



**Fundusze  
Europejskie**  
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita  
Polska**

**Unia Europejska**  
Europejski Fundusz Społeczny



## **PROGRAM NAUCZANIA KWALIFIKACYJNEGO KURSU ZAWODOWEGO**

w zakresie kwalifikacji

**ELE.06. Montaż, uruchamianie oraz eksploatacja instalacji i jednostek przesyłowych w systemach energetycznych**

wyodrębnionej w zawodzie

**technik energetyk 311307**

Branża: elektroenergetyczna (ELE)

Warszawa 2021

**Autorzy:****dr inż. Andrzej Lange****mgr Robert Fleischer****Recenzenci:****Recenzent 1** – Recenzja dydaktyczna (nauczyciel uczący w zawodzie, w którym wyodrębniono daną kwalifikację) **mgr inż. Marek Józwiak****Recenzent 2** – Recenzja merytoryczna (przedstawiciel pracodawców właściwy dla danego zawodu) **Jacek Paprocki****Ekspert:****mgr Adam Mazgajczyk**

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. podmiotami 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.06. Montaż, uruchamianie oraz eksploatacja instalacji i jednostek przesyłowych w systemach energetycznych**

1.	Wprowadzenie.....	6
2.	Plan zajęć kwalifikacyjnego kursu zawodowego.....	13
2.1.	Pogrupowanie efektów kształcenia .....	13
2.2.	Określenie liczby godzin na kształcenie zawodowe .....	72
2.3.	Plan kwalifikacyjnego kursu zawodowego .....	88
3.	Cele kształcenia kwalifikacyjnego kursu zawodowego .....	89
4.	Programy poszczególnych zajęć.....	91
4.1.	Program nauczania dla przedmiotu: BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY W ENERGETYCE .....	91
4.1.1	Cele ogólne przedmiotu .....	91
4.1.2	Cele szczegółowe przedmiotu .....	91
4.1.3	Materiał nauczania BEZPIECZEŃSTWA I HIGIENY PRACY W ENERGETYCE z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia .....	92
4.1.4	Procedury osiągania celów kształcenia .....	97
4.1.5	Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika .....	100
4.2.	Program nauczania dla przedmiotu: RYSUNEK TECHNICZNY .....	101
4.2.1	Cele ogólne przedmiotu .....	101
4.2.2	Cele szczegółowe przedmiotu .....	101
4.2.3	Materiał nauczania przedmiotu RYSUNEK TECHNICZNY z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia .....	102
4.2.4	Procedury osiągania celów kształcenia .....	105
4.2.5	Warunki realizacji .....	107
4.2.6	Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika .....	108
4.3.	Program nauczania dla przedmiotu: PODSTAWY ELEKTROTECHNIKI, ELEKTRONIKI I ENERGETYKI .....	109
4.3.1	Cele ogólne przedmiotu .....	109
4.3.2	Cele szczegółowe przedmiotu .....	109
4.3.3	Materiał nauczania PODSTAW ELEKTROTECHNIKI, ELEKTRONIKI I ENERGETYKI z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia .....	110
4.3.4	Procedury osiągania celów kształcenia .....	118
4.3.5	Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika .....	120
4.4.	Program nauczania dla przedmiotu: BADANIE OBWODÓW ELEKTRYCZNYCH I ELEKTRONICZNYCH .....	122
4.4.1	Cele ogólne przedmiotu .....	122
4.4.2	Cele szczegółowe przedmiotu .....	122

4.4.3	Materiał nauczania przedmiotu BADANIE OBWODÓW ELEKTRYCZNYCH I ELEKTRONICZNYCH z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia ....	124
4.4.4	Procedury osiągania celów kształcenia .....	132
4.4.5	Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika .....	135
4.5.	Program nauczania dla przedmiotu: MASZYNY, URZĄDZENIA I INSTALACJE ELEKTRYCZNE I ELEKTROENERGETYCZNE .....	136
4.5.1	Cele ogólne przedmiotu .....	136
4.5.2	Cele szczegółowe przedmiotu .....	136
4.5.3	Materiał nauczania przedmiotu MASZYNY, URZĄDZENIA I INSTALACJE ELEKTRYCZNE I ELEKTROENERGETYCZNE z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia .....	137
4.5.4	Procedury osiągania celów kształcenia .....	149
4.5.5	Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika .....	152
4.6.	Program nauczania dla przedmiotu: BADANIE SIECI I URZĄDZEŃ ELEKTROENERGETYCZNYCH .....	153
4.6.1	Cele ogólne przedmiotu .....	153
4.6.2	Cele szczegółowe przedmiotu .....	153
4.6.3	Materiał nauczania przedmiotu BADANIE SIECI I URZĄDZEŃ ELEKTROENERGETYCZNYCH z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia .....	155
4.6.4	Procedury osiągania celów kształcenia .....	163
4.6.5	Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika .....	166
4.7.	Program nauczania dla przedmiotu: PRZESYŁANIE I ROZDZIAŁ ENERGII CIEPLNEJ .....	167
4.7.1	Cele ogólne przedmiotu .....	167
4.7.2	Cele szczegółowe przedmiotu .....	167
4.7.3	Materiał nauczania PRZESYŁANIA I ROZDZIAŁU ENERGII CIEPLNEJ z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia .....	168
4.7.4	Procedury osiągania celów kształcenia .....	171
4.7.5	Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika .....	174
4.8.	Program nauczania dla przedmiotu: BADANIE INSTALACJI I URZĄDZEŃ DO PRZESYŁU ENERGII CIEPLNEJ .....	175
4.8.1	Cele ogólne przedmiotu .....	175
4.8.2	Cele szczegółowe przedmiotu .....	175
4.8.3	Materiał nauczania przedmiotu BADANIE INSTALACJI I URZĄDZEŃ DO PRZESYŁU ENERGII CIEPLNEJ z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia .....	176
4.8.4	Procedury osiągania celów kształcenia .....	182
4.8.5	Warunki realizacji .....	184
4.8.6	Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika .....	185
4.9.	Program nauczania dla przedmiotu: JĘZYK OBCY W ENERGETYCE .....	186
4.9.1	Cele ogólne przedmiotu .....	186
4.9.2	Cele szczegółowe przedmiotu .....	186
4.9.3	Materiał nauczania JĘZYKA OBCEGO W ENERGETYCE z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia .....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>

4.9.4	Procedury osiągania celów kształcenia .....	191
4.9.5	Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika .....	193
4.10.	Program nauczania dla przedmiotu: PRAKTYKA ZAWODOWA .....	195
4.10.1	Cele ogólne przedmiotu .....	195
4.10.2	Cele szczegółowe przedmiotu .....	195
4.10.3	Materiał nauczania PRAKTYKI ZAWODOWEJ z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia .....	196
4.10.4	Procedury osiągania celów kształcenia .....	201
4.10.5	Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika .....	202
5.	Ewaluacja programu kwalifikacyjnego kursu zawodowego .....	203
6.	Wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych .....	206
6.1.	Wykaz literatury .....	206
6.2.	Wykaz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych .....	207
7.	Sposób i forma zaliczenia kursu.....	215
8.	Sprawdzenie kompletności i poprawności opracowanego programu zajęć.....	216

## **PROGRAM NAUCZANIA KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH ELE.06. Montaż, uruchamianie oraz eksploatacja instalacji i jednostek przesyłowych w systemach energetycznych**

### **1. Wprowadzenie**

#### **Charakterystyka kwalifikacyjnego kursu zawodowego**

Program nauczania Kwalifikacyjnego Kursu Zawodowego ELE.06. Montaż, uruchamianie oraz eksploatacja instalacji i jednostek przesyłowych w systemach energetycznych, wyodrębnionego w zawodzie TECHNIK ENERGETYK 311307 został opracowany na podstawie ROZPORZĄDZENIE MINISTRA EDUKACJI NARODOWEJ z dnia 16 maja 2019 r. w sprawie podstaw programowych kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego oraz dodatkowych umiejętności zawodowych w zakresie wybranych zawodów szkolnictwa branżowego oraz Ustawy z dnia 14 grudnia 2016 r. - Prawo oświatowe.

Kwalifikacyjny kurs zawodowy umożliwia zdobycie poszukiwanych na rynku pracy kompetencji. Jest formą kształcenia ustawicznego wychodzącą naprzeciw potrzebom osób dorosłych, dostosowaną do ich możliwości i uwarunkowań. W związku z wysoką dynamiką zmian popytu na kwalifikacje, przyczynia się do zwiększenia mobilności zawodowej i ułatwia edukację ustawiczną.

Program nauczania dla kwalifikacji ELE.06. Montaż, uruchamianie oraz eksploatacja instalacji i jednostek przesyłowych w systemach energetycznych przeznaczony jest dla osób chcących uzyskać zawód technik energetyk 311307. Do uzyskania dyplomu zawodowego w zawodzie technika energetyk niezbędne jest ukończenie i zdanie dwóch kwalifikacji: ELE.06. Montaż, uruchamianie oraz eksploatacja instalacji i jednostek przesyłowych w systemach energetycznych oraz ELE.07. Montaż, uruchamianie oraz eksploatacja instalacji i jednostek wytwórczych w systemach energetycznych.

Program nauczania o strukturze przedmiotowej. Treści korelują ze sobą w ramach przedmiotów w toku kształcenia w zawodzie. W ramach Kwalifikacyjnego Kursu Zawodowego ELE.06 uczestnik powinien odbyć 4 tygodniową praktykę zawodową (140 godzin). Jeżeli uczestnik kursu odbędzie 4 tygodniową praktykę zawodową (140 godzin) w ramach Kwalifikacyjnego Kursu Zawodowego ELE.06 to wówczas nie musi jej odbywać w ramach Kwalifikacyjnego Kursu Zawodowego ELE.07. Praktykę tą można podzielić po połowie w ramach obu kursów ELE.06 i ELE.07. Miejsce realizacji praktyk zawodowych powinny być przedsiębiorstwa zajmujące się montażem, uruchomieniem i konserwacją instalacji i urządzeń przesyłowych w systemach energetycznych oraz inne podmioty stanowiące potencjalne miejsce zatrudnienia absolwentów szkół prowadzących kształcenie w zawodzie.

Kwalifikacyjny kurs zawodowy to kurs prowadzony według programu nauczania uwzględniającego kształcenie w zakresie jednej kwalifikacji. Słuchacz przystępuje do egzaminu zawodowego z zakresu danej kwalifikacji i otrzymuje certyfikat kwalifikacji zawodowej. Osoba, która posiada certyfikaty kwalifikacji zawodowej potwierdzające wszystkie kwalifikacje wyodrębnione w zawodzie technik energetyk oraz posiada odpowiedni poziom wykształcenia, otrzymuje dyplom zawodowy.

Kwalifikacyjne kursy zawodowe mogą być prowadzone przez:

- publiczne i niepubliczne jednostki prowadzące kształcenie zawodowe, z wyjątkiem szkół artystycznych - w zakresie zawodów, w których kształcą, oraz w zakresie innych zawodów przypisanych do branż, do których należą zawody, w których kształci szkoła,

- publiczne i niepubliczne placówki kształcenia ustawicznego i centra kształcenia zawodowego,
- 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,
- podmioty prowadzące działalność oświatową, o której mowa w art. 170 ust. 2, posiadające akredytację, o której mowa w art. 118.

Nazwa i numer kwalifikacji: ELE.06. Montaż, uruchamianie oraz eksploatacja instalacji i jednostek przesyłowych w systemach energetycznych.

Kwalifikacja wyodrębniona w zawodzie technik energetyk 311307.

Nazwa branży: elektroenergetyczna (ELE).

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: IV.

Kwalifikacyjny kurs zawodowy w zakresie kwalifikacji ELE.06. Montaż, uruchamianie oraz eksploatacja instalacji i jednostek przesyłowych w systemach energetycznych, może być realizowany w formie:

- dziennej – odbywa się przez 5 lub 6 dni w tygodniu,
- stacjonarnej – odbywa się przez 3 lub 4 dni w tygodniu,
- zaocznej – odbywa się co 2 tygodnie przez 2 lub 3 dni, a w uzasadnionych przypadkach – co tydzień przez 2 lub 3 dni.

Długość cyklu dla formy dziennej planowana w programie nauczania ELE.06 trwa 5 miesięcy.

Długość cyklu dla formy stacjonarnej planowana w programie nauczania ELE.06 trwa 7 miesięcy.

Długość cyklu dla formy zaocznej planowana w programie nauczania ELE.06 trwa 9 miesięcy.

Plan kursu jest sporządzony dla formy kształcenia dziennego. Kurs powinien się zakończyć nie później niż 6 tygodni przed terminem egzaminu.

Kwalifikacyjny kurs zawodowy może rozpocząć się w dowolnym momencie danego semestru. Czas trwania całego kursu z zakresu kwalifikacji ELE.06. Montaż, uruchamianie oraz eksploatacja instalacji i jednostek przesyłowych w systemach energetycznych powinien trwać do 9 miesięcy.

Podmiot prowadzący Kwalifikacyjny kurs zawodowy jest zobowiązany zgłosić okręgowej komisji egzaminacyjnej informacje o rozpoczęciu kształcenia na danym KKZ zgodnie z par.9 rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej z dnia 19 marca 2019 r. w sprawie kształcenia ustawicznego w formach pozaszkolnych (Dz.U. z. 2019. Poz. 652) w przeciągu 14 dni od rozpoczęcia realizacji KKZ.

Ukończenie kursu umożliwia przystąpienie do egzaminu zawodowego ELE.06. Montaż, uruchamianie oraz eksploatacja instalacji i jednostek przesyłowych w systemach energetycznych.



## Struktura programu

Program spiralny.

## Charakterystyka programu

Program nauczania kwalifikacyjnego kursu zawodowego ELE.06. Montaż, uruchamianie oraz eksploatacja instalacji i jednostek przesyłowych w systemach energetycznych, umożliwia uzyskanie świadectwa potwierdzającego kwalifikację w zawodzie Technik Energetyk 311307. Program nauczania jest o strukturze przedmiotowej i spiralnej w układzie treści, z układem materiału nauczania zaczynającym się od zagadnień najprostszych, a kończy na najtrudniejszych. 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 645 godzin i jest zgodna z minimalną liczbą godzin kształcenia zawodowego dla tej kwalifikacji wynikającej z podstawy programowej dla zawodu Technik Energetyk.

Program nauczania kwalifikacyjnego kursu ELE.06. Montaż, uruchamianie oraz eksploatacja instalacji i jednostek przesyłowych w systemach energetycznych, zawiera następujące jednostki efektów kształcenia:

- ELE.06.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy.
- ELE.06.2. Podstawy elektrotechniki i elektroniki.
- ELE.06.3. Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci ciepłych.
- ELE.06.4. Montaż, uruchamianie i konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych oraz sieci ciepłych.
- ELE.06.5. Język obcy zawodowy.
- ELE.06.6. Kompetencje personalne i społeczne.
- ELE.06.7. Organizacja małych zespołów.

Szczególnie przedmioty praktyczne przewidziane w planie kursu: Rysunek techniczny, Badanie obwodów elektrycznych, elektronicznych i energetycznych, Badanie sieci i urządzeń elektroenergetycznych, Badanie instalacji i urządzeń do przesyłu energii cieplnej wymagają od prowadzących zajęcia nowych, specyficznych kompetencji wynikających z podstawy programowej oraz zastosowania nowych technologii w procesie kształcenia. Przedmioty praktyczne są zajęciami, w których w zależności od wyposażenia dydaktycznego można dynamicznie i na bieżąco wprowadzać nowoczesne technologie.

Ukończenie kursu umożliwia przystąpienie do egzaminu zawodowego ELE.06. Montaż, uruchamianie oraz eksploatacja instalacji i jednostek przesyłowych w systemach energetycznych.



Ukończenie kursu umożliwi absolwentowi nie tylko przystąpienie do egzaminu potwierdzającego kwalifikację ELE.06, ale również umożliwi zdobycie wiedzy niezbędnej do przystąpienia do egzaminu na uprawnienia kwalifikacyjne w zakresie eksploatacji „E” i dozoru „D” urządzeń, instalacji i sieci elektroenergetycznych w grupie 1 i 2. Grupa 1: urządzenia, instalacje i sieci elektroenergetyczne wytwarzające, przetwarzające, przesyłające i zużywające energię elektryczną, grupa 2: urządzenia wytwarzające, przetwarzające, przesyłające i zużywające ciepło oraz inne urządzenia energetyczne. Uprawnienia te są niezbędne do wykonywania zawodu energetyka.

### **Założenia programowe**

Urządzenia, maszyny i instalacje energetyczne przesyłowe występują i są użytkowane bardzo powszechnie. Spotyka się je zarówno w zakładach zajmujących się energetyką zawodową jak również w zakładach przemysłowych nie zajmujących się typowo przesyłaniem energii elektrycznej i ciepłej. Jak wszystkie obiekty i urządzenia techniczne, maszyny, urządzenia i instalacje energetyczne podlegają procesom starzenia, co wymusza prowadzenie ich bieżącej eksploatacji i konserwacji. Program kwalifikacyjnego kursu zawodowego ELE.06. Montaż, uruchamianie oraz eksploatacja instalacji i jednostek przesyłowych w systemach energetycznych, obejmuje zagadnienia związane z budową, zasadą działania oraz właściwościami maszyn, urządzeń i instalacji energetycznych. W programie zawarte są również treści odnoszące się do norm i przepisów prawa. Zagadnienia z zakresu inteligentnych instalacji energetycznych oraz energoelektroniki przemysłowej bezsprzecznie należy uznać za nowatorskie i nowoczesne.

Głównym celem kursu, jest przygotowanie absolwenta do wykonywania pracy na stanowisku eksploatacji maszyn, urządzeń i instalacji przesyłowych w systemach energetycznych.

Cele szczegółowe kursu to:

- charakteryzowanie budowy i zasady działania maszyn i urządzeń elektrycznych i energetycznych,
- charakteryzowanie budowy i zasady działania instalacji elektrycznych i energetycznych,
- wykonywanie instalacji elektrycznych i energetycznych,
- eksploataowanie maszyn i urządzeń elektrycznych i energetycznych,
- eksploataowanie instalacji elektrycznych i energetycznych,
- montowanie i uruchamianie urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej i ciepłej,
- wykonywanie konserwacji oraz przeglądów instalacji oraz maszyn i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej i ciepłej;
- wykonywanie pomiarów parametrów instalacji oraz maszyn i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej i ciepłej.
- przestrzeganie zasad BHP podczas wykonywania prac na stanowisku eksploatacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych i energetycznych,
- formułowanie wniosków z wykonywanych prac eksploatacyjnych,
- komunikowanie się z grupą słuchaczy/uczestników podczas zajęć.

Wskazane jest, żeby prowadzący zajęcia dydaktyczne w kwalifikacji ELE.06. Montaż, uruchamianie oraz eksploatacja instalacji i jednostek przesyłowych w systemach energetycznych byli równocześnie instalatorami i serwisantami pracującymi na co dzień z maszynami, urządzeniami i instalacjami elektrycznymi. Jedynie stały kontakt z nowoczesną techniką oraz wiedza i kompetencje zdobyte przez prowadzącego zajęcia podczas rzeczywistej pracy w zawodzie, umożliwią zrealizowanie celów kształcenia na najwyższym poziomie. W celu dostosowania zakresu oraz jakości kształcenia do potrzeb lokalnego rynku pracy, podmiot prowadzący kształcenie w ramach kwalifikacji ELE.06. Montaż, uruchamianie oraz eksploatacja instalacji i jednostek przesyłowych w systemach energetycznych, powinien nawiązać współpracę z pracodawcami z branży, działającymi na rynku lokalnym. Zakres współpracy należy dostosować do możliwości i potrzeb pracodawcy oraz podmiotu prowadzącego kształcenie. Wskazane jest by uzyskiwać od pracodawców informacje odnośnie panujących na rynku trendów rozwoju rozwiązań technicznych stosowanych w dziedzinie maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych. Ważne jest także wsparcie merytoryczne prowadzących zajęć przez pracodawców, w zakresie nowoczesnych technologii stosowanych w branży elektroenergetycznej.

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.

Liczba godzin przypisana poszczególnym zajęciom, uwzględnia minimalną liczbę godzin przewidzianą w podstawie programowej na realizację efektów kształcenia ujętych w jednostkach efektów (przy założeniu, że kształcenie odbywa się w systemie dziennym lub stacjonarnym). W przypadku kształcenia w systemie zaocznym liczbę godzin można obniżyć zgodnie z aktualnymi przepisami oświatowymi.

### **Cele kształcenia branżowego**

Kształcenie w zawodach szkolnictwa branżowego jest realizowane w szkołach ponadpodstawowych: branżowej szkole I stopnia, technikum, branżowej szkole II stopnia oraz szkole policealnej. Kształcenie w zawodach szkolnictwa branżowego jest realizowane również na kwalifikacyjnych kursach zawodowych prowadzonych przez podmioty, o których mowa w art. 117 ust. 2 ustawy z dnia 14 grudnia 2016 r. – Prawo oświatowe, oraz na kursach umiejętności zawodowych prowadzonych przez podmioty, o których mowa w art. 117 ust. 2a tej ustawy. Celem kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego jest przygotowanie uczących się do wykonywania pracy zawodowej i aktywnego funkcjonowania na zmieniającym się rynku pracy. Absolwent jednostki prowadzącej kształcenie zawodowe powinien legitymować się pełnymi kwalifikacjami zawodowymi, a także być przygotowany do uzyskania niezbędnych uprawnień zawodowych. Jednostka 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. W szkole prowadzącej kształcenie zawodowe przygotowanie do uzyskania dodatkowych umiejętności zawodowych, podobnie jak przygotowanie do uzyskania dodatkowych uprawnień zawodowych lub kwalifikacji rynkowych funkcjonujących w Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji, jest realizowane w wymiarze wynikającym z różnicy między sumą godzin obowiązkowych zajęć edukacyjnych z zakresu kształcenia zawodowego, określoną w ramowym planie nauczania dla danego typu jednostki prowadzącej kształcenie zawodowe, a minimalną liczbą godzin kształcenia zawodowego dla kwalifikacji wyodrębnionych w zawodzie szkolnictwa branżowego określoną w podstawie programowej kształcenia w zawodzie szkolnictwa branżowego. 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.

## **Wymagania wstępne dla uczestników i słuchaczy**

- zaświadczenie lekarskie o braku przeciwwskazań do kształcenia w zawodzie technik energetyk,
- ukończenie gimnazjum lub 8 letniej jednostki podstawowej lub innej jednostki ostatnio ukończonej,
- osoba pełnoletnia.

## **Odniesienie do rynku pracy**

Energetyka jest jedną z najbardziej dynamicznie rozwijających się gałęzi przemysłu. Zajmuje się ona nie tylko wytwarzaniem różnego rodzaju form energii oraz jej przetwarzaniem na postać łatwą do wykorzystania podczas zasilania różnego typu procesów przemysłowych, a także napędzania maszyn i urządzeń używanych w życiu codziennym. W codziennym życiu energetyka obejmuje aspekty związane z dostarczaniem i wykorzystaniem energii elektrycznej jak i ciepłej. Energia elektryczna jest dostarczana jest do odbiorcy napowietrznymi i/lub kablowymi liniami elektroenergetycznymi, a następnie wykorzystywana lub przetwarzana na inny rodzaj energii w różnych urządzeniach elektrycznych. Energia ciepła dostarczanej odbiorcy za pośrednictwem nośnika transportującego ciepło, którym w szczególności może być para wodna pod dużym ciśnieniem, ogrzana woda lub inne płyny.

Obserwując stan polskiej energetyki, a przede wszystkim jej trendy rozwojowe i zapotrzebowanie rynku pracy, należy stwierdzić, że brakuje w niej średniej kadry technicznej, która posiada wykształcenie techniczne kierunkowe. Duża część kadry technicznej w zakładach energetycznych jest wiekowa, gdyż w pewnym czasie nie następowała naturalna wymiana kadr. Spowodowało to lukę pokoleniową. Pracodawcy poszukują więc dobrze wykształconych pracowników, którzy mogliby zastąpić szybko starzejącą się kadrę techniczną. Pracodawcy oczekują absolwentów, którzy nie tylko znają podstawowe wiadomości z tego zawodu ale również potrafią wykorzystać nowoczesne technologie do budowy, eksploatacji, pomiarów i zabezpieczeń sieci i systemów przesyłu energii elektrycznej i ciepłej. Technik energetyk może znaleźć zatrudnienie, m.in. w zakładach energetycznych elektroenergetycznych, ciepłowniczych, które to zajmują się przesyłem energii elektrycznej i/lub energii ciepłej przez systemy i sieci przesyłowe i rozdzielcze. Może również znaleźć zatrudnienie w przedsiębiorstwach zajmujących się budową i eksploatacją takich systemów i sieci.

Ciągły rozwój urządzeń do przesyłu i rozdziału energii elektrycznej i ciepłej, w tym rozwój odnawialnych źródeł energii stwarza, konieczność zmiany sposobu nie tylko wytwarzania energii elektrycznej i ciepłej ale przede wszystkim jej przesyłania i rozdziału. Rozwój urządzeń pomiarowych i monitorujących przesyłanie energii, w tym systemy przesyłania danych o sieci i ich zabezpieczania powoduje konieczność ciągłego pogłębiania wiedzy przez osoby wykonujące zawód energetyka.

Bliska współpraca podmiotów prowadzących kształcenie zawodowe z pracodawcami stanowi istotny element nowoczesnego kształcenia, odpowiadającego potrzebom współczesnej gospodarki. Jednostka prowadząca kształcenie zawodowe powinna realizować to kształcenie w oparciu o współpracę z pracodawcami, a praktyczna nauka zawodu powinna odbywać się w jak największym wymiarze w rzeczywistych warunkach pracy u pracodawców lub w indywidualnych gospodarstwach rolnych, a także w centrach kształcenia zawodowego, warsztatach szkolnych, pracowniach szkolnych i placówkach kształcenia ustawicznego. W procesie kształcenia zawodowego ważne jest integrowanie i korelowanie kształcenia ogólnego i zawodowego, w tym doskonalenie kompetencji kluczowych nabytych w procesie kształcenia ogólnego, z uwzględnieniem niższych etapów edukacyjnych. Odpowiedni poziom wiedzy ogólnej powiązanej z wiedzą zawodową przyczyni się do podniesienia poziomu umiejętności zawodowych absolwentów podmiotów prowadzących kształcenie zawodowe, a tym samym zapewni im możliwość sprostania wyzwaniom zmieniającego się rynku pracy. W procesie kształcenia zawodowego są podejmowane działania wspomagające rozwój każdego słuchacza/uczestnika, stosownie do jego potrzeb i możliwości, ze szczególnym uwzględnieniem indywidualnych ścieżek edukacji i kariery, możliwości podnoszenia poziomu wykształcenia i kwalifikacji zawodowych

oraz zapobiegania przedwczesnemu kończeniu nauki. Elastycznemu reagowaniu systemu kształcenia zawodowego na potrzeby rynku pracy, jego otwartości na uczenie się przez całe życie oraz mobilności edukacyjnej i zawodowej absolwentów ma służyć wyodrębnienie kwalifikacji w poszczególnych zawodach szkolnictwa branżowego oraz stworzenie uczestników/słuchaczom warunków do uzyskiwania dodatkowych umiejętności zawodowych, dodatkowych uprawnień zawodowych lub kwalifikacji rynkowych funkcjonujących w Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji, pod koniec nauki w szkole.

## 2. Plan zajęć kwalifikacyjnego kursu zawodowego

### 2.1. Pogrupowanie efektów kształcenia

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

A	B	C	D	E	F	G	I	H	J	K	L	M
Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek,, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Bezpieczeństwo i higiena pracy w energetyce	Rysunek techniczny	Podstawy elektrotechniki, elektroniki i energetyki	Badanie obwodów elektrycznych i elektronicznych	Maszyny, urządzenia i instalacje elektryczne i elektroenergetyczne	Badanie sieci i urządzeń elektroenergetycznych	Przesyłanie i rozdział energii cieplnej	Badanie instalacji i urządzeń do przesyłu energii cieplnej	Język obcy w energetyce	Praktyka zawodowa
ELE.06.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy												
rozróżnia pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią (ew)	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje przepisy prawa dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej, ochrony środowiska i ergonomii w branży elektroenergetycznej</li> <li>wyjaśnia znaczenie pojęć: bezpieczeństwo pracy, higiena pracy, ochrona pracy, ergonomia</li> <li>identyfikuje zakres i cel działań ochrony przeciwpożarowej</li> <li>wyjaśnia zakres i cel działań ochrony środowiska w środowisku pracy</li> </ul>	x									x



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek,, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Bezpieczeństwo i higiena pracy w energetyce	Rysunek techniczny	Podstawy elektrotechniki, elektroniki i energetyki	Badanie obwodów elektrycznych i elektronicznych	Maszyny, urządzenia i instalacje elektryczne i elektroenergetyczne	Badanie sieci i urządzeń elektroenergetycznych	Przesyłanie i rozdział energii cieplnej	Badanie instalacji i urządzeń do przesyłu energii cieplnej	Język obcy w energetyce	Praktyka zawodowa
		<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje pojęcia związane z wypadkami przy pracy i chorobami zawodowymi</li> <li>wymienia regulacje wewnętrzzakładowe dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej, ochrony środowiska i ergonomii</li> </ul>										
charakteryzuje zadania i uprawnienia instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska (ew)	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia instytucje oraz służby działające w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska</li> <li>wymienia zadania i uprawnienia instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska</li> </ul>	x									x
rozdziela prawa i obowiązki pracownika oraz pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy (ew)	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia prawa i obowiązki pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy</li> <li>wymienia prawa i obowiązki pracownika w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy</li> <li>wymienia środki prawne możliwe do zastosowania w sytuacji naruszenia</li> </ul>	x									x



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek,, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Bezpieczeństwo i higiena pracy w energetyce	Rysunek techniczny	Podstawy elektrotechniki, elektroniki i energetyki	Badanie obwodów elektrycznych i elektronicznych	Maszyny, urządzenia i instalacje elektryczne i elektroenergetyczne	Badanie sieci i urządzeń elektroenergetycznych	Przesyłanie i rozdział energii cieplnej	Badanie instalacji i urządzeń do przesyłu energii cieplnej	Język obcy w energetyce	Praktyka zawodowa
		<p>przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o wymienia konsekwencje nieprzestrzegania obowiązków przez pracownika i pracodawcę w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy</li> <li>o wskazuje rodzaje świadczeń z tytułu wypadku przy pracy</li> <li>o wskazuje prawa pracownika, który zachorował na chorobę zawodową</li> </ul>										
określa skutki oddziaływania czynników szkodliwych na organizm człowieka (ek)	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienia rodzaje czynników materialnych tworzących środowisko pracy</li> <li>– rozpoznaje rodzaje i stopnie zagrożenia spowodowane działaniem czynników szkodliwych w środowisku pracy</li> <li>– rozróżnia źródła czynników szkodliwych w środowisku pracy</li> </ul>	x									x





Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek,, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Bezpieczeństwo i higiena pracy w energetyce	Rysunek techniczny	Podstawy elektrotechniki, elektroniki i energetyki	Badanie obwodów elektrycznych i elektronicznych	Maszyny, urządzenia i instalacje elektryczne i elektroenergetyczne	Badanie sieci i urządzeń elektroenergetycznych	Przesyłanie i rozdział energii cieplnej	Badanie instalacji i urządzeń do przesyłu energii cieplnej	Język obcy w energetyce	Praktyka zawodowa
		<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje skutki oddziaływania czynników szkodliwych w środowisku pracy na organizm człowieka</li> <li>wymienia rodzaje chorób zawodowych mogących wystąpić u osób wykonujących zawód</li> <li>opisuje objawy typowych chorób zawodowych występujących u osób wykonujących zawód</li> </ul>										
identyfikuje zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka oraz mienia i środowiska związane z wykonywaniem zadań zawodowych (ek)	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje zagrożenia na stanowisku pracy przy wykonywaniu zadań zawodowych</li> <li>przestrzega zasad przeciwdziałania zagrożeniom istniejącym na stanowiskach pracy</li> <li>przestrzega procedur w sytuacji zagrożeń</li> <li>przeciwdziała zagrożeniom istniejącym na zajmowanym stanowisku pracy</li> </ul>	x									x
przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisów prawa dotyczących ochrony	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>identyfikuje zasady i przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy i ochrony środowiska obowiązujące w zawodzie</li> <li>opisuje zasady zachowania się w przypadku pożaru</li> </ul>	x			x		x		x		x



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek,, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Bezpieczeństwo i higiena pracy w energetyce	Rysunek techniczny	Podstawy elektrotechniki, elektroniki i energetyki	Badanie obwodów elektrycznych i elektronicznych	Maszyny, urządzenia i instalacje elektryczne i elektroenergetyczne	Badanie sieci i urządzeń elektroenergetycznych	Przesyłanie i rozdział energii cieplnej	Badanie instalacji i urządzeń do przesyłu energii cieplnej	Język obcy w energetyce	Praktyka zawodowa
przeciwpożarowej i ochrony środowiska występujących w zawodzie (ek)		<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia środki gaśnicze ze względu na zakres ich stosowania</li> <li>– obsługuje maszyny i urządzenia na stanowiskach pracy zgodnie z zasadami i przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska</li> </ul>										
organizuje stanowisko pracy zgodnie z wymaganiami ergonomii oraz przepisami dotyczącymi bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska (ek)	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>– identyfikuje czynniki, które należy brać pod uwagę przy organizacji stanowiska pracy zgodnie z zasadami ergonomii</li> <li>– określa wymagania ergonomiczne dla stanowiska pracy</li> <li>– identyfikuje bezpieczne i higieniczne warunki pracy na stanowisku pracy</li> <li>– wskazuje obowiązki pracodawcy w zakresie organizacji czasu pracy pracownika</li> <li>– identyfikuje działania prewencyjne zapobiegające powstawaniu zagrożeń na stanowisku pracy</li> <li>– rozpoznaje sytuacje grożące pożarem podczas pracy</li> </ul>	x			x		x		x		x



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek,, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Bezpieczeństwo i higiena pracy w energetyce	Rysunek techniczny	Podstawy elektrotechniki, elektroniki i energetyki	Badanie obwodów elektrycznych i elektronicznych	Maszyny, urządzenia i instalacje elektryczne i elektroenergetyczne	Badanie sieci i urządzeń elektroenergetycznych	Przesyłanie i rozdział energii cieplnej	Badanie instalacji i urządzeń do przesyłu energii cieplnej	Język obcy w energetyce	Praktyka zawodowa
		<ul style="list-style-type: none"> <li>identyfikuje ekologiczny sprzęt i materiały wykorzystywane w pracy</li> </ul>										
stosuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych (ek)	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>dobiera środki ochrony indywidualnej stosowane podczas wykonywania zadań zawodowych</li> <li>dobiera środki ochrony zbiorowej stosowane podczas wykonywania zadań zawodowych</li> <li>stosuje środki ochrony indywidualnej na stanowisku pracy zgodnie z przeznaczeniem</li> <li>odczytuje informacje wynikające ze znaków bezpieczeństwa, ewakuacji i ochrony przeciwpożarowej</li> <li>odczytuje informacje wynikające ze znaków zakazu, nakazu i ostrzegawczych oraz sygnałów alarmowych</li> </ul>	x			x		x		x		x
udziela pierwszej pomocy w stanach nagłego zagrożenia zdrowotnego (ek)	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje podstawowe symptomy wskazujące na stany nagłego zagrożenia zdrowotnego</li> <li>ocenia sytuację poszkodowanego na podstawie analizy objawów obserwowanych u poszkodowanego</li> </ul>	x									x



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek,, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Bezpieczeństwo i higiena pracy w energetyce	Rysunek techniczny	Podstawy elektrotechniki, elektroniki i energetyki	Badanie obwodów elektrycznych i elektronicznych	Maszyny, urządzenia i instalacje elektryczne i elektroenergetyczne	Badanie sieci i urządzeń elektroenergetycznych	Przesyłanie i rozdział energii cieplnej	Badanie instalacji i urządzeń do przesyłu energii cieplnej	Język obcy w energetyce	Praktyka zawodowa
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– zabezpiecza siebie, poszkodowanego i miejsce wypadku</li> <li>– układa poszkodowanego w pozycji bezpiecznej</li> <li>– powiadamia odpowiednie służby</li> <li>– prezentuje udzielanie pierwszej pomocy w urazowych stanach nagłego zagrożenia zdrowotnego, p.. krwotok, zmiążdżenie, amputacja, złamanie, oparzenie</li> <li>– prezentuje udzielanie pierwszej pomocy w nieurazowych stanach nagłego zagrożenia zdrowotnego, np. omdlenie, zawał, udar</li> <li>– wykonuje resuscytację krążeniowo-oddechową na fantomie zgodnie z wytycznymi Polskiej Rady Resuscytacji i Europejskiej Rady Resuscytacji</li> </ul>										
Suma ELE.06.1.	30											
ELE.06.2. Podstawy elektrotechniki i elektroniki												



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek,, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Bezpieczeństwo i higiena pracy w energetyce	Rysunek techniczny	Podstawy elektrotechniki, elektroniki i energetyki	Badanie obwodów elektrycznych i elektronicznych	Maszyny, urządzenia i instalacje elektryczne i elektroenergetyczne	Badanie sieci i urządzeń elektroenergetycznych	Przesyłanie i rozdział energii cieplnej	Badanie instalacji i urządzeń do przesyłu energii cieplnej	Język obcy w energetyce	Praktyka zawodowa
rozróżnia elementy obwodów elektrycznych i elektronicznych(ek)	20	<ul style="list-style-type: none"> <li>– klasyfikuje elementy oraz układy elektryczne</li> <li>– rozróżnia parametry elementów oraz układów elektrycznych</li> <li>– rozpoznaje elementy układów elektrycznych i elektronicznych</li> <li>– określa funkcje układów elektrycznych przedstawionych na schematach</li> <li>– sporządza schematy układów elektrycznych</li> </ul>			x							x
rozróżnia pojęcia związane z prądem i	28	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wyznacza oporności i przewodności w obwodach elektrycznych prądu stałego i przemiennego</li> </ul>			x							x



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek,, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Bezpieczeństwo i higiena pracy w energetyce	Rysunek techniczny	Podstawy elektrotechniki, elektroniki i energetyki	Badanie obwodów elektrycznych i elektronicznych	Maszyny, urządzenia i instalacje elektryczne i elektroenergetyczne	Badanie sieci i urządzeń elektroenergetycznych	Przesyłanie i rozdział energii cieplnej	Badanie instalacji i urządzeń do przesyłu energii cieplnej	Język obcy w energetyce	Praktyka zawodowa
napięciem elektrycznym (ek)		<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza wartość zastępczą połączonych elementów rezystancyjnych i pojemnościowych</li> <li>wyznacza parametry w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych prądu stałego</li> <li>wyznacza parametry przebiegu okresowego</li> <li>wyznacza parametry w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych jednofazowego prądu sinusoidalnego</li> <li>wyznacza parametry w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych trójfazowego prądu sinusoidalnego</li> <li>wyznacza moc czynną, bierną i pozorną oraz określa współczynnik mocy</li> <li>wymienia parametry charakteryzujące pole elektryczne i magnetyczne</li> <li>stosuje podstawowe prawa elektrotechniki w trakcie wykonywania zadań zawodowych</li> </ul>										



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek,, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Bezpieczeństwo i higiena pracy w energetyce	Rysunek techniczny	Podstawy elektrotechniki, elektroniki i energetyki	Badanie obwodów elektrycznych i elektronicznych	Maszyny, urządzenia i instalacje elektryczne i elektroenergetyczne	Badanie sieci i urządzeń elektroenergetycznych	Przesyłanie i rozdział energii cieplnej	Badanie instalacji i urządzeń do przesyłu energii cieplnej	Język obcy w energetyce	Praktyka zawodowa
		<ul style="list-style-type: none"> <li>wykonuje obliczenia z zastosowaniem praw elektrotechniki w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych</li> </ul>										
opisuje elementy elektroniki (ep)	12	<ul style="list-style-type: none"> <li>klasyfikuje elementy oraz układy elektroniki</li> <li>rozdziela parametry elementów oraz układów elektroniki</li> <li>rozpoznaje elementy analogowych układów elektronicznych</li> <li>określa funkcje układów elektronicznych przedstawionych na schematach</li> <li>sporządza proste schematy układów elektronicznych</li> </ul>			x							x
dobiera metody pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych (ew)	120	<ul style="list-style-type: none"> <li>dobiera przyrządy do pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych</li> <li>wykonuje pomiary parametrów wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych</li> </ul>				x						x





Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek,, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Bezpieczeństwo i higiena pracy w energetyce	Rysunek techniczny	Podstawy elektrotechniki, elektroniki i energetyki	Badanie obwodów elektrycznych i elektronicznych	Maszyny, urządzenia i instalacje elektryczne i elektroenergetyczne	Badanie sieci i urządzeń elektroenergetycznych	Przesyłanie i rozdział energii cieplnej	Badanie instalacji i urządzeń do przesyłu energii cieplnej	Język obcy w energetyce	Praktyka zawodowa
		<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznaczają wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych</li> <li>stosuje oprogramowanie użytkowe do realizacji badań elementów, układów i obwodów elektrycznych</li> </ul>										
posługuje się schematami elektrycznymi (ew)	30	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozdziela symbole elementów elektrycznych i elektronicznych</li> <li>rozdziela symbole układów i urządzeń elektrycznych</li> <li>rozpoznaje symbole przyrządów pomiarowych stosowanych w elektrotechnice</li> <li>odczytuje rysunki techniczne</li> <li>wykonuje rysunek techniczny montażowy i wykonawczy</li> <li>wykonuje rysunki techniczne schematów elektrycznych za pomocą specjalistycznych programów komputerowych</li> </ul>		x								x



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek,, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Bezpieczeństwo i higiena pracy w energetyce	Rysunek techniczny	Podstawy elektrotechniki, elektroniki i energetyki	Badanie obwodów elektrycznych i elektronicznych	Maszyny, urządzenia i instalacje elektryczne i elektroenergetyczne	Badanie sieci i urządzeń elektroenergetycznych	Przesyłanie i rozdział energii cieplnej	Badanie instalacji i urządzeń do przesyłu energii cieplnej	Język obcy w energetyce	Praktyka zawodowa
rozpoznaje właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych (ep)	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia cele normalizacji krajowej</li> <li>podaje definicję i cechy normy</li> <li>rozdziela oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej</li> <li>korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności</li> </ul>		x								x
Suma ELE.06.2.	220											
<b>ELE.06.3. Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci ciepłych</b>												
rozdziela rodzaje instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci ciepłych (ek)	74	<ul style="list-style-type: none"> <li>klasyfikuje instalacje elektryczne, elektroenergetyczne i sieci ciepłe</li> </ul>					x		x			x
		<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje obszary zastosowań instalacji elektrycznych i elektroenergetycznych</li> </ul>					x					x
		<ul style="list-style-type: none"> <li>rozdziela parametry techniczne instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci ciepłych</li> </ul>					x		x			x
		<ul style="list-style-type: none"> <li>dobiera osprzęt stosowany w napowietrznych sieciach elektroenergetycznych</li> </ul>					x					x



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek,, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Bezpieczeństwo i higiena pracy w energetyce	Rysunek techniczny	Podstawy elektrotechniki, elektroniki i energetyki	Badanie obwodów elektrycznych i elektronicznych	Maszyny, urządzenia i instalacje elektryczne i elektroenergetyczne	Badanie sieci i urządzeń elektroenergetycznych	Przesyłanie i rozdział energii cieplnej	Badanie instalacji i urządzeń do przesyłu energii cieplnej	Język obcy w energetyce	Praktyka zawodowa
		– dobiera osprzęt stosowany w kablowych sieciach elektroenergetycznych					x					x
		– rozróżnia aparaty i urządzenia stosowane w instalacjach elektrycznych niskiego i wysokiego napięcia oraz w sieciach ciepłych					x		x			x
stosuje zasady ochrony przeciwporażeniowej w sieciach i instalacjach niskiego i wysokiego napięcia (ek)	15	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia i opisuje układy sieciowe: TN, TT i IT</li> <li>– wskazuje zalety i wady układów sieciowych</li> <li>– wskazuje wartości napięć bezpiecznych prądu przemiennego w zależności od warunków środowiskowych</li> <li>– wskazuje środki ochrony przeciwporażeniowej stosowanej w sieciach niskiego i wysokiego napięcia</li> <li>– rozróżnia środki ochrony przeciwporażeniowej podstawowej, przy uszkodzeniu i uzupełniającej</li> </ul>					x					x



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek,, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Bezpieczeństwo i higiena pracy w energetyce	Rysunek techniczny	Podstawy elektrotechniki, elektroniki i energetyki	Badanie obwodów elektrycznych i elektronicznych	Maszyny, urządzenia i instalacje elektryczne i elektroenergetyczne	Badanie sieci i urządzeń elektroenergetycznych	Przesyłanie i rozdział energii cieplnej	Badanie instalacji i urządzeń do przesyłu energii cieplnej	Język obcy w energetyce	Praktyka zawodowa
dobiera przewody i kable elektroenergetyczne do określonych zadań (ew)	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia przewody i kable elektroenergetyczne</li> <li>– rozpoznaje oznaczenia przewodów i kabli elektroenergetycznych</li> <li>– określa materiały do budowy przewodów i kabli elektroenergetycznych</li> <li>– wskazuje obszary zastosowań przewodów i kabli elektroenergetycznych</li> </ul>					x					x
rozpoznaje źródła światła i oprawy oświetleniowe (ew)	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia różne źródła światła</li> <li>– rozróżnia rodzaje opraw oświetleniowych wewnętrznych i zewnętrznych</li> <li>– wskazuje obszary zastosowań różnych źródeł światła</li> </ul>					x					x



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek,, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Bezpieczeństwo i higiena pracy w energetyce	Rysunek techniczny	Podstawy elektrotechniki, elektroniki i energetyki	Badanie obwodów elektrycznych i elektronicznych	Maszyny, urządzenia i instalacje elektryczne i elektroenergetyczne	Badanie sieci i urządzeń elektroenergetycznych	Przesyłanie i rozdział energii cieplnej	Badanie instalacji i urządzeń do przesyłu energii cieplnej	Język obcy w energetyce	Praktyka zawodowa
		<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje obszary zastosowań oprav oświetleniowych</li> </ul>										
sporządza schematy instalacji elektrycznych niskiego i wysokiego napięcia oraz sieci cieplnych (ew)	23	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznaje symbole stosowane na schematach ideowych, blokowych i montażowych instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci cieplnych</li> <li>stosuje zasady sporządzania schematów ideowych i montażowych instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci cieplnych</li> <li>sporządza schematy montażowe instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci cieplnych</li> </ul>					x			x		x
wykonuje instalacje elektryczne i elektroenergetyczne zgodnie z dokumentacją (ek)	18	<ul style="list-style-type: none"> <li>dobiera narzędzia do wykonywania montażu i demontażu instalacji elektrycznych niskiego i wysokiego napięcia oraz sieci cieplnych</li> </ul>						x		x		x



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek,, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Bezpieczeństwo i higiena pracy w energetyce	Rysunek techniczny	Podstawy elektrotechniki, elektroniki i energetyki	Badanie obwodów elektrycznych i elektronicznych	Maszyny, urządzenia i instalacje elektryczne i elektroenergetyczne	Badanie sieci i urządzeń elektroenergetycznych	Przesyłanie i rozdział energii cieplnej	Badanie instalacji i urządzeń do przesyłu energii cieplnej	Język obcy w energetyce	Praktyka zawodowa
		<ul style="list-style-type: none"> <li>wykonuje instalacje elektroenergetyczne w postaci sieci napowietrznej i kablowej</li> </ul>						x				x
		<ul style="list-style-type: none"> <li>wykonuje połączenia między podzespołami elektrycznymi na podstawie dokumentacji</li> </ul>						x		x		x
		<ul style="list-style-type: none"> <li>sprawdza poprawność działania instalacji elektrycznej i środków ochrony przeciwporażeniowej po wykonaniu montażu</li> </ul>						x		x		x
rozpoznaje uszkodzenia elektryczne i mechaniczne występujące w instalacjach elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci ciepłych na podstawie objawów (ew)	75	<ul style="list-style-type: none"> <li>dobiera narzędzia do konserwacji instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci ciepłych</li> <li>przeprowadza oględziny instalacji elektrycznych sieci elektroenergetycznych i sieci ciepłych</li> <li>lokalizuje usterki występujące w instalacjach elektrycznych, sieciach elektroenergetycznych i sieciach ciepłych</li> <li>dobiera części zamienne elementów instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci ciepłych</li> </ul>						x		x		x



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek,, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Bezpieczeństwo i higiena pracy w energetyce	Rysunek techniczny	Podstawy elektrotechniki, elektroniki i energetyki	Badanie obwodów elektrycznych i elektronicznych	Maszyny, urządzenia i instalacje elektryczne i elektroenergetyczne	Badanie sieci i urządzeń elektroenergetycznych	Przesyłanie i rozdział energii cieplnej	Badanie instalacji i urządzeń do przesyłu energii cieplnej	Język obcy w energetyce	Praktyka zawodowa
		<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia uszkodzone elementy instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci ciepłych</li> <li>wykonuje pomiary parametrów instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci ciepłych</li> <li>sprawdza poprawność działania instalacji elektrycznych i środków ochrony przeciwporażeniowej po przeprowadzeniu prac konserwacyjnych</li> <li>wykonuje pomiary odbiorcze instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci ciepłych</li> </ul>										
Suma ELE.06.3.	213											x
ELE.06.4. Montaż, uruchamianie i konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych oraz sieci ciepłych												
charakteryzuje maszyny elektryczne (ek)	17	<ul style="list-style-type: none"> <li>klasyfikuje maszyny elektryczne</li> <li>rozdziela materiały konstrukcyjne stosowane w maszynach elektrycznych</li> </ul>					x					x





Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek,, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Bezpieczeństwo i higiena pracy w energetyce	Rysunek techniczny	Podstawy elektrotechniki, elektroniki i energetyki	Badanie obwodów elektrycznych i elektronicznych	Maszyny, urządzenia i instalacje elektryczne i elektroenergetyczne	Badanie sieci i urządzeń elektroenergetycznych	Przesyłanie i rozdział energii cieplnej	Badanie instalacji i urządzeń do przesyłu energii cieplnej	Język obcy w energetyce	Praktyka zawodowa
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznaje elementy i podzespoły maszyn elektrycznych</li> <li>– identyfikuje funkcje elementów i podzespołów stosowanych w maszynach elektrycznych</li> <li>– rozpoznaje parametry techniczne maszyn elektrycznych</li> <li>– rozróżnia parametry techniczne elementów i podzespołów maszyn elektrycznych</li> <li>– wyznacza parametry techniczne maszyn elektrycznych</li> </ul>										
charakteryzuje urządzenia elektryczne (ew)	20	<ul style="list-style-type: none"> <li>– klasyfikuje urządzenia elektryczne</li> <li>– rozróżnia materiały konstrukcyjne stosowane w urządzeniach elektrycznych</li> <li>– rozpoznaje elementy i podzespoły urządzeń elektrycznych</li> <li>– określa funkcje elementów i podzespołów stosowanych w urządzeniach elektrycznych</li> <li>– rozpoznaje parametry techniczne urządzeń elektrycznych</li> </ul>					x					x



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek,, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Bezpieczeństwo i higiena pracy w energetyce	Rysunek techniczny	Podstawy elektrotechniki, elektroniki i energetyki	Badanie obwodów elektrycznych i elektronicznych	Maszyny, urządzenia i instalacje elektryczne i elektroenergetyczne	Badanie sieci i urządzeń elektroenergetycznych	Przesyłanie i rozdział energii cieplnej	Badanie instalacji i urządzeń do przesyłu energii cieplnej	Język obcy w energetyce	Praktyka zawodowa
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia parametry techniczne elementów i podzespołów urządzeń elektrycznych</li> </ul>										
montuje maszyny elektryczne (ek)	15	<ul style="list-style-type: none"> <li>– posługuje się dokumentacją techniczną maszyn elektrycznych</li> <li>– dobiera narzędzia do montażu maszyn elektrycznych</li> <li>– wykonuje montaż podzespołów maszyn elektrycznych</li> <li>– sprawdza poprawność wykonania montażu maszyn elektrycznych</li> </ul>					x					x
montuje urządzenia elektryczne niskiego i wysokiego napięcia oraz sieci cieplnych (ek)	49	<ul style="list-style-type: none"> <li>– posługuje się dokumentacją techniczną urządzeń elektrycznych niskiego i wysokiego napięcia oraz sieci cieplnych</li> <li>– dobiera narzędzia do montażu urządzeń elektrycznych i sieci cieplnych</li> <li>– wykonuje montaż podzespołów urządzeń elektrycznych i sieci cieplnych</li> <li>– sprawdza poprawność wykonania montażu urządzeń elektrycznych i sieci cieplnych</li> </ul>					x		x			x



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek,, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Bezpieczeństwo i higiena pracy w energetyce	Rysunek techniczny	Podstawy elektrotechniki, elektroniki i energetyki	Badanie obwodów elektrycznych i elektronicznych	Maszyny, urządzenia i instalacje elektryczne i elektroenergetyczne	Badanie sieci i urządzeń elektroenergetycznych	Przesyłanie i rozdział energii cieplnej	Badanie instalacji i urządzeń do przesyłu energii cieplnej	Język obcy w energetyce	Praktyka zawodowa
charakteryzuje układy zasilania i zabezpieczeń, sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych niskiego i wysokiego napięcia (ek)	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia układy zasilania i zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych</li> <li>– rozróżnia układy sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych</li> </ul>					x					x
montuje układy zasilania, zabezpieczeń, sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych niskiego i wysokiego napięcia (ek)	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>– dobiera narzędzia do montażu układów zasilania i zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych</li> <li>– montuje układy zasilania i zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych</li> <li>– dobiera narzędzia do montażu układów sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych</li> <li>– montuje układy sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych</li> <li>– sprawdza zgodność wykonanych prac montażowych z dokumentacją techniczną</li> </ul>						x				x



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek,, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Bezpieczeństwo i higiena pracy w energetyce	Rysunek techniczny	Podstawy elektrotechniki, elektroniki i energetyki	Badanie obwodów elektrycznych i elektronicznych	Maszyny, urządzenia i instalacje elektryczne i elektroenergetyczne	Badanie sieci i urządzeń elektroenergetycznych	Przesyłanie i rozdział energii cieplnej	Badanie instalacji i urządzeń do przesyłu energii cieplnej	Język obcy w energetyce	Praktyka zawodowa
uruchamia maszyn i urządzenia elektryczne (ek)	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>uruchamia maszyn elektryczne na podstawie dokumentacji technicznej</li> <li>sprawdza działanie maszyn elektrycznych po uruchomieniu</li> <li>uruchamia urządzenia elektryczne na podstawie dokumentacji technicznej</li> <li>sprawdza działanie urządzeń elektrycznych po uruchomieniu</li> </ul>						x				x
wykonuje prace konserwacyjne maszyn i urządzeń elektrycznych zgodnie z dokumentacją (ew)	25	<ul style="list-style-type: none"> <li>klasyfikuje typy uszkodzeń występujących w maszynach i urządzeniach elektrycznych</li> <li>przeprowadza oględziny maszyn i urządzeń elektrycznych</li> <li>lokalizuje usterki występujące w maszynach i urządzeniach elektrycznych</li> <li>dobiera części zamienne elementów maszyn i urządzeń elektrycznych</li> <li>dobiera narzędzia do konserwacji maszyn i urządzeń elektrycznych</li> </ul>						x				x

Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek,, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Bezpieczeństwo i higiena pracy w energetyce	Rysunek techniczny	Podstawy elektrotechniki, elektroniki i energetyki	Badanie obwodów elektrycznych i elektronicznych	Maszyny, urządzenia i instalacje elektryczne i elektroenergetyczne	Badanie sieci i urządzeń elektroenergetycznych	Przesyłanie i rozdział energii cieplnej	Badanie instalacji i urządzeń do przesyłu energii cieplnej	Język obcy w energetyce	Praktyka zawodowa
		<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia uszkodzone elementy maszyn i urządzeń elektrycznych</li> <li>sprawdza poprawność wykonanych prac konserwacyjnych</li> <li>wykonuje pomiary parametrów maszyn i urządzeń elektrycznych</li> </ul>										
Suma ELE.06.4.	152											x
ELE.06.5. Język obcy zawodowy			Treści na poziomie A2 Organizator kursu może podwyższyć poziom kształcenia w zależności od kompetencji słuchaczy/uczestników									
posługuje się podstawowym zasobem środków językowych w języku obcym nowożytnym (ze szczególnym uwzględnieniem środków leksykalnych), umożliwiającym	6	rozpoznaje oraz stosuje środki językowe umożliwiające realizację czynności zawodowych w zakresie: <ol style="list-style-type: none"> <li>czynności wykonywanych na stanowisku pracy, w tym związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa i higieny pracy</li> <li>narzędzi, maszyn, urządzeń i materiałów koniecznych do realizacji czynności zawodowych</li> <li>procesów i procedur związanych z realizacją zadań zawodowych</li> </ol>									x	x



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek,, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Bezpieczeństwo i higiena pracy w energetyce	Rysunek techniczny	Podstawy elektrotechniki, elektroniki i energetyki	Badanie obwodów elektrycznych i elektronicznych	Maszyny, urządzenia i instalacje elektryczne i elektroenergetyczne	Badanie sieci i urządzeń elektroenergetycznych	Przesyłanie i rozdział energii cieplnej	Badanie instalacji i urządzeń do przesyłu energii cieplnej	Język obcy w energetyce	Praktyka zawodowa
realizację czynności zawodowych w zakresie tematów związanych (ew): a. ze stanowiskiem pracy i jego wyposażeniem b. z głównymi technologiami stosowanymi w danym zawodzie c. z dokumentacją związaną z danym zawodem d. z usługami świadczonymi w danym zawodzie		d. formularzy, specyfikacji oraz innych dokumentów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych e. świadczonych usług, w tym obsługi klienta										
rozumie proste wypowiedzi ustne	4	– określa główną myśl wypowiedzi lub tekstu lub fragmentu wypowiedzi lub tekstu									x	x



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek,, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Bezpieczeństwo i higiena pracy w energetyce	Rysunek techniczny	Podstawy elektrotechniki, elektroniki i energetyki	Badanie obwodów elektrycznych i elektronicznych	Maszyny, urządzenia i instalacje elektryczne i elektroenergetyczne	Badanie sieci i urządzeń elektroenergetycznych	Przesyłanie i rozdział energii cieplnej	Badanie instalacji i urządzeń do przesyłu energii cieplnej	Język obcy w energetyce	Praktyka zawodowa
artykułowane wyraźnie, w standardowej odmianie języka obcego nowożytnego, a także proste wypowiedzi pisemne w języku obcym nowożytnym, w zakresie umożliwiającym realizację zadań zawodowych (ew): a. rozumie proste wypowiedzi ustne dotyczące czynności zawodowych (np. rozmowy, wiadomości, komunikaty, instrukcje lub filmy instruktażowe, prezentacje), artykułowane wyraźnie,		<ul style="list-style-type: none"> <li>– znajduje w wypowiedzi lub tekście określone informacje</li> <li>– rozpoznaje związki między poszczególnymi częściami tekstu</li> <li>– układa informacje w określonym porządku</li> </ul>										





Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek,, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Bezpieczeństwo i higiena pracy w energetyce	Rysunek techniczny	Podstawy elektrotechniki, elektroniki i energetyki	Badanie obwodów elektrycznych i elektronicznych	Maszyny, urządzenia i instalacje elektryczne i elektroenergetyczne	Badanie sieci i urządzeń elektroenergetycznych	Przesyłanie i rozdział energii cieplnej	Badanie instalacji i urządzeń do przesyłu energii cieplnej	Język obcy w energetyce	Praktyka zawodowa
<p>w standardowej odmianie języka</p> <p>b. rozumie proste wypowiedzi pisemne dotyczące czynności zawodowych (np. napisy, broszury, instrukcje obsługi, przewodniki, dokumentację zawodową)</p>												
<p>samodzielnie tworzy krótkie, proste, spójne i logiczne wypowiedzi ustne i pisemne w języku obcym nowożytnym, w zakresie umożliwiającym realizację zadań zawodowych (ew):</p>	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>– opisuje przedmioty, działania i zjawiska związane z czynnościami zawodowymi</li> <li>– przedstawia sposób postępowania w różnych sytuacjach zawodowych (np. udziela instrukcji, wskazówek, określa zasady)</li> <li>– wyraża i uzasadnia swoje stanowisko</li> <li>– stosuje zasady konstruowania tekstów o różnym charakterze</li> </ul>									x	x



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek,, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Bezpieczeństwo i higiena pracy w energetyce	Rysunek techniczny	Podstawy elektrotechniki, elektroniki i energetyki	Badanie obwodów elektrycznych i elektronicznych	Maszyny, urządzenia i instalacje elektryczne i elektroenergetyczne	Badanie sieci i urządzeń elektroenergetycznych	Przesyłanie i rozdział energii cieplnej	Badanie instalacji i urządzeń do przesyłu energii cieplnej	Język obcy w energetyce	Praktyka zawodowa
a. tworzy krótkie, proste, spójne i logiczne wypowiedzi ustne dotyczące czynności zawodowych (np. polecenie, komunikat, instrukcję) b. tworzy krótkie, proste, spójne i logiczne wypowiedzi pisemne dotyczące czynności zawodowych (np. komunikat, e-mail, instrukcję, wiadomość, CV, list motywacyjny, dokument związany z wykonywanym		– stosuje formalny lub nieformalny styl wypowiedzi adekwatnie do sytuacji										



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek,, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Bezpieczeństwo i higiena pracy w energetyce	Rysunek techniczny	Podstawy elektrotechniki, elektroniki i energetyki	Badanie obwodów elektrycznych i elektronicznych	Maszyny, urządzenia i instalacje elektryczne i elektroenergetyczne	Badanie sieci i urządzeń elektroenergetycznych	Przesyłanie i rozdział energii cieplnej	Badanie instalacji i urządzeń do przesyłu energii cieplnej	Język obcy w energetyce	Praktyka zawodowa
zawodem – według wzoru)												
uczestniczy w rozmowie w typowych sytuacjach związanych z realizacją zadań zawodowych – reaguje w języku obcym nowożytnym w sposób zrozumiały, adekwatnie do sytuacji komunikacyjnej, ustnie lub w formie prostego tekstu (ew): a. reaguje ustnie (np. podczas rozmowy z innym pracownikiem, klientem, kontrahentem, w tym rozmowy	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoczyna, prowadzi i kończy rozmowę</li> <li>– uzyskuje i przekazuje informacje i wyjaśnienia</li> <li>– wyraża swoje opinie i uzasadnia je, pyta o opinie, zgadza się lub nie zgadza z opiniami innych osób</li> <li>– prowadzi proste negocjacje związane z czynnościami zawodowymi</li> <li>– stosuje zwroty i formy grzecznościowe</li> <li>– dostosowuje styl wypowiedzi do sytuacji</li> </ul>									x	x



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek,, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Bezpieczeństwo i higiena pracy w energetyce	Rysunek techniczny	Podstawy elektrotechniki, elektroniki i energetyki	Badanie obwodów elektrycznych i elektronicznych	Maszyny, urządzenia i instalacje elektryczne i elektroenergetyczne	Badanie sieci i urządzeń elektroenergetycznych	Przesyłanie i rozdział energii cieplnej	Badanie instalacji i urządzeń do przesyłu energii cieplnej	Język obcy w energetyce	Praktyka zawodowa
<p>telefonicznej) w typowych sytuacjach związanych z wykonywaniem czynności zawodowych</p> <p>b. reaguje w formie prostego tekstu pisanego (np. wiadomość, formularz, e-mail, dokument związany z wykonywanym zawodem) w typowych sytuacjach związanych z wykonywaniem czynności zawodowych</p>												



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek,, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Bezpieczeństwo i higiena pracy w energetyce	Rysunek techniczny	Podstawy elektrotechniki, elektroniki i energetyki	Badanie obwodów elektrycznych i elektronicznych	Maszyny, urządzenia i instalacje elektryczne i elektroenergetyczne	Badanie sieci i urządzeń elektroenergetycznych	Przesyłanie i rozdział energii cieplnej	Badanie instalacji i urządzeń do przesyłu energii cieplnej	Język obcy w energetyce	Praktyka zawodowa
zmienia formę przekazu ustnego lub pisemnego w języku obcym nowożytnym w typowych sytuacjach związanych z wykonywaniem czynności zawodowych (ew)	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>przekazuje w języku obcym nowożytnym informacje zawarte w materiałach wizualnych (np. wykresach, symbolach, piktogramach, schematach) oraz audiowizualnych (np. filmach instruktażowych)</li> <li>przekazuje w języku polskim informacje sformułowane w języku obcym nowożytnym</li> <li>przekazuje w języku obcym nowożytnym informacje sformułowane w języku polskim lub tym języku obcym nowożytnym</li> <li>przedstawia publicznie w języku obcym nowożytnym wcześniej opracowany materiał, np. prezentację</li> </ul>									x	x
wykorzystuje strategie służące doskonaleniu własnych umiejętności językowych oraz podnoszące świadomość językową (ew):	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>korzysta ze słownika dwujęzycznego i jednojęzycznego</li> <li>współdziała z innymi osobami, realizując zadania językowe</li> </ul>									x	x



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek,, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Bezpieczeństwo i higiena pracy w energetyce	Rysunek techniczny	Podstawy elektrotechniki, elektroniki i energetyki	Badanie obwodów elektrycznych i elektronicznych	Maszyny, urządzenia i instalacje elektryczne i elektroenergetyczne	Badanie sieci i urządzeń elektroenergetycznych	Przesyłanie i rozdział energii cieplnej	Badanie instalacji i urządzeń do przesyłu energii cieplnej	Język obcy w energetyce	Praktyka zawodowa
a. wykorzystuje techniki samodzielnej pracy nad nauką języka b. współdziała w grupie c. korzysta ze źródeł informacji w języku obcym nowożytnym d. stosuje strategie komunikacyjne i kompensacyjne		<ul style="list-style-type: none"> <li>– korzysta z tekstów w języku obcym, również za pomocą technologii informacyjno-komunikacyjnych</li> <li>– identyfikuje słowa kluczowe, internacjonalizmy</li> <li>– wykorzystuje kontekst (tam, gdzie to możliwe), aby w przybliżeniu określić znaczenie słowa</li> <li>– upraszcza (jeżeli to konieczne) wypowiedź, zastępuje nieznaną słowami innymi, wykorzystuje opis, środki niewerbalne</li> </ul>										
Suma ELE.06.5.	30											
<b>ELE.06.6. Kompetencje personalne i społeczne</b>												
przestrzega zasad kultury osobistej i etyki zawodowej		<ul style="list-style-type: none"> <li>– stosuje zasady kultury osobistej i ogólnie przyjęte normy zachowania w środowisku pracy</li> <li>– przyjmuje odpowiedzialność za powierzone informacje zawodowe</li> <li>– respektuje zasady dotyczące przestrzegania tajemnicy związanej z zawodem i miejscem pracy</li> </ul>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek,, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Bezpieczeństwo i higiena pracy w energetyce	Rysunek techniczny	Podstawy elektrotechniki, elektroniki i energetyki	Badanie obwodów elektrycznych i elektronicznych	Maszyny, urządzenia i instalacje elektryczne i elektroenergetyczne	Badanie sieci i urządzeń elektroenergetycznych	Przesyłanie i rozdział energii cieplnej	Badanie instalacji i urządzeń do przesyłu energii cieplnej	Język obcy w energetyce	Praktyka zawodowa
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia, na czym polega zachowanie etyczne w zawodzie</li> <li>– wskazuje przykłady zachowań etycznych w zawodzie</li> </ul>										
planuje wykonanie zadania		<ul style="list-style-type: none"> <li>– omawia czynności realizowane w ramach czasu pracy</li> <li>– określa czas realizacji zadań</li> <li>– realizuje działania w wyznaczonym czasie</li> <li>– monitoruje realizację zaplanowanych działań</li> <li>– dokonuje modyfikacji zaplanowanych działań</li> <li>– dokonuje samooceny wykonanej pracy</li> </ul>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
ponosi odpowiedzialność za podejmowane działania		<ul style="list-style-type: none"> <li>– przewiduje skutki podejmowanych działań, w tym prawne</li> <li>– wykazuje świadomość odpowiedzialności za wykonywaną pracę</li> <li>– ocenia podejmowane działania</li> <li>– przewiduje konsekwencje niewłaściwego wykonywania czynności zawodowych na stanowisku pracy, w tym posługiwania się</li> </ul>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek,, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Bezpieczeństwo i higiena pracy w energetyce	Rysunek techniczny	Podstawy elektrotechniki, elektroniki i energetyki	Badanie obwodów elektrycznych i elektronicznych	Maszyny, urządzenia i instalacje elektryczne i elektroenergetyczne	Badanie sieci i urządzeń elektroenergetycznych	Przesyłanie i rozdział energii cieplnej	Badanie instalacji i urządzeń do przesyłu energii cieplnej	Język obcy w energetyce	Praktyka zawodowa
		niebezpiecznymi substancjami i niewłaściwej eksploatacji maszyn i urządzeń na stanowisku pracy										
1) wykazuje się kreatywnością i otwartością na zmiany		1) wskazuje przykłady wprowadzenia zmiany i ocenia skutki jej wprowadzenia 2) proponuje sposoby rozwiązywania problemów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych w nieprzewidywalnych warunkach	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2) stosuje techniki radzenia sobie ze stresem		1) rozpoznaje źródła stresu podczas wykonywania zadań zawodowych 1) wybiera techniki radzenia sobie ze stresem odpowiednio do sytuacji 2) wskazuje najczęstsze przyczyny sytuacji stresowych w pracy zawodowej 3) przedstawia różne formy zachowań asertywnych jako sposobów radzenia sobie ze stresem 4) rozróżnia techniki rozwiązywania konfliktów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych 3) określa skutki stresu	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek,, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Bezpieczeństwo i higiena pracy w energetyce	Rysunek techniczny	Podstawy elektrotechniki, elektroniki i energetyki	Badanie obwodów elektrycznych i elektronicznych	Maszyny, urządzenia i instalacje elektryczne i elektroenergetyczne	Badanie sieci i urządzeń elektroenergetycznych	Przesyłanie i rozdział energii cieplnej	Badanie instalacji i urządzeń do przesyłu energii cieplnej	Język obcy w energetyce	Praktyka zawodowa
4) doskonalili umiejętności zawodowe		1) pozyskuje informacje zawodoznawcze dotyczące przemysłu z różnych źródeł 2) określa zakres umiejętności i kompetencji niezbędnych do wykonywania zawodu 3) analizuje własne kompetencje 4) wyznacza własne cele rozwoju zawodowego 5) planuje drogę rozwoju zawodowego 6) wskazuje możliwości podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
5) stosuje zasady komunikacji interpersonalnej		1) identyfikuje sygnały werbalne i niewerbalne 2) stosuje aktywne metody słuchania 3) prowadzi dyskusje 4) udziela informacji zwrotnej	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
6) negocjuje warunki porozumień		1) charakteryzuje pożądaną postawę podczas prowadzenia negocjacji 2) wskazuje sposób prowadzenia negocjacji warunków porozumienia	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
7) stosuje metody i techniki		1) opisuje sposób przeciwdziałania problemom w zespole realizującym zadania	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek,, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Bezpieczeństwo i higiena pracy w energetyce	Rysunek techniczny	Podstawy elektrotechniki, elektroniki i energetyki	Badanie obwodów elektrycznych i elektronicznych	Maszyny, urządzenia i instalacje elektryczne i elektroenergetyczne	Badanie sieci i urządzeń elektroenergetycznych	Przesyłanie i rozdział energii cieplnej	Badanie instalacji i urządzeń do przesyłu energii cieplnej	Język obcy w energetyce	Praktyka zawodowa
rozwiązywania problemów		2) opisuje techniki rozwiązywania problemów 3) wskazuje, na wybranym przykładzie, metody i techniki rozwiązywania problemu										
8) współpracuje w zespole		1) pracuje w zespole, ponosząc odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania 2) przestrzega podziału ról, zadań i odpowiedzialności w zespole 3) angażuje się w realizację wspólnych działań zespołu 4) modyfikuje sposób zachowania, uwzględniając stanowisko wypracowane wspólnie z innymi członkami zespołu	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<b>ELE.06.7. Organizacja pracy małych zespołów</b>												
1. organizuje pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań		1) określa strukturę grupy 2) przygotowuje zadania zespołu do realizacji 3) planuje realizację zadań zapobiegających zagrożeniom bezpieczeństwa i ochrony zdrowia 4) szacuje czas potrzebny na realizację określonego zadania 5) komunikuje się ze współpracownikami	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek,, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Bezpieczeństwo i higiena pracy w energetyce	Rysunek techniczny	Podstawy elektrotechniki, elektroniki i energetyki	Badanie obwodów elektrycznych i elektronicznych	Maszyny, urządzenia i instalacje elektryczne i elektroenergetyczne	Badanie sieci i urządzeń elektroenergetycznych	Przesyłanie i rozdział energii cieplnej	Badanie instalacji i urządzeń do przesyłu energii cieplnej	Język obcy w energetyce	Praktyka zawodowa
		6) wskazuje wzorce prawidłowej współpracy w grupie 7) przydziela zadania członkom zespołu zgodnie z harmonogramem planowanych prac										
2. dobiera osoby do wykonania przydzielonych zadań		1. ocenia przydatność poszczególnych członków zespołu do wykonania zadania 2. rozdziela zadania według umiejętności i kompetencji członków zespołu	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
3. kieruje wykonaniem przydzielonych zadań		1. ustala kolejność wykonywania zadań zgodnie 2. z harmonogramem prac 3. formułuje zasady wzajemnej pomocy 4. koordynuje realizację zadań zapobiegających zagrożeniom bezpieczeństwa i ochrony zdrowia 5. wydaje dyspozycje osobom wykonującym poszczególne zadania 6. monitoruje proces wykonywania zadań 7. opracowuje dokumentację dotyczącą realizacji zadania według panujących standardów	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek,, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Bezpieczeństwo i higiena pracy w energetyce	Rysunek techniczny	Podstawy elektrotechniki, elektroniki i energetyki	Badanie obwodów elektrycznych i elektronicznych	Maszyny, urządzenia i instalacje elektryczne i elektroenergetyczne	Badanie sieci i urządzeń elektroenergetycznych	Przesyłanie i rozdział energii cieplnej	Badanie instalacji i urządzeń do przesyłu energii cieplnej	Język obcy w energetyce	Praktyka zawodowa
4. ocenia jakość wykonania przydzielonych zadań		1) kontroluje efekty pracy zespołu 2) ocenia pracę poszczególnych członków zespołu pod względem zgodności z warunkami technicznymi odbioru prac 3) udziela wskazówek w celu prawidłowego wykonania przydzielonych zadań	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
5) wprowadza rozwiązania techniczne i organizacyjne wpływające na poprawę warunków i jakości pracy		1. dokonuje analizy rozwiązań technicznych i organizacyjnych warunków i jakości pracy 2. proponuje rozwiązania techniczne i organizacyjne mające na celu poprawę warunków i jakości pracy	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Razem liczba godzin we wszystkich jednostkach	645											
Prowadzący wszystkie obowiązkowe zajęcia edukacyjne z zakresu kształcenia zawodowego powinni stwarzać słuchaczom/uczestnikom warunki do nabywania kompetencji personalnych i społecznych. Efekty z zakresu kompetencji personalnych i społecznych są kształtowane w czasie całego okresu kształcenia w ramach poszczególnych zajęć. Efekty z zakresu organizacji małych zespołów powinny być realizowane przez wszystkich prowadzących zajęcia w ramach kwalifikacyjnego kursu zawodowego												

Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek,, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Bezpieczeństwo i higiena pracy w energetyce	Rysunek techniczny	Podstawy elektrotechniki, elektroniki i energetyki	Badanie obwodów elektrycznych i elektronicznych	Maszyny, urządzenia i instalacje elektryczne i elektroenergetyczne	Badanie sieci i urządzeń elektroenergetycznych	Przesyłanie i rozdział energii cieplnej	Badanie instalacji i urządzeń do przesyłu energii cieplnej	Język obcy w energetyce	Praktyka zawodowa
<p>z kwalifikacji wyodrębnionych w zawodzie nauczonym na poziomie technika.</p> <p>Prowadzący wszystkie obowiązkowe zajęcia edukacyjne z zakresu kształcenia zawodowego powinni stwarzać słuchaczom/uczestnikom warunki do nabywania umiejętności w zakresie organizacji pracy małych zespołów.</p> <p>Organizator kursu może podwyższyć poziom kształcenia w zależności od kompetencji słuchaczy.</p> <p>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.</p>												

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

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w zajęcia Nazwa zajęć	Okres realizacji
A	B	C	D	E	F
ELE.06.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy	rozdziela pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią (ew)	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje przepisy prawa dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej, ochrony środowiska i ergonomii w branży elektroenergetycznej</li> <li>wyjaśnia znaczenie pojęć: bezpieczeństwo pracy, higiena pracy, ochrona pracy, ergonomia</li> <li>identyfikuje zakres i cel działań ochrony przeciwpożarowej</li> <li>wyjaśnia zakres i cel działań ochrony środowiska w środowisku pracy</li> <li>opisuje pojęcia związane z wypadkami przy pracy i chorobami zawodowymi</li> <li>wymienia regulacje wewnętrzne dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej, ochrony środowiska i ergonomii</li> </ul>	Bezpieczeństwo i higiena pracy w energetyce	Pierwszy miesiąc trwania kursu
ELE.06.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy	charakteryzuje zadania i uprawnienia instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska (ew)	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia instytucje oraz służby działające w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska</li> <li>wymienia zadania i uprawnienia instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska</li> </ul>	Bezpieczeństwo i higiena pracy w energetyce	Pierwszy miesiąc trwania kursu

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w zajęciu Nazwa zajęć	Okres realizacji
ELE.06.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy	rozdziela prawa i obowiązki pracownika oraz pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy (ew)	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia prawa i obowiązki pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy</li> <li>wymienia prawa i obowiązki pracownika w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy</li> <li>wymienia środki prawne możliwe do zastosowania w sytuacji naruszenia przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy</li> <li>wymienia konsekwencje nieprzestrzegania obowiązków przez pracownika i pracodawcę w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy</li> <li>wskazuje rodzaje świadczeń z tytułu wypadku przy pracy</li> <li>wskazuje prawa pracownika, który zachorował na chorobę zawodową</li> </ul>	Bezpieczeństwo i higiena pracy w energetyce	Pierwszy miesiąc trwania kursu
	określa skutki oddziaływania czynników szkodliwych na organizm człowieka (ek)	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia rodzaje czynników materialnych tworzących środowisko pracy</li> <li>rozpoznaje rodzaje i stopnie zagrożenia spowodowane działaniem czynników szkodliwych w środowisku pracy</li> <li>rozdziela źródła czynników szkodliwych w środowisku pracy</li> <li>opisuje skutki oddziaływania czynników szkodliwych w środowisku pracy na organizm człowieka</li> <li>wymienia rodzaje chorób zawodowych mogących wystąpić u osób wykonujących zawód</li> <li>opisuje objawy typowych chorób zawodowych występujących u osób wykonujących zawód</li> </ul>	Bezpieczeństwo i higiena pracy w energetyce	Pierwszy miesiąc trwania kursu



Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w zajęciach Nazwa zajęć	Okres realizacji
ELE.06.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy	identyfikuje zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka oraz mienia i środowiska związane z wykonywaniem zadań zawodowych (ek)	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje zagrożenia na stanowisku pracy przy wykonywaniu zadań zawodowych</li> <li>przestrzega zasad przeciwdziałania zagrożeniom istniejącym na stanowiskach pracy</li> <li>przestrzega procedur w sytuacji zagrożeń</li> <li>przeciwdziała zagrożeniom istniejącym na zajmowanym stanowisku pracy</li> </ul>	Bezpieczeństwo i higiena pracy w energetyce	Pierwszy miesiąc trwania kursu
	przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisów prawa dotyczących ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska występujących w zawodzie (ek)	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>identyfikuje zasady i przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy i ochrony środowiska obowiązujące w zawodzie</li> <li>opisuje zasady zachowania się w przypadku pożaru</li> <li>rozróżnia środki gaśnicze ze względu na zakres ich stosowania</li> <li>obsługuje maszyny i urządzenia na stanowiskach pracy zgodnie z zasadami i przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska</li> </ul>		Pierwszy miesiąc trwania kursu
	organizuje stanowisko pracy zgodnie z wymaganiami ergonomii oraz przepisami dotyczącymi bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska (ek)	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>identyfikuje czynniki, które należy brać pod uwagę przy organizacji stanowiska pracy zgodnie z zasadami ergonomii</li> <li>określa wymagania ergonomiczne dla stanowiska pracy</li> <li>identyfikuje bezpieczne i higieniczne warunki pracy na stanowisku pracy</li> <li>wskazuje obowiązki pracodawcy w zakresie organizacji czasu pracy pracownika</li> </ul>		Pierwszy miesiąc trwania kursu



Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w zajęcia Nazwa zajęć	Okres realizacji
			<ul style="list-style-type: none"> <li>– identyfikuje działania prewencyjne zapobiegające powstawaniu zagrożeń na stanowisku pracy</li> <li>– rozpoznaje sytuacje grożące pożarem podczas pracy</li> <li>– identyfikuje ekologiczny sprzęt i materiały wykorzystywane w pracy</li> </ul>		
ELE.06.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy	stosuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych (ek)	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>– dobiera środki ochrony indywidualnej stosowane podczas wykonywania zadań zawodowych</li> <li>– dobiera środki ochrony zbiorowej stosowane podczas wykonywania zadań zawodowych</li> <li>– stosuje środki ochrony indywidualnej na stanowisku pracy zgodnie z przeznaczeniem</li> <li>– odczytuje informacje wynikające ze znaków bezpieczeństwa, ewakuacji i ochrony przeciwpożarowej</li> <li>– odczytuje informacje wynikające ze znaków zakazu, nakazu i ostrzegawczych oraz sygnałów alarmowych</li> </ul>	Bezpieczeństwo i higiena pracy w energetyce	Pierwszy miesiąc trwania kursu

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w zajęciu Nazwa zajęć	Okres realizacji
ELE.06.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy	udziela pierwszej pomocy w stanach nagłego zagrożenia zdrowotnego (ek)	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>– opisuje podstawowe symptomy wskazujące na stany nagłego zagrożenia zdrowotnego</li> <li>– ocenia sytuację poszkodowanego na podstawie analizy objawów obserwowanych u poszkodowanego</li> <li>– zabezpiecza siebie, poszkodowanego i miejsce wypadku</li> <li>– układa poszkodowanego w pozycji bezpiecznej</li> <li>– powiadamia odpowiednie służby</li> <li>– prezentuje udzielanie pierwszej pomocy w urazowych stanach nagłego zagrożenia zdrowotnego, p.. krwotok, zmiążdżenie, amputacja, złamanie, oparzenie</li> <li>– prezentuje udzielanie pierwszej pomocy w nieurazowych stanach nagłego zagrożenia zdrowotnego, np. omdlenie, zawał, udar</li> <li>– wykonuje resuscytację krążeniowo-oddechową na fantomie zgodnie z wytycznymi Polskiej Rady Resuscytacji i Europejskiej Rady Resuscytacji</li> </ul>	Bezpieczeństwo i higiena pracy w energetyce	Pierwszy miesiąc trwania kursu
ELE.06.2. Podstawy elektrotechniki i elektroniki	rozdziela elementy obwodów elektrycznych i elektronicznych(ek)	20	<ul style="list-style-type: none"> <li>– klasyfikuje elementy oraz układy elektryczne</li> <li>– rozróżnia parametry elementów oraz układów elektrycznych</li> <li>– rozpoznaje elementy układów elektrycznych i elektronicznych</li> <li>– określa funkcje układów elektrycznych przedstawionych na schematach</li> <li>– sporządza schematy układów elektrycznych</li> </ul>	Podstawy elektrotechniki, elektroniki i energetyki	Pierwszy miesiąc trwania kursu

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w zajęciach Nazwa zajęć	Okres realizacji
	rozdziela pojęcia związane z prądem i napięciem elektrycznym (ek)	28	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza oporności i przewodności w obwodach elektrycznych prądu stałego i przemiennego</li> <li>wyznacza wartość zastępczą połączonych elementów rezystancyjnych i pojemnościowych</li> <li>wyznacza parametry w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych prądu stałego</li> <li>wyznacza parametry przebiegu okresowego</li> <li>wyznacza parametry w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych jednofazowego prądu sinusoidalnego</li> <li>wyznacza parametry w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych trójfazowego prądu sinusoidalnego</li> <li>wyznacza moc czynną, bierną i pozorną oraz określa współczynnik mocy</li> <li>wymienia parametry charakteryzujące pole elektryczne i magnetyczne</li> <li>stosuje podstawowe prawa elektrotechniki w trakcie wykonywania zadań zawodowych</li> <li>wykonuje obliczenia z zastosowaniem praw elektrotechniki w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych</li> </ul>	Podstawy elektrotechniki, elektroniki i energetyki	Pierwszy miesiąc trwania kursu
ELE.06.2. Podstawy elektrotechniki i elektroniki	opisuje elementy elektroniki (ep)	12	<ul style="list-style-type: none"> <li>klasyfikuje elementy oraz układy elektroniki</li> <li>rozdziela parametry elementów oraz układów elektroniki</li> <li>rozpoznaje elementy analogowych układów elektronicznych</li> </ul>	Podstawy elektrotechniki, elektroniki i energetyki	Pierwszy miesiąc trwania kursu

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w zajęciach Nazwa zajęć	Okres realizacji
			<ul style="list-style-type: none"> <li>– określa funkcje układów elektronicznych przedstawionych na schematach</li> <li>– sporządza proste schematy układów elektronicznych</li> </ul>		
	dobiera metody pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych (ew)	120	<ul style="list-style-type: none"> <li>– dobiera przyrządy do pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych</li> <li>– wykonuje pomiary parametrów wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych</li> <li>– wyznacza wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych</li> <li>– stosuje oprogramowanie użytkowe do realizacji badań elementów, układów i obwodów elektrycznych</li> </ul>	Badanie obwodów elektrycznych i elektronicznych	Drugi i trzeci miesiąc trwania kursu
ELE.06.2. Podstawy elektrotechniki i elektroniki	posługuje się schematami elektrycznymi (ew)	30	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia symbole elementów elektrycznych i elektronicznych</li> <li>– rozróżnia symbole układów i urządzeń elektrycznych</li> <li>– rozpoznaje symbole przyrządów pomiarowych stosowanych w elektrotechnice</li> <li>– odczytuje rysunki techniczne</li> <li>– wykonuje rysunek techniczny montażowy i wykonawczy</li> <li>– wykonuje rysunki techniczne schematów elektrycznych za pomocą specjalistycznych programów komputerowych</li> </ul>	Rysunek techniczny	Pierwszy miesiąc trwania kursu

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w zajęciach Nazwa zajęć	Okres realizacji
ELE.06.2. Podstawy elektrotechniki i elektroniki	rozpoznaje właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych (ep)	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia cele normalizacji krajowej</li> <li>podaje definicję i cechy normy</li> <li>rozróżnia oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej</li> <li>korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności</li> </ul>	Rysunek techniczny	Pierwszy miesiąc trwania kursu
ELE.06.3. Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci ciepłych	rozróżnia rodzaje instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci ciepłych (ek)	44	<ul style="list-style-type: none"> <li>klasyfikuje instalacje elektryczne, elektroenergetyczne i sieci ciepłe</li> <li>wskazuje obszary zastosowań instalacji elektrycznych i elektroenergetycznych</li> <li>rozróżnia parametry techniczne instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci ciepłych</li> <li>dobiera osprzęt stosowany w napowietrznych sieciach elektroenergetycznych</li> <li>dobiera osprzęt stosowany w kablowych sieciach elektroenergetycznych</li> <li>rozróżnia aparaty i urządzenia stosowane w instalacjach elektrycznych niskiego i wysokiego napięcia oraz w sieciach ciepłych</li> </ul>	Maszyny, urządzenia i instalacje elektryczne i elektroenergetyczne	Drugi miesiąc trwania kursu
ELE.06.3. Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci ciepłych	rozróżnia rodzaje instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci ciepłych (ek)	30	<ul style="list-style-type: none"> <li>klasyfikuje instalacje elektryczne, elektroenergetyczne i sieci ciepłe</li> <li>rozróżnia parametry techniczne instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci ciepłych</li> <li>rozróżnia aparaty i urządzenia stosowane w instalacjach elektrycznych niskiego i wysokiego napięcia oraz w sieciach ciepłych</li> </ul>	Przesyłanie i rozdział energii cieplnej	Drugi miesiąc trwania kursu

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w zajęciach Nazwa zajęć	Okres realizacji
ELE.06.3. Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci ciepłych	stosuje zasady ochrony przeciwporażeniowej w sieciach i instalacjach niskiego i wysokiego napięcia (ek)	15	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia i opisuje układy sieciowe: TN, TT i IT</li> <li>– wskazuje zalety i wady układów sieciowych</li> <li>– wskazuje wartości napięć bezpiecznych prądu przemiennego w zależności od warunków środowiskowych</li> <li>– wskazuje środki ochrony przeciwporażeniowej stosowanej w sieciach niskiego i wysokiego napięcia</li> <li>– rozróżnia środki ochrony przeciwporażeniowej podstawowej, przy uszkodzeniu i uzupełniającej</li> </ul>	Maszyny, urządzenia i instalacje elektryczne i elektroenergetyczne	Drugi miesiąc trwania kursu
	dobiera przewody i kable elektroenergetyczne do określonych zadań (ew)	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia przewody i kable elektroenergetyczne</li> <li>– rozpoznaje oznaczenia przewodów i kabli elektroenergetycznych</li> <li>– określa materiały do budowy przewodów i kabli elektroenergetycznych</li> <li>– wskazuje obszary zastosowań przewodów i kabli elektroenergetycznych</li> </ul>	Maszyny, urządzenia i instalacje elektryczne i elektroenergetyczne	Drugi miesiąc trwania kursu
	rozpoznaje źródła światła i oprawy oświetleniowe (ew)	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia różne źródła światła</li> <li>– rozróżnia rodzaje opraw oświetleniowych wewnętrznych i zewnętrznych</li> <li>– wskazuje obszary zastosowań różnych źródeł światła</li> <li>– wskazuje obszary zastosowań opraw oświetleniowych</li> </ul>	Maszyny, urządzenia i instalacje elektryczne i elektroenergetyczne	Drugi miesiąc trwania kursu

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w zajęciach Nazwa zajęć	Okres realizacji
ELE.06.3. Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci ciepłych	sporządza schematy instalacji elektrycznych niskiego i wysokiego napięcia oraz sieci ciepłych (ew)	20	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznaje symbole stosowane na schematach ideowych, blokowych i montażowych instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci ciepłych</li> <li>– stosuje zasady sporządzania schematów ideowych i montażowych instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci ciepłych</li> <li>– sporządza schematy montażowe instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci ciepłych</li> </ul>	Badanie sieci i urządzeń elektroenergetycznych	Drugi miesiąc trwania kursu
	sporządza schematy instalacji elektrycznych niskiego i wysokiego napięcia oraz sieci ciepłych (ew)	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznaje symbole stosowane na schematach ideowych, blokowych i montażowych instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci ciepłych</li> <li>– stosuje zasady sporządzania schematów ideowych i montażowych instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci ciepłych</li> <li>– sporządza schematy montażowe instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci ciepłych</li> </ul>	Badanie instalacji i urządzeń do przesyłu energii cieplnej	Trzeci miesiąc trwania kursu

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w zajęciach Nazwa zajęć	Okres realizacji
	wykonuje instalacje elektryczne i elektroenergetyczne zgodnie z dokumentacją (ek)	15	<ul style="list-style-type: none"> <li>– dobiera narzędzia do wykonywania montażu i demontażu instalacji elektrycznych niskiego i wysokiego napięcia oraz sieci ciepłych</li> <li>– wykonuje instalacje elektroenergetyczne w postaci sieci napowietrznej i kablowej</li> <li>– wykonuje połączenia między podzespołami elektrycznymi na podstawie dokumentacji</li> <li>– sprawdza poprawność działania instalacji elektrycznej i środków ochrony przeciwporażeniowej po wykonaniu montażu</li> </ul>	Badanie sieci i urządzeń elektroenergetycznych	Trzeci miesiąc trwania kursu
ELE.06.3. Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci ciepłych	wykonuje instalacje elektryczne i elektroenergetyczne zgodnie z dokumentacją (ek)	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>– dobiera narzędzia do wykonywania montażu i demontażu instalacji elektrycznych niskiego i wysokiego napięcia oraz sieci ciepłych</li> <li>– wykonuje połączenia między podzespołami elektrycznymi na podstawie dokumentacji</li> <li>– sprawdza poprawność działania instalacji elektrycznej i środków ochrony przeciwporażeniowej po wykonaniu montażu</li> </ul>	Badanie instalacji i urządzeń do przesyłu energii cieplnej	Trzeci miesiąc trwania kursu
ELE.06.3. Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci ciepłych	rozpoznaje uszkodzenia elektryczne i mechaniczne występujące w instalacjach elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci ciepłych na podstawie objawów (ew)	45	<ul style="list-style-type: none"> <li>– dobiera narzędzia do konserwacji instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci ciepłych</li> <li>– przeprowadza oględziny instalacji elektrycznych sieci elektroenergetycznych i sieci ciepłych</li> <li>– lokalizuje usterki występujące w instalacjach elektrycznych, sieciach elektroenergetycznych i sieciach ciepłych</li> </ul>	Badanie sieci i urządzeń elektroenergetycznych	Czwarty miesiąc trwania kursu



Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w zajęciu Nazwa zajęć	Okres realizacji
			<ul style="list-style-type: none"> <li>– dobiera części zamienne elementów instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci ciepłych</li> <li>– wymienia uszkodzone elementy instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci ciepłych</li> <li>– wykonuje pomiary parametrów instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci ciepłych</li> <li>– sprawdza poprawność działania instalacji elektrycznych i środków ochrony przeciwporażeniowej po przeprowadzeniu prac konserwacyjnych</li> <li>– wykonuje pomiary odbiorcze instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci ciepłych</li> </ul>		
ELE.06.3. Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci ciepłych	rozpoznaje uszkodzenia elektryczne i mechaniczne występujące w instalacjach elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci ciepłych na podstawie objawów (ew)	30	<ul style="list-style-type: none"> <li>– dobiera narzędzia do konserwacji instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci ciepłych</li> <li>– przeprowadza oględziny instalacji elektrycznych sieci elektroenergetycznych i sieci ciepłych</li> <li>– lokalizuje usterki występujące w instalacjach elektrycznych, sieciach elektroenergetycznych i sieciach ciepłych</li> <li>– dobiera części zamienne elementów instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci ciepłych</li> <li>– wymienia uszkodzone elementy instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci ciepłych</li> </ul>	Badanie instalacji i urządzeń do przesyłu energii cieplnej	Czwarty miesiąc trwania kursu

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w zajęciu Nazwa zajęć	Okres realizacji
			<ul style="list-style-type: none"> <li>wykonuje pomiary parametrów instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci ciepłych</li> <li>sprawdza poprawność działania instalacji elektrycznych i środków ochrony przeciwporażeniowej po przeprowadzeniu prac konserwacyjnych</li> <li>wykonuje pomiary odbiorcze instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci ciepłych</li> </ul>		
ELE.06.4. Montaż, uruchamianie i konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych oraz sieci ciepłych	charakteryzuje maszyny elektryczne (ek)	17	<ul style="list-style-type: none"> <li>klasyfikuje maszyny elektryczne</li> <li>rozdziela materiały konstrukcyjne stosowane w maszynach elektrycznych</li> <li>rozpoznaje elementy i podzespoły maszyn elektrycznych</li> <li>identyfikuje funkcje elementów i podzespołów stosowanych w maszynach elektrycznych</li> <li>rozpoznaje parametry techniczne maszyn elektrycznych</li> <li>rozdziela parametry techniczne elementów i podzespołów maszyn elektrycznych</li> <li>wyznacza parametry techniczne maszyn elektrycznych</li> </ul>	Maszyny, urządzenia i instalacje elektryczne i elektroenergetyczne	Czwarty miesiąc trwania kursu

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w zajęciach Nazwa zajęć	Okres realizacji
	charakteryzuje urządzenia elektryczne (ew)	20	<ul style="list-style-type: none"> <li>– klasyfikuje urządzenia elektryczne</li> <li>– rozróżnia materiały konstrukcyjne stosowane w urządzeniach elektrycznych</li> <li>– rozpoznaje elementy i podzespoły urządzeń elektrycznych</li> <li>– określa funkcje elementów i podzespołów stosowanych w urządzeniach elektrycznych</li> <li>– rozpoznaje parametry techniczne urządzeń elektrycznych</li> <li>– rozróżnia parametry techniczne elementów i podzespołów urządzeń elektrycznych</li> </ul>	Maszyny, urządzenia i instalacje elektryczne i elektroenergetyczne	Czwarty miesiąc trwania kursu
ELE.06.4. Montaż, uruchamianie i konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych oraz sieci ciepłych	montuje maszyny elektryczne (ek)	15	<ul style="list-style-type: none"> <li>– posługuje się dokumentacją techniczną maszyn elektrycznych</li> <li>– dobiera narzędzia do montażu maszyn elektrycznych</li> <li>– wykonuje montaż podzespołów maszyn elektrycznych</li> <li>– sprawdza poprawność wykonania montażu maszyn elektrycznych</li> </ul>	Badanie sieci i urządzeń elektroenergetycznych	Czwarty miesiąc trwania kursu
	montuje urządzenia elektryczne niskiego i wysokiego napięcia oraz sieci ciepłych (ek)	15	<ul style="list-style-type: none"> <li>– posługuje się dokumentacją techniczną urządzeń elektrycznych niskiego i wysokiego napięcia oraz sieci ciepłych</li> <li>– dobiera narzędzia do montażu urządzeń elektrycznych i sieci ciepłych</li> <li>– wykonuje montaż podzespołów urządzeń elektrycznych i sieci ciepłych</li> <li>– sprawdza poprawność wykonania montażu urządzeń elektrycznych i sieci ciepłych</li> </ul>	Badanie sieci i urządzeń elektroenergetycznych	Piąty miesiąc trwania kursu

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w zajęciu Nazwa zajęć	Okres realizacji
	montuje urządzenia elektryczne niskiego i wysokiego napięcia oraz sieci ciepłych (ek)	34	<ul style="list-style-type: none"> <li>– posługuje się dokumentacją techniczną urządzeń elektrycznych niskiego i wysokiego napięcia oraz sieci ciepłych</li> <li>– dobiera narzędzia do montażu urządzeń elektrycznych i sieci ciepłych</li> <li>– wykonuje montaż podzespołów urządzeń elektrycznych i sieci ciepłych</li> <li>– sprawdza poprawność wykonania montażu urządzeń elektrycznych i sieci ciepłych</li> </ul>	Badanie instalacji i urządzeń do przesyłu energii cieplnej	Piąty miesiąc trwania kursu
ELE.06.4. Montaż, uruchamianie i konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych oraz sieci ciepłych	charakteryzuje układy zasilania i zabezpieczeń, sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych niskiego i wysokiego napięcia (ek)	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia układy zasilania i zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych</li> <li>– rozróżnia układy sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych</li> </ul>	Maszyny, urządzenia i instalacje elektryczne i elektroenergetyczne	Trzeci miesiąc trwania kursu
	montuje układy zasilania, zabezpieczeń, sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych niskiego i wysokiego napięcia (ek)	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>– dobiera narzędzia do montażu układów zasilania i zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych</li> <li>– montuje układy zasilania i zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych</li> <li>– dobiera narzędzia do montażu układów sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych</li> <li>– montuje układy sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych</li> <li>– sprawdza zgodność wykonanych prac montażowych z dokumentacją techniczną</li> </ul>	Badanie sieci i urządzeń elektroenergetycznych	Piąty miesiąc trwania kursu

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w zajęciach Nazwa zajęć	Okres realizacji
	uruchamia maszyny i urządzenia elektryczne (ek)	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>uruchamia maszyny elektryczne na podstawie dokumentacji technicznej</li> <li>sprawdza działanie maszyn elektrycznych po uruchomieniu</li> <li>uruchamia urządzenia elektryczne na podstawie dokumentacji technicznej</li> <li>sprawdza działanie urządzeń elektrycznych po uruchomieniu</li> </ul>	Badanie sieci i urządzeń elektroenergetycznych	Piąty miesiąc trwania kursu
ELE.06.4. Montaż, uruchamianie i konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych oraz sieci ciepłych	wykonuje prace konserwacyjne maszyn i urządzeń elektrycznych zgodnie z dokumentacją (ew)	25	<ul style="list-style-type: none"> <li>klasyfikuje typy uszkodzeń występujących w maszynach i urządzeniach elektrycznych</li> <li>przeprowadza oględziny maszyn i urządzeń elektrycznych</li> <li>lokalizuje usterki występujące w maszynach i urządzeniach elektrycznych</li> <li>dobiera części zamienne elementów maszyn i urządzeń elektrycznych</li> <li>dobiera narzędzia do konserwacji maszyn i urządzeń elektrycznych</li> <li>wymienia uszkodzone elementy maszyn i urządzeń elektrycznych</li> <li>sprawdza poprawność wykonanych prac konserwacyjnych</li> <li>wykonuje pomiary parametrów maszyn i urządzeń elektrycznych</li> </ul>	Badanie sieci i urządzeń elektroenergetycznych	Piąty miesiąc trwania kursu
ELE.06.5. Język obcy zawodowy	posługuje się podstawowym zasobem środków językowych w języku obcym nowożytnym (ze szczególnym	6	<p>rozpoznaje oraz stosuje środki językowe umożliwiające realizację czynności zawodowych w zakresie:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>czynności wykonywanych na stanowisku pracy, w tym związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa i higieny pracy</li> </ol>	Język obcy w energetyce	Piąty miesiąc trwania kursu

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w zajęciach Nazwa zajęć	Okres realizacji
	uwzględnieniem środków leksykalnych), umożliwiającym realizację czynności zawodowych w zakresie tematów związanych (ew): a. ze stanowiskiem pracy i jego wyposażeniem b. z głównymi technologiami stosowanymi w danym zawodzie c. z dokumentacją związaną z danym zawodem d. z usługami świadczonymi w danym zawodzie		<ul style="list-style-type: none"> <li>b. narzędzi, maszyn, urządzeń i materiałów koniecznych do realizacji czynności zawodowych</li> <li>c. procesów i procedur związanych z realizacją zadań zawodowych</li> <li>d. formularzy, specyfikacji oraz innych dokumentów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych</li> <li>e. świadczonych usług, w tym obsługi klienta</li> </ul>		
ELE.06.5. Język obcy zawodowy	rozumie proste wypowiedzi ustne artykułowane wyraźnie, w standardowej odmianie języka obcego nowożytnego, a także proste wypowiedzi pisemne w języku obcym nowożytnym, w zakresie	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>– określa główną myśl wypowiedzi lub tekstu lub fragmentu wypowiedzi lub tekstu</li> <li>– znajduje w wypowiedzi lub tekście określone informacje</li> <li>– rozpoznaje związki między poszczególnymi częściami tekstu</li> <li>– układa informacje w określonym porządku</li> </ul>	Język obcy w energetyce	Pięty miesiąc trwania kursu

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w zajęcia Nazwa zajęć	Okres realizacji
	<p>umożliwiającym realizację zadań zawodowych (ew):</p> <p>a. rozumie proste wypowiedzi ustne dotyczące czynności zawodowych (np. rozmowy, wiadomości, komunikaty, instrukcje lub filmy instruktażowe, prezentacje), artykułowane wyraźnie, w standardowej odmianie języka</p> <p>b. rozumie proste wypowiedzi pisemne dotyczące czynności zawodowych (np. napisy, broszury, instrukcje obsługi, przewodniki, dokumentację zawodową)</p>				
ELE.06.5. Język obcy zawodowy	samodzielnie tworzy krótkie, proste, spójne i logiczne wypowiedzi ustne i pisemne w języku obcym	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>– opisuje przedmioty, działania i zjawiska związane z czynnościami zawodowymi</li> <li>– przedstawia sposób postępowania w różnych sytuacjach zawodowych (np. udziela instrukcji, wskazuje, określa zasady)</li> </ul>	Język obcy w energetyce	Pięty miesiąc trwania kursu

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w zajęcia Nazwa zajęć	Okres realizacji
	nowożytnym, w zakresie umożliwiającym realizację zadań zawodowych (ew): a. tworzy krótkie, proste, spójne i logiczne wypowiedzi ustne dotyczące czynności zawodowych (np. polecenie, komunikat, instrukcję) b. tworzy krótkie, proste, spójne i logiczne wypowiedzi pisemne dotyczące czynności zawodowych (np. komunikat, e-mail, instrukcję, wiadomość, CV, list motywacyjny, dokument związany z wykonywanym zawodem – według wzoru)		<ul style="list-style-type: none"> <li>– wyraża i uzasadnia swoje stanowisko</li> <li>– stosuje zasady konstruowania tekstów o różnym charakterze</li> <li>– stosuje formalny lub nieformalny styl wypowiedzi adekwatnie do sytuacji</li> </ul>		
ELE.06.5. Język obcy zawodowy	uczestniczy w rozmowie w typowych sytuacjach związanych	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoczyna, prowadzi i kończy rozmowę</li> <li>– uzyskuje i przekazuje informacje i wyjaśnienia</li> </ul>	Język obcy w energetyce	Piąty miesiąc trwania kursu



Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w zajęcia Nazwa zajęć	Okres realizacji
	<p>z realizacją zadań zawodowych – reaguje w języku obcym nowożytnym w sposób zrozumiały, adekwatnie do sytuacji komunikacyjnej, ustnie lub w formie prostego tekstu (ew):</p> <p>a. reaguje ustnie (np. podczas rozmowy z innym pracownikiem, klientem, kontrahentem, w tym rozmowy telefonicznej) w typowych sytuacjach związanych z wykonywaniem czynności zawodowych</p> <p>b. reaguje w formie prostego tekstu pisanego (np. wiadomość, formularz, e-mail, dokument związany z wykonywanym zawodem) w typowych sytuacjach</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>– wyraża swoje opinie i uzasadnia je, pyta o opinie, zgadza się lub nie zgadza z opiniami innych osób</li> <li>– prowadzi proste negocjacje związane z czynnościami zawodowymi</li> <li>– stosuje zwroty i formy grzecznościowe</li> <li>– dostosowuje styl wypowiedzi do sytuacji</li> </ul>		

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w zajęciach Nazwa zajęć	Okres realizacji
	związanych z wykonywaniem czynności zawodowych				
ELE.06.5. Język obcy zawodowy	zmienia formę przekazu ustnego lub pisemnego w języku obcym nowożytnym w typowych sytuacjach związanych z wykonywaniem czynności zawodowych (ew)	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>– przekazuje w języku obcym nowożytnym informacje zawarte w materiałach wizualnych (np. wykresach, symbolach, piktogramach, schematach) oraz audiowizualnych (np. filmach instruktażowych)</li> <li>– przekazuje w języku polskim informacje sformułowane w języku obcym nowożytnym</li> <li>– przekazuje w języku obcym nowożytnym informacje sformułowane w języku polskim lub tym języku obcym nowożytnym</li> <li>– przedstawia publicznie w języku obcym nowożytnym wcześniej opracowany materiał, np. prezentację</li> </ul>	Język obcy w energetyce	Piąty miesiąc trwania kursu
ELE.06.5. Język obcy zawodowy	wykorzystuje strategie służące doskonaleniu własnych umiejętności językowych oraz podnoszące świadomość językową (ew): a. wykorzystuje techniki samodzielnej pracy nad nauką języka b. współdziała w grupie	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>– korzysta ze słownika dwujęzycznego i jednojęzycznego</li> <li>– współdziała z innymi osobami, realizując zadania językowe</li> <li>– korzysta z tekstów w języku obcym, również za pomocą technologii informacyjno-komunikacyjnych</li> <li>– identyfikuje słowa kluczowe, internacjonalizmy</li> <li>– wykorzystuje kontekst (tam, gdzie to możliwe), aby w przybliżeniu określić znaczenie słowa</li> <li>– upraszcza (jeżeli to konieczne) wypowiedź, zastępuje nieznane słowa innymi, wykorzystuje opis, środki niewerbalne</li> </ul>	Język obcy w energetyce	Piąty miesiąc trwania kursu

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w zajęcia Nazwa zajęć	Okres realizacji
	c. korzysta ze źródeł informacji w języku obcym nowożytnym d. stosuje strategie komunikacyjne i kompensacyjne				

## 2.2. Określenie liczby godzin na kształcenie zawodowe

**Tabela 3.** Określenie liczby godzin poszczególnych zajęć z podziałem na zajęcia teoretyczne i praktyczne (tabela dla kształcenia przedmiotowego)

Nazwa zajęć	Liczba godzin Zajęcia teoretyczne	Liczba godzin Zajęcia praktyczne	Efekty kształcenia wraz kodami - ek, ew, ep	Kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć
A	B	C	D	E
Bezpieczeństwo i higiena pracy w energetyce	30		rozdziela pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią (ew)	<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje przepisy prawa dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej, ochrony środowiska i ergonomii w branży elektroenergetycznej</li> <li>wyjaśnia znaczenie pojęć: bezpieczeństwo pracy, higiena pracy, ochrona pracy, ergonomia</li> <li>identyfikuje zakres i cel działań ochrony przeciwpożarowej</li> <li>wyjaśnia zakres i cel działań ochrony środowiska w środowisku pracy</li> <li>opisuje pojęcia związane z wypadkami przy pracy i chorobami zawodowymi</li> <li>wymienia regulacje wewnątrzzakładowe dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej, ochrony środowiska i ergonomii</li> </ul>
			charakteryzuje zadania i uprawnienia instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska (ew)	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia instytucje oraz służby działające w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska</li> <li>wymienia zadania i uprawnienia instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska</li> </ul>
			rozdziela prawa i obowiązki pracownika oraz pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy (ew)	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia prawa i obowiązki pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy</li> <li>wymienia prawa i obowiązki pracownika w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy</li> <li>wymienia środki prawne możliwe do zastosowania w sytuacji naruszenia przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy</li> </ul>

Nazwa zajęć	Liczba godzin Zajęcia teoretyczne	Liczba godzin Zajęcia praktyczne	Efekty kształcenia wraz kodami - ek, ew, ep	Kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć
				<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia konsekwencje nieprzestrzegania obowiązków przez pracownika i pracodawcę w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy</li> <li>wskazuje rodzaje świadczeń z tytułu wypadku przy pracy</li> <li>wskazuje prawa pracownika, który zachorował na chorobę zawodową</li> </ul>
			określa skutki oddziaływania czynników szkodliwych na organizm człowieka (ek)	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia rodzaje czynników materialnych tworzących środowisko pracy</li> <li>rozpoznaje rodzaje i stopnie zagrożenia spowodowane działaniem czynników szkodliwych w środowisku pracy</li> <li>rozróżnia źródła czynników szkodliwych w środowisku pracy</li> <li>opisuje skutki oddziaływania czynników szkodliwych w środowisku pracy na organizm człowieka</li> <li>wymienia rodzaje chorób zawodowych mogących wystąpić u osób wykonujących zawód</li> <li>opisuje objawy typowych chorób zawodowych występujących u osób wykonujących zawód</li> </ul>
			identyfikuje zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka oraz mienia i środowiska związane z wykonywaniem zadań zawodowych (ek)	<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje zagrożenia na stanowisku pracy przy wykonywaniu zadań zawodowych</li> <li>przestrzega zasad przeciwdziałania zagrożeniom istniejącym na stanowiskach pracy</li> <li>przestrzega procedur w sytuacji zagrożeń</li> <li>przeciwdziała zagrożeniom istniejącym na zajmowanym stanowisku pracy</li> </ul>
			przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisów prawa dotyczących ochrony przeciwpożarowej i ochrony	<ul style="list-style-type: none"> <li>identyfikuje zasady i przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy i ochrony środowiska obowiązujące w zawodzie</li> <li>opisuje zasady zachowania się w przypadku pożaru</li> <li>rozróżnia środki gaśnicze ze względu na zakres ich stosowania</li> </ul>

Nazwa zajęć	Liczba godzin Zajęcia teoretyczne	Liczba godzin Zajęcia praktyczne	Efekty kształcenia wraz kodami - ek, ew, ep	Kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć
			środowiska występujących w zawodzie (ek)	<ul style="list-style-type: none"> <li>obsługuje maszyny i urządzenia na stanowiskach pracy zgodnie z zasadami i przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska</li> </ul>
			organizuje stanowisko pracy zgodnie z wymaganiami ergonomii oraz przepisami dotyczącymi bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska (ek)	<ul style="list-style-type: none"> <li>identyfikuje czynniki, które należy brać pod uwagę przy organizacji stanowiska pracy zgodnie z zasadami ergonomii</li> <li>określa wymagania ergonomiczne dla stanowiska pracy</li> <li>identyfikuje bezpieczne i higieniczne warunki pracy na stanowisku pracy</li> <li>wskazuje obowiązki pracodawcy w zakresie organizacji czasu pracy pracownika</li> <li>identyfikuje działania prewencyjne zapobiegające powstawaniu zagrożeń na stanowisku pracy</li> <li>rozpoznaje sytuacje grożące pożarem podczas pracy</li> <li>identyfikuje ekologiczny sprzęt i materiały wykorzystywane w pracy</li> </ul>
			stosuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych (ek)	<ul style="list-style-type: none"> <li>dobiera środki ochrony indywidualnej stosowane podczas wykonywania zadań zawodowych</li> <li>dobiera środki ochrony zbiorowej stosowane podczas wykonywania zadań zawodowych</li> <li>stosuje środki ochrony indywidualnej na stanowisku pracy zgodnie z przeznaczeniem</li> <li>odczytuje informacje wynikające ze znaków bezpieczeństwa, ewakuacji i ochrony przeciwpożarowej</li> <li>odczytuje informacje wynikające ze znaków zakazu, nakazu i ostrzegawczych oraz sygnałów alarmowych</li> </ul>
			udziela pierwszej pomocy w stanach nagłego zagrożenia zdrowotnego (ek)	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje podstawowe symptomy wskazujące na stany nagłego zagrożenia zdrowotnego</li> <li>ocenia sytuację poszkodowanego na podstawie analizy objawów obserwowanych u poszkodowanego</li> <li>zabezpiecza siebie, poszkodowanego i miejsce wypadku</li> </ul>

Nazwa zajęć	Liczba godzin Zajęcia teoretyczne	Liczba godzin Zajęcia praktyczne	Efekty kształcenia wraz kodami - ek, ew, ep	Kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć
				<ul style="list-style-type: none"> <li>– układa poszkodowanego w pozycji bezpiecznej</li> <li>– powiadamia odpowiednie służby</li> <li>– prezentuje udzielanie pierwszej pomocy w urazowych stanach nagłego zagrożenia zdrowotnego, p.. krwotok, zmiążdżenie, amputacja, złamanie, oparzenie</li> <li>– prezentuje udzielanie pierwszej pomocy w nieurazowych stanach nagłego zagrożenia zdrowotnego, np. omdlenie, zawał, udar</li> <li>– wykonuje resuscytację krążeniowo-oddechową na fantomie zgodnie z wytycznymi Polskiej Rady Resuscytacji i Europejskiej Rady Resuscytacji</li> </ul>
Podstawy elektrotechniki, elektroniki i energetyki	60		rozdziela elementy obwodów elektrycznych i elektronicznych (ek)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– klasyfikuje elementy oraz układy elektryczne</li> <li>– rozdziela parametry elementów oraz układów elektrycznych</li> <li>– rozpoznaje elementy układów elektrycznych i elektronicznych</li> <li>– określa funkcje układów elektrycznych przedstawionych na schematach</li> <li>– sporządza schematy układów elektrycznych</li> </ul>
			rozdziela pojęcia związane z prądem i napięciem (ek)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wyznacza oporności i przewodności w obwodach elektrycznych prądu stałego i przemiennego</li> <li>– wyznacza wartość zastępczą połączonych elementów rezystancyjnych i pojemnościowych</li> <li>– wyznacza parametry w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych prądu stałego</li> <li>– wyznacza parametry przebiegu okresowego</li> <li>– wyznacza parametry w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych jednofazowego prądu sinusoidalnego</li> <li>– wyznacza parametry w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych trójfazowego prądu sinusoidalnego</li> <li>– wyznacza moc czynną, bierną i pozorną oraz określa współczynnik mocy</li> </ul>

Nazwa zajęć	Liczba godzin Zajęcia teoretyczne	Liczba godzin Zajęcia praktyczne	Efekty kształcenia wraz kodami - ek, ew, ep	Kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć
				<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia parametry charakteryzujące pole elektryczne i magnetyczne</li> <li>stosuje podstawowe prawa elektrotechniki w trakcie wykonywania zadań zawodowych</li> <li>wykonuje obliczenia z zastosowaniem praw elektrotechniki w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych</li> </ul>
			opisuje elementy elektroniki (ep)	<ul style="list-style-type: none"> <li>klasyfikuje elementy oraz układy elektroniki</li> <li>rozróżnia parametry elementów oraz układów elektroniki</li> <li>rozpoznaje elementy analogowych układów elektronicznych</li> <li>określa funkcje układów elektronicznych przedstawionych na schematach</li> <li>sporządza proste schematy układów elektronicznych</li> </ul>
Maszyny, urządzenia i instalacje elektryczne i elektroenergetyczne	110		rozróżnia rodzaje instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci ciepłych (ek)	<ul style="list-style-type: none"> <li>klasyfikuje instalacje elektryczne, elektroenergetyczne i sieci ciepłe</li> <li>wskazuje obszary zastosowań instalacji elektrycznych i elektroenergetycznych</li> <li>rozróżnia parametry techniczne instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci ciepłych</li> <li>dobiera osprzęt stosowany w napowietrznych sieciach elektroenergetycznych</li> <li>dobiera osprzęt stosowany w kablowych sieciach elektroenergetycznych</li> <li>rozróżnia aparaty i urządzenia stosowane w instalacjach elektrycznych niskiego i wysokiego napięcia oraz w sieciach ciepłych</li> </ul>
			stosuje zasady ochrony przeciwporażeniowej w sieciach i instalacjach niskiego i wysokiego napięcia (ek)	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozróżnia i opisuje układy sieciowe: TN, TT i IT</li> <li>wskazuje zalety i wady układów sieciowych</li> <li>wskazuje wartości napięć bezpiecznych prądu przemiennego w zależności od warunków środowiskowych</li> </ul>





Nazwa zajęć	Liczba godzin Zajęcia teoretyczne	Liczba godzin Zajęcia praktyczne	Efekty kształcenia wraz kodami - ek, ew, ep	Kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć
				<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje środki ochrony przeciwporażeniowej stosowanej w sieciach niskiego i wysokiego napięcia</li> <li>rozdziela środki ochrony przeciwporażeniowej podstawowej, przy uszkodzeniu i uzupełniającej</li> </ul>
			dobiera przewody i kable elektroenergetyczne do określonych zadań (ew)	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozdziela przewody i kable elektroenergetyczne</li> <li>rozpoznaje oznaczenia przewodów i kabli elektroenergetycznych</li> <li>określa materiały do budowy przewodów i kabli elektroenergetycznych</li> <li>wskazuje obszary zastosowań przewodów i kabli elektroenergetycznych</li> </ul>
			rozpoznaje źródła światła i oprawy oświetleniowe (ew)	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozdziela różne źródła światła</li> <li>rozdziela rodzaje opraw oświetleniowych wewnętrznych i zewnętrznych</li> <li>wskazuje obszary zastosowań różnych źródeł światła</li> <li>wskazuje obszary zastosowań opraw oświetleniowych</li> </ul>
			charakteryzuje maszyny elektryczne (ek)	<ul style="list-style-type: none"> <li>klasyfikuje maszyny elektryczne</li> <li>rozdziela materiały konstrukcyjne stosowane w maszynach elektrycznych</li> <li>rozpoznaje elementy i podzespoły maszyn elektrycznych</li> <li>identyfikuje funkcje elementów i podzespołów stosowanych w maszynach elektrycznych</li> <li>rozpoznaje parametry techniczne maszyn elektrycznych</li> <li>rozdziela parametry techniczne elementów i podzespołów maszyn elektrycznych</li> <li>wyznacza parametry techniczne maszyn elektrycznych</li> </ul>
			charakteryzuje urządzenia elektryczne (ew)	<ul style="list-style-type: none"> <li>klasyfikuje urządzenia elektryczne</li> <li>rozdziela materiały konstrukcyjne stosowane w urządzeniach elektrycznych</li> <li>rozpoznaje elementy i podzespoły urządzeń elektrycznych</li> </ul>

Nazwa zajęć	Liczba godzin Zajęcia teoretyczne	Liczba godzin Zajęcia praktyczne	Efekty kształcenia wraz kodami - ek, ew, ep	Kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć
				<ul style="list-style-type: none"> <li>– określa funkcje elementów i podzespołów stosowanych w urządzeniach elektrycznych</li> <li>– rozpoznaje parametry techniczne urządzeń elektrycznych</li> <li>– rozróżnia parametry techniczne elementów i podzespołów urządzeń elektrycznych</li> </ul>
			charakteryzuje układy zasilania i zabezpieczeń, sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych niskiego i wysokiego napięcia (ek)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia układy zasilania i zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych</li> <li>– rozróżnia układy sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych</li> </ul>
Przesyłanie i rozdział energii cieplnej	30		rozdziela rodzaje instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci ciepłych (ek)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– klasyfikuje instalacje elektryczne, elektroenergetyczne i sieci ciepłe</li> <li>– rozróżnia parametry techniczne instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci ciepłych</li> <li>– rozróżnia aparaty i urządzenia stosowane w instalacjach elektrycznych niskiego i wysokiego napięcia oraz w sieciach ciepłych</li> </ul>



Nazwa zajęć	Liczba godzin Zajęcia teoretyczne	Liczba godzin Zajęcia praktyczne	Efekty kształcenia wraz kodami - ek, ew, ep	Kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć
Język obcy w energetyce	30		posługuje się podstawowym zasobem środków językowych w języku obcym nowożytnym (ze szczególnym uwzględnieniem środków leksykalnych), umożliwiającym realizację czynności zawodowych w zakresie tematów związanych (ew): <ul style="list-style-type: none"> <li>a. ze stanowiskiem pracy i jego wyposażeniem</li> <li>b. z głównymi technologiami stosowanymi w danym zawodzie</li> <li>c. z dokumentacją związaną z danym zawodem</li> <li>d. z usługami świadczonymi w danym zawodzie</li> </ul>	rozpoznaje oraz stosuje środki językowe umożliwiające realizację czynności zawodowych w zakresie: <ul style="list-style-type: none"> <li>a. czynności wykonywanych na stanowisku pracy, w tym związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa i higieny pracy</li> <li>b. narzędzi, maszyn, urządzeń i materiałów koniecznych do realizacji czynności zawodowych</li> <li>c. procesów i procedur związanych z realizacją zadań zawodowych</li> <li>d. formularzy, specyfikacji oraz innych dokumentów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych</li> <li>e. świadczonych usług, w tym obsługi klienta</li> </ul>
			rozumie proste wypowiedzi ustne artykułowane wyrażnie, w standardowej odmianie języka obcego nowożytnego, a także proste wypowiedzi pisemne w języku obcym nowożytnym, w zakresie umożliwiającym realizację zadań zawodowych (ew): <ul style="list-style-type: none"> <li>a. rozumie proste wypowiedzi ustne dotyczące czynności zawodowych (np. rozmowy, wiadomości, komunikaty, instrukcje lub filmy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– określa główną myśl wypowiedzi lub tekstu lub fragmentu wypowiedzi lub tekstu</li> <li>– znajduje w wypowiedzi lub tekście określone informacje</li> <li>– rozpoznaje związki między poszczególnymi częściami tekstu</li> <li>– układa informacje w określonym porządku</li> </ul>



Nazwa zajęć	Liczba godzin Zajęcia teoretyczne	Liczba godzin Zajęcia praktyczne	Efekty kształcenia wraz kodami - ek, ew, ep	Kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć
			<p>instruktażowe, prezentacje), artykułowane wyrażenie, w standardowej odmianie języka</p> <p>b. rozumie proste wypowiedzi pisemne dotyczące czynności zawodowych (np. napisy, broszury, instrukcje obsługi, przewodniki, dokumentację zawodową)</p>	
			<p>samodzielnie tworzy krótkie, proste, spójne i logiczne wypowiedzi ustne i pisemne w języku obcym nowożytnym, w zakresie umożliwiającym realizację zadań zawodowych (ew):</p> <p>a. tworzy krótkie, proste, spójne i logiczne wypowiedzi ustne dotyczące czynności zawodowych (np. polecenie, komunikat, instrukcję)</p> <p>b. tworzy krótkie, proste, spójne i logiczne wypowiedzi pisemne dotyczące czynności zawodowych (np. komunikat, e-mail, instrukcję, wiadomość, CV, list motywacyjny, dokument związany z wykonywanym zawodem – według wzoru)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– opisuje przedmioty, działania i zjawiska związane z czynnościami zawodowymi</li> <li>– przedstawia sposób postępowania w różnych sytuacjach zawodowych (np. udziela instrukcji, wskazówek, określa zasady)</li> <li>– wyraża i uzasadnia swoje stanowisko</li> <li>– stosuje zasady konstruowania tekstów o różnym charakterze</li> <li>– stosuje formalny lub nieformalny styl wypowiedzi adekwatnie do sytuacji</li> </ul>



Nazwa zajęć	Liczba godzin Zajęcia teoretyczne	Liczba godzin Zajęcia praktyczne	Efekty kształcenia wraz kodami - ek, ew, ep	Kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć
			uczestniczy w rozmowie w typowych sytuacjach związanych z realizacją zadań zawodowych – reaguje w języku obcym nowożytnym w sposób zrozumiały, adekwatnie do sytuacji komunikacyjnej, ustnie lub w formie prostego tekstu (ew): a. reaguje ustnie (np. podczas rozmowy z innym pracownikiem, klientem, kontrahentem, w tym rozmowy telefonicznej) w typowych sytuacjach związanych z wykonywaniem czynności zawodowych b. reaguje w formie prostego tekstu pisanego (np. wiadomość, formularz, e-mail, dokument związany z wykonywanym zawodem) w typowych sytuacjach związanych z wykonywaniem czynności zawodowych	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ rozpoczyna, prowadzi i kończy rozmowę</li> <li>▪ uzyskuje i przekazuje informacje i wyjaśnienia</li> <li>▪ wyraża swoje opinie i uzasadnia je, pyta o opinie, zgadza się lub nie zgadza z opiniami innych osób</li> <li>▪ prowadzi proste negocjacje związane z czynnościami zawodowymi</li> <li>▪ stosuje zwroty i formy grzecznościowe</li> <li>▪ dostosowuje styl wypowiedzi do sytuacji</li> </ul>
			zmienia formę przekazu ustnego lub pisemnego w języku obcym nowożytnym w typowych sytuacjach związanych z wykonywaniem czynności zawodowych (ew)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– przekazuje w języku obcym nowożytnym informacje zawarte w materiałach wizualnych (np. wykresach, symbolach, piktogramach, schematach) oraz audiowizualnych (np. filmach instruktażowych)</li> <li>– przekazuje w języku polskim informacje sformułowane w języku obcym nowożytnym</li> <li>– przekazuje w języku obcym nowożytnym informacje sformułowane w języku polskim lub tym języku obcym nowożytnym</li> </ul>

Nazwa zajęć	Liczba godzin Zajęcia teoretyczne	Liczba godzin Zajęcia praktyczne	Efekty kształcenia wraz kodami - ek, ew, ep	Kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć
				<ul style="list-style-type: none"> <li>– przedstawia publicznie w języku obcym nowożytnym wcześniej opracowany materiał, np. prezentację</li> </ul>
			<p>wykorzystuje strategie służące doskonaleniu własnych umiejętności językowych oraz podnoszące świadomość językową (ew):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>wykorzystuje techniki samodzielnej pracy nad nauką języka</li> <li>współdziała w grupie</li> <li>korzysta ze źródeł informacji w języku obcym nowożytnym</li> <li>stosuje strategie komunikacyjne i kompensacyjne</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– korzysta ze słownika dwujęzycznego i jednojęzycznego</li> <li>– współdziała z innymi osobami, realizując zadania językowe</li> <li>– korzysta z tekstów w języku obcym, również za pomocą technologii informacyjno-komunikacyjnych</li> <li>– identyfikuje słowa kluczowe, internacjonalizmy</li> <li>– wykorzystuje kontekst (tam, gdzie to możliwe), aby w przybliżeniu określić znaczenie słowa</li> <li>– upraszcza (jeżeli to konieczne) wypowiedź, zastępuje nieznanne słowa innymi, wykorzystuje opis, środki niewerbalne</li> </ul>
<b>Zajęcia teoretyczne 260 godzin</b>				
Rysunek techniczny		40	posługuje się schematami elektrycznymi (ew)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia symbole elementów elektrycznych i elektronicznych</li> <li>– rozróżnia symbole układów i urządzeń elektrycznych</li> <li>– rozpoznaje symbole przyrządów pomiarowych stosowanych w elektrotechnice</li> <li>– odczytuje rysunki techniczne</li> <li>– wykonuje rysunek techniczny montażowy i wykonawczy</li> <li>– wykonuje rysunki techniczne schematów elektrycznych za pomocą specjalistycznych programów komputerowych</li> </ul>
			rozpoznaje właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych (ep)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienia cele normalizacji krajowej</li> <li>– podaje definicję i cechy normy</li> <li>– rozróżnia oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej</li> </ul>

Nazwa zajęć	Liczba godzin Zajęcia teoretyczne	Liczba godzin Zajęcia praktyczne	Efekty kształcenia wraz kodami - ek, ew, ep	Kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć
				<ul style="list-style-type: none"> <li>– korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności</li> </ul>
Badanie obwodów elektrycznych i elektronicznych		120	dobiera metody pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych (ew)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– dobiera przyrządy do pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych</li> <li>– wykonuje pomiary parametrów wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych</li> <li>– wyznacza wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych</li> <li>– stosuje oprogramowanie użytkowe do realizacji badań elementów, układów i obwodów elektrycznych</li> </ul>
Badanie sieci i urządzeń elektroenergetycznych		155	sporządza schematy instalacji elektrycznych niskiego i wysokiego napięcia oraz sieci ciepłych (ew)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznaje symbole stosowane na schematach ideowych, blokowych i montażowych instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci ciepłych</li> <li>– stosuje zasady sporządzania schematów ideowych i montażowych instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci ciepłych</li> <li>– sporządza schematy montażowe instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci ciepłych</li> </ul>
			wykonuje instalacje elektryczne i elektroenergetyczne zgodnie z dokumentacją (ek)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– dobiera narzędzia do wykonywania montażu i demontażu instalacji elektrycznych niskiego i wysokiego napięcia oraz sieci ciepłych</li> <li>– wykonuje instalacje elektroenergetyczne w postaci sieci napowietrznej i kablowej</li> <li>– wykonuje połączenia między podzespołami elektrycznymi na podstawie dokumentacji</li> <li>– sprawdza poprawność działania instalacji elektrycznej i środków ochrony przeciwporażeniowej po wykonaniu montażu</li> </ul>
			rozpoznaje uszkodzenia elektryczne i mechaniczne występujące w instalacjach elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci	<ul style="list-style-type: none"> <li>– dobiera narzędzia do konserwacji instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci ciepłych</li> <li>– przeprowadza oględziny instalacji elektrycznych sieci elektroenergetycznych i sieci ciepłych</li> </ul>

Nazwa zajęć	Liczba godzin Zajęcia teoretyczne	Liczba godzin Zajęcia praktyczne	Efekty kształcenia wraz kodami - ek, ew, ep	Kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć
			ciepłnych na podstawie objawów (ew)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– lokalizuje usterki występujące w instalacjach elektrycznych, sieciach elektroenergetycznych i sieciach ciepłych</li> <li>– dobiera części zamienne elementów instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci ciepłych</li> <li>– wymienia uszkodzone elementy instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci ciepłych</li> <li>– wykonuje pomiary parametrów instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci ciepłych</li> <li>– sprawdza poprawność działania instalacji elektrycznych i środków ochrony przeciwporażeniowej po przeprowadzeniu prac konserwacyjnych</li> <li>– wykonuje pomiary odbiorcze instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci ciepłych</li> </ul>
			montuje maszyny elektryczne	<ul style="list-style-type: none"> <li>– posługuje się dokumentacją techniczną maszyn elektrycznych</li> <li>– dobiera narzędzia do montażu maszyn elektrycznych</li> <li>– wykonuje montaż podzespołów maszyn elektrycznych</li> <li>– sprawdza poprawność wykonania montażu maszyn elektrycznych</li> </ul>
			montuje urządzenia elektryczne niskiego i wysokiego napięcia oraz sieci ciepłych (ek)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– posługuje się dokumentacją techniczną urządzeń elektrycznych niskiego i wysokiego napięcia oraz sieci ciepłych</li> <li>– dobiera narzędzia do montażu urządzeń elektrycznych i sieci ciepłych</li> <li>– wykonuje montaż podzespołów urządzeń elektrycznych i sieci ciepłych</li> <li>– sprawdza poprawność wykonania montażu urządzeń elektrycznych i sieci ciepłych</li> </ul>
			montuje układy zasilania, zabezpieczeń, sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych niskiego i wysokiego napięcia (ek)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– dobiera narzędzia do montażu układów zasilania i zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych</li> <li>– montuje układy zasilania i zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych</li> </ul>



Nazwa zajęć	Liczba godzin Zajęcia teoretyczne	Liczba godzin Zajęcia praktyczne	Efekty kształcenia wraz kodami - ek, ew, ep	Kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć
				<ul style="list-style-type: none"> <li>– dobiera narzędzia do montażu układów sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych</li> <li>– montuje układy sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych</li> <li>– sprawdza zgodność wykonanych prac montażowych z dokumentacją techniczną</li> </ul>
			uruchamia maszyny i urządzenia elektryczne (ek)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– uruchamia maszyny elektryczne na podstawie dokumentacji technicznej</li> <li>– sprawdza działanie maszyn elektrycznych po uruchomieniu</li> <li>– uruchamia urządzenia elektryczne na podstawie dokumentacji technicznej</li> <li>– sprawdza działanie urządzeń elektrycznych po uruchomieniu</li> </ul>
			wykonuje prace konserwacyjne maszyn i urządzeń elektrycznych zgodnie z dokumentacją (ew)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– klasyfikuje typy uszkodzeń występujących w maszynach i urządzeniach elektrycznych</li> <li>– przeprowadza oględziny maszyn i urządzeń elektrycznych</li> <li>– lokalizuje usterki występujące w maszynach i urządzeniach elektrycznych</li> <li>– dobiera części zamienne elementów maszyn i urządzeń elektrycznych</li> <li>– dobiera narzędzia do konserwacji maszyn i urządzeń elektrycznych</li> <li>– wymienia uszkodzone elementy maszyn i urządzeń elektrycznych</li> <li>– sprawdza poprawność wykonanych prac konserwacyjnych</li> <li>– wykonuje pomiary parametrów maszyn i urządzeń elektrycznych</li> </ul>
Badanie instalacji i urządzeń do przesyłu energii cieplnej		70	sporządza schematy instalacji elektrycznych niskiego i wysokiego napięcia oraz sieci cieplnych (ew)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznaje symbole stosowane na schematach ideowych, blokowych i montażowych instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci cieplnych</li> <li>– stosuje zasady sporządzania schematów ideowych i montażowych instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci cieplnych</li> </ul>

Nazwa zajęć	Liczba godzin Zajęcia teoretyczne	Liczba godzin Zajęcia praktyczne	Efekty kształcenia wraz kodami - ek, ew, ep	Kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć
				<ul style="list-style-type: none"> <li>– sporządza schematy montażowe instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci ciepłych</li> </ul>
			wykonuje instalacje elektryczne i elektroenergetyczne zgodnie z dokumentacją (ek)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– dobiera narzędzia do wykonywania montażu i demontażu instalacji elektrycznych niskiego i wysokiego napięcia oraz sieci ciepłych</li> <li>– wykonuje instalacje elektroenergetyczne w postaci sieci napowietrznej i kablowej</li> <li>– wykonuje połączenia między podzespołami elektrycznymi na podstawie dokumentacji</li> <li>– sprawdza poprawność działania instalacji elektrycznej i środków ochrony przeciwporażeniowej po wykonaniu montażu</li> </ul>
			rozpoznaje uszkodzenia elektryczne i mechaniczne występujące w instalacjach elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci ciepłych na podstawie objawów (ew)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– dobiera narzędzia do konserwacji instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci ciepłych</li> <li>– przeprowadza oględziny instalacji elektrycznych sieci elektroenergetycznych i sieci ciepłych</li> <li>– lokalizuje usterki występujące w instalacjach elektrycznych, sieciach elektroenergetycznych i sieciach ciepłych</li> <li>– dobiera części zamienne elementów instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci ciepłych</li> <li>– wymienia uszkodzone elementy instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci ciepłych</li> <li>– wykonuje pomiary parametrów instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci ciepłych</li> <li>– sprawdza poprawność działania instalacji elektrycznych i środków ochrony przeciwporażeniowej po przeprowadzeniu prac konserwacyjnych</li> <li>– wykonuje pomiary odbiorcze instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci ciepłych</li> </ul>

Nazwa zajęć	Liczba godzin Zajęcia teoretyczne	Liczba godzin Zajęcia praktyczne	Efekty kształcenia wraz kodami - ek, ew, ep	Kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć
			montuje urządzenia elektryczne niskiego i wysokiego napięcia oraz sieci ciepłych (ek)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– posługuje się dokumentacją techniczną urządzeń elektrycznych niskiego i wysokiego napięcia oraz sieci ciepłych</li> <li>– dobiera narzędzia do montażu urządzeń elektrycznych i sieci ciepłych</li> <li>– wykonuje montaż podzespołów urządzeń elektrycznych i sieci ciepłych</li> <li>– sprawdza poprawność wykonania montażu urządzeń elektrycznych i sieci ciepłych</li> </ul>
Liczba godzin na zajęcia praktyczne			385	
Ogólna suma 645 godzin – Minimalna liczba godzin kształcenia zawodowego dla kwalifikacji wyodrębnionych w zawodzie 550				

## 2.3. Plan kwalifikacyjnego kursu zawodowego

**Tabela 4.** Plan zajęć kwalifikacyjnego kursu zawodowego

Nazwa zajęć	Liczba zajęć	Uwagi o realizacji
Bezpieczeństwo i higiena pracy w energetyce	30	Kształcenie teoretyczne
Rysunek techniczny	40	Kształcenie praktyczne
Podstawy elektrotechniki, elektroniki i energetyki	60	Kształcenie teoretyczne
Badanie obwodów elektrycznych i elektronicznych	120	Kształcenie praktyczne
Maszyny, urządzenia i instalacje elektryczne i elektroenergetyczne	110	Kształcenie teoretyczne
Badanie sieci i urządzeń elektroenergetycznych	155	Kształcenie praktyczne
Przesyłanie i rozdział energii cieplnej	30	Kształcenie teoretyczne
Badanie instalacji i urządzeń do przesyłu energii cieplnej	70	Kształcenie praktyczne
Język obcy w energetyce	30	Kształcenie teoretyczne
Łączna liczba godzin zajęć	645	
Planowany termin praktyki zawodowej – w trakcie trwania kwalifikacyjnego kursu zawodowego, 4 tygodnie (140 godzin)		
Planowany termin egzaminu zgodnie z harmonogramem ogłoszonym przez Dyrektora Centralnej Komisji Egzaminacyjnej		
Kwalifikacyjny kurs zawodowy może rozpocząć się w dowolnym momencie danego semestru. Czas trwania całego kursu z zakresu kwalifikacji ELE.06. Montaż, uruchamianie oraz eksploatacja instalacji i jednostek przesyłowych w systemach energetycznych powinien trwać do 9 miesięcy		
Plan kursu jest sporządzony dla formy kształcenia dziennego, ale może być realizowany w formie: dziennej – odbywa się przez 5 lub 6 dni w tygodniu, stacjonarnej – odbywa się przez 3 lub 4 dni w tygodniu, zaocznej – odbywa się co 2 tygodnie przez 2 lub 3 dni, a w uzasadnionych przypadkach – co tydzień przez 2 lub 3 dni.		
Kurs powinien się zakończyć nie później niż 6 tygodni przed terminem egzaminu		

### 3. Cele kształcenia kwalifikacyjnego kursu zawodowego

Absolwent kwalifikacyjnego kursu zawodowego powinien być przygotowany do wykonywania następujących zadań zawodowych:

- montowania i uruchamiania maszyn i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej i ciepłej,
- wykonywania eksploatacji, konserwacji i przeglądów instalacji oraz maszyn i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej i ciepłej,
- napraw i remontów instalacji oraz maszyn i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej i ciepłej,
- wykonywania instalacji elektrycznych i energetycznych służących do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej,
- wykonywania instalacji energetycznych służących do przesyłania i rozdziału energii ciepłej,
- wykonywania pomiarów parametrów instalacji, maszyn i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej i ciepłej,
- wykonywania badań okresowych i odbiorczych instalacji, maszyn i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej i ciepłej,
- dobierania metod i przyrządów pomiarowe stosowane do badań eksploatacyjnych w sieciach elektroenergetycznych oraz ochrony przeciwporażeniowej w sieciach elektroenergetycznych,
- planowania czynności związanych z lokalizacją i naprawą uszkodzeń w sieciach i stacjach elektroenergetycznych oraz sieciach ciepłowniczych,
- planowania czynności eksploatacyjnych w sieciach i stacjach elektroenergetycznych i ciepłowniczych oraz uzupełniać dokumentację eksploatacyjną zbliżoną do rzeczywistej,
- planowania zasad budowy i eksploatacji linii napowietrznych, kablowych i stacji elektroenergetycznych;
- rysowania schematów linii napowietrznych, kablowych i elementów stacji elektroenergetycznych, w tym z zastosowaniem technik komputerowych,
- przestrzegania technicznych i organizacyjnych sposobów i środków ochrony przeciwporażeniowej oraz odgromowej i przeciwprzepięciowej z uwzględnieniem wymagań norm i przepisów;
- wykrywania zakłóceń w sieciach elektroenergetycznych;
- planowania sposobów i harmonogramów czynności związanych z budową linii napowietrznych, kablowych i stacji elektroenergetycznych,
- określać parametry urządzeń w liniach napowietrznych, kablowych i stacjach elektroenergetycznych,
- dobierać przyrządy i metody pomiarowe stosowane w sieciach ciepłowniczych;
- stosować sposoby i środki zabezpieczania sieci ciepłowniczych z uwzględnieniem odnośnych przepisów;
- planowania czynności, metody i przyrządy do lokalizacji uszkodzeń w sieciach ciepłowniczych;

- planowania czynności, metody i przyrządy do napraw uszkodzeń w sieciach ciepłowniczych;
- planowania czynności eksploatacyjne w sieciach ciepłowniczych;
- uzupełniania dokumentacji eksploatacyjnej zbliżonej do rzeczywistej.
- rysowania schematów sieci ciepłowniczych z zastosowaniem technik komputerowych;
- planowania sposobów i harmonogramów czynności związanych z budową i eksploatacją sieci ciepłowniczych;
- określania zasad BHP podczas wykonywania prac na stanowisku eksploatacji instalacji elektrycznych i energetycznych,
- określania zasad BHP podczas wykonywania prac na stanowisku eksploatacji instalacji cieplnych.
- formułowania wniosków z wykonywanych prac eksploatacyjnych,
- komunikowania się z grupą słuchaczy/uczestników podczas zajęć,
- planowania wykonywanych zadań,
- stosowania metod i technik rozwiązywania problemów,
- współpracy w zespole,
- organizacji pracy zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań,
- oceniania jakości wykonania przydzielonych zadań.

## **4. Programy poszczególnych zajęć**

### **4.1. Program nauczania dla przedmiotu: BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY W ENERGETYCE**

#### **4.1.1 Cele ogólne przedmiotu**

Cele ogólne przedmiotu to:

- poznanie przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwporażeniowej;
- poznanie wybranych przepisów dotyczących prawa pracy;
- poznanie przepisów dotyczących ergonomii i ochrony środowiska w miejscu pracy;
- poznanie zasad udzielania pierwszej pomocy osobom poszkodowanym;
- planować wykonanie zadań;
- stosować metody i techniki rozwiązywania problemów;
- współpracować w zespole;
- organizować pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań;
- oceniać jakość wykonania przydzielonych zadań.

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

Cele szczegółowe przedmiotu to:

- charakteryzować cele i zadania higieny w miejscu pracy;
- omawiać obowiązki pracodawcy względem pracownika i pracownika względem pracodawcy wynikające z prawa pracy;
- dobierać środki gaśnicze w zależności od sytuacji pożarowej;
- udzielać pierwszej pomocy osobom poszkodowanym;
- organizować stanowisko pracy charakterystyczne dla zadań zawodowych technika energetyka zgodnie z obowiązującymi przepisami bhp, ergonomii i ochrony środowiska;
- omawiać czynności realizowane w ramach czasu pracy;

- pozyskiwać informacje zawodoznawcze dotyczące przemysłu z różnych źródeł;
- wskazywać możliwości podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych;
- pracować w zespole, ponosząc odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania;
- kontrolować efekty pracy zespołu;
- oceniać pracę poszczególnych członków zespołu pod względem zgodności z warunkami technicznymi odbioru prac.

#### 4.1.3 Materiał nauczania **BEZPIECZEŃSTWA I HIGIENY PRACY W ENERGETYCE** z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
Zasady bezpieczeństwa w środowisku pracy	2	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– zidentyfikować zasady bezpieczeństwa pracy</li> <li>– przestrzegać zasad bezpieczeństwa pracy</li> <li>– wymienić akty prawa związane z bezpieczeństwem podczas montażu instalacji i urządzeń energetyki</li> <li>– wymienić przepisy prawa wewnątrzzakładowego związane z bezpieczeństwem</li> <li>– wymienić obowiązki pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa pracy</li> <li>– wymienić obowiązki pracowników w zakresie bezpieczeństwa pracy</li> <li>– stosować przepisy prawa dotyczące bezpieczeństwa pracy</li> <li>– rozróżnić pojęcia związane z bezpieczeństwem w środowisku pracy</li> <li>– scharakteryzować obowiązki pracodawcy dotyczące szkolenia pracowników w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy</li> <li>– wskazać przepisy prawa dotyczące bezpieczeństwa pracy, ochrony przeciwpożarowej, ochrony środowiska i ergonomii w branży elektroenergetycznej</li> </ul>
Nadzór nad warunkami realizacji zadań w środowisku pracy	2	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– organizować wybrane stanowisko pracy umożliwiające montaż instalacji i urządzeń energetyki zgodnie z wymogami bezpieczeństwa i ochrony przeciwpożarowej</li> <li>– stosować przepisy prawa dotyczące bezpieczeństwa pracy</li> <li>– przewidzieć konsekwencje naruszenia przepisów i zasad bezpieczeństwa pracy podczas wykonywania zadań zawodowych</li> </ul>





Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
Odpowiedzialność za wykroczenia przeciwko prawom pracownika i pracodawcy	2	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienić prawa i obowiązki pracownika w zakresie bezpieczeństwa pracy</li> <li>określić prawa i obowiązki pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa pracy</li> <li>wymienić środki prawne możliwe do zastosowania w sytuacji naruszenia przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy</li> <li>wymienić konsekwencje nieprzestrzegania obowiązków przez pracownika i pracodawcę w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy</li> <li>wskazać rodzaje świadczeń z tytułu wypadku przy pracy</li> <li>wskazać prawa pracownika, który zachorował na chorobę zawodową</li> </ul>
Służby nadzorujące warunki pracy – Państwowa Inspekcja Pracy, Państwowa Inspekcja Sanitarna, Urząd Dozoru Technicznego	2	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienić instytucje oraz służby działające w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce</li> <li>wskazać przykłady uprawnień instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce</li> <li>identyfikować zadania instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce</li> </ul>
Znaki i sygnały bezpieczeństwa	2	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznać symbole związane z bezpieczeństwem</li> <li>rozróżnić sygnały związane z bezpieczeństwem</li> <li>zanalizować zasadność stosowania znaków i sygnałów na konkretnym przykładzie</li> </ul>
Postępowanie w przypadku pożaru	2	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>rozróżnić środki gaśnicze ze względu na zakres ich stosowania podczas montażu instalacji i urządzeń energetyki</li> <li>organizować działania prewencyjne zapobiegające powstawaniu pożaru lub innego zagrożenia w przedsiębiorstwie</li> <li>stosować przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej</li> <li>reagować w przypadku zagrożenia pożarowego zgodnie z zasadami ochrony przeciwpożarowej</li> <li>zidentyfikować działania prewencyjne zapobiegające powstawaniu zagrożeń na stanowisku pracy</li> <li>rozpoznawać sytuacje grożące pożarem podczas pracy</li> </ul>
Zabezpieczenie przed porażeniem prądem elektrycznym	2	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznać symbole związane z ochroną przeciwpożarową</li> <li>rozróżnić środki ochrony podczas montażu instalacji i urządzeń energetyki</li> <li>dobierać środki ochrony indywidualnej i zbiorowej do prac związanych z montażem instalacji i urządzeń energetyki</li> <li>przewidzieć wpływ wprowadzanych zmian na poszczególnych etapach montażu instalacji i urządzeń energetyki na poziom bezpieczeństwa pracy</li> </ul>



Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
Środki ochrony indywidualnej i zbiorowej	2	<p>Śluchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– zastosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych</li> <li>– dobrać środki ochrony indywidualnej stosowane podczas wykonywania zadań zawodowych</li> <li>– dobrać środki ochrony zbiorowej stosowane podczas wykonywania zadań zawodowych</li> <li>– stosować środki ochrony indywidualnej na stanowisku pracy zgodnie z przeznaczeniem</li> <li>– odczytywać informacje wynikające ze znaków bezpieczeństwa, ewakuacji i ochrony przeciwpożarowej</li> <li>– odczytywać informacje wynikające ze znaków zakazu, nakazu i ostrzegawczych oraz sygnałów alarmowych</li> </ul>
Udzielanie pierwszej pomocy w przypadkach porażenia prądem elektrycznym, zranienia, zatrucia tlenkiem węgla oraz urazów mechanicznych	4	<p>Śluchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ocenić stan poszkodowanego</li> <li>– wykonać czynności ratujące życie</li> <li>– powiadomić służby ratownicze</li> <li>– opisać podstawowe symptomy wskazujące na stany nagłego zagrożenia zdrowotnego</li> <li>– oceniać sytuację poszkodowanego na podstawie</li> <li>– analizy objawów obserwowanych u poszkodowanego</li> <li>– zabezpieczać siebie, poszkodowanego i miejsce wypadku</li> <li>– układać poszkodowanego w pozycji bezpiecznej</li> <li>– powiadamiać odpowiednie służby</li> <li>– prezentować udzielanie pierwszej pomocy w</li> <li>– urazowych stanach nagłego zagrożenia zdrowotnego, p.. krwotok, zmiążdżenie,</li> <li>– amputacja, złamanie, oparzenie</li> <li>– prezentować udzielanie pierwszej pomocy w</li> <li>– nieurazowych stanach nagłego zagrożenia zdrowotnego, np. omdlenie, zawał, udar</li> <li>– wykonać resuscytację krążeniowo-oddechową</li> <li>– na fantomie zgodnie z wytycznymi Polskiej Rady Resuscytacji i Europejskiej Rady Resuscytacji</li> </ul>
Zasady higieny w środowisku pracy	2	<p>Śluchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienić akty prawa związane z higieną pracy podczas montażu instalacji i urządzeń energetyki</li> <li>– wymienić przepisy prawa wewnątrzzakładowego związane z ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią</li> <li>– wymienić obowiązki pracodawcy w zakresie higieny pracy</li> <li>– wymienić obowiązki pracowników w zakresie higieny pracy</li> </ul>



Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– stosować przepisy prawa dotyczące higieny pracy</li> <li>– scharakteryzować prawa i obowiązki pracodawcy w zakresie higieny pracy</li> <li>– scharakteryzować prawa i obowiązki pracownika w zakresie higieny pracy</li> </ul>
Organizacja stanowiska pracy zgodnie z zasadami bezpiecznej pracy oraz wymaganiami ergonomii i ochrony środowiska	2	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienić akty prawa związane z ochroną środowiska i ergonomią podczas montażu instalacji i urządzeń energetyki</li> <li>– określić ergonomiczne zasady organizacji pracy i stanowisk pracy</li> <li>– zorganizować wybrane stanowisko pracy umożliwiające montaż instalacji i urządzeń energetyki zgodnie z wymogami ergonomii i przepisami ochrony środowiska</li> <li>– stosować przepisy prawa dotyczące ochrony środowiska</li> <li>– zorganizować stanowisko pracy zgodnie z wymaganiami ergonomii oraz przepisami dotyczącymi bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska</li> <li>– identyfikować zasady i przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy i ochrony środowiska obowiązujące w zawodzie</li> <li>– opisać zasady zachowania się w przypadku pożaru</li> <li>– rozróżniać środki gaśnicze ze względu na zakres ich stosowania</li> <li>– obsługiwać maszyny i urządzenia na stanowiskach pracy zgodnie z zasadami i przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska</li> <li>– interpretować wymagania zawarte w aktach prawnych i normach z zakresu ochrony środowiska</li> <li>– ocenić stosowane w przedsiębiorstwie rozwiązania ograniczające lub eliminujące emisję zanieczyszczeń do środowiska</li> <li>– przewidzieć konsekwencje naruszenia przepisów i zasad bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania zadań zawodowych</li> <li>– identyfikować czynniki, które należy brać pod uwagę przy organizacji stanowiska pracy zgodnie z zasadami ergonomii</li> <li>– określać wymagania ergonomiczne dla stanowiska pracy</li> <li>– identyfikować bezpieczne i higieniczne warunki pracy na stanowisku pracy</li> <li>– wskazywać obowiązki pracodawcy w zakresie</li> </ul>



Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– organizacji czasu pracy pracownika</li> <li>– identyfikować działania prewencyjne</li> <li>– zapobiegające powstawaniu zagrożeń na stanowisku pracy</li> <li>– rozpoznawać sytuacje grożące pożarem podczas Pracy</li> <li>– identyfikować ekologiczny sprzęt i materiały wykorzystywane w pracy</li> </ul>
Ochrona zdrowia pracowników	2	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– scharakteryzować choroby zawodowe</li> <li>– wskazać rodzaje świadczeń z tytułu choroby zawodowej</li> <li>– określić skutki oddziaływania czynników materialnych tworzących środowisko pracy</li> <li>– rozpoznać rodzaje i stopnie zagrożenia spowodowane działaniem czynników szkodliwych w środowisku pracy</li> <li>– rozróżnić źródła czynników szkodliwych w środowisku pracy</li> <li>– opisać skutki oddziaływania czynników szkodliwych w środowisku pracy</li> <li>– opisać skutki oddziaływania czynników szkodliwych w środowisku pracy na organizm człowieka</li> <li>– wskazać prawa i obowiązki pracownika, który uległ wypadkowi przy pracy, wynikające z przepisów prawa</li> <li>– wskazać rodzaje świadczeń z tytułu wypadku przy pracy</li> <li>– wskazać prawa i obowiązki pracownika, który zachorował na chorobę zawodową, wynikające z przepisów prawa</li> <li>– wymienić rodzaje chorób zawodowych mogących wystąpić u osób wykonujących zawód</li> <li>– opisać objawy typowych chorób zawodowych występujących u osób wykonujących zawód</li> </ul>
Identyfikacja zagrożeń na stanowisku pracy i przeciwdziałanie im	2	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– identyfikuje zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka oraz mienia i środowiska związane z wykonywaniem zadań zawodowych</li> <li>– wskazać zagrożenia na stanowisku pracy przy wykonywaniu zadań zawodowych</li> <li>– przestrzegać zasad przeciwdziałania zagrożeniom istniejącym na stanowiskach pracy</li> <li>– przestrzegać procedur w sytuacji zagrożeń</li> <li>– przeciwdziałać zagrożeniom istniejącym na zajmowanym stanowisku pracy</li> </ul>



Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
Czynniki fizyczne, chemiczne, biologiczne i psychospołeczne oraz ich oddziaływanie na organizm człowieka	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>– sklasyfikować czynniki występujące w środowisku pracy</li> <li>– określić skutki występowania czynników środowiska pracy podczas montażu instalacji i urządzeń energetyki</li> <li>– ocenić wpływ czynników szkodliwych na zdrowie i bezpieczeństwo pracowników podczas montażu instalacji i urządzeń energetyki</li> <li>– określić skutki oddziaływania czynników niebezpiecznych i uciążliwych na organizm człowieka podczas montażu instalacji i urządzeń energetyki</li> <li>– określić metody eliminacji niebezpiecznych źródeł i szkodliwych czynników występujących podczas montażu instalacji i urządzeń energetyki</li> <li>– ustalić skutki oddziaływania czynników fizycznych na organizm człowieka podczas montażu instalacji i urządzeń energetyki</li> <li>– ustalić skutki oddziaływania czynników chemicznych na organizm człowieka podczas montażu instalacji i urządzeń energetyki</li> <li>– ustalić skutki oddziaływania czynników biologicznych na organizm człowieka podczas montażu instalacji i urządzeń energetyki</li> <li>– ustalić skutki oddziaływania czynników psychofizycznych na organizm człowieka podczas montażu instalacji i urządzeń energetyki</li> </ul>
Prowadzący wszystkie obowiązkowe zajęcia edukacyjne z zakresu kształcenia zawodowego powinni stwarzać słuchaczom/uczestnikom warunki do nabywania kompetencji personalnych i społecznych oraz umiejętności w zakresie organizacji pracy małych zespołów.		

#### 4.1.4 Procedury osiągnięcia celów kształcenia

Warunkiem osiągnięcia założonych efektów z przedmiotu BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY W ENERGETYCE jest odpowiednie:

- zaplanowanie lekcji (wskazanie celów szczególnych jakie powinny zostać osiągnięte);
- wykorzystanie różnorodnych metod nauczania (szczególnie aktywizujących słuchacza/uczestnika do pracy);
- dostosowanie metod kształcenia do możliwości percepcyjnych uczących się;
- dobór odpowiednich 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;

- motywowanie słuchaczy/uczestników, aby zapewnić ich zaangażowanie;
- przeprowadzenie ewaluacji doboru treści nauczania do założonych celów, metod pracy, środków dydaktycznych, sposobów oceniania i informacji zwrotnej dla słuchacza/uczestnika;
- dobór stopnia zawansowania. Szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

### **Propozycje metod nauczania**

Zajęcia z przedmiotu BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY W ENERGETYCE powinny odbywać się różnymi metodami ze szczególnym uwzględnieniem aktywizujących metod nauczania oraz innych metod kształcenia takich jak:

- metody oparte na słowie: wykład informacyjny, wykład problemowy, pokaz z objaśnieniem, opis, dyskusja, praca z książką;
- metody aktywizujące: burza mózgów, dyskusja dydaktyczna, ćwiczenia.

W przypadku nauczania zdalnego przedmiotu BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY W ENERGETYCE zaleca się stosować następujące metody kształcenia zdalnego wykorzystując technologię informatyczną:

- metody podające: wykład informacyjny, opis, opowiadanie;
- metody e-learningowe.

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.

Wszystkie treści zawarte w programie przedmiotu BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY W ENERGETYCE z wykorzystaniem metod i technik są możliwe do realizacji kształcenia na odległość.

W przypadku kształcenia na odległość efekty kształcenia należy sprawdzić za pomocą dedykowanych platform komunikacyjnych typu Teams, poprzez narzędzia dostępne w platformach multimedialnych: narzędzia służące do tworzenia testów wielokrotnego wyboru, połączenie wideo w czasie rzeczywistym.

Warunki środki, metody i formy kształcenia powinny być dostosowane do możliwości kursantów/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.

Prowadzący wszystkie obowiązkowe zajęcia edukacyjne z zakresu kształcenia zawodowego powinni stwarzać słuchaczom/uczestnikom warunki do nabywania kompetencji personalnych i społecznych oraz umiejętności w zakresie organizacji pracy małych zespołów.

Zalecaną formą organizacyjną pracy ze słuchaczami jest forma zbiorowa, a w razie potrzeby forma jednostkowa (praca indywidualna niezależna).

Ewaluacja: Wskaźniki potwierdzające osiągnięcie efektów kształcenia na poziomie minimum poprawności 50% przy treściach teoretycznych.

### **Obudowa dydaktyczna**

Zajęcia edukacyjne z przedmiotu BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY W ENERGETYCE powinny być prowadzone w sali/pracowni bezpieczeństwa i higieny pracy wyposażonej w stanowisko komputerowe przeznaczone dla prowadzącego i projektor multimedialny oraz filmy dydaktyczne przedstawiające znaki i sygnały bezpieczeństwa, schematy, makiety, modele oraz plansze dydaktyczne z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy oraz prezentacje multimedialne dotyczące zagrożeń w branży, plansze poglądowe, zestawy zadań i ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, przepisy prawa dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej, ochrony środowiska oraz wymagań ergonomii, środki ochrony indywidualnej, podręczne środki gaśnicze.

### **Warunki realizacji**

Zajęcia edukacyjne z przedmiotu BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY W ENERGETYCE powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnorodnych form organizacyjnych. Ważną kwestią jest indywidualizacja pracy słuchacza/uczestnika, aby dostosować się do możliwości i potrzeb słuchacza/uczestnika w zakresie metod, środków oraz form kształcenia zawodowego. Nauczyciel powinien:

- dostosować stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości i potrzeb słuchacza/uczestnika,
- przygotować zagadnienia o różnym stopniu trudności i złożoności,
- zachęcać słuchacza/uczestnika do korzystania z różnych źródeł informacji.

Zajęcia powinny odbywać się w sali przedmiotowej Bezpieczeństwa i higieny pracy dostosowanej do warunków, środków, metod i form kształcenia i potrzeb kursanta/słuchacza.

Sala dydaktyczna przedmiotu BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY W ENERGETYCE powinna być wyposażona w:

- stanowisko komputerowe dla prowadzącego podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu,
- drukarkę,
- skaner/urządzenie wielofunkcyjne,
- projektor multimedialny,
- tablicę,
- fantomy do ćwiczeń resuscytacji krążeniowo oddechowej,
- przepisy prawa dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej, ochrony środowiska oraz wymagań ergonomii.



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

Podczas realizacji procesu sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika z przedmiotu BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY W ENERGETYCE zaleca się stosowanie głównie metod jakościowych (wywiad, obserwacja) oraz ilościowych (ankiety). Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika to:

- prace indywidualne i zespołowe w formie referatów i opracowań wybranego zagadnienia,
- sprawdziany zawierające pytania otwarte,
- testy zawierające pytania zamknięte,
- sprawdziany mieszane,
- odpowiedź ustną.

Jedną z ważnych metod jest samoocena prowadzącego, przygotowanie treści nauczania, środków dydaktycznych i metod nauczania do ćwiczeń oraz ich dobór do nauczanej grupy osób, a nawet do poszczególnych słuchaczy/uczestników. Powinien też dokonać oceny posiadanych materiałów dydaktycznych, ze szczególnym uwzględnieniem rozwoju i postępu technologicznego.



## **4.2. Program nauczania dla przedmiotu: RYSUNEK TECHNICZNY**

### **4.2.1 Cele ogólne przedmiotu**

Cele ogólne przedmiotu to:

- poznanie norm dotyczących rysunku technicznego;
- poznanie zasad rzutowania prostokątnego i aksonometrycznego;
- rozróżnianie rodzajów rysunku technicznego;
- wykorzystanie programów CAD do realizacji zadań z obszaru energetyki;
- planować wykonanie zadań;
- stosować metody i techniki rozwiązywania problemów;
- współpracować w zespole;
- organizować pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań;
- oceniać jakość wykonania przydzielonych zadań.

### **4.2.2 Cele szczegółowe przedmiotu**

Cele szczegółowe przedmiotu to:

- scharakteryzować rodzaje rysunków technicznych i linii rysunkowych;
- stosować zasady pisma technicznego, wymiarowania, rzutowania prostokątnego i aksonometrycznego;
- rozpoznawać i stosować na rysunkach i schematach technicznym symbole elementów, układów i urządzeń z obszaru energetyki;
- sporządzać rysunki i schematy techniczne odręczne;
- sporządzać rysunki i schematy techniczne przy użyciu oprogramowania CAD;
- omawiać czynności realizowane w ramach czasu pracy;
- pozyskiwać informacje zawodoznawcze dotyczące przemysłu z różnych źródeł;
- wskazywać możliwości podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych;

- pracować w zespole, ponosząc odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania;
- kontrolować efekty pracy zespołu;
- oceniać pracę poszczególnych członków zespołu pod względem zgodności z warunkami technicznymi odbioru prac.

#### 4.2.3 Materiał nauczania przedmiotu RYSUNEK TECHNICZNY z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

Temat zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
Zasady sporządzania i czytania rysunku technicznego	2	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– podać definicje i cechy normy</li> <li>– rozróżnić oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej</li> <li>– wymienić cele normalizacji krajowej i europejskiej</li> </ul>
Podstawowe informacje o rysunku technicznym	2	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnić rodzaje rysunku technicznego</li> <li>– podać definicję i cechy arkuszy rysunkowych scharakteryzować rodzaje linii rysunkowych</li> </ul>
Pismo techniczne	2	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnić wysokości i rodzaje pisma technicznego</li> <li>– stosować pismo techniczne do zapisu liter (w tym polskich) i cyfr</li> <li>– wymienić normy dotyczące pisma technicznego</li> <li>– określić parametry pisma technicznego pochyłego i prostego</li> </ul>
Wymiarowanie i tolerancja wymiarowa w rysunku technicznym	2	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– scharakteryzować metody i zasady wymiarowania figur płaskich w rysunku technicznym</li> <li>– scharakteryzować wymiarowanie łańcuchowe</li> <li>– wymienić cechy charakterystyczne tolerancji wymiaru</li> <li>– stosować wymiarowanie figur płaskich wyznaczać tolerancję</li> <li>– wymienić normy dotyczące tolerancji wymiaru</li> <li>– korzystać ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności</li> </ul>
Rzutowanie w rysunku technicznym	2	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– scharakteryzować rzutowanie prostokątne</li> <li>– scharakteryzować rzutowanie aksonometryczne</li> <li>– wykonać rzutowanie prostokątne</li> <li>– wykonać rzutowanie aksonometryczne</li> </ul>



Temat zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
		<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienić normy dotyczące rzutowania prostokątnego</li> <li>wymienić normy dotyczące rzutowania aksonometrycznego</li> </ul>
Sporządzanie rysunków technicznych w tym planów i schematów elektrycznych i cieplnych	5	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wykonać rysunek techniczny montażowy, schematyczny, wykonawczy</li> <li>sporządzić szkice, rysunki i schematy instalacji elektrycznych elektroenergetycznych i sieci cieplnych zgodnie z obowiązującymi normami i zasadami</li> <li>sporządzić szkice i rysunki instalacji rurowych zgodnie z obowiązującymi normami i zasadami</li> <li>sporządzić tabliczki rysunkowe</li> <li>wykonuje rysunek techniczny montażowy i wykonawczy</li> <li>stosować zasady sporządzania schematów ideowych i montażowych instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci cieplnych</li> <li>sporządzić schematy montażowe instalacji elektrycznych,</li> <li>wymienić zasady sporządzania rysunku technicznego</li> </ul>
Programy komputerowe wspomagające wykonywanie rysunku technicznego	10	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienić funkcje oraz przykłady programów CAD</li> <li>rozróżnić podstawowe komendy i skróty klawiszowe w aplikacji typu CAD</li> </ul>
Symbole elementów, układów i urządzeń z obszaru energetyki	5	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznać symbole stosowane na schematach ideowych, blokowych i montażowych instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci cieplnych</li> <li>rozróżnia symbole układów, urządzeń i elementów elektrycznych i elektronicznych rozpoznaje symbole przyrządów pomiarowych stosowanych w elektrotechnice</li> <li>rozpoznać symbole przyrządów pomiarowych stosowanych w elektrotechnice</li> <li>rozpoznać elementy linii napowietrznej</li> <li>rozpoznać elementy linii kablowej</li> <li>rozpoznać główne urządzenia stacji elektroenergetycznej</li> </ul>



Temat zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
Czytanie rysunków wykonawczych	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>– odczytać rysunki techniczne</li> <li>– wymienić przyrządy pomiarowe do pomiaru wielkości elektrycznych i nieelektrycznych instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej</li> <li>– wskazać rolę elementów na schematach układów do pomiarów wielkości elektrycznych i nieelektrycznych instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej</li> <li>– identyfikować układy połączeń rozdzielnic i stacji</li> <li>– wymienić układy automatyki sterującej w sieciach ciepłowniczych</li> </ul>
Komputerowe wspomaganie projektowania instalacji i systemów energetycznych	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>– sporządzić kompletne rysunki techniczne, schematy ideowe i wykonawcze oraz projekty z wykorzystaniem technik komputerowych</li> <li>– rysować schematy napowietrznych i kablowych linii elektroenergetycznych oraz stacji elektroenergetycznych</li> <li>– drukować rysunki techniczne wykonane w programach CAD</li> <li>– rysować schematy pól rozdzielnic stacji elektroenergetycznych z układami pomiaru i automatyki</li> <li>– rysować schematy strukturalne układów połączeń rozdzielnic i stacji</li> <li>– rysować schemat funkcjonalny działania sieci ciepłowniczej</li> <li>– rysować schematy do pomiarów wielkości elektrycznych i nieelektrycznych instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej</li> </ul>
Prowadzący wszystkie obowiązkowe zajęcia edukacyjne z zakresu kształcenia zawodowego powinni stwarzać słuchaczom/uczestnikom warunki do nabywania kompetencji personalnych i społecznych oraz umiejętności w zakresie organizacji pracy małych zespołów.		

#### **4.2.4 Procedury osiągnięcia celów kształcenia**

Warunkiem osiągnięcia założonych efektów z przedmiotu RYSUNEK TECHNICZNY jest odpowiednie:

- zaplanowanie lekcji (wskazanie celów szczególnych jakie powinny zostać osiągnięte);
- wykorzystanie różnorodnych metod nauczania (szczególnie aktywizujących słuchacza/uczestnika do pracy);
- dostosowanie metod kształcenia z uwzględnieniem oprogramowania CAD do możliwości percepcyjnych uczących się;
- dobór odpowiednich środków dydaktycznych do treści i celów nauczania w tym programów CAD;
- 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;
- motywowanie słuchaczy/uczestników, aby zapewnić ich zaangażowanie;
- przeprowadzenie ewaluacji doboru treści nauczania do założonych celów, metod pracy, środków dydaktycznych, sposobów oceniania i informacji zwrotnej dla słuchacza/uczestnika;
- dobór stopnia zawansowania. Szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

#### **Propozycje metod nauczania**

Zajęcia z przedmiotu RYSUNEK TECHNICZNY powinny odbywać się różnymi metodami ze szczególnym uwzględnieniem aktywizujących metod nauczania oraz innych metod kształcenia takich jak:

- metody oparte na słowie: wykład informacyjny, wykład problemowy, pokaz z instruktażem, pokaz z objaśnieniem, opis, dyskusja, praca z książką;
- metody aktywizujące: burza mózgów, dyskusja dydaktyczna, ćwiczenia przedmiotowe, ćwiczenia laboratoryjne, metoda projektów, metoda przewodniego tekstu.

W przypadku nauczania zdalnego przedmiotu RYSUNEK TECHNICZNY zaleca się stosować następujące metody kształcenia zdalnego wykorzystując technologię informatyczną:

- metody podające: wykład informacyjny, opis, opowiadanie;
- metody e-learningowe z wykorzystaniem środowiska CAD.

Efekty kształcenia wskazane do realizacji w kształceniu praktycznym z przedmiotu RYSUNEK TECHNICZNY 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.

Wszystkie treści zawarte w programie przedmiotu RYSUNEK TECHNICZNY z wykorzystaniem metod i technik są możliwe do realizacji kształcenia na odległość.

W przypadku kształcenia na odległość efekty kształcenia należy sprawdzić za pomocą dedykowanych platform komunikacyjnych typu Teams oraz przy użyciu oprogramowania CAD, poprzez narzędzia dostępne w platformach multimedialnych: narzędzia służące do tworzenia testów wielokrotnego wyboru, połączenie wideo w czasie rzeczywistym oraz zadań realizowanych w środowisku CAD.

Warunki środki, metody i formy kształcenia powinny być dostosowane do możliwości kursantów/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.

Prowadzący wszystkie obowiązkowe zajęcia edukacyjne z zakresu kształcenia zawodowego powinni stwarzać słuchaczom/uczestnikom warunki do nabywania kompetencji personalnych i społecznych oraz umiejętności w zakresie organizacji pracy małych zespołów.

Zalecaną formą organizacyjną pracy ze słuchaczami jest forma zbiorowa, a w razie potrzeby forma jednostkowa (praca indywidualna niezależna).

Ewaluacja: Wskaźniki potwierdzające osiągnięcie efektów kształcenia na poziomie minimum poprawności 50% przy treściach teoretycznych i 75 przy treściach praktycznych.

### **Obudowa dydaktyczna**

Zajęcia można realizować w pracowni z podziałem na grupy (1 osoba przy jednym stanowisku komputerowym), których wielkość powinna być określona przez organ prowadzący kurs i dostosowana do warunków oraz bazy dydaktycznej. Zajęcia edukacyjne powinny być realizowane w pracowni rysunku technicznego lub pracowni komputerowej wyposażonej w:

- stanowisko komputerowe dla prowadzącego podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu, z urządzeniem wielofunkcyjnym oraz z projektorem multimedialnym lub tablicą interaktywną lub monitorem interaktywnym;
- stanowiska komputerowe dla słuchaczy (jedno stanowisko dla jednego uczestnika), wszystkie komputery podłączone są do sieci lokalnej z dostępem do internetu, urządzeń wielofunkcyjnych; pakiet programów biurowych, program do wspomagania projektowania i wykonywania rysunków technicznych (Computer Aided Design), pomoce dydaktyczne do kształtowania wyobraźni przestrzennej oraz do wykonywania szkiców odręcznych i rysunków technicznych;
- zestaw modeli, symulatorów, typowych części, mechanizmów maszyn i urządzeń, prostych brył geometrycznych;
- wybrane normy dotyczące rysunku technicznego, normy techniczne i branżowe i katalogi fabryczne oraz poradniki stosowane w budowie i konstrukcji maszyn, dokumentacje techniczne maszyn, przykładowe rysunki wykonawcze;
- dokumentacje konstrukcyjne maszyn i urządzeń elektrycznych i energetycznych.

#### 4.2.5 Warunki realizacji

Zajęcia edukacyjne z przedmiotu RYSUNEK TECHNICZNY powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnorodnych form organizacyjnych. Ważną kwestią jest indywidualizacja pracy słuchacza/uczestnika, aby dostosować się do możliwości i potrzeb słuchacza/uczestnika w zakresie metod, środków oraz form kształcenia zawodowego. Nauczyciel powinien:

- dostosować stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości i potrzeb słuchacza/uczestnika,
- przygotować zagadnienia o różnym stopniu trudności i złożoności,
- zachęcać słuchacza/uczestnika do korzystania z różnych źródeł informacji.

Zajęcia powinny odbywać się w sali/pracowni przedmiotowej/komputerowej dostosowanej do warunków, środków, metod i form kształcenia i potrzeb kursanta/słuchacza.

Sala dydaktyczna przedmiotu RYSUNEK TECHNICZNY powinna być wyposażona w:

- stanowisko komputerowe dla prowadzącego podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu i oprogramowaniem CAD,
- drukarkę,
- skaner/urządzenie wielofunkcyjne,
- projektor multimedialny,
- tablicę,
- stanowiska komputerowe dla słuchaczy (jedno stanowisko dla jednego uczestnika), wszystkie komputery podłączone są do sieci lokalnej z dostępem do internetu, urządzeń wielofunkcyjnych; pakiet programów biurowych, program do wspomagania projektowania i wykonywania rysunków technicznych (Computer Aided Design), pomoce dydaktyczne do kształtowania wyobraźni przestrzennej oraz do wykonywania szkiców odręcznych i rysunków technicznych,
- zestaw modeli, symulatorów, typowych części, mechanizmów maszyn i urządzeń, prostych brył geometrycznych,
- wybrane normy dotyczące rysunku technicznego, normy techniczne i branżowe i katalogi fabryczne oraz poradniki stosowane w budowie i konstrukcji maszyn, dokumentacje techniczne maszyn, przykładowe rysunki wykonawcze
- dokumentacje konstrukcyjne maszyn i urządzeń elektrycznych i energetycznych.

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

Podczas realizacji procesu sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika z przedmiotu RYSUNEK TECHNICZNY zaleca się stosowanie głównie metod jakościowych (wywiad, obserwacja, wykonanie ćwiczeń) oraz ilościowych (ankiety, testy). Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika to:

- prace indywidualne i zespołowe w formie ćwiczeń i opracowań wybranego zagadnienia,
- sprawdziany zawierające pytania otwarte,
- testy zawierające pytania zamknięte,
- sprawdziany mieszane,
- odpowiedź ustną.

Sprawdzanie opanowania przez słuchacza/uczestnika wymagań programowych będzie przeprowadzone na podstawie wykonanych ćwiczeń. W ocenie należy uwzględnić następujące kryteria ogólne: zawartość merytoryczną ćwiczeń, ich poprawność, formy przedstawienia. Sprawdzanie osiągnięć powinno odbywać się przez cały okres realizacji programu zajęć na podstawie kryteriów przedstawionych na początku kursu.

Jedną z ważnych metod jest samoocena prowadzącego, przygotowanie treści nauczania, środków dydaktycznych i metod nauczania do ćwiczeń oraz ich dobór do nauczanej grupy osób, a nawet do poszczególnych słuchaczy/uczestników. Powinien też dokonać oceny posiadanych materiałów dydaktycznych, ze szczególnym uwzględnieniem rozwoju i postępu technologicznego. W ocenie należy uwzględnić następujące kryteria ogólne: zawartość merytoryczną ćwiczeń, ich poprawność, formy przedstawienia.



### **4.3. Program nauczania dla przedmiotu: PODSTAWY ELEKTROTECHNIKI, ELEKTRONIKI I ENERGETYKI**

#### **4.3.1 Cele ogólne przedmiotu**

Cele ogólne przedmiotu to:

- poznanie podstawowych praw i twierdzeń z zakresu elektrotechniki, elektroniki i energetyki;
- rozróżnianie wartości stałych i przemennych napięcia i prądu;
- nabycie wiedzy z zakresu obwodów prądu stałego i przemiennego;
- poznanie rodzajów odbiorników elektrycznych;
- planować wykonanie zadań;
- stosować metody i techniki rozwiązywania problemów;
- współpracować w zespole;
- organizować pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań;
- oceniać jakość wykonania przydzielonych zadań.

#### **4.3.2 Cele szczegółowe przedmiotu**

Cele szczegółowe przedmiotu to:

- poznać zjawisko powstawania energii elektrycznej;
- opisywać powstawanie prądu elektrycznego;
- zapisywać przy pomocy równań zjawiska z zakresu elektrotechniki, elektroniki i energetyki;
- wymieniać elementy składowe obwodu elektrycznego i elektronicznego;
- rozróżniać rodzaje odbiorników elektrycznych ze względu na ich charakterystykę;
- charakteryzować układy prądu stałego oraz jednofazowe i trójfazowe prądu przemiennego;
- opisywać elementy jednofazowego obwodu elektrycznego;
- opisywać elementy trójfazowego obwodu elektrycznego;

- omawiać czynności realizowane w ramach czasu pracy;
- pozyskiwać informacje zawodoznawcze dotyczące przemysłu z różnych źródeł;
- wskazywać możliwości podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych;
- pracować w zespole, ponosząc odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania;
- kontrolować efekty pracy zespołu;
- oceniać pracę poszczególnych członków zespołu pod względem zgodności z warunkami technicznymi odbioru prac.

#### 4.3.3 Materiał nauczania PODSTAW ELEKTROTECHNIKI, ELEKTRONIKI I ENERGETYKI z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
Wielkości fizyczne stosowane w elektrotechnice. Układ SI. Właściwości elektryczne ciał.	1	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– definiować podstawowe wielkości fizyczne</li> <li>– wymienić podstawowe jednostki stosowane w układzie SI oraz stosowane w elektrotechnice</li> <li>– posłużyć się wielokrotnościami jednostki w elektrotechnice i w energetyce</li> <li>– stosować podstawowe pojęcia związane z prądem elektrycznym</li> <li>– rozróżnić wielkości fizyczne stosowane w elektrotechnice i w energetyce</li> <li>– przeliczyć jednostki stosowane w elektrotechnice, posługując się wielokrotnościami jednostek podstawowych</li> <li>– przeliczyć jednostki stosowane w elektrotechnice, posługując się podwielokrotnościami jednostek podstawowych</li> </ul>
Pole elektryczne (właściwości elektryczne, ładunek elektryczny, natężenie pola, potencjał i napięcie elektryczne, pojemność elektryczna, szeregowo i równoległe połączenie kondensatorów)	3	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– nazwać podstawowe zjawiska i właściwości elektryczne</li> <li>– definiować ładunek elektryczny</li> <li>– określić elektryzowanie się ciał</li> <li>– wyjaśnić zjawiska zachodzące w polu elektrycznym, magnetycznym i elektromagnetycznym</li> <li>– opisać natężenie pola elektrycznego</li> <li>– definiować potencjał i napięcie elektryczne</li> <li>– określić pojemność elektryczną</li> <li>– definiować przenikalność elektryczną</li> <li>– definiować prawo Coulomba</li> <li>– opisać przy pomocy równań natężenie pola elektrycznego</li> <li>– opisać wzorami potencjał i napięcie elektryczne</li> </ul>



Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– opisać przy pomocy równań pojemność elektryczną</li> <li>– obliczać pojemność zastępczą połączonych ze sobą szeregowo i równolegle kondensatorów</li> </ul>
Prąd elektryczny w przewodnikach, elektrolitach i półprzewodnikach	1	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnić zjawiska związane z przepływem prądu w przewodnikach</li> <li>– wyjaśnić zjawiska związane z przepływem prądu w elektrolitach</li> <li>– wyjaśnić zjawiska związane z przepływem prądu w półprzewodnikach</li> <li>– opisać przy pomocy równań i wykresów właściwości przewodników</li> <li>– opisać przy pomocy równań właściwości elektrolitów</li> <li>– opisać przy pomocy równań i wykresów właściwości półprzewodników</li> </ul>
Pole magnetyczne (indukcja magnetyczna, strumień magnetyczny, natężenie pola, oddziaływanie elektrodynamiczne przewodów z prądem, zjawisko indukcji własnej i wzajemnej)	3	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– podać definicję indukcji magnetycznej</li> <li>– zdefiniować strumień magnetyczny</li> <li>– opisać natężenie pola magnetycznego</li> <li>– wyjaśnić magnesowanie materiałów</li> <li>– wyjaśnić oddziaływanie elektrodynamiczne przewodów z prądem</li> <li>– opisać indukcję elektromagnetyczną</li> <li>– zdefiniować indukcyjność własną i wzajemną</li> <li>– określić prądy wirowe</li> <li>– opisać zjawisko histerezy magnetycznej i strat z tym związanych</li> </ul>
Źródła energii elektrycznej	1	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienić źródła energii elektrycznej</li> <li>– wymienić źródła energii cieplnej</li> <li>– wymienić źródła energii cieplnej i elektrycznej</li> <li>– opisać zasadę działania źródeł energii elektrycznej</li> <li>– opisać zasadę działania źródeł energii cieplnej</li> <li>– opisać zasadę działania źródeł energii cieplnej i elektrycznej</li> </ul>
Obwód elektryczny i jego elementy	1	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– podać warunki przepływu prądu elektrycznego w obwodzie elektrycznym</li> <li>– scharakteryzować zjawiska zachodzące podczas przepływu prądu stałego</li> <li>– scharakteryzować wielkości fizyczne obwodów prądu stałego</li> </ul>

Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– zidentyfikować symbole graficzne układów elektrycznych i elektronicznych</li> <li>– zidentyfikować elementy i układy elektryczne i elektroniczne</li> <li>– rozróżnić symbole graficzne elementów elektrycznych i elektronicznych</li> <li>– rozpoznać symbole graficzne stosowane na schematach ideowych układów elektrycznych i elektronicznych</li> </ul>
Rezystancja, konduktancja, rezystywność, konduktywność	2	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnić pojęcia dotyczące podstawowych wielkości w elektrotechnice</li> <li>– rozróżnić określenia przeciwstawne w zakresie przewodnictwa i oporności</li> <li>– podać zależności pomiędzy podstawowymi wielkościami w elektrotechnice</li> <li>– wyjaśnić wpływ parametrów przewodnika oraz otoczenia na rezystancję przewodnika</li> <li>– opisać przy pomocy równań zależności pomiędzy podstawowymi wielkościami w elektrotechnice</li> <li>– opisać zjawiska występujące na elementach obwodu elektrycznego</li> <li>– obliczyć rezystancję oraz konduktancję przewodnika na podstawie jego parametrów</li> </ul>
Prawo Ohma i Prawa Kirchhoffa	2	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– definiować treść prawa Ohma</li> <li>– określić zależności wynikające z prawa Ohma</li> <li>– definiować treści praw Kirchhoffa</li> <li>– określić zależności wynikające z praw Kirchhoffa</li> <li>– szacować wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych z zastosowaniem praw elektrotechniki</li> <li>– obliczyć wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych z zastosowaniem praw elektrotechniki w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych</li> </ul>
Moc i energia elektryczna	1	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– definiować pojęcie mocy i energii elektrycznej</li> <li>– rozróżnić pojęcie mocy i energii elektrycznej</li> <li>– zapisać przy pomocy równań moc prądu elektrycznego</li> <li>– zapisać przy pomocy równań energię prądu elektrycznego</li> <li>– przekształcić podstawowe równania opisujące zjawiska prądu stałego w celu obliczenia mocy pobieranej przez urządzenia elektryczne</li> <li>– przekształcić podstawowe równania opisujące zjawiska prądu stałego w celu obliczenia pobranej energii elektrycznej</li> </ul>



Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
Idealne i rzeczywiste źródło napięcia oraz prądu. Sprawność źródła napięcia. Liniowość i nieliniowość obwodu	1	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– scharakteryzować parametry idealnych źródeł napięcia i prądu</li> <li>– scharakteryzować parametry rzeczywistych źródeł napięcia i prądu</li> <li>– odróżnić źródło napięciowe od źródła prądowego</li> <li>– określić sprawność źródła napięcia idealnego</li> <li>– określić sprawność źródła napięcia rzeczywistego</li> <li>– rozróżnia elementy liniowe i nieliniowe obwodu</li> <li>– scharakteryzować obwód liniowy i nieliniowy</li> <li>– obliczyć parametry własne rzeczywistego źródła napięcia</li> <li>– obliczyć parametry własne rzeczywistego źródła prądowego</li> <li>– przekształcić źródło napięciowe na prądowe i odwrotnie</li> </ul>
Połączenie szeregowo i równoległe rezystorów. Połączenie elementów w $\lambda$ i w $\Delta$	2	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– scharakteryzować elementy elektryczne w obwodach elektrycznych</li> <li>– rozpoznawać połączenia szeregowo i połączenia równoległe rezystorów</li> <li>– obliczać rezystancję zastępczą, wartości prądów w gałęziach obwodu elektrycznego, spadki napięć na odbiornikach przy pomocy podstawowych praw elektrotechniki przy połączeniu szeregowym rezystorów</li> <li>– obliczać rezystancję zastępczą, wartości prądów w gałęziach obwodu elektrycznego, spadki napięć na odbiornikach przy pomocy podstawowych praw elektrotechniki przy połączeniu równoległym rezystorów</li> <li>– obliczyć wartości elektryczne w obwodach metodą prądów oczkowych</li> <li>– obliczyć wartości elektryczne w obwodach metodą superpozycji</li> <li>– obliczyć wartości elektryczne w obwodach metodą potencjałów węzłowych</li> <li>– przekształcanie obwodów połączonych w <math>\lambda</math> i w <math>\Delta</math></li> </ul>
Obwody rozgałęzione	2	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– definiować obwody rozgałęzione</li> <li>– rozpoznać elementy elektryczne w obwodach rozgałęzionych</li> <li>– rozróżnić sposoby połączeń elementów elektrycznych w obwodach rozgałęzionych</li> <li>– obliczyć rezystancję zastępczą, wartości prądów w gałęziach obwodu elektrycznego</li> <li>– obliczyć spadki napięć na odbiornikach przy pomocy podstawowych praw elektrotechniki obwodów rozgałęzionych</li> <li>– obliczyć straty mocy na liniach przy pomocy podstawowych praw elektrotechniki obwodów rozgałęzionych</li> <li>– obliczyć wartości elektryczne w obwodach rozgałęzionych metodą prądów oczkowych</li> </ul>



Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– obliczyć wartości elektryczne w obwodach rozgałęzionych metodą superpozycji</li> <li>– obliczyć wartości elektryczne w obwodach rozgałęzionych potencjałów węzłowych</li> </ul>
Połączenie szeregowe i równoległe źródeł napięcia	1	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– analizować szeregowe i równoległe połączenia źródeł napięcia</li> <li>– określić wartości napięcia i prądu przy połączeniu szeregowym źródeł napięcia</li> <li>– określić wartości napięcia i prądu przy połączeniu równoległym źródeł napięcia</li> <li>– wyznaczyć rezystancję wewnętrzną przy połączeniu szeregowym źródeł napięcia</li> <li>– wyznaczyć rezystancję wewnętrzną przy połączeniu szeregowym źródeł napięcia</li> </ul>
Źródła napięcia przemiennego, przebiegi okresowe, podstawowe parametry przebiegów sinusoidalnych	2	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnić źródła napięcia prądu stałego i prądu przemiennego</li> <li>– opisać za pomocą równań podstawowe wielkości charakterystyczne dla przebiegów sinusoidalnych</li> <li>– rozróżnić rodzaje połączeń szeregowych i równoległych źródeł napięcia</li> <li>– łączyć obwody elektryczne z wykorzystaniem kilku źródeł napięcia</li> <li>– wyznacza parametry przebiegu okresowego</li> </ul>
Wykresy wektorowe, prawo Ohma i prawa Kirchhoffa w obwodach prądu sinusoidalnego	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Słuchacz/uczestnik potrafi:</li> <li>– opisać przy pomocy przebiegu sinusoidalnego przebieg prądu i napięcia</li> <li>– zapisać równaniami prawo Ohma i prawa Kirchhoffa w obwodach prądu sinusoidalnego</li> <li>– opisać przebiegi sinusoidalne za pomocą wirujących wektorów</li> <li>– stosować prawa Kirchhoffa wykorzystując wykresy wektorowe</li> </ul>
Elementy R, L, C zasilane napięciem sinusoidalnym, klasyfikacja, budowa, symbole graficzne, oznaczenia, zastosowanie, parametry, charakterystyki	4	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– sklasyfikować odbiorniki pod względem rodzaju obciążenia rezystancyjnego, indukcyjnego, pojemnościowego</li> <li>– odczytać na schematach symbole graficzne elementów elektrycznych i elektronicznych</li> <li>– dobrać źródła napięciowe do elementów RLC</li> <li>– opisać przy pomocy wirujących wektorów wielkości elektryczne na elementach RLC</li> <li>– opisać za pomocą wektorów przebieg prądu i napięcia na odbiornikach RLC</li> </ul>



Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
Połączenie szeregowo i równoległe elementów R, L, C, obwody rozgałęzione RLC	4	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– przedstawić zasadę obliczeń prądów i napięć w układzie szeregowym elementów RLC</li> <li>– przedstawić zasadę obliczeń prądów i napięć w obwodzie równoległym RLC</li> <li>– wykonać obliczeń prądów i napięć w układzie szeregowym elementów RLC</li> <li>– wykonać obliczeń prądów i napięć w obwodzie równoległym RLC</li> </ul>
Moc czynna, bierna i pozorna układu jednofazowego, rezonans napięć i rezonans prądów	4	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– przedstawić zasadę obliczeń mocy czynnej, biernej i pozornej w układzie szeregowym elementów RLC</li> <li>– przedstawić zasadę obliczeń mocy czynnej, biernej i pozornej w obwodzie równoległym RLC</li> <li>– wykonać obliczeń mocy czynnej, biernej i pozornej w układzie szeregowym elementów RLC</li> <li>– wykonać obliczeń mocy czynnej, biernej i pozornej w obwodzie równoległym RLC</li> </ul>
Napięcia trójfazowe, prąd trójfazowy, przyłączanie odbiorników do sieci trójfazowych, połączenie w trójkąt i w gwiazdę, odbiorniki symetryczne i niesymetryczne	4	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnić układy trójfazowe od jednofazowych</li> <li>– przedstawić zasadę obliczania prądów i napięć obwodów elektrycznych dla odbiorników trójfazowych</li> <li>– rozróżnić połączenia w gwiazdę i połączenia w trójkąt odbiorników trójfazowych</li> <li>– rozróżnić układy trójfazowe symetryczne od niesymetrycznych</li> <li>– wykonać obliczeń prądów i napięć w obwodów elektrycznych dla odbiorników symetrycznych połączonych w gwiazdę i połączonych w trójkąt</li> <li>– scharakteryzować odbiorniki symetryczne i niesymetryczne</li> <li>– analizować wpływ na sieć energetyczną podłączania odbiorników symetrycznych i niesymetrycznych</li> <li>– wykonać obliczeń prądów i napięć w obwodów elektrycznych dla odbiorników niesymetrycznych połączonych w gwiazdę i połączonych w trójkąt</li> </ul>
Moc czynna, bierna i pozorna w obwodach prądu trójfazowego symetrycznego i niesymetrycznego	4	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– przedstawić zasadę obliczeń mocy czynnej, biernej i pozornej w obwodach trójfazowych symetrycznych</li> <li>– dokonać obliczeń mocy czynnej, biernej i pozornej w obwodach trójfazowych symetrycznych</li> <li>– przedstawić zasadę obliczeń mocy czynnej, biernej i pozornej w obwodach trójfazowych niesymetrycznych</li> <li>– dokonać obliczeń mocy biernej w obwodach trójfazowych niesymetrycznych</li> <li>– przeliczyć za pomocą równań zależności pomiędzy mocą czynną, bierną i pozorną</li> <li>– opisać niesymetryczność układu trójfazowego przy niesymetrycznym układzie napięć źródłowych</li> <li>– scharakteryzować niesymetryczność sieci energetycznej ze względu na niesymetryczne obciążenie</li> <li>– wyjaśnić znaczenie techniczne i ekonomiczne współczynnika mocy</li> </ul>





Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
Przebiegi niesinusoidalne i stany nieustalone	2	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnić przebieg niesinusoidalnych od sinusoidalnego</li> <li>– przedstawić pojęcie stanu ustalonego i nieustalonego</li> <li>– przedstawić pojęcie harmonicznych w przebiegu sinusoidalnym</li> <li>– przedstawić przebieg prądu i napięcia w stanie nieustalonym w dwójniku RL i RC</li> </ul>
Wybrane elementy układów elektronicznych – diody, tranzystory, tyrystory	2	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– klasyfikować elementy elektroniczne pod względem zastosowania</li> <li>– omówić budowę i działanie diody, tyrystora i tranzystora</li> <li>– omówić budowę tranzystora unipolarnego</li> <li>– rozpoznać diody, tranzystory i tyrystory małej i dużej mocy</li> <li>– omówić charakterystyki diody, tyrystora i tranzystora</li> </ul>
Układy prostownicze	3	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– klasyfikować układy prostownicze półfalowe i całofalowe</li> <li>– klasyfikować układy prostownicze jednofazowe i trójfazowe</li> <li>– omówić budowę układów prostowniczych jednofazowych i trójfazowych</li> <li>– klasyfikować układy prostownicze niesterowane i sterowane</li> <li>– wyjaśnić zasadę działania układów prostowniczych jednofazowych i trójfazowych</li> <li>– narysować przebiegi prądów i napięć układów prostowniczych jednofazowych i trójfazowych</li> </ul>
Energoelektroniczne układy przetwarzające	2	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– omówić działanie układów inwersyjnych</li> <li>– omówić budowę i zastosowanie falownika</li> <li>– omówić zastosowanie sterowników prądu zmiennego</li> <li>– omówić budowę i działanie sterowników i łączników prądu stałego</li> </ul>
Wzmacniacze	1	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– omówić budowę i działanie prostego wzmacniacza jednotranzystorowego</li> <li>– wymienić rodzaje układów pracy wzmacniaczy operacyjnych</li> <li>– zanalizować zastosowanie wzmacniaczy operacyjnych</li> <li>– podać symbol przykładowego wzmacniacza operacyjnego</li> </ul>





Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
Generatory	1	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– narysować schemat ideowy przykładowego generatora sinusoidalnego LC</li> <li>– omówić działanie generatora piezoelektrycznego</li> <li>– omówić sposób wyzwalania monostabilnego generatora przebiegu prostokątnego</li> <li>– narysować przebieg na wyjściu generatora fali prostokątnej (astabilnego)</li> <li>– porównać pod względem zastosowania generatory sinusoidalne LC i RC</li> </ul>
Stabilizatory	1	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– omówić stabilizator parametryczny na bazie diody Zenera</li> <li>– omówić zasadę działania stabilizatora parametrycznego kompensacyjnego o działaniu ciągłym korzystając ze schematu blokowego</li> <li>– porównać stabilizator prądu ze stabilizatorem napięcia</li> </ul>
Bramki logiczne	1	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– narysować symbole graficzne funktorów logicznych</li> <li>– podać funkcje realizowane przez poszczególne funktry logiczne</li> <li>– zrealizować graficznie przykładową funkcję kombinacyjną na bazie dowolnych funktorów logicznych</li> <li>– omówić budowę dowolnego funktora logicznego (bramki logicznej)</li> <li>– zrealizować graficznie przykładową funkcję kombinacyjną na bramkach NAND</li> </ul>
Rejestry i liczniki asynchroniczne i synchroniczne	1	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– narysować symbole graficzne przerzutników typu T,D,JK,RS</li> <li>– znać przykładowe układy scalone zawierające poszczególne przerzutniki</li> <li>– znać nazwy scalonych przykładowych liczników synchronicznych</li> <li>– podać nazwy przykładowych</li> <li>– podać symbol przykładowego scalonego sumatora scalonego scalonych liczników asynchronicznych</li> <li>– podać zastosowanie przerzutnika JK</li> <li>– wyjaśnić czym różni się licznik asynchroniczny od synchronicznego</li> </ul>
Prowadzący wszystkie obowiązkowe zajęcia edukacyjne z zakresu kształcenia zawodowego powinni stwarzać słuchaczom/uczestnikom warunki do nabywania kompetencji personalnych i społecznych oraz umiejętności w zakresie organizacji pracy małych zespołów.		

#### **4.3.4 Procedury osiągnięcia celów kształcenia**

Warunkiem osiągnięcia założonych efektów z przedmiotu PODSTAWY ELEKTROTECHNIKI, ELEKTRONIKI I ENERGETYKI jest odpowiednie:

- zaplanowanie lekcji (wskazanie celów szczególnych jakie powinny zostać osiągnięte);
- wykorzystanie różnorodnych metod nauczania (szczególnie aktywizujących słuchacza/uczestnika do pracy);
- wykorzystanie oprogramowania służącego do obliczeń obwodów elektrycznych;
- dostosowanie metod kształcenia do możliwości percepcyjnych uczących się;
- dobór odpowiednich 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;
- motywowanie słuchaczy/uczestników, aby zapewnić ich zaangażowanie;
- przeprowadzenie ewaluacji doboru treści nauczania do założonych celów, metod pracy, środków dydaktycznych, sposobów oceniania i informacji zwrotnej dla słuchacza/uczestnika;
- dobór stopnia zawansowania. Szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

#### **Propozycje metod nauczania**

Zajęcia z przedmiotu PODSTAWY ELEKTROTECHNIKI, ELEKTRONIKI I ENERGETYKI powinny odbywać się różnymi metodami ze szczególnym uwzględnieniem aktywizujących metod nauczania oraz innych metod kształcenia takich jak:

- metody oparte na słowie: wykład informacyjny wykład problemowy, pokaz z objaśnieniem, opis, dyskusja, praca z książką;
- metody aktywizujące: burza mózgów, dyskusja dydaktyczna, ćwiczenia.

W przypadku nauczania zdalnego przedmiotu PODSTAWY ELEKTROTECHNIKI, ELEKTRONIKI I ENERGETYKI zaleca się stosować następujące metody kształcenia zdalnego wykorzystując technologię informatyczną:

- metody podające: wykład informacyjny, opis, opowiadanie;
- metody e-learningowe.

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.

Wszystkie treści zawarte w programie przedmiotu PODSTAWY ELEKTROTECHNIKI, ELEKTRONIKI I ENERGETYKI z wykorzystaniem metod i technik są możliwe do realizacji kształcenia na odległość.

W przypadku kształcenia na odległość efekty kształcenia należy sprawdzić za pomocą dedykowanych platform komunikacyjnych typu Teams, poprzez narzędzia dostępne w platformach multimedialnych: narzędzia służące do tworzenia testów wielokrotnego wyboru, połączenie wideo w czasie rzeczywistym.

Warunki środki, metody i formy kształcenia powinny być dostosowane do możliwości kursantów/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.

Prowadzący wszystkie obowiązkowe zajęcia edukacyjne z zakresu kształcenia zawodowego powinni stwarzać słuchaczom/uczestnikom warunki do nabywania kompetencji personalnych i społecznych oraz umiejętności w zakresie organizacji pracy małych zespołów.

Zalecaną formą organizacyjną pracy ze słuchaczami jest forma zbiorowa, a w razie potrzeby forma jednostkowa (praca indywidualna niezależna).

Ewaluacja: Wskaźniki potwierdzające osiągnięcie efektów kształcenia na poziomie minimum poprawności 50% przy treściach teoretycznych.

### **Obudowa dydaktyczna**

Zajęcia edukacyjne z przedmiotu PODSTAWY ELEKTROTECHNIKI, ELEKTRONIKI I ENERGETYKI powinny być prowadzone w sali lekcyjnej bez podziału na grupy wyposażonej w stanowisko komputerowe przeznaczone dla prowadzącego i projektor multimedialny oraz filmy dydaktyczne przedstawiające znaki i sygnały bezpieczeństwa, schematy, makiety, modele oraz plansze dydaktyczne z zakresu Elektrotechniki, np. ze zdjęciami i symbolami elementów elektrycznych, elektronicznych i cieplnych, układów analogowych i cyfrowych, elementów elektrycznych i elektronicznych oraz układ jednostek SI. Dodatkowo sala powinna być wyposażona w prezentacje multimedialne dotyczące elektrotechniki, przepisy prawa i normy dotyczące elektrotechniki, w tym ochrony przeciwporażeniowej. Zajęcia powinny być prowadzone w formie grupowej jednolitej.

### **Warunki realizacji**

Zajęcia z przedmiotu PODSTAWY ELEKTROTECHNIKI, ELEKTRONIKI I ENERGETYKI powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnorodnych form organizacyjnych. Ważną kwestią jest indywidualizacja pracy słuchacza/uczestnika, aby dostosować się do możliwości i potrzeb słuchacza/uczestnika w zakresie metod, środków oraz form kształcenia zawodowego. Nauczyciel powinien:

- dostosować stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości i potrzeb słuchacza/uczestnika,
- przygotować zagadnienia o różnym stopniu trudności i złożoności,
- zachęcać słuchacza/uczestnika do korzystania z różnych źródeł informacji.

Zajęcia powinny odbywać się w sali przedmiotowej dostosowanej do warunków, środków, metod i form kształcenia i potrzeb kursanta/słuchacza.

Sala dydaktyczna przedmiotu PODSTAWY ELEKTROTECHNIKI, ELEKTRONIKI I ENERGETYKI powinna być wyposażona w:

- stanowisko komputerowe dla prowadzącego podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu,
- drukarkę,
- skaner/urządzenie wielofunkcyjne,
- projektor multimedialny,
- tablicę,
- wybrane normy dotyczące elektrotechniki, normy techniczne, branżowe i katalogi fabryczne oraz poradniki elementów elektrycznych, elektronicznych i energetycznych,
- przykładowe elementy elektryczne, elektroniczne i energetyczne;
- zestaw modeli, symulatorów, typowych części elektrycznych, elektronicznych i energetycznych;
- modele obwodów służących do pokazania zależności w elektrotechnice;
- przyrządy pomiarowe.

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

Podczas realizacji procesu sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika z przedmiotu PODSTAWY ELEKTROTECHNIKI, ELEKTRONIKI I ENERGETYKI zaleca się stosowanie głównie metod jakościowych (wywiad, obserwacja) oraz ilościowych (ankiety, testy). Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika to:

- prace indywidualne i zespołowe w formie referatów i opracowań wybranego zagadnienia,
- sprawdziany zawierające zadania z obliczaniem obwodów elektrycznych, elektronicznych i energetycznych,
- sprawdziany zawierające pytania otwarte,
- testy zawierające pytania zamknięte,
- sprawdziany mieszane,
- odpowiedź ustną.

Jedną z ważnych metod jest samoocena prowadzącego, przygotowanie treści nauczania, środków dydaktycznych i metod nauczania do ćwiczeń oraz ich dobór do nauczanej grupy osób, a nawet do poszczególnych słuchaczy/uczestników. Powinien też dokonać oceny posiadanych materiałów dydaktycznych, ze szczególnym uwzględnieniem rozwoju i postępu technologicznego. Sprawdzanie osiągnięć powinno odbywać się przez cały okres realizacji programu zajęć na podstawie kryteriów przedstawionych na początku kursu.

## **4.4. Program nauczania dla przedmiotu: BADANIE OBWODÓW ELEKTRYCZNYCH I ELEKTRONICZNYCH**

### **4.4.1 Cele ogólne przedmiotu**

Cele ogólne przedmiotu to:

- poznanie przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy;
- montowanie układów elektrycznych i elektronicznych;
- poznanie zagadnień dotyczących pomiarów elektrycznych i energetycznych.
- dobieranie odbiorników do rodzaju sieci elektrycznej;
- dobieranie przyrządów pomiarowych do pomiarów wielkości elektrycznych;
- klasyfikowanie urządzeń pomiarowych w elektrotechnice i energetyce;
- analizowanie i dobieranie metod pomiarowych w elektrotechnice, elektronice i energetyce;
- usuwanie usterek i błędów montażowych w układach elektrycznych i elektronicznych;
- tworzenie dokumentacji montażowej instalacji elektrycznych i ciepłych;
- planować wykonanie zadań;
- stosować metody i techniki rozwiązywania problemów;
- współpracować w zespole;
- organizować pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań;
- oceniać jakość wykonania przydzielonych zadań.

### **4.4.2 Cele szczegółowe przedmiotu**

Cele szczegółowe przedmiotu to:

- scharakteryzować cele i zadania higieny pracy,
- zaplanować kolejność montażu układów elektrycznych,
- przewidywać parametry wielkości elektrycznych w obwodach i instalacjach elektrycznych,

- rozróżniać rodzaje mierników w zależności od wielkości elektrycznych i energetycznych;
- dobierać mierniki do mierzonych wielkości elektrycznych i energetycznych;
- wykonywać pomiary wartości charakterystycznych w elektrotechnice i energetyce pracowania,
- określać parametry w instalacjach ciepłowniczych,
- budować obwody elektryczne występujące w elektrotechnice,
- budować podzespoły i instalacje występujące w energetyce,
- rysować schematy z zakresu instalacji elektrycznych i cieplnych,
- analizować błędy i usterki montażowe w instalacjach elektrycznych,
- szacować straty ciepła wynikające z rodzaju instalacji w energetyce,
- sprawdzać stan połączeń dla obwodów elektrycznych;
- omawiać czynności realizowane w ramach czasu pracy;
- pozyskiwać informacje zawodoznawcze dotyczące przemysłu z różnych źródeł;
- wskazywać możliwości podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych;
- pracować w zespole, ponosząc odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania;
- kontrolować efekty pracy zespołu;
- oceniać pracę poszczególnych członków zespołu pod względem zgodności z warunkami technicznymi odbioru prac.

#### 4.4.3 Materiał nauczania przedmiotu **BADANIE OBWODÓW ELEKTRYCZNYCH I ELEKTRONICZNYCH** z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
Mierniki elektryczne	5	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– dokonać odczytu wielkości mierzonej miernikiem analogowym</li> <li>– dokonać odczytu wielkości mierzonej miernikiem cyfrowym</li> <li>– dokonać nastaw miernika w zależności od mierzonej wielkości fizycznej</li> <li>– uwzględnić klasę dokładności mierników przy wykonywaniu pomiarów</li> <li>– uwzględnić i obliczyć błędy pomiarowe przy pomiarach</li> <li>– dokonać nastawień mierników dla spodziewanych mierzonych wielkości elektrycznych</li> </ul>
Pomiar podstawowych wielkości elektrycznych	5	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– dobrać mierniki elektryczne do rodzaju źródła napięcia, i mocy odbiornika elektrycznego</li> <li>– zmontować obwód nierozgałęziony prądu stałego z amperomierzem i woltomierzem</li> <li>– odczytać wskazania amperomierza i woltomierza przy pomiarach elektrycznych</li> <li>– przeliczyć wskazania mierników w celu uzyskania zmierzonych wartości</li> <li>– ustawić zakresy mierników analogowych lub cyfrowych do spodziewanych mierzonych wartości</li> <li>– zastąpić poprawnie dobrane mierniki elektryczne miernikami o większej dokładności pomiaru</li> <li>– obliczyć błąd z jakim dokonał pomiaru</li> </ul>
Pomiar rezystancji metodą techniczną	5	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– dobrać mierniki oraz pozostałe elementy do budowy układu przy pomiarze rezystancji metodą techniczną</li> <li>– wykonać montaż układu elektrycznego dla poprawnie mierzonego napięcia lub prądu</li> <li>– odczytać wskazania mierników przy pomiarach elektrycznych</li> <li>– przeliczyć wskazania mierników w celu uzyskania zmierzonych wartości</li> <li>– obliczyć wartość rezystancji na podstawie metody technicznej pomiaru rezystancji</li> <li>– porównać wartość rezystancji uzyskanej metodą techniczną układu poprawnie mierzonego napięcia z wartością układu poprawnie mierzonego prądu</li> <li>– obliczyć błąd każdej z metod oraz wyciągnąć wnioski</li> <li>– określić liniowość i nieliniowość odbiornika na podstawie pomiarów elektrycznych układu poprawnie mierzonego napięcia</li> <li>– określić liniowość i nieliniowość odbiornika na podstawie pomiarów elektrycznych układu poprawnie mierzonego prądu</li> </ul>





Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
Prawo Ohma i II Prawo Kirchhoffa w obwodach nierozgałęzionych prądu stałego	5	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– dobrać elementy elektryczne do układu elektrycznego z kilkoma odbiornikami połączonymi szeregowo</li> <li>– wykonać montaż układu elektrycznego z kilkoma odbiornikami połączonymi szeregowo</li> <li>– dokonać pomiarów elektrycznych w obwodzie elektrycznym z kilkoma odbiornikami połączonymi szeregowo</li> <li>– przeanalizować wartości elektryczne poprzez sprawdzenie Prawa Ohma i II Prawa Kirchhoffa</li> <li>– porównać wartości (zadane) uzyskane przy pomiarach z wartościami uzyskanymi z obliczeń algebraicznych z wykorzystaniem Prawa Ohma</li> <li>– porównać wartości (zadane) uzyskane przy pomiarach z wartościami uzyskanymi z obliczeń algebraicznych z wykorzystaniem II Prawa Kirchhoffa</li> </ul>
Prawo Ohma i I Prawo Kirchhoffa w obwodach rozgałęzionych prądu stałego	5	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– dobrać elementy elektryczne do układu elektrycznego z kilkoma odbiornikami połączonymi równolegle</li> <li>– wykonać montaż układu elektrycznego z kilkoma odbiornikami połączonymi równolegle</li> <li>– dokonać pomiarów elektrycznych w obwodzie elektrycznym z kilkoma odbiornikami połączonymi równolegle</li> <li>– przeanalizować wartości elektryczne poprzez sprawdzenie Prawa Ohma i I Prawa Kirchhoffa</li> <li>– porównać wartości (zadane) uzyskane przy pomiarach z wartościami uzyskanymi z obliczeń algebraicznych z wykorzystaniem Prawa Ohma</li> <li>– porównać wartości (zadane) uzyskane przy pomiarach z wartościami uzyskanymi z obliczeń algebraicznych z wykorzystaniem I Prawa Kirchhoffa</li> </ul>
Pomiar wartości elektrycznych, napięcia, prądu i mocy elektrycznej	5	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– dobrać źródła napięcia, mierniki, odbiorniki i przewody elektryczne do montażu układów elektrycznych</li> <li>– montować układy elektryczne do pomiaru napięcia, prądu i mocy elektrycznej</li> <li>– ustawić zakresy pomiarowe mierników elektrycznych</li> <li>– dokonać pomiarów elektrycznych, uwzględniając dokładność pomiarów</li> <li>– przeanalizować wartości elektryczne z wykorzystaniem: prawa Ohma i Praw Kirchhoffa oraz zależności prądu, napięcia i mocy elektrycznej</li> <li>– porównać wartości (zadane) uzyskane przy pomiarach z wartościami uzyskanymi przy pomocy obliczeń algebraicznych z wykorzystaniem: prawa Ohma i Praw Kirchhoffa oraz zależności prądu, napięcia i mocy elektrycznej</li> </ul>

Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
Szeregowe i równoległe łączenie rezystancji	5	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– dobrać elementy elektryczne do montażu obwodów elektrycznych dla połączeń szeregowych i równoległych</li> <li>– zmontować obwody elektryczne dla połączeń szeregowych i równoległych</li> <li>– dobrać ilość i rodzaj mierników elektrycznych do pomiaru wartości elektrycznych w zależności od połączenia szeregowego i równoległego rezystorów</li> <li>– ustawić zakresy pomiarowe mierników elektrycznych i dokonać pomiarów elektrycznych,</li> <li>– przeliczyć wskazania mierników w celu uzyskania zmierzonych wartości</li> <li>– dokonać obliczeń prądów i napięć na podstawie praw elektrotechniki</li> <li>– porównać wartości (zadane) uzyskane przy pomiarach w obwodzie szeregowym z wartościami uzyskanymi przy pomocy obliczeń algebraicznych z wykorzystaniem praw elektrotechniki w zakresie spadków napięć na rezystorach</li> <li>– porównać wartości (zadane) uzyskane przy pomiarach w obwodzie równoległym z wartościami uzyskanymi przy pomocy obliczeń algebraicznych z wykorzystaniem praw elektrotechniki w zakresie przepływających prądów przez rezystory</li> </ul>
Pomiar w obwodach rozgałęzionych	5	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– dobrać elementy elektryczne do montażu obwodów elektrycznych dla połączeń rozgałęzionych</li> <li>– zmontować obwody elektryczne dla obwodów rozgałęzionych</li> <li>– dobrać ilość i rodzaj mierników elektrycznych do pomiaru wartości elektrycznych dla obwodów rozgałęzionych</li> <li>– ustawić zakresy pomiarowe mierników elektrycznych i dokonać pomiarów elektrycznych,</li> <li>– przeliczyć wskazania mierników w celu uzyskania zmierzonych wartości</li> <li>– dokonać obliczeń prądów i napięć na podstawie praw elektrotechniki</li> <li>– porównać wartości (zadane) uzyskane przy pomiarach z wartościami uzyskanymi przy pomocy obliczeń algebraicznych z wykorzystaniem praw elektrotechniki w zakresie spadków napięć na rezystorach obwodów rozgałęzionych</li> <li>– porównać wartości (zadane) uzyskane przy pomiarach z wartościami uzyskanymi przy pomocy obliczeń algebraicznych z wykorzystaniem praw elektrotechniki w zakresie przepływających prądów przez rezystory obwodów rozgałęzionych</li> </ul>



Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
Łączenie szeregowo i równoległe źródeł napięcia	5	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– podać zasadę działania źródła napięcia</li> <li>– określić budowę źródła napięcia</li> <li>– wymienić źródła napięcia z podziałem na typ źródła</li> <li>– wykonać połączenia szeregowo i równoległe źródeł napięć w obwodach elektrycznych</li> <li>– dobrać ilość i rodzaj mierników elektrycznych do pomiaru wartości elektrycznych dla obwodów rozgałęzionych</li> <li>– ustawić zakresy pomiarowe mierników elektrycznych i dokonać pomiarów elektrycznych,</li> <li>– przeliczyć wskazania mierników w celu uzyskania zmierzonych wartości</li> <li>– przewidzieć efekt połączenia szeregowego źródeł napięcia</li> <li>– przewidzieć efekt połączenia równoległego źródeł napięcia</li> <li>– wyznaczyć rezystancję wewnętrzną źródła napięcia</li> <li>– porównać wartości (zadane) uzyskane przy pomiarach z wartościami uzyskanymi przy pomocy obliczeń algebraicznych z wykorzystaniem praw elektrotechniki w zakresie zastępczej rezystancji wewnętrznej źródeł napięcia</li> </ul>
Elementy RLC w obwodach prądu zmiennego	5	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznać elementy RLC w obwodach prądu sinusoidalnego na podstawie budowy, oznaczeń lub danych znamionowych</li> <li>– rozpoznać elementy elektryczne na schematach elektrycznych</li> <li>– odczytać parametry elektryczne urządzeń i elementów na schematach elektrycznych</li> <li>– dokonać pomiaru bezpośredniego rezystancji, indukcyjności i pojemności elementów rzeczywistych RLC,</li> <li>– odczytać wskazania mierników przy pomiarach elektrycznych</li> <li>– przeliczyć wskazania mierników w celu uzyskania uzyskanych wartości</li> <li>– ustawić zakresy mierników do spodziewanych mierzonych wartości</li> <li>– zastąpić poprawnie dobrane mierniki elektryczne miernikami elektrycznymi o większej dokładności pomiaru</li> <li>– określić liniowość i nieliniowość odbiorników na podstawie pomiarów elektrycznych</li> <li>– porównać wartości rezystancji, indukcyjności, pojemności uzyskanej metodą pomiarową ze wskazaniami producentami elementów</li> </ul>

Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
Prawo Ohma w obwodach prądu zmiennego	5	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyznaczyć rezystancję, pojemność oraz indukcyjność elementów na podstawie pomiarów bezpośrednich oraz metodą techniczną</li> <li>– wyznaczyć parametry elektryczne przebiegu okresowego</li> <li>– wyznaczyć parametry elektryczne w obwodach nierozgałęzionych jednofazowego prądu sinusoidalnego</li> <li>– obliczyć rezystancję, indukcyjność, pojemność elementów RLC na podstawie zmierzonych wartości</li> <li>– porównać wartości rezystancji, indukcyjności, pojemności uzyskanej metodą bezpośrednią i metodą techniczną</li> </ul>
Badanie szeregowego połączenia RL, RC i RLC	5	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– dobrać elementy elektryczne dla obwodów prądu przemiennego</li> <li>– zmontować nierozgałęzione obwody prądu przemiennego wraz z miernikami</li> <li>– odczytać wskazania mierników przy pomiarach elektrycznych</li> <li>– przeliczyć wskazania mierników w celu uzyskania mierzonych wartości</li> <li>– obliczyć rezystancję, indukcyjność, pojemność elementów RLC na podstawie zmierzonych wartości</li> <li>– obliczyć rezystancję, reaktancję i impedancję obwodu na podstawie zmierzonych wartości</li> <li>– opisać zależności prądów i napięć przy pomocy wektorów na elementach RLC</li> <li>– porównać elementy rzeczywiste z elementami idealnymi RLC za pomocą wektorów</li> <li>– opisać wektorowo wartości elektryczne uzyskane podczas pomiarów</li> <li>– sporządzić wykres wektorowy na podstawie zmierzonych wartości</li> <li>– stosować prawo Ohma i prawa Kirchhoffa przy obliczaniu wielkości elektrycznych w szeregowym obwodzie RL, RC i RLC</li> <li>– określić liniowość i nieliniowość odbiorników na podstawie pomiarów elektrycznych</li> <li>– porównać wartości rezystancji, indukcyjności, pojemności uzyskanej metodą pomiarową ze wskazaniami producentami elementów</li> <li>– porównać wartości (zadane) napięć i prądów uzyskane w czasie pomiarów z wartościami uzyskanymi przy pomocy obliczeń algebraicznych z wykorzystaniem praw elektrotechniki w zakresie napięcia i prądu sinusoidalnego</li> <li>– porównać wielkości elementów RLC uzyskane przy pomiarach z wielkościami uzyskanymi przy pomocy obliczeń algebraicznych</li> </ul>

Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
Badanie równoległego połączenia RL, RC i RLC	5	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– dobrać elementy elektryczne dla obwodów prądu przemiennego</li> <li>– zmontować rozgałęziony obwód prądu przemiennego wraz z miernikami</li> <li>– odczytać wskazania mierników przy pomiarach elektrycznych</li> <li>– przeliczyć wskazania mierników w celu uzyskania mierzonych wartości</li> <li>– obliczyć rezystancję, indukcyjność, pojemność elementów RLC na podstawie zmierzonych wartości</li> <li>– obliczyć konduktancję, susceptancję i admirancję obwodu na podstawie zmierzonych wartości</li> <li>– opisać zależności prądów i napięć przy pomocy wektorów na elementach RLC</li> <li>– porównać elementy rzeczywiste z elementami idealnymi RLC za pomocą wektorów</li> <li>– opisać wektorowo wartości elektryczne uzyskane podczas pomiarów</li> <li>– sporządzić wykres wektorowy na podstawie zmierzonych wartości</li> <li>– stosować prawo Ohma i prawa Kirchhoffa przy obliczaniu wielkości elektrycznych w szeregowym obwodzie RL, RC i RLC</li> <li>– określić liniowość i nieliniowość odbiorników na podstawie pomiarów elektrycznych</li> <li>– porównać wartości rezystancji, indukcyjności, pojemności uzyskanej metodą pomiarową ze wskazaniami producentami elementów</li> <li>– porównać wartości (zadane) napięć i prądów uzyskane w czasie pomiarów z wartościami uzyskanymi przy pomocy obliczeń algebraicznych z wykorzystaniem praw elektrotechniki w zakresie napięcia i prądu sinusoidalnego</li> <li>– porównać wielkości elementów RLC uzyskane przy pomiarach z wielkościami uzyskanymi przy pomocy obliczeń algebraicznych</li> <li>– wykonać dodawanie i odejmowanie wektorów w celu określenia wartości elektrycznych</li> <li>– wyznaczyć wartości elektryczne za pomocą wektorów</li> </ul>
Pomiar mocy czynnej, biernej i pozornej oraz energii czynnej w obwodach jednofazowych prądu przemiennego	5	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– dobrać elementy do montażu układów elektrycznych w celu pomiaru mocy elektrycznej za pomocą watomierza</li> <li>– dobrać mierniki elektryczne do pomiaru mocy elektrycznej za pomocą watomierza</li> <li>– zmontować układy elektryczne z uwzględnieniem pomiaru mocy czynnej, biernej i pozornej oraz energii elektrycznej</li> <li>– dokonać bezpośredniego i pośredniego pomiaru mocy czynnej za pomocą watomierza</li> <li>– dokonać pomiaru mocy czynnej i energii za pomocą licznika energii elektrycznej</li> </ul>



Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– dokonać obliczeń mocy czynnej, biernej i pozornej na podstawie zmierzonych wielkości elektrycznych</li> <li>– dokonać pomiaru mocy czynnej</li> <li>– obliczyć parametry elementów elektrycznych na podstawie uzyskanych wartości metodą pomiarową</li> <li>– porównać parametry elektryczne uzyskane za pomocą pomiarów z parametrami produkcyjnymi</li> </ul>
1Przyłączanie odbiorników symetrycznych i niesymetrycznych w sieciach trójfazowych	5	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– dobrać elementy elektryczne do montażu układów trójfazowych</li> <li>– wykonać połączenia obwodów elektrycznych dla odbiorników trójfazowych symetrycznych połączonych w gwiazdę i w trójkąt</li> <li>– rozróżnić połączenia w gwiazdę i połączenia w trójkąt odbiorników trójfazowych</li> <li>– wykonać połączenia obwodów elektrycznych dla odbiorników niesymetrycznych połączonych w gwiazdę i połączonych w trójkąt</li> <li>– dokonać pomiarów wartości elektrycznych przy połączeniach trójfazowych odbiorników</li> <li>– dobrać mierniki elektryczne oraz ich zakresy do pomiaru prądów i napięć fazowych i przewodowych w sieciach trójfazowych</li> <li>– dokonać pomiarów prądów i napięć fazowych i przewodowych w sieciach trójfazowych</li> <li>– dokonać obliczeń rozpyłów prądów w sieciach trójfazowych</li> <li>– scharakteryzować odbiorniki symetryczne i niesymetryczne</li> <li>– analizować wpływ na sieć energetyczną podłączania odbiorników symetrycznych i niesymetrycznych</li> </ul>
Pomiar mocy i energii w obwodach prądu trójfazowego	5	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– dobrać elementy do montażu układów elektrycznych w celu pomiaru mocy elektrycznej w układach trójfazowych symetrycznych i niesymetrycznych</li> <li>– dobrać mierniki elektryczne do pomiaru mocy czynnej, biernej i pozornej dla układów trójfazowych symetrycznych i niesymetrycznych</li> <li>– dokonać pomiaru mocy czynnej i biernej odbiornika symetrycznego i niesymetrycznego za pomocą trzech watomierzy</li> <li>– dokonać pomiaru mocy czynnej i biernej odbiornika symetrycznego i niesymetrycznego za pomocą układu Arona</li> <li>– wykonać pomiaru mocy biernej za pomocą watomierza</li> <li>– wykonać pomiaru mocy i energii za pomocą elektronicznego trójfazowego miernika mocy</li> <li>– zmontować układy elektryczne trójfazowe z uwzględnieniem pomiaru mocy czynnej, biernej i pozornej</li> <li>– określić układy niesymetryczne w zależności od rodzaju odbiorników w układach trójfazowych</li> </ul>



Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
Zastosowanie oprogramowania użytkowego do badań elementów i układów elektrotechniki	5	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– zasymulować działanie badanego układu z pomocą oprogramowania użytecznego dostępnego na pracowni</li> <li>– zanalizować otrzymane wyniki</li> <li>– zanalizować przebiegi uzyskane w programie porównując do rzeczywistych</li> </ul>
Badanie tranzystorów, diod i tyrystorów – wyznaczanie charakterystyk statycznych	5	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– dobrać przyrządy i elementy do montażu układu</li> <li>– dokonać pomiarów parametrów statycznych</li> <li>– zanalizować wyniki pomiarów</li> <li>– podsumować badania</li> </ul>
Badanie stabilizatora napięciowego kompensacyjnego o działaniu ciągłym	5	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– dobrać przyrządy, układy i elementy niezbędne do montażu układu</li> <li>– wykonać pomiary parametrów</li> <li>– zanalizować wyniki pomiarów</li> <li>– podsumować badania</li> </ul>
Badanie prostowników	5	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– dobrać przyrządy, układy i elementy niezbędne do montażu układu</li> <li>– wykonać pomiary parametrów elektrycznych prostownika jednofazowego i trójfazowego za pomocą mierników elektrycznych</li> <li>– wykonać pomiary za pomocą oscyloskopu</li> <li>– zanalizować wyniki pomiarów za pomocą mierników analogowych i cyfrowych</li> <li>– podsumować badania na bazie znajomości działania prostownika całofalowego jednofazowego i trójfazowego</li> <li>– zanalizować wyniki pomiarów za pomocą oscyloskopu</li> <li>– przedstawić i przeanalizować przebiegi prądów i napięć widzianych na oscyloskopie</li> </ul>
Badanie falownika	5	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– dobrać przyrządy, układy i elementy niezbędne do montażu układu</li> <li>– wykonać pomiary parametrów elektrycznych falownika</li> <li>– wykonać pomiary za pomocą oscyloskopu</li> <li>– zanalizować wyniki pomiarów</li> <li>– podsumować badania na bazie znajomości działania falownika</li> <li>– zanalizować wyniki pomiarów za pomocą oscyloskopu</li> </ul>



Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
		– przedstawić i przeanalizować przebiegi prądów i napięć widzianych na oscyloskopie
Wzmacniacze operacyjne i generatory	5	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– dobrać przyrządy, układy i elementy niezbędne do montażu układu badania wzmacniacza operacyjnego w układzie nieodwracalnym, odwracającym, nieodwracającym, wtórnika napięcia</li> <li>– dobrać przyrządy, układy i elementy niezbędne do montażu układu generatorów LC i RC</li> <li>– wykonać pomiary parametrów</li> <li>– wykonać pomiary za pomocą oscyloskopu</li> <li>– zanalizować wyniki pomiarów</li> <li>– podsumować badania</li> <li>– podsumować badania na bazie znajomości budowy i działania generatorów odpowiednio LC i RC</li> </ul>
Zastosowanie oprogramowania użytkowego do badań elementów i układów elektroniki analogowej	5	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– zasymulować działanie badanego układu z pomocą oprogramowania użytecznego dostępnego na pracowni</li> <li>– zanalizować otrzymane wyniki</li> <li>– wyciągnąć wnioski z otrzymanych wyników</li> </ul>
Bramki logiczne i przerzutniki synchroniczne	5	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– dobrać przyrządy, układy i elementy niezbędne do montażu układu i do przeprowadzenia badań stanów logicznych za pomocą bramek logicznych</li> <li>– dobrać przyrządy, układy i elementy niezbędne do montażu układu przerzutników typu D, T, JK, RS</li> <li>– wykonać pomiary parametrów</li> <li>– zanalizować wyniki badań</li> <li>– podsumować badania analizując stany logiczne na wyjściach poszczególnych funkcyj logicznych w zależności od stanów ich wejść</li> <li>– podsumować badania przerzutników synchronicznych analizując przebiegi na wejściach odpowiednio D,T,JK,RS oraz na wyjściach Q tych przerzutników</li> </ul>
Prowadzący wszystkie obowiązkowe zajęcia edukacyjne z zakresu kształcenia zawodowego powinni stwarzać słuchaczom/uczestnikom warunki do nabywania kompetencji personalnych i społecznych oraz umiejętności w zakresie organizacji pracy małych zespołów.		

#### 4.4.4 Procedury osiągnięcia celów kształcenia

Warunkiem osiągnięcia założonych efektów z przedmiotu BADANIE OBWODÓW ELEKTRYCZNYCH I ELEKTRONICZNYCH jest odpowiednie:

- zaplanowanie lekcji (wskazanie celów szczególnych jakie powinny zostać osiągnięte);



- wykorzystanie różnorodnych metod nauczania (szczególnie aktywizujących słuchacza/uczestnika do pracy);
- dostosowanie metod kształcenia do możliwości percepcyjnych uczących się, w tym metod opartych na obserwacji, praktycznej formie prowadzenia zajęć takich jak: pomiary w obwodach elektrycznych i elektronicznych;
- dobór odpowiednich 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;
- motywowanie słuchaczy/uczestników, aby zapewnić ich zaangażowanie;
- przeprowadzenie ewaluacji doboru treści nauczania do założonych celów, metod pracy, środków dydaktycznych, sposobów oceniania i informacji zwrotnej dla słuchacza/uczestnika,
- dobór stopnia zawansowania. Szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

### **Propozycje metod nauczania**

Zajęcia z przedmiotu BADANIE OBWODÓW ELEKTRYCZNYCH I ELEKTRONICZNYCH powinny odbywać się różnymi metodami ze szczególnym uwzględnieniem aktywizujących metod nauczania. Zalecane jest, aby stosować:

- metody oparte na słowie: wykład informacyjny, wykład problemowy, pokaz z objaśnieniem, pokaz z instruktażem, opis, dyskusja, praca z książką i instrukcją;
- metody aktywizujące: burza mózgów, metoda sytuacyjna, metoda przypadków, inscenizacji, dyskusja dydaktyczna, ćwiczenia.
- metody oparte na obserwacji i pomiarze: pokaz, pomiar,
- metody oparte na praktycznej działalności słuchaczy/uczestników: laboratoryjna, zajęcia praktyczne, w tym pomiary i samodzielne łączenie obwodów na podstawie otrzymanych schematów: ćwiczenia przedmiotowe, ćwiczenia laboratoryjne, metoda projektów, metoda przewodniego tekstu.

Warunki środki, metody i formy kształcenia powinny być dostosowane do możliwości kursantów/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.

Prowadzący wszystkie obowiązkowe zajęcia edukacyjne z zakresu kształcenia zawodowego powinni stwarzać słuchaczom/uczestnikom warunki do nabywania kompetencji personalnych i społecznych oraz umiejętności w zakresie organizacji pracy małych zespołów.

Ze względu na praktyczny charakter zajęć z przedmiotu BADANIE OBWODÓW ELEKTRYCZNYCH I ELEKTRONICZNYCH wskazane jest przed rozpoczęciem zajęć omówienie danego ćwiczenia w formie wykładu informacyjnego lub problemowego oraz pokazu z instruktażem i objaśnieniem. Następnie słuchacz/uczestnik wykonuje ćwiczenie praktyczne (przedmiotowe lub laboratoryjne) lub projekt na stanowisku laboratoryjnym w pracowni. W trakcie wykonywania ćwiczeń wskazana jest dyskusja dydaktyczna z prowadzącym w sprawie prowadzonego ćwiczenia, w celu lepszego zrozumienia przerabianego materiału. Można też zastosować w trakcie realizacji ćwiczenia burzę mózgów w grupie ćwiczeniowej, aby wybrać najbardziej korzystną metodę pomiaru i zastosowanych urządzeń pomiarowych.

Zalecaną formą organizacyjną pracy ze słuchaczami jest forma zbiorowa, a w razie potrzeby forma jednostkowa (praca indywidualna niezależna).

Ze względu na praktyczny charakter zajęć nie zaleca się kształcenia na odległość. Możliwe jest wykonanie niewielkiej liczby zajęć za pomocą dedykowanych platform komunikacyjnych typu Teams. Mogą to być zajęcia wprowadzające do ćwiczeń, omawiające dany materiał czy pokazujące metody pomiaru i obliczeń. Natomiast fizyczne wykonanie ćwiczeń powinno się odbyć w formie stacjonarnej.

Ewaluacja: Wskaźniki potwierdzające osiągnięcie efektów kształcenia na poziomie minimum poprawności 75% przy treściach praktycznych.

### **Obudowa dydaktyczna**

Zajęcia można realizować w pracowni z podziałem na grupy (podgrupa ćwiczeniowa dwuosobowa), których wielkość powinna być określona przez dyrektora i dostosowana do warunków oraz bazy dydaktycznej jednostki. Zajęcia edukacyjne będą realizowane w pracowni elektrotechniki i energetyki, wyposażonej w:

- stanowisko komputerowe dla prowadzącego z dostępem do internetu, wyposażone w urządzenie wielofunkcyjne i projektor multimedialny;
- stanowiska komputerowe (jedno stanowisko dla dwóch słuchaczy), wyposażone w komputer, specjalistyczne oprogramowanie umożliwiające symulację układów elektrycznych oraz oprogramowanie biurowe;
- stanowiska pomiarowe zasilane napięciem 230/400V (jedno stanowisko dla dwóch słuchaczy), wyposażone w zabezpieczenia przeciwporażeniowe, przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, elementy elektryczne, elektroniczne, urządzenia elektryczne, układy sterowania i regulacji urządzeń elektrycznych, normy elektryczne i rozporządzenia ministrów właściwych, eksponaty i modele urządzeń elektrycznych, katalogi urządzeń elektrycznych w wersji papierowej i elektronicznej.

### **Warunki realizacji**

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnorodnych form organizacyjnych. Ważną kwestią jest indywidualizacja pracy słuchacza/uczestnika, aby dostosować się do możliwości i potrzeb słuchacza/uczestnika w zakresie metod, środków oraz form kształcenia zawodowego. Nauczyciel powinien:

- dostosować stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości i potrzeb słuchacza/uczestnika,
- przygotować zagadnienia o różnym stopniu trudności i złożoności,
- zachęcać słuchacza/uczestnika do korzystania z różnych źródeł informacji.

Nauczyciel nauczania przedmiotu BADANIE OBWODÓW ELEKTRYCZNYCH I ELEKTRONICZNYCH powinien posiadać kompetencje merytoryczne, dotyczące zagadnień prowadzonego przedmiotu. Powinien posiadać nie tylko wszechstronną teoretyczną, ale również praktyczną wiedzę z zakresu sieci i urządzeń elektroenergetycznych. Wskazane byłoby, aby posiadał praktykę w tym zakresie, szczególnie dotyczącą pomiarów i badania urządzeń elektrycznych. Wymagane jest, aby posiadał świadectwo kwalifikacyjne do uprawniające do zajmowania się eksploatacją urządzeń instalacji i sieci na stanowisku eksploatacji i dozoru w grupie 1: Urządzenia, instalacje i sieci elektroenergetyczne wytwarzające, przetwarzające, przesyłające zużywające energie elektryczną w punkcie minimum 2 i 10. Nauczyciel prowadzący ten przedmiot powinien posiadać również kompetencje dydaktyczno-metodyczne tj. metod i technik nauczania i uczenia się, zwłaszcza aktywizujących, projektowych, problemowych i pracy grupowej. Powinien znać również nowoczesne metody pomiarów mocy i energii za pomocą cyfrowych mierników (analizatorów sieci) do pomiarów parametrów sieci elektroenergetycznych.

Zajęcia z przedmiotu BADANIE OBWODÓW ELEKTRYCZNYCH I ELEKTRONICZNYCH powinny odbywać się w małych grupach liczących kilka osób. Liczba osób w grupie powinna być dostosowana do bezpieczeństwa prowadzonych zajęć z napięciem niebezpiecznym tj. powyżej wartości 50 V prądu przemienne.

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

Podczas realizacji procesu sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika z przedmiotu BADANIE OBWODÓW ELEKTRYCZNYCH I ELEKTRONICZNYCH zaleca się stosowanie głównie metod jakościowych (wywiad, obserwacja) oraz ilościowych (ankiety). Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika to:

- prace indywidualne i zespołowe w formie wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych/warsztatowych i opracowanie wybranych zagadnień,
- poprawność i zgodność wykonania połączeń obwodów elektrycznych ze schematem elektrycznym,
- sprawozdania z wykonanych ćwiczeń (badań obwodów elektrycznych i elektronicznych) wraz z obliczeniami i wnioskami,
- sprawdziany zawierające pytania otwarte z przeprowadzonych badań obwodów elektrycznych i elektronicznych,
- testy zawierające pytania zamknięte,
- sprawdziany mieszane,
- odpowiedź ustna z teoretycznego przygotowania się do wykonywania pomiarów danego obwodu elektrycznego lub elektronicznego,
- odpowiedź ustną z przeprowadzonych pomiarów obwodów elektrycznych lub elektronicznych.

Jedną z ważnych metod jest samoocena prowadzącego, przygotowanie treści nauczania, środków dydaktycznych i metod nauczania do ćwiczeń oraz ich dobór do nauczanej grupy osób, a nawet do poszczególnych słuchaczy/uczestników. Powinien też dokonać oceny posiadanych materiałów dydaktycznych, ze szczególnym uwzględnieniem rozwoju i postępu technologicznego.

## **4.5. Program nauczania dla przedmiotu: MASZYNY, URZĄDZENIA I INSTALACJE ELEKTRYCZNE I ELEKTROENERGETYCZNE**

### **4.5.1 Cele ogólne przedmiotu**

Cele ogólne przedmiotu to:

- poznanie elementów składowych oraz zasad budowy i eksploatacji linii napowietrznych, kablowych i stacji elektroenergetycznych;
- poznanie wymagań dotyczących technicznych środków ochrony przeciwporażeniowej, przeciwprzepięciowej i odgromowej w sieciach nn i WN;
- poznanie wymagań dotyczących organizacyjnych środków ochrony przeciwporażeniowej;
- zapoznanie się z zagadnieniem zakłóceń w sieciach elektroenergetycznych i ich skutkami oraz elektroenergetyczną automatyką zabezpieczeniową;
- wykonywanie pomiarów i lokalizacji uszkodzeń oraz ich usuwanie w sieciach i stacjach elektroenergetycznych;
- planować wykonanie zadań;
- stosować metody i techniki rozwiązywania problemów;
- współpracować w zespole;
- organizować pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań;
- oceniać jakość wykonania przydzielonych zadań.

### **4.5.2 Cele szczegółowe przedmiotu**

Cele szczegółowe przedmiotu to:

- wymieniać elementy składowe linii napowietrznych, kablowych i stacji elektroenergetycznych;
- opisywać elementy linii napowietrznych, kablowych i stacji elektroenergetycznych;
- opisywać zasady budowy linii napowietrznych, kablowych i stacji elektroenergetycznych;
- wyjaśniać sposoby i środki ochrony przeciwporażeniowej nn i WN z uwzględnieniem wymagań norm i przepisów;
- wyjaśniać sposoby i środki ochrony przeciwprzepięciowej z uwzględnieniem wymagań norm i przepisów;
- wyjaśniać sposoby i środki ochrony odgromowej z uwzględnieniem wymagań norm i przepisów;
- wyjaśniać organizacyjne sposoby i środki ochrony przeciwporażeniowej nn i WN z uwzględnieniem wymagań norm i przepisów;

- charakteryzować zakłócenia w sieciach elektroenergetycznych;
- opisywać elementy elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej;
- opisywać metody lokalizacji i sposoby usuwania uszkodzeń w sieciach i stacjach elektroenergetycznych;
- omawiać czynności realizowane w ramach czasu pracy;
- pozyskiwać informacje zawodoznawcze dotyczące przemysłu z różnych źródeł;
- wskazywać możliwości podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych;
- pracować w zespole, ponosząc odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania;
- kontrolować efekty pracy zespołu;
- oceniać pracę poszczególnych członków zespołu pod względem zgodności z warunkami technicznymi odbioru prac.

#### **4.5.3 Materiał nauczania przedmiotu MASZINY, URZĄDZENIA I INSTALACJE ELEKTRYCZNE I ELEKTROENERGETYCZNE z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia**

Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
System elektroenergetyczny	1	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienić pojęcia związane z systemem elektroenergetycznym i jego działaniem</li> <li>– wymienić cechy systemu elektroenergetycznego</li> <li>– rozpoznać elementy struktury systemu elektroenergetycznego</li> <li>– rozpoznać elementy sieci elektroenergetycznych</li> <li>– rozpoznać struktury, konfiguracje i układy sieci elektroenergetycznych</li> <li>– sklasyfikować sieci elektroenergetyczne i ich elementy</li> <li>– wskazać zależności pomiędzy krajowym i europejskim systemem elektroenergetycznym</li> <li>– określić wymagania stawiane systemowi energetycznemu</li> <li>– klasyfikować na podstawie danych krajowy system elektroenergetyczny</li> <li>– określić funkcje poszczególnych elementów systemu elektroenergetycznego</li> </ul>
Linie napowietrzne	3	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznać rodzaje linii napowietrznych</li> <li>– rozpoznawać elementy linii napowietrznej nieizolowanej i izolowanej</li> <li>– wymienić elementy składowe linii napowietrznej (przewody, izolatory, konstrukcje wsporcze, fundamenty)</li> </ul>



Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– opisać budowę poszczególnych elementów linii napowietrznej (przewodów, izolatorów, konstrukcji wsporczych, fundamentów)</li> <li>– wymienić zasady budowy linii napowietrznych nieizolowanych i izolowanych</li> <li>– opisać sposoby montażu elementów linii napowietrznej nieizolowanych i izolowanych</li> <li>– rozróżniać rodzaje obostrzeń w liniach napowietrznych</li> <li>– rozróżnić sposoby montażu elementów linii napowietrznej nieizolowanych i izolowanych</li> <li>– wymienić czynności związane z budową fundamentów i ustojów słupów elektroenergetycznych oraz czynności związane ze stawianiem słupów energetycznych</li> <li>– wymienić czynności związane z mocowaniem izolatorów na słupach energetycznych w liniach nieizolowanych i izolowanych</li> <li>– wymienić czynności związane z mocowaniem i regulacją przewodów w liniach napowietrznych</li> <li>– wymienić prawa związane z liniami napowietrznymi zawarte w polskich normach elektrycznych</li> <li>– rysować schematy linii napowietrznej</li> <li>– wymienić akty normatywne określające wymagania prawa budowlanego i energetycznego przy budowie linii napowietrznej</li> <li>– wymienić warunki pracy pręseł elektroenergetycznych</li> </ul>
Linie kablowe	3	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznać elementy linii kablowej</li> <li>– wskazać elementy linii kablowej i stosowany osprzęt</li> <li>– opisać elementy linii kablowej i stosowany osprzęt</li> <li>– opisać budowę i oznaczenie kabli elektroenergetycznych</li> <li>– opisać sposoby łączenia kabli elektroenergetycznych</li> <li>– wymienić zasady prowadzenia linii kablowych</li> <li>– opisać sposoby montażu elementów linii kablowych</li> <li>– opisać sposoby układania linii kablowej (w ziemi, w blokach i rurach, w kanałach i tunelach) oraz ich wymagań na podstawie norm i przepisów</li> <li>– wymienić czynności związane z budową linii kablowej</li> <li>– wymienić prawa związane z liniami kablowymi zawarte w normach elektrycznych</li> <li>– wymienić akty normatywne określające wymagania prawa budowlanego i energetycznego przy budowie linii kablowej</li> </ul>

Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
Stacje elektroenergetyczne	2	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznać rodzaje stacji elektroenergetycznych ze względu na rozwiązania konstrukcyjne</li> <li>– rozpoznać główne urządzenia stacji elektroenergetycznej</li> <li>– rozpoznać pomocnicze urządzenia stacji elektroenergetycznej</li> <li>– rozpoznawać rodzaje rozdzielnic w stacjach elektroenergetycznych</li> <li>– wymienić elementy stacji elektroenergetycznej zgodnie z podziałem na obwody pierwotne, wtórne i pomocnicze</li> <li>– rozróżnić rodzaje stacji elektroenergetycznych ze względu na rozwiązania konstrukcyjne</li> <li>– zidentyfikować układy połączeń rozdzielnic i stacji (niesekcjonowane, sekcjonowane, o pojedynczym/podwójnych systemie szyn zbiorczych)</li> <li>– wymienić sposoby i elementy zasilania awaryjnego stacji</li> <li>– wymienić czynności związane z budową napowietrznych stacji energetycznych</li> <li>– wymienić czynności związane z budową wewnątrzowych stacji energetycznych</li> <li>– uzasadnić wybór urządzeń składowych stacji elektroenergetycznej w zależności od przeznaczenia i warunków jej pracy</li> </ul>
Podział maszyn elektrycznych	2	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– sklasyfikować maszyny elektryczne ze względu na budowę i sposób zasilania (silniki prądu stałego, silniki asynchroniczne i synchroniczne, silniki komutatorowe i bezszczotkowe - BLDC)</li> <li>– wymienić rodzaje silników</li> <li>– sklasyfikować silniki indukcyjne</li> <li>– sklasyfikować silniki prądu stałego</li> <li>– sklasyfikować silniki komutatorowe</li> <li>– dokonać podziału na silniki i prądnice z rozróżnieniem przeznaczenia</li> </ul>
Maszyny prądu stałego	5	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżniać materiały konstrukcyjne stosowane w maszynach elektrycznych prądu stałego</li> <li>– rozpoznawać elementy i podzespoły maszyn elektrycznych prądu stałego</li> <li>– identyfikować parametry znamionowe maszyny na podstawie tabliczki znamionowej</li> <li>– identyfikować funkcje elementów i podzespołów stosowanych w maszynach elektrycznych prądu stałego</li> <li>– rozpoznawać parametry techniczne maszyn elektrycznych prądu stałego</li> <li>– rozpoznawać sposoby zasilania prądnic i silników prądu stałego</li> <li>– podać zastosowanie prądnic i silników prądu stałego</li> <li>– rozróżniać parametry techniczne elementów i podzespołów maszyn elektrycznych maszyn prądu stałego</li> <li>– rozróżniać sposoby regulacji prędkości obrotowej prądnic i silników prądu stałego</li> </ul>





Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– scharakteryzować warunki pracy prądnic i silników prądu stałego</li> <li>– obliczyć sprawność maszyn na podstawie tabliczki znamionowej</li> <li>– zanalizować zastosowanie prądnic i silników prądu stałego</li> </ul>
Maszyny asynchroniczne prądu zmiennego	5	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżniać materiały konstrukcyjne stosowane w asynchronicznych maszynach elektrycznych prądu zmiennego</li> <li>– rozpoznawać elementy i podzespoły asynchronicznych maszyn elektrycznych prądu zmiennego</li> <li>– identyfikować parametry znamionowe maszyny na podstawie tabliczki znamionowej</li> <li>– identyfikować funkcje elementów i podzespołów stosowanych w asynchronicznych maszynach elektrycznych prądu zmiennego</li> <li>– rozpoznawać parametry techniczne asynchronicznych maszyn elektrycznych prądu zmiennego</li> <li>– rozpoznawać sposoby zasilania prądnic i silników prądnic i silników asynchronicznych prądu zmiennego</li> <li>– podać zastosowanie prądnic i silników prądnic i silników asynchronicznych prądu zmiennego</li> <li>– podać zastosowanie asynchronicznych prądnic i silników prądu zmiennego</li> <li>– rozróżniać parametry techniczne elementów i podzespołów asynchronicznych maszyn elektrycznych maszyn prądu zmiennego</li> <li>– rozróżniać sposoby regulacji prędkości obrotowej prądnic i silników asynchronicznych prądu zmiennego</li> <li>– scharakteryzować warunki pracy prądnic i silników asynchronicznych prądu zmiennego</li> <li>– obliczyć sprawność maszyn na podstawie tabliczki znamionowej</li> <li>– zanalizować zastosowanie asynchronicznych prądnic i silników prądu zmiennego</li> </ul>





Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
Maszyny synchroniczne prądu zmiennego	5	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżniać materiały konstrukcyjne stosowane w synchronicznych maszynach elektrycznych prądu zmiennego</li> <li>– rozpoznawać elementy i podzespoły synchronicznych maszyn elektrycznych prądu zmiennego</li> <li>– identyfikować parametry znamionowe maszyny na podstawie tabliczki znamionowej</li> <li>– identyfikować funkcje elementów i podzespołów stosowanych w synchronicznych maszynach elektrycznych prądu zmiennego</li> <li>– rozpoznawać parametry techniczne synchronicznych maszyn elektrycznych prądu zmiennego</li> <li>– rozpoznawać sposoby zasilania prądnic i silników prądnic i silników synchronicznych prądu zmiennego</li> <li>– podać zastosowanie prądnic i silników prądnic i silników synchronicznych prądu zmiennego</li> <li>– podać zastosowanie synchronicznych prądnic i silników prądu zmiennego</li> <li>– rozróżniać materiały konstrukcyjne stosowane w synchronicznych maszynach elektrycznych prądu zmiennego</li> <li>– rozpoznawać elementy i podzespoły synchronicznych maszyn elektrycznych prądu zmiennego</li> <li>– identyfikować funkcje elementów i podzespołów stosowanych w synchronicznych maszynach elektrycznych prądu zmiennego</li> <li>– rozpoznawać parametry techniczne synchronicznych maszyn elektrycznych prądu zmiennego</li> <li>– rozróżniać parametry techniczne elementów i podzespołów synchronicznych maszyn elektrycznych maszyn prądu zmiennego</li> <li>– rozróżniać sposoby regulacji prędkości obrotowej prądnic i silników synchronicznych prądu zmiennego</li> <li>– scharakteryzować warunki pracy prądnic i silników synchronicznych prądu zmiennego</li> <li>– obliczyć sprawność maszyn na podstawie tabliczki znamionowej</li> <li>– zanalizować zastosowanie synchronicznych prądnic i silników prądu zmiennego</li> <li>– rozpoznawać elementy i podzespoły bezszczotkowych silników BLDC</li> <li>– rozpoznawać parametry techniczne bezszczotkowych silników BLDC</li> </ul>
Podział urządzeń stosowanych w energetyce	2	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– klasyfikować urządzenia elektryczne ze względu na rodzaj i przeznaczenie</li> <li>– wymienić urządzenia stosowane w energetyce</li> <li>– podać przeznaczenie urządzeń stosowanych w energetyce</li> <li>– zanalizować zastosowanie urządzeń stosowanych w energetyce</li> </ul>
Słupy energetyczne	2	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznawać słupy ze względu na ich budowę i przeznaczenie</li> </ul> <p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p>



Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżniać materiały konstrukcyjne słupów energetycznych</li> <li>– określa funkcje słupów w linii elektroenergetycznej (przelotowe, odporowe, narożne, krańcowe)</li> <li>– rozpoznawać parametry techniczne słupów energetycznych</li> <li>– rozróżniać parametry techniczne słupów energetycznych</li> <li>– określić przeznaczenie poszczególnych rodzajów słupów w linii elektroenergetycznej (przelotowe, odporowe, narożne, krańcowe)</li> </ul>
Szyny elektroenergetyczne	2	<p>Słuchacz/uczesnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia materiały konstrukcyjne stosowane do budowy szyn energetycznych</li> <li>– znać opisać zasady łączenia szyn energetycznych</li> <li>– rozpoznać parametry techniczne szyn energetycznych</li> <li>– podać zasadę łączenia szyn energetycznych</li> </ul>
Przewody elektroenergetyczne	2	<p>Słuchacz/uczesnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia materiały konstrukcyjne stosowane do budowy przewodów elektroenergetycznych</li> <li>– omówić oznaczenia przewodów nieizolowanych i izolowanych stosowanych do linii elektroenergetycznych</li> <li>– rozpoznać parametry techniczne przewodów elektroenergetycznych</li> <li>– omówić budowę i przeznaczenie przewodu elektroenergetycznego na podstawie oznaczenia przewodu</li> </ul>
Osprzęt stosowany w liniach napowietrznych	2	<p>Słuchacz/uczesnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznawać osprzęt stosowany w liniach napowietrznych (przewody, izolatory, złączki, uchwyty i zaciski)</li> <li>– opisać zasady łączenia przewodów elektroenergetycznych (złączki, uchwyty i zaciski)</li> <li>– określać funkcje elementów i podzespołów osprzętu elektrycznego stosowanego w liniach napowietrznych</li> <li>– podać zasadę łączenia przewodów elektroenergetycznych</li> <li>– dobrać właściwy osprzęt do konkretnych linii napowietrznych i uzasadnić wybór</li> </ul>
Kable elektroenergetyczne	2	<p>Słuchacz/uczesnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia materiały konstrukcyjne stosowane do budowy kabli elektroenergetycznych</li> <li>– rozpoznać parametry techniczne kabli elektroenergetycznych</li> <li>– omówić budowę i przeznaczenie kabla elektroenergetycznego na podstawie oznaczenia przewodu</li> </ul>
Łączenie kabli	2	<p>Słuchacz/uczesnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznawać osprzęt stosowany w liniach kablowych (mufy i głowice)</li> <li>– określać funkcje elementów i podzespołów osprzętu elektrycznego stosowanego w liniach kablowych</li> <li>– omówić zasady łączenia żył kabli</li> <li>– dobrać właściwy osprzęt do konkretnych linii kablowych i uzasadnić wybór</li> </ul>

Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– opisać zasady montażu muf i głowic kablowych</li> </ul>
Transformatory	2	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– sklasyfikować transformatory stosowane w energetyce</li> <li>– rozpoznawać elementy konstrukcyjne transformatorów</li> <li>– identyfikować parametry znamionowe maszyny na podstawie tabliczki znamionowej</li> <li>– znać podstawowe części składowe transformatora</li> <li>– wymienić parametry transformatora</li> <li>– identyfikować stany pracy transformatora</li> <li>– dokonać analizy dotyczącej rodzaju stosowanego transformatora</li> <li>– scharakteryzować warunki pracy transformatora</li> <li>– identyfikować zagrożenia występujące w czasie pracy transformatora</li> </ul>
Przekładniki prądowe i napięciowe	2	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– zdefiniować przekładnik napięciowy i znać jego oznaczenie na schemacie</li> <li>– zdefiniować przekładnik prądowy i znać jego oznaczenie na schemacie</li> <li>– wymienić parametry techniczne przekładników</li> <li>– narysować układy połączeń przekładników prądowych i napięciowych w układach trójfazowych</li> <li>– dokonać analizy dotyczącej rodzaju stosowanego przekładnika</li> <li>– scharakteryzować warunki pracy przekładników</li> <li>– identyfikować zagrożenia występujące w czasie pracy przekładników</li> <li>– podać przykłady zastosowań przekładników prądowych i napięciowych z uzasadnieniem wyboru</li> </ul>
Łączniki	2	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– zdefiniować odłącznik, rozłącznik, wyłącznik, uziemnik</li> <li>– określić rodzaje łączników</li> <li>– znać oznaczenie łącznika, odłącznika, rozłącznika i uziemnika na schemacie</li> <li>– określić przeznaczenie poszczególnych łączników (odłącznik, rozłącznik, wyłącznik, uziemnik) w stacji elektroenergetycznej</li> <li>– uzasadnić wybór właściwego łącznika oraz wskazać miejsce jego zainstalowania w odniesieniu do konkretnej sytuacji</li> <li>– wymienić parametry techniczne łączników (odłącznik, rozłącznik, wyłącznik, uziemnik)</li> </ul>
Styczniki i przekaźniki	2	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– zdefiniować stycznik i przekaźnik</li> <li>– określić przeznaczenie stycznika i przekaźnika</li> </ul>



Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– podać rodzaj obwodu (główny czy sterowania) dla styczników</li> <li>– podać rodzaj obwodu (główny czy sterowania) dla przełączników</li> <li>– zanalizować przykładowy układ główny i sterowania</li> <li>– wymienić parametry techniczne stycznika i przełącznika</li> </ul>
Bezpieczniki	2	<p>Słuchacz/uczesnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– określić przeznaczenie bezpieczników</li> <li>– określić budowę bezpieczników</li> <li>– rozróżnić rodzaje bezpieczników</li> <li>– rozpoznać i narysować symbol bezpiecznika</li> <li>– wymienić parametry znamionowe bezpieczników</li> </ul>
Wyłączniki instalacyjne	2	<p>Słuchacz/uczesnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– określić przeznaczenie wyłączników instalacyjnych</li> <li>– określić budowę wyłączników instalacyjnych</li> <li>– rozróżnić rodzaje wyłączników instalacyjnych</li> <li>– rozpoznać i narysować symbol wyłącznika instalacyjnego</li> <li>– wymienić parametry znamionowe wyłączników instalacyjnych</li> </ul>
Podział stacji energetycznych	2	<p>Słuchacz/uczesnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– dokonać podziału stacji energetycznych pod względem wyposażenia i przeznaczenia (transformatorowe, rozdzielcze, transformatorowo-rozdzielcze)</li> <li>– zanalizować wyposażenie i zastosowanie przykładowej stacji energetycznej</li> </ul>
Rozdzielnie i rozdzielnice	2	<p>Słuchacz/uczesnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– zdefiniować rozdzielnie i rozdzielnice</li> <li>– dokonać podziału pod względem rodzaju, budowy i miejsca instalacji rozdzielni i rozdzielnic</li> <li>– nazwać rozdzielnicę przedstawioną na fotografii i podać jej hipotetyczne przeznaczenie</li> </ul>
Źródła światła i oprawy oświetleniowe	4	<p>Słuchacz/uczesnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżniać różne źródła światła</li> <li>– rozróżniać rodzaje opraw oświetleniowych wewnętrznych i zewnętrznych</li> <li>– wskazywać obszary zastosowań różnych źródeł światła</li> <li>– dobrać oprawy oświetleniowe przy użyciu programów komputerowych (np.: z wykorzystaniem programów wspomagających DIALux)</li> <li>– wskazywać obszary zastosowań opraw oświetleniowych</li> </ul>

Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
		– dokonać pomiaru natężenia oświetlenia
Ogólne warunki doboru przewodów i kabli	2	Słuchacz/uczestnik potrafi: – wymienić na jakie warunki dokonywany jest dobór wartości znamionowej zabezpieczeń – wymienić na jakie warunki dokonywany jest dobór przekroju przewodów/kabli
Zasady doboru przekroju przewodu/kabla i wartości zabezpieczenia ze względu na obciążalność długotrwałą	2	Słuchacz/uczestnik potrafi: – przedstawić warunek obciążalności długotrwałej – obliczyć i dobrać przekrój przewodu na podstawie tabel i obliczonych wartości elektrycznych – dobrać prąd znamionowy zabezpieczenia
Zasady doboru przekroju przewodu/kabla i wartości zabezpieczenia ze względu na przeciążalność	2	Słuchacz/uczestnik potrafi: – przedstawić warunek przeciążalności – obliczyć i dobrać przekrój przewodu na podstawie tabel i obliczonych wartości elektrycznych – dobrać prąd znamionowy zabezpieczenia
Zasady doboru przekroju przewodu/kabla ze względu na warunki zwarciove	2	Słuchacz/uczestnik potrafi: – przedstawić warunek zwarciove – obliczyć i dobrać przekrój przewodu na podstawie tabel i obliczonych wartości elektrycznych dla warunku zwarciovego
Zasady doboru przekroju przewodu/kabla ze względu na warunki spadku napięcia	2	Słuchacz/uczestnik potrafi: – przedstawić warunek spadku napięcia – obliczyć i dobrać przekrój przewodu na podstawie tabel i obliczonych wartości elektrycznych dla warunku spadku napięcia
Zasady doboru przekroju przewodu/kabla ze względu na warunki ochrony przeciwporażeniowej	2	Słuchacz/uczestnik potrafi: – przedstawić warunek ochrony przeciwporażeniowej – obliczyć i dobrać przekrój przewodu na podstawie tabel i obliczonych wartości elektrycznych dla warunku ochrony przeciwporażeniowej



Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
Środki ochrony przeciwporażeniowej nN i WN	12	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wskazać w normach właściwe informacje dotyczące ochrony przeciwporażeniowej dla napięć do 1 kV i powyżej 1 kV</li> <li>– rozróżnić pojęcia dotyczące ochrony przeciwporażeniowej</li> <li>– wymienić czynniki wpływające na zagrożenie porażeniowe</li> <li>– sklasyfikować techniczne środki ochrony przeciwporażeniowej niskiego napięcia</li> <li>– zidentyfikować środki ochrony przeciwporażeniowej niskiego napięcia</li> <li>– sklasyfikować techniczne środki ochrony przeciwporażeniowej w sieciach i instalacjach elektroenergetycznych wysokiego napięcia</li> <li>– zidentyfikować techniczne środki ochrony przeciwporażeniowej w sieciach i instalacjach elektroenergetycznych wysokiego napięcia</li> <li>– sklasyfikować organizacyjne środki ochrony przeciwporażeniowej w sieciach i instalacjach elektroenergetycznych niskiego i wysokiego napięcia</li> <li>– zidentyfikować organizacyjne środki ochrony przeciwporażeniowej w sieciach i instalacjach elektroenergetycznych niskiego i wysokiego napięcia</li> <li>– uzasadnić wybór środka ochrony przeciwporażeniowej</li> <li>– wyszczególnić kryteria skuteczności ochrony przeciwporażeniowej</li> <li>– sprawdzić skuteczność ochrony przeciwporażeniowej dla napięć do 1 kV i powyżej 1 kV</li> </ul>
Środki ochrony przeciwprzepięciowej/odgromowej	3	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnić przebiegi wewnętrzne i atmosferyczne</li> <li>– wymienić środki ochrony przeciwprzepięciowej w liniach elektroenergetycznych</li> <li>– opisać sposoby ochrony przed bezpośrednimi wyładowaniami atmosferycznymi</li> <li>– wymienić sposoby ograniczenia przepięć w liniach i stacjach elektroenergetycznych</li> <li>– rozpoznać elementy związane z ochroną odgromową</li> <li>– określić sposoby ograniczenia przepięć w instalacjach niskonapięciowych</li> <li>– określić znaczenie koordynacji izolacji</li> <li>– porównać ochronę przeciwprzepięciową do 1 kV i powyżej 1 kV</li> <li>– uzasadnić wybór środka ochrony przeciwprzepięciowej</li> </ul>
Parametry sieci elektroenergetycznych	2	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– opisać sposoby obliczeń straty mocy i energii</li> <li>– opisać sposoby obliczeń wielkości parametrów schematu zastępczego linii elektroenergetycznej</li> <li>– opisać sposoby obliczeń wielkości parametrów schematu zastępczego transformatora</li> </ul>

Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– opisać sposoby obliczeń wielkości parametrów schematu zastępczego dławika zwarciovego</li> <li>– opisać sposoby obliczeń rozptywu prądów i spadków napięć w sieciach otwartych zasilanych jednostronnie</li> <li>– określić wielkości parametrów schematu zastępczego linii elektroenergetycznej na podstawie danych</li> <li>– określić wielkości parametrów schematu zastępczego transformatora na podstawie danych</li> <li>– określić wielkości parametrów schematu zastępczego dławika zwarciovego na podstawie danych</li> </ul>
Zwarcia w sieciach elektroenergetycznych	2	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– sklasyfikować zwarcia</li> <li>– opisać sposób obliczeń prądów płynących w czasie zwarć</li> <li>– wskazać przyczyny pojawienia się prądu zwarciovego w obwodzie</li> <li>– określić skutki cieplne przepływu prądu zwarciovego</li> <li>– określić skutki dynamiczne przepływu prądu zwarciovego</li> <li>– wskazać przyczyny pojawienia się prądu zwarciovego w obwodzie</li> <li>– rozróżnić zjawiska dotyczące prądu roboczego, zwarciovego udarowego, wyłączeniowego, zastępczego cieplnego</li> </ul>
Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa	4	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– sklasyfikować rodzaje zakłóceń w pracy układów elektroenergetycznych (w tym przeciążenie, zwarcia trójfazowe i doziemne, prace niepełnofazowe, rezystancje przejścia, przeciążenia cieplne, zmniejszenie częstotliwości, obniżenie napięcia, niestabilności współpracy z siecią)</li> <li>– wskazać zastosowania przekładników napięciowych i prądowych do elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej</li> <li>– sklasyfikować zabezpieczenia sieci średniego napięcia (ziemnozwarciowe, od zwarć międzyfazowych, podwójnych zwarć z ziemią)</li> <li>– opisać sposób doboru zabezpieczeń sieci najwyższych napięć (linii, łącznika szyn, szyn zbiorczych)</li> <li>– opisać sposób doboru zabezpieczeń transformatorów (od zwarć wewnętrznych, w uzwojeniach, w polach, na wyprowadzeniach, różnicowoprądowe)</li> <li>– opisać sposób doboru zabezpieczeń transformatorów (od zwarć zewnętrznych, od przeciążeń ruchowych)</li> <li>– określić miejsca zainstalowania zabezpieczeń sieci elektroenergetycznych</li> <li>– sklasyfikować elektroenergetyczną automatykę zabezpieczeniową</li> <li>– opisać sposoby pracy punktu neutralnego sieci średnich napięć (izolowany, skompensowany, uziemiony przez dławik, uziemiony przez rezystor)</li> </ul>
Analiza budowy linii napowietrznych	3	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienić zasady prowadzenia linii napowietrznych na podstawie norm i przepisów</li> <li>– zaproponować sposób prowadzenia linii napowietrznej na podstawie otrzymanych danych</li> </ul>





Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– zaplanować harmonogram czynności związanych z budową linii napowietrznej na podstawie otrzymanych danych</li> <li>– wskazać występujące zagrożenia podczas budowy linii napowietrznej</li> <li>– korzystać ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności</li> <li>– wymienić prawa związane z liniami napowietrznymi zawarte w normach elektrycznych</li> <li>– wskazać w aktach normatywnych zapisy określające wymagania prawa budowlanego i energetycznego przy budowie linii napowietrznej</li> <li>– scharakteryzować i omówić budowę napowietrznej linii elektroenergetycznej na podstawie projektu budowlanego</li> </ul>
Analiza budowy linii kablowych	4	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznać elementy linii kablowej i stosowany osprzęt</li> <li>– wymienić zasady prowadzenia linii kablowych w zależności od sposobu ułożenia i napięcia linii</li> <li>– zaproponować sposób prowadzenia linii kablowej na podstawie danych</li> <li>– zaplanować harmonogram czynności związanych z budową linii kablowej na podstawie danych</li> <li>– wskazać występujące zagrożenia podczas budowy linii kablowej</li> <li>– wymienić prawa związane z liniami kablowymi zawarte w normach elektrycznych</li> <li>– wskazać w aktach normatywnych zapisy określające wymagania prawa budowlanego i energetycznego przy budowie linii kablowej</li> <li>– wymienić prawa związane z liniami kablowymi zawartymi w normach elektrycznych</li> <li>– scharakteryzować i omówić budowę kablowej linii elektroenergetycznej na podstawie projektu budowlanego</li> </ul>
Dobór wybranych elementów linii elektroenergetycznej i urządzeń w stacji elektroenergetycznej	4	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– zestawić parametry elementów linii elektroenergetycznej przy użyciu programów komputerowych (np.: z wykorzystaniem programu ENSTO ED5, NapLin DXF 2.5)</li> <li>– zestawić parametry urządzeń w stacji elektroenergetycznej</li> <li>– dobrać zabezpieczenia silników elektrycznych na podstawie otrzymanych danych</li> <li>– dobrać parametry urządzeń ochrony przeciwporażeniowej na podstawie otrzymanych danych</li> <li>– zestawić parametry urządzeń ochrony przeciwporażeniowej WN na podstawie otrzymanych danych</li> <li>– dobrać parametry ograniczników przepięć na podstawie otrzymanych danych</li> <li>– dobrać silniki w zależności od warunków środowiskowych</li> <li>– dobrać przewody w zależności od obciążenia i warunków środowiskowych</li> </ul>
Schematy sieci elektroenergetycznych	4	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– narysować schematy linii elektroenergetycznych przy użyciu programów komputerowych (np.: z wykorzystaniem programów wspomagających CAD)</li> </ul>



Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– narysować schematy strukturalne układów połączeń rozdzielnic i stacji</li> <li>– narysować schematy jedno kreskowe i wielokreskowe pól rozdzielnic stacji elektroenergetycznych</li> <li>– narysować schematy wykonawcze do projektów pól rozdzielnic stacji elektroenergetycznych według wytycznych</li> </ul>
Prowadzący wszystkie obowiązkowe zajęcia edukacyjne z zakresu kształcenia zawodowego powinni stwarzać słuchaczom/uczestnikom warunki do nabywania kompetencji personalnych i społecznych oraz umiejętności w zakresie organizacji pracy małych zespołów.		

#### 4.5.4 Procedury osiągnięcia celów kształcenia

Warunkiem osiągnięcia założonych efektów z przedmiotu MASZINY, URZĄDZENIA I INSTALACJE ELEKTRYCZNE I ELEKTROENERGETYCZNE jest odpowiednie:

- zaplanowanie lekcji (wskazanie celów szczególnych jakie powinny zostać osiągnięte);
- wykorzystanie różnorodnych metod nauczania (szczególnie aktywizujących słuchacza/uczestnika do pracy);
- dostosowanie metod kształcenia do możliwości percepcyjnych uczących się;
- dobór odpowiednich środków dydaktycznych do treści i celów nauczania;
- wykorzystanie modeli maszyn i urządzeń elektrycznych i elektronicznych, w celu uzyskania lepszych efektów kształcenia;
- wykorzystanie modeli układów sieci i instalacji elektrycznych i elektronicznych, w celu uzyskania lepszych efektów kształcenia;
- 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;
- motywowanie słuchaczy/uczestników, aby zapewnić ich zaangażowanie;
- przeprowadzenie ewaluacji doboru treści nauczania do założonych celów, metod pracy, środków dydaktycznych, sposobów oceniania i informacji zwrotnej dla słuchacza/uczestnika;
- dobór stopnia zawansowania. Szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

#### Propozycje metod nauczania

Zajęcia z przedmiotu MASZINY, URZĄDZENIA I INSTALACJE ELEKTRYCZNE I ELEKTROENERGETYCZNE powinny odbywać się różnymi metodami ze szczególnym uwzględnieniem aktywizujących metod nauczania oraz innych metod kształcenia takich jak:

Program nauczania kwalifikacyjnego kursu zawodowego  
ELE.06. Montaż, uruchamianie oraz eksploatacja instalacji i jednostek przesyłowych w systemach energetycznych

- metody oparte na słowie: wykład informacyjny wykład problemowy, pokaz z objaśnieniem, opis, dyskusja, praca z książką;
- metody aktywizujące: burza mózgów, dyskusja dydaktyczna, ćwiczenia.

W przypadku nauczania zdalnego przedmiotu MASZINY, URZĄDZENIA I INSTALACJE ELEKTRYCZNE I ELEKTROENERGETYCZNE zaleca się stosować następujące metody kształcenia zdalnego wykorzystując technologię informatyczną:

- metody podające: wykład informacyjny, opis, opowiadanie, pokaz z objaśnieniem, filmy dydaktyczne w szczególności pokazujące budowę i zasady działania maszyn i urządzeń elektrycznych i energetycznych;
- metody e-learningowe,
- metoda samodzielnego dochodzenia do wiedzy: klasyczna metoda problemowa.

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.

Wszystkie treści zawarte w programie przedmiotu MASZINY, URZĄDZENIA I INSTALACJE ELEKTRYCZNE I ELEKTROENERGETYCZNE z wykorzystaniem metod i technik są możliwe do realizacji kształcenia na odległość.

W przypadku kształcenia na odległość efekty kształcenia należy sprawdzić za pomocą dedykowanych platform komunikacyjnych typu Teams, poprzez narzędzia dostępne w platformach multimedialnych: narzędzia służące do tworzenia testów wielokrotnego wyboru, połączenie wideo w czasie rzeczywistym.

Warunki środki, metody i formy kształcenia powinny być dostosowane do możliwości kursantów/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.

Prowadzący wszystkie obowiązkowe zajęcia edukacyjne z zakresu kształcenia zawodowego powinni stwarzać słuchaczom/uczestnikom warunki do nabywania kompetencji personalnych i społecznych oraz umiejętności w zakresie organizacji pracy małych zespołów.

Zalecaną formą organizacyjną pracy ze słuchaczami jest forma zbiorowa, a w razie potrzeby forma jednostkowa (praca indywidualna niezależna).

Ewaluacja: Wskaźniki potwierdzające osiągnięcie efektów kształcenia na poziomie minimum poprawności 50% przy treściach teoretycznych.

### **Obudowa dydaktyczna**

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w sali lekcyjnej bez podziału na grupy wyposażonej w stanowisko komputerowe przeznaczone dla prowadzącego i projektor multimedialny oraz filmy dydaktyczne przedstawiające znaki i sygnały bezpieczeństwa, schematy, makiety, modele oraz plansze dydaktyczne z zakresu elektrotechniki, maszyn i urządzeń elektrycznych oraz linii elektroenergetycznych np. ze zdjęciami i symbolami elementów elektrycznych, elektroenergetycznych, elektronicznych i cieplnych, układów analogowych i cyfrowych. Dodatkowo sala powinna być wyposażona w prezentacje multimedialne i filmy dotyczące filmy dydaktyczne dotyczące pracy maszyn i urządzeń elektrycznych i cieplnych oraz pomiarów instalacji i urządzeń przesyłowych i energii cieplnej. Niezbędnym dodatkiem są przepisy prawa i normy

dotyczące maszyn i urządzeń elektrycznych oraz linii elektroenergetycznych i ciepłych, w tym ochrony przeciwporażeniowej. Zajęcia powinny być prowadzone w formie grupowej jednolitej.

### **Warunki realizacji**

Zajęcia z przedmiotu MASZINY, URZĄDZENIA I INSTALACJE ELEKTRYCZNE I ELEKTROENERGETYCZNE powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnorodnych form organizacyjnych. Ważną kwestią jest indywidualizacja pracy słuchacza/uczestnika, aby dostosować się do możliwości i potrzeb słuchacza/uczestnika w zakresie metod, środków oraz form kształcenia zawodowego. Nauczyciel powinien:

- dostosować stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości i potrzeb słuchacza/uczestnika,
- przygotować zagadnienia o różnym stopniu trudności i złożoności,
- zachęcać słuchacza/uczestnika do korzystania z różnych źródeł informacji.

Zajęcia powinny odbywać się w sali przedmiotowej dostosowanej do warunków, środków, metod i form kształcenia i potrzeb kursanta/słuchacza.

Sala dydaktyczna przedmiotu MASZINY, URZĄDZENIA I INSTALACJE ELEKTRYCZNE I ELEKTROENERGETYCZNE powinna być wyposażona w:

- stanowisko komputerowe dla prowadzącego podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu,
- drukarkę,
- skaner/urządzenie wielofunkcyjne,
- projektor multimedialny,
- tablicę,
- wybrane normy dotyczące maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych i energetycznych, normy techniczne, branżowe i katalogi fabryczne oraz poradniki maszyn i urządzeń elektrycznych i energetycznych,
- przykładowe maszyny i urządzenia elektryczne i energetyczne;
- zestaw modeli, symulatorów, typowych maszyn i urządzeń elektrycznych i energetycznych;
- modele instalacji elektrycznych i energetycznych;
- przyrządy pomiarowe.

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

Podczas realizacji procesu sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika z przedmiotu MASZYNY, URZĄDZENIA I INSTALACJE ELEKTRYCZNE I ELEKTROENERGETYCZNE zaleca się stosowanie głównie metod jakościowych (wywiad, obserwacja) oraz ilościowych (ankiety, testy). Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika to:

- prace indywidualne i zespołowe w formie referatów i opracowań wybranego zagadnienia,
- sprawdziany zawierające zadania z obliczaniem parametrów i doбором maszyn i urządzeń elektrycznych i energetycznych,
- sprawdziany zawierające zadania z obliczaniem i doбором parametrów instalacji elektrycznych i energetycznych,
- sprawdziany zawierające pytania otwarte,
- testy zawierające pytania zamknięte,
- sprawdziany mieszane,
- odpowiedź ustną.

Jedną z ważnych metod jest samoocena prowadzącego, przygotowanie treści nauczania, środków dydaktycznych i metod nauczania do ćwiczeń oraz ich dobór do nauczanej grupy osób, a nawet do poszczególnych słuchaczy/uczestników. Powinien też dokonać oceny posiadanych materiałów dydaktycznych, ze szczególnym uwzględnieniem rozwoju i postępu technologicznego. Sprawdzanie osiągnięć powinno odbywać się przez cały okres realizacji programu zajęć na podstawie kryteriów przedstawionych na początku kursu.

## **4.6. Program nauczania dla przedmiotu: BADANIE SIECI I URZĄDZEŃ ELEKTROENERGETYCZNYCH**

### **4.6.1 Cele ogólne przedmiotu**

Cele ogólne przedmiotu to:

- planowanie elementów budowy linii napowietrznych, kablowych i stacji elektroenergetycznych;
- analizowanie i dobieranie metod pomiarowych do badań odbiorczych i okresowych instalacji i sieci elektroenergetycznej;
- dobieranie odpowiednich urządzeń i nastaw automatyki zabezpieczeniowej;
- analizowanie i dobieranie metod pomiarowych do badań elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej;
- dobieranie przyrządów i metod pomiarowych w sieciach elektroenergetycznych;
- lokalizowanie i naprawa uszkodzeń w sieciach elektroenergetycznych;
- tworzenie protokołów z badań pomiarowych;
- tworzenie i uzupełnianie dokumentacji eksploatacyjnej;
- planować wykonanie zadań;
- stosować metody i techniki rozwiązywania problemów;
- współpracować w zespole;
- organizować pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań;
- oceniać jakość wykonania przydzielonych zadań.

### **4.6.2 Cele szczegółowe przedmiotu**

Cele szczegółowe przedmiotu to:

- zaplanować sposoby i harmonogramy czynności związanych z budową linii napowietrznych, kablowych i stacji elektroenergetycznych,
- zestawiać parametry urządzeń w liniach napowietrznych, kablowych i stacjach elektroenergetycznych,
- rysować schematy linii napowietrznych, kablowych i elementów stacji elektroenergetycznych, w tym z zastosowaniem technik komputerowych,
- dobierać przyrządy pomiarowe stosowane do badań eksploatacyjnych w sieciach elektroenergetycznych,

- dobierać przyrządy pomiarowe stosowane do badań ochrony przeciwporażeniowej w sieciach niskich i wysokich napięć;
- dobierać metody pomiarowe stosowane w sieciach elektroenergetycznych,
- dobierać metody pomiarowe stosowane do badań eksploatacyjnych i ochrony przeciwporażeniowej w sieciach niskich i wysokich napięć;
- planować czynności związane z lokalizacją uszkodzeń w sieciach elektroenergetycznych,
- planować czynności związane z naprawą uszkodzeń w sieciach elektroenergetycznych,
- planować czynności związane z lokalizacją i naprawą uszkodzeń w stacjach elektroenergetycznych;
- planować czynności eksploatacyjne w sieciach i stacjach elektroenergetycznych,
- uzupełniać dokumentację eksploatacyjną zbliżoną do rzeczywistej;
- omawiać czynności realizowane w ramach czasu pracy;
- pozyskiwać informacje zawodoznawcze dotyczące przemysłu z różnych źródeł;
- wskazywać możliwości podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych;
- pracować w zespole, ponosząc odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania;
- kontrolować efekty pracy zespołu;
- oceniać pracę poszczególnych członków zespołu pod względem zgodności z warunkami technicznymi odbioru prac.

#### 4.6.3 Materiał nauczania przedmiotu **BADANIE SIECI I URZĄDZEŃ ELEKTROENERGETYCZNYCH** z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
Pomiary odbiorcze w sieciach i stacjach elektroenergetycznych	4	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienić zasady wykonywania pomiarów odbiorczych wielkości elektrycznych i nieelektrycznych instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej</li> <li>rozdzielić rodzaje metod pomiarowych stosowanych w badaniach odbiorczych i eksploatacyjnych instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej</li> <li>wymienić przyrządy pomiarowe do pomiaru wielkości elektrycznych i nieelektrycznych instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej</li> <li>opisać sposoby pomiaru ciągłości żył i rezystancji izolacji kabla na podstawie schematu</li> <li>opisać sposoby pomiaru rezystancji uzwojeń i rezystancji izolacji oraz badania prób oleju transformatorów</li> <li>opisać sposoby pomiaru rezystancji uziemienia uziomu</li> <li>opisać sposoby pomiaru napięć rażeniowych i dotykowych w stacjach i liniach elektroenergetycznych wysokich napięć</li> <li>opisać sposoby pomiaru/rodzaje pomiarów baterii kondensatorów</li> <li>sklasyfikować pomiary instalacji i urządzeń do przesyłania energii elektrycznej przed oddaniem do eksploatacji</li> <li>rozdzielić rodzaje metod pomiarowych stosowanych w badaniach odbiorczych i eksploatacyjnych instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej</li> </ul>
Odbiór instalacji i urządzeń do przesyłania energii elektrycznej do eksploatacji	4	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienić terminy i definicje związane z kontrolą odbiorczą instalacji elektrycznej (sprawdzenie, oględziny, próby, protokołowanie i konserwacja)</li> <li>wskazać działania związane z uruchomieniem instalacji i urządzeń do przesyłania energii elektrycznej</li> <li>wymienić warunki przyjęcia do eksploatacji instalacji i urządzeń do przesyłania energii elektrycznej</li> <li>wskazać zakres sprawdzenia odbiorczego instalacji i urządzeń do przesyłania energii elektrycznej do eksploatacji</li> <li>wymieniać sposoby niwelujące zakłócenia spowodowane przyłączeniem do sieci energetycznej źródeł rozproszonych</li> <li>wymienić warunki przyjęcia do eksploatacji instalacji i urządzeń do przesyłania energii elektrycznej</li> <li>wymienić skutki przyłączenia źródeł rozproszonych na pracę sieci elektroenergetycznej</li> </ul>

Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
Kontrola okresowa instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej	2	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienić zakres kontroli okresowej urządzeń elektrycznych (ogłędziny, przeglądy i konserwacje)</li> <li>wskazać zasady przestrzegane podczas czynności ruchowych</li> <li>wymienić prace wykonywane podczas eksploatacji instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej</li> <li>wskazać terminy i zakres oględzin instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej według przepisów</li> <li>wymienić rodzaje badań technicznych przy przeglądach i po konserwacji instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej</li> <li>wymienić czynności związane z konserwacją instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej</li> <li>wskazać zasady bezpiecznej pracy przy wykonywaniu prac związanych z oględzinami, przeglądami i konserwacją instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej</li> <li>wymienić skład dokumentacji techniczno-eksploatacyjnej dla instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej</li> <li>wymienić zawartość instrukcji ruchu i eksploatacji dla instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej</li> <li>porównać wartości parametrów instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej z wartościami normatywnymi</li> <li>określić zakres prac remontowych instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej</li> <li>określić zakres eksploatacji instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej</li> <li>wymienić zasady postępowania po wykryciu nienormalnych objawów pracy instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej</li> </ul>
Montaż maszyn elektrycznych	15	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>posługiwać się dokumentacją techniczną maszyn elektrycznych</li> <li>dobierać narzędzia do montażu maszyn elektrycznych</li> <li>wykonywać montaż podzespołów maszyn elektrycznych</li> <li>sprawdzać poprawność wykonania montażu maszyn elektrycznych</li> <li>sprawdzić poprawność działania środków ochrony przeciwporażeniowej po wykonaniu montażu</li> </ul>
Montaż urządzeń elektrycznych	15	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>posługiwać się dokumentacją techniczną urządzeń elektrycznych niskiego i wysokiego napięcia oraz sieci elektroenergetycznych</li> <li>dobierać narzędzia do montażu urządzeń elektrycznych i sieci elektroenergetycznych</li> <li>wykonywać montaż podzespołów urządzeń elektrycznych i sieci elektroenergetycznych</li> <li>sprawdzać poprawność wykonania montażu urządzeń elektrycznych i sieci elektroenergetycznych</li> </ul>



Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– sprawdzić poprawność działania środków ochrony przeciwporażeniowej po wykonaniu montażu</li> </ul>
Układy zasilania i zabezpieczeń	10	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżniać układy zasilania i zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych</li> <li>– rozróżniać układy sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych</li> <li>– dobierać narzędzia do montażu układów zasilania i zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych</li> <li>– montować układy zasilania i zabezpieczeń maszyn</li> <li>– dobierać narzędzia do montażu układów sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych</li> <li>– montować układy sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych</li> <li>– sprawdzać zgodność wykonanych prac montażowych z dokumentacją techniczną</li> <li>– sprawdzić poprawność działania środków ochrony przeciwporażeniowej po wykonaniu montażu</li> </ul>
Uruchamianie maszyn i urządzeń elektrycznych	5	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– uruchamiać maszyny elektryczne na podstawie dokumentacji technicznej</li> <li>– uruchamiać urządzenia elektryczne na podstawie dokumentacji technicznej</li> <li>– sprawdzać działanie maszyn i urządzeń elektrycznych po uruchomieniu</li> <li>– sprawdzić poprawność działania środków ochrony przeciwporażeniowej po wykonaniu montażu</li> </ul>
Konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych	10	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– klasyfikować typy uszkodzeń występujących w maszynach i urządzeniach elektrycznych</li> <li>– przeprowadzać oględziny maszyn i urządzeń elektrycznych</li> <li>– lokalizować usterki występujące w maszynach i urządzeniach elektrycznych</li> <li>– dobierać części zamienne elementów maszyn i urządzeń elektrycznych</li> <li>– dobierać narzędzia do konserwacji maszyn i urządzeń elektrycznych</li> <li>– wymieniać uszkodzone elementy maszyn i urządzeń elektrycznych</li> <li>– sprawdzać poprawność wykonanych prac konserwacyjnych</li> <li>– wykonywać pomiary parametrów maszyn i urządzeń elektrycznych</li> </ul>
Wykonywanie instalacji elektrycznych	15	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– dobierać narzędzia do wykonywania montażu i demontażu instalacji elektrycznych niskiego i wysokiego napięcia</li> <li>– wykonywać instalacje elektroenergetyczne w postaci sieci napowietrznej i kablowej</li> <li>– wykonywać połączenia między podzespołami elektrycznymi na podstawie dokumentacji</li> <li>– sprawdzać poprawność działania instalacji elektrycznej i środków ochrony przeciwporażeniowej po wykonaniu montażu</li> </ul>

Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
Obliczenia parametrów w sieciach elektroenergetycznych	5	<p>Śluchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– obliczyć straty i spadki napięć w sieciach elektroenergetycznych</li> <li>– obliczyć straty mocy i energii w sieciach elektroenergetycznych</li> <li>– obliczyć rozptył prądów w sieciach otwartych na podstawie danych sieci i odbiorców</li> <li>– sklasyfikować zwarcia</li> <li>– obliczyć prądy zwarciorowe trójfazowe i doziemne w podstawie danych sieci</li> <li>– obliczyć rozptył prądów i spadków napięć w sieciach dwustronnie zasilanych</li> </ul>
Dobór nastaw urządzeń elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej	5	<p>Śluchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– sklasyfikować zabezpieczenia sieci średniego napięcia i dobrać nastawy zabezpieczeń nadprądowych niezależnych i zależnych, zwarciorowych, zerowoprądowych, zerowonapięciowych, kanduktancyjnych</li> <li>– dobrać zabezpieczenia sieci najwyższych napięć (linii, łącznika szyn, szyn zbiorczych) na podstawie instrukcji</li> <li>– sklasyfikować zabezpieczenia transformatorów i dobrać nastawy zabezpieczeń nadprądowych, zwarciorowych, różnicowych na podstawie instrukcji</li> <li>– określić miejsca zainstalowania zabezpieczeń sieci elektroenergetycznych</li> <li>– rysować schematy elektryczne związane z automatyką zabezpieczeniową</li> <li>– sklasyfikować zabezpieczenia sieci średniego napięcia i dobrać nastawy zabezpieczeń kierunkowych, odległościowych, susteptancyjnych i admitancyjnych</li> </ul>
Metody pomiarowe i ogólne zasady kontroli instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej	5	<p>Śluchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienić przyrządy pomiarowe do pomiaru wielkości elektrycznych i nieelektrycznych instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej</li> <li>– dobrać odpowiednie mierniki do pomiaru wielkości elektrycznych i nieelektrycznych instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej</li> <li>– wymienić zasady wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych i nieelektrycznych instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej</li> </ul>
Pomiar impedancji pętli zwarcia	5	<p>Śluchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– obsługiwać przyrządy pomiarowe do pomiaru impedancji pętli zwarcia</li> <li>– dobrać odpowiednie mierniki do pomiaru impedancji pętli zwarcia</li> <li>– samodzielnie dokonać pomiaru impedancji pętli zwarcia</li> <li>– narysować schematy do pomiarów impedancji pętli zwarcia</li> <li>– analizować uzyskane wyniki pomiarów z wymaganiami norm i przepisów</li> <li>– ocenić stan instalacji elektrycznej na podstawie uzyskanych wyników pomiarów</li> </ul>

Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
Pomiar wyłączników różnicowoprądowych	5	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– obsługiwać przyrządy pomiarowe do pomiaru wyłączników różnicowoprądowych</li> <li>– dobrać odpowiednie mierniki do pomiaru wyłączników różnicowoprądowych</li> <li>– samodzielnie dokonać pomiaru wyłączników różnicowoprądowych</li> <li>– narysować schematy do pomiarów wyłączników różnicowoprądowych</li> <li>– analizować uzyskane wyniki pomiarów z wymaganiami norm i przepisów</li> <li>– ocenić stan instalacji elektrycznej na podstawie uzyskanych wyników pomiarów</li> </ul>
Pomiar rezystancji izolacji przewodów/kabli i transformatorów	5	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– obsługiwać przyrządy pomiarowe do pomiaru rezystancji izolacji przewodów/kabli i transformatorów</li> <li>– dobrać odpowiednie mierniki do pomiaru rezystancji izolacji przewodów/kabli i transformatorów</li> <li>– samodzielnie dokonać pomiaru rezystancji izolacji przewodów/kabli i transformatorów</li> <li>– narysować schematy do pomiarów rezystancji izolacji przewodów/kabli i transformatorów</li> <li>– analizować uzyskane wyniki pomiarów z wymaganiami norm i przepisów</li> <li>– ocenić stan instalacji elektrycznej na podstawie uzyskanych wyników pomiarów</li> </ul>
Pomiar rezystancji przewodów/kabli i uzwojeń transformatorów	5	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– obsługiwać przyrządy pomiarowe do pomiaru rezystancji przewodów/kabli i uzwojeń transformatorów</li> <li>– dobrać odpowiednie mierniki do pomiaru rezystancji przewodów/kabli i uzwojeń transformatorów</li> <li>– samodzielnie dokonać pomiaru rezystancji przewodów/kabli i uzwojeń transformatorów</li> <li>– narysować schematy do pomiarów rezystancji przewodów/kabli i uzwojeń transformatorów</li> <li>– analizować uzyskane wyniki pomiarów z wymaganiami norm i przepisów</li> <li>– ocenić stan instalacji elektrycznej na podstawie uzyskanych wyników pomiarów</li> </ul>
Pomiar rezystancji uziemienia uziomu i rezystywności gruntu	5	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– obsługiwać przyrządy pomiarowe do pomiaru rezystancji uziemienia uziomu i rezystywności gruntu</li> <li>– dobrać odpowiednie mierniki do pomiaru rezystancji uziemienia uziomu i rezystywności gruntu</li> <li>– samodzielnie dokonać pomiaru rezystancji uziemienia uziomu i rezystywności gruntu</li> <li>– narysować schematy do pomiarów pomiaru rezystywności gruntu</li> <li>– analizować uzyskane wyniki pomiarów z wymaganiami norm i przepisów</li> <li>– ocenić stan instalacji elektrycznej na podstawie uzyskanych wyników pomiarów</li> </ul>

Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
Pomiar napięć dotykowych i rażeniowych w stacjach elektroenergetycznych	5	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– obsługiwać przyrządy pomiarowe do pomiaru napięć dotykowych i rażeniowych w stacjach elektroenergetycznych</li> <li>– dobrać odpowiednie mierniki do pomiaru napięć dotykowych i rażeniowych w stacjach elektroenergetycznych</li> <li>– samodzielnie dokonać pomiaru napięć dotykowych i rażeniowych w stacjach elektroenergetycznych</li> <li>– narysować schematy do pomiarów napięć dotykowych i rażeniowych w stacjach elektroenergetycznych</li> <li>– analizować uzyskane wyniki pomiarów z wymaganiami norm i przepisów</li> <li>– ocenić stan instalacji elektrycznej na podstawie uzyskanych wyników pomiarów</li> </ul>
Pomiar zabezpieczeń elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej w stacjach elektroenergetycznych	5	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– obsługiwać przyrządy pomiarowe do pomiaru zabezpieczeń elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej w stacjach elektroenergetycznych</li> <li>– dobrać odpowiednie mierniki do pomiaru zabezpieczeń elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej w stacjach elektroenergetycznych</li> <li>– samodzielnie dokonać pomiaru prądów i czasów zadziałania zabezpieczeń elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej w stacjach elektroenergetycznych</li> <li>– narysować schematy do pomiarów prądów i czasów zadziałania zabezpieczeń elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej w stacjach elektroenergetycznych</li> <li>– analizować uzyskane wyniki pomiarów z wymaganiami norm i przepisów</li> <li>– ocenić stan instalacji elektrycznej na podstawie uzyskanych wyników pomiarów</li> </ul>
Pomiar jakości pobieranej energii elektrycznej	5	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– obsługiwać przyrządy pomiarowe do pomiaru jakości pobieranej energii elektrycznej</li> <li>– dobrać odpowiednie mierniki do pomiaru jakości pobieranej energii elektrycznej</li> <li>– samodzielnie dokonać pomiaru napięć, prądów mocy czynnej, biernej i pozornej, THDu, THDi oraz wyższych harmonicznych</li> <li>– narysować schematy do pomiarów jakości pobieranej energii elektrycznej</li> <li>– analizować uzyskane wyniki pomiarów z wymaganiami norm i przepisów</li> <li>– ocenić stan instalacji elektrycznej na podstawie uzyskanych wyników pomiarów</li> </ul>
Uszkodzenia w instalacjach i urządzeniach do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej	5	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznać parametry instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej</li> <li>– wymienić możliwe typowe uszkodzenia spotykane w instalacjach i urządzeniach do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej</li> <li>– wymienić możliwe typowe uszkodzenia spotykane w silnikach indukcyjnych i prądu stałego</li> </ul>

Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– wskazać uszkodzenia spotykane w instalacjach i urządzeniach do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej</li> <li>– wskazać uszkodzenia spotykane w silnikach indukcyjnych i prądu stałego</li> <li>– wskazać możliwe metody naprawy uszkodzenia</li> </ul>
Lokalizacja i naprawa uszkodzeń w instalacjach i urządzeniach do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej	5	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– dobrać metody lokalizacji uszkodzeń stosowane w lokalizacji uszkodzeń linii napowietrznych</li> <li>– dobrać metody lokalizacji uszkodzeń stosowane w lokalizacji uszkodzeń linii kablowych</li> <li>– zidentyfikować miejsce awarii na podstawie raportu zawierającego opis sytuacji i protokoły pomiarowe dotyczące instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej lub symulacji komputerowej</li> <li>– zaproponować sposoby usunięcia awarii w instalacjach i urządzeniach do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej</li> <li>– określić zakres napraw oraz remontów instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej</li> <li>– wymienić etapy prac związanych z naprawami oraz remontami instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej</li> <li>– dobrać narzędzia do napraw oraz remontów instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej</li> <li>– wymienić czynności podczas wykonania naprawy oraz remontu instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej</li> <li>– wykorzystywać opinie i pomysły innych członków zespołu w celu usprawnienia pracy zespołu przy opracowaniu zadań związanych z lokalizacją uszkodzeń</li> <li>– sprawdzać poprawność wykonanych prac naprawczych</li> <li>– sprawdzić poprawność działania środków ochrony przeciwporażeniowej po wykonaniu napraw</li> </ul>
Dokumentacja techniczna instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej	5	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– odczytać wartości parametrów instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej z dokumentacji technicznej i porównać ją z wartościami normatywnymi z przedstawionych danych</li> <li>– wymienić zakres czynności związanych z konserwacją instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej</li> <li>– określić zakres niezbędnych oględzin, prób, przeglądów oraz częstotliwości ich wykonywania w zależności od obiektu elektroenergetycznego</li> <li>– wskazać zasady bezpiecznej pracy przy wykonywaniu prac związanych z oględzinami, przeglądami i konserwacją instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej</li> <li>– wymienić skład dokumentacji techniczno-eksploatacyjnej dla instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej</li> <li>– wymienić zawartość instrukcji ruchu i eksploatacji dla instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej</li> </ul>

Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienić zakres dokumentacji związanej z pomiarami eksploatacyjnymi instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej</li> <li>– opracować harmonogram prac remontowych instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej na podstawie opisu</li> <li>– opracować harmonogram prac eksploatacyjnych instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej na podstawie opisu</li> <li>– modyfikować sposób wykonywania czynności zawartych w harmonogramie, uwzględniając stanowisko wypracowane wspólnie z innymi członkami zespołu</li> </ul>
Dokumentacja z kontroli stanu technicznego instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej	5	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– sporządzić dokumentację z wykonanych pomiarów eksploatacyjnych instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej na podstawie instrukcji</li> <li>– wypełnić dokumentację przeglądów eksploatacyjnych instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej na podstawie instrukcji</li> <li>– wypełnić dokumentację po konserwacji i naprawie instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej na podstawie instrukcji</li> <li>– określić zakres dokumentacji związanej z wykonywanymi przeglądami instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej</li> <li>– określić zakres dokumentacji po konserwacji i naprawie instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej</li> <li>– sporządzić uwagi pokontrolne po przeprowadzonych oględzinach, przeglądach i konserwacjach w instalacjach i urządzeniach do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej</li> </ul>
Prowadzący wszystkie obowiązkowe zajęcia edukacyjne z zakresu kształcenia zawodowego powinni stwarzać słuchaczom/uczestnikom warunki do nabywania kompetencji personalnych i społecznych oraz umiejętności w zakresie organizacji pracy małych zespołów.		

#### **4.6.4 Procedury osiągnięcia celów kształcenia**

Warunkiem osiągnięcia założonych efektów z przedmiotu BADANIE SIECI I URZĄDZEŃ ELEKTROENERGETYCZNYCH jest odpowiednie:

- zaplanowanie lekcji (wskazanie celów szczególnych jakie powinny zostać osiągnięte);
- wykorzystanie różnorodnych metod nauczania (szczególnie aktywizujących słuchacza/uczestnika do pracy);
- dostosowanie metod kształcenia do możliwości percepcyjnych uczących się, w tym metod opartych na obserwacji, praktycznej formie prowadzenia zajęć takich jak: pomiary w sieciach elektroenergetycznych oraz badania i pomiary urządzeń elektroenergetycznych;
- dobór odpowiednich 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;
- motywowanie słuchaczy/uczestników, aby zapewnić ich zaangażowanie;
- przeprowadzenie ewaluacji doboru treści nauczania do założonych celów, metod pracy, środków dydaktycznych, sposobów oceniania i informacji zwrotnej dla słuchacza/uczestnika,
- dobór stopnia zawansowania. Szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

#### **Propozycje metod nauczania**

Zajęcia z przedmiotu BADANIE SIECI I URZĄDZEŃ ELEKTROENERGETYCZNYCH powinny odbywać się różnymi metodami ze szczególnym uwzględnieniem aktywizujących metod nauczania. Zalecane jest, aby stosować:

- metody oparte na słowie: wykład informacyjny, wykład problemowy, pokaz z objaśnieniem, pokaz z instruktażem, opis, dyskusja, praca z książką i instrukcją;
- metody aktywizujące: burza mózgów, metoda sytuacyjna, metoda przypadków, inscenizacji, dyskusja dydaktyczna, ćwiczenia z obliczania parametrów sieci i urządzeń elektroenergetycznych,
- metody oparte na obserwacji i pomiarze: pokaz, pomiar parametrów sieci i urządzeń elektroenergetycznych,
- metody oparte na praktycznej działalności słuchaczy/uczestników: laboratoryjna, zajęcia praktyczne, w tym pomiary i samodzielne łączenie obwodów na podstawie otrzymanych schematów: ćwiczenia przedmiotowe, ćwiczenia laboratoryjne, metoda projektów, metoda przewodniego tekstu.



Warunki środki, metody i formy kształcenia powinny być dostosowane do możliwości kursantów/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.

Prowadzący wszystkie obowiązkowe zajęcia edukacyjne z zakresu kształcenia zawodowego powinni stwarzać słuchaczom/uczestnikom warunki do nabywania kompetencji personalnych i społecznych oraz umiejętności w zakresie organizacji pracy małych zespołów.

Ze względu na praktyczny charakter zajęć z przedmiotu **BADANIE SIECI I URZĄDZEŃ ELEKTROENERGETYCZNYCH** wskazane jest przed rozpoczęciem zajęć omówienie danego ćwiczenia w formie wykładu informacyjnego lub problemowego oraz pokazu z instruktażem i objaśnieniem. Następnie słuchacz/uczestnik wykonuje ćwiczenie praktyczne (przedmiotowe lub laboratoryjne) lub projekt na stanowisku laboratoryjnym w pracowni. W trakcie wykonywania ćwiczeń wskazana jest dyskusja dydaktyczna z prowadzącym w sprawie prowadzonego ćwiczenia, w celu lepszego zrozumienia przerabianego materiału. Można też zastosować w trakcie realizacji ćwiczenia burzę mózgów w grupie ćwiczeniowej, aby wybrać najbardziej korzystną metodę pomiaru i zastosowanych urządzeń pomiarowych.

Zalecaną formą organizacyjną pracy ze słuchaczami jest forma zbiorowa, a w razie potrzeby forma jednostkowa (praca indywidualna niezależna).

Ze względu na praktyczny charakter zajęć nie zaleca się kształcenia na odległość. Możliwe jest wykonanie niewielkiej liczby zajęć za pomocą dedykowanych platform komunikacyjnych typu Teams. Mogą to być zajęcia wprowadzające do ćwiczeń, omawiające dany materiał czy pokazujące metody pomiaru oraz obliczeń parametrów sieci i urządzeń elektroenergetycznych. Natomiast fizyczne wykonanie ćwiczeń powinno się odbyć w formie stacjonarnej.

Ewaluacja: Wskaźniki potwierdzające osiągnięcie efektów kształcenia na poziomie minimum poprawności 75% przy treściach praktycznych.

### **Obudowa dydaktyczna**

Zajęcia można realizować w pracowni z podziałem na grupy (podgrupa ćwiczeniowa dwuosobowa), których wielkość powinna być określona przez dyrektora i dostosowana do warunków oraz bazy dydaktycznej jednostki. Zajęcia edukacyjne będą realizowane w pracowni sieci elektroenergetycznych, wyposażonej w:

- stanowisko komputerowe dla prowadzącego z dostępem do internetu, wyposażone w urządzenie wielofunkcyjne i projektor multimedialny, filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne dotyczące pomiarów parametrów instalacji i energetycznych urządzeń przesyłowych i rozdzielczych energii elektrycznej;
- stanowiska komputerowe dla słuchaczy (jedno stanowisko dla dwóch słuchaczy), wyposażone w komputer z oprogramowaniem biurowym, ze specjalistycznym oprogramowaniem umożliwiającym symulację pracy i pomiarów oraz symulację pracy zabezpieczeń instalacji i urządzeń przesyłowych w systemach elektroenergetycznych;
- stanowiska zasilane napięciem 230/400V do wykonywania pomiarów parametrów instalacji i urządzeń do przesyłania energii elektrycznej (jedno stanowisko dla dwóch słuchaczy), wyposażone w zabezpieczenia przeciwporażeniowe, przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, elementy elektryczne, elektroniczne, maszyny i urządzenia elektryczne, układy sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych, wyposażone w przykładowe dokumentacje techniczno-ruchowe, instrukcje eksploatacji, katalogi oraz normy dotyczące instalacji i urządzeń do wytwarzania i przesyłania energii elektrycznej, model instalacji wraz z urządzeniami do przesyłu energii elektrycznej do montażu;



- specjalistyczne przyrządy kontrolno-pomiarowe do pomiaru rezystancji przewodów, uzwojeń, rezystancji izolacji, rezystancji uziemień, rezystywności gruntu, impedancji pętli zwarcia i badania wyłączników różnicowoprądowych;
- elementy automatyki zabezpieczeniowej stosowane w sieciach elektroenergetycznych, elementy instalacji elektroenergetycznych;
- modele i makiety urządzeń elektroenergetycznych.

### **Warunki realizacji**

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnorodnych form organizacyjnych. Ważną kwestią jest indywidualizacja pracy słuchacza/uczestnika, aby dostosować się do możliwości i potrzeb słuchacza/uczestnika w zakresie metod, środków oraz form kształcenia zawodowego. Nauczyciel powinien:

- dostosować stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości i potrzeb słuchacza/uczestnika,
- przygotować zagadnienia o różnym stopniu trudności i złożoności,
- zachęcać słuchacza/uczestnika do korzystania z różnych źródeł informacji.

Nauczyciel nauczania przedmiotu **BADANIE SIECI I URZĄDZEŃ ELEKTROENERGETYCZNYCH** powinien posiadać kompetencje merytoryczne, dotyczące zagadnień prowadzonego przedmiotu. Powinien posiadać nie tylko wszechstronną teoretyczną, ale również praktyczną wiedzę z zakresu sieci i urządzeń elektroenergetycznych. Wskazane byłoby, aby posiadał praktykę w tym zakresie, szczególnie dotyczącą pomiarów i badania urządzeń elektroenergetycznych. Wymagane jest, aby posiadał świadectwo kwalifikacyjne do uprawniające do zajmowania się eksploatacją urządzeń instalacji i sieci na stanowisku eksploatacji i dozoru w grupie 1: Urządzenia, instalacje i sieci elektroenergetyczne wytwarzające, przetwarzające, przesyłające zużywające energie elektryczną w punkcie minimum 2 i 10. Nauczyciel prowadzący ten przedmiot powinien posiadać również kompetencje dydaktyczno-metodyczne tj. metod i technik nauczania i uczenia się, zwłaszcza aktywizujących, projektowych, problemowych i pracy grupowej. Powinien znać również nowoczesne metody pomiarów urządzeń elektroenergetycznych za pomocą cyfrowych mierników, np. do pomiarów uziemień, wyłączników różnicowoprądowych, rezystancji izolacji jak również badania cyfrowych sterowników elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej. Umieć dokonywać pomiarów parametrów sieci elektroenergetycznych za pomocą analizatorów jakości energii elektrycznej.

W ramach tego przedmiotu wskazana jest współpraca i wizyta w lokalnym zakładzie energetycznym, aby słuchacze/uczestnicy kursu mogli „na żywo” zobaczyć funkcjonowanie GPZ-tów (Głównego Punktu Zasilania), ZDR-u/ZDM-u (Zakładowa Dyspozycja Ruchu/Mocy) oraz pracy dyspozytorska OSD kierująca pracą sieci danego zakładu poprzez system SCADA.

Zajęcia z przedmiotu **BADANIE SIECI I URZĄDZEŃ ELEKTROENERGETYCZNYCH** powinny odbywać się w małych grupach liczących kilka osób. Liczba osób w grupie powinna być dostosowana do bezpieczeństwa prowadzonych zajęć z napięciem niebezpiecznym tj. powyżej wartości 50 V prądu przemiennego.

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

Podczas realizacji procesu sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika z przedmiotu BADANIE SIECI I URZĄDZEŃ ELEKTROENERGETYCZNYCH zaleca się stosowanie głównie metod jakościowych (wywiad, obserwacja) oraz ilościowych (ankiety). Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika to:

- prace indywidualne i zespołowe w formie wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych/warsztatowych i opracowanie wybranych zagadnień,
- poprawność i zgodność wykonania połączeń obwodów elektrycznych ze schematem elektrycznym,
- sprawozdania z wykonanych ćwiczeń (badań instalacji oraz maszyn i urządzeń elektroenergetycznych) wraz z obliczeniami i wnioskami,
- sprawdziany zawierające pytania otwarte z przeprowadzonych badań instalacji oraz maszyn i urządzeń elektroenergetycznych,
- testy zawierające pytania zamknięte,
- sprawdziany mieszane,
- odpowiedź ustna z teoretycznego przygotowania się do wykonywania pomiarów parametrów instalacji elektroenergetycznej lub maszyn/urządzeń elektroenergetycznych,
- odpowiedź ustną z przeprowadzonych pomiarów parametrów instalacji elektroenergetycznej lub maszyn/urządzeń elektroenergetycznych.

Jedną z ważnych metod jest samoocena prowadzącego, przygotowanie treści nauczania, środków dydaktycznych i metod nauczania do ćwiczeń oraz ich dobór do nauczanej grupy osób, a nawet do poszczególnych słuchaczy/uczestników. Powinien też dokonać oceny posiadanych materiałów dydaktycznych, ze szczególnym uwzględnieniem rozwoju i postępu technologicznego.

## **4.7. Program nauczania dla przedmiotu: PRZESYŁANIE I ROZDZIAŁ ENERGII CIEPLNEJ**

### **4.7.1 Cele ogólne przedmiotu**

Cele ogólne przedmiotu to:

- poznanie elementów składowych oraz zasad budowy i eksploatacji sieci ciepłowniczych;
- poznanie wymagań dotyczących zabezpieczania sieci ciepłowniczych;
- wykonywanie pomiarów i lokalizacji uszkodzeń oraz ich usuwania w sieciach ciepłowniczych;
- planować wykonanie zadań;
- stosować metody i techniki rozwiązywania problemów;
- współpracować w zespole;
- organizować pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań;
- oceniać jakość wykonania przydzielonych zadań.

### **4.7.2 Cele szczegółowe przedmiotu**

Cele szczegółowe przedmiotu to:

- opisać rodzaje sieci ciepłowniczych;
- wymieniać elementy składowe sieci ciepłowniczej;
- opisywać elementy składowe sieci ciepłowniczej;
- wyjaśniać sposoby i środki zabezpieczania sieci ciepłowniczych z uwzględnieniem odnośnych przepisów;
- opisywać metody lokalizacji i sposoby usuwania uszkodzeń w sieciach ciepłowniczych;
- omawiać czynności realizowane w ramach czasu pracy;
- pozyskiwać informacje zawodoznawcze dotyczące przemysłu z różnych źródeł;
- wskazywać możliwości podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych;
- pracować w zespole, ponosząc odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania;



- kontrolować efekty pracy zespołu;
- oceniać pracę poszczególnych członków zespołu pod względem zgodności z warunkami technicznymi odbioru prac.

#### 4.7.3 Materiał nauczania PRZESYŁANIA I ROZDZIAŁU ENERGII CIEPLNEJ z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
Parametry charakteryzujące przepływ cieczy i gazów	3	<p>Śluchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnić wielkości opisujące przepływ cieczy i gazów w instalacjach rurowych</li> <li>– obliczyć parametry przepływu cieczy i gazów w instalacjach rurowych</li> <li>– określić parametry charakteryzujące przepływ laminarny i turbulentny</li> <li>– wykonać obliczenia strat ciśnienia podczas przepływu cieczy lub gazu w instalacjach rurowych</li> </ul>
Przesyłanie energii cieplnej	3	<p>Śluchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznać urządzenia i instalacje do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– klasyfikować wymienniki ciepłe ze względu na budowę i zastosowanie</li> <li>– określić wymagania dotyczące wymiany ciepła</li> <li>– zastosować zasady izolacji cieplnej</li> <li>– omówić budowę węzła cieplnego wodnego bezpośredniego połączenia</li> <li>– omówić budowę węzła cieplnego wodnego wymiennikowego</li> <li>– omówić budowę węzła parowego</li> <li>– omówić budowę węzła para-woda</li> <li>– wskazać sposoby instalowania sieci ciepłowniczej</li> <li>– omówić armaturę ciepłowniczą do rodzaju instalacji na podstawie danych</li> <li>– dobrać armaturę ciepłowniczą do rodzaju instalacji na podstawie danych</li> </ul>
Elementy i układy sieci i central ciepłowniczych	3	<p>Śluchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– omówić rodzaje sieci ciepłowniczych</li> <li>– rozróżnić elementy sieci ciepłowniczych</li> <li>– sklasyfikować urządzenia wytwórcze</li> <li>– rozróżnić kotłownie wodne i parowe</li> <li>– dobrać elementy i układy sieci ciepłowniczych na podstawie danych</li> <li>– dobrać elementy i układy central ciepłowniczych na podstawie danych</li> <li>– rozróżnić bloki ciepłownicze w elektrociepłowniach</li> <li>– scharakteryzować poszczególne elementy bloku ciepłowniczego w elektrociepłowni</li> </ul>



Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
Montaż instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej	3	<p>Śluchacz/uczesnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– zastosować zasady montażu instalacji przesyłowych energii cieplnej</li> <li>– zastosować zasady montażu przyłącza</li> <li>– dobiera narzędzia do wykonywania montażu instalacji i urządzeń przesyłu energii cieplnej</li> <li>– podłączyć na modelu instalacje i urządzenia do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– prezentować plan prac związanych z montażem instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– sprawdzać poprawność wykonanych prac montażowych</li> </ul>
Automatyka zabezpieczeniowa sieci ciepłowniczych	3	<p>Śluchacz/uczesnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnić elementy i układy automatyki zabezpieczeniowej sieci ciepłowniczej</li> <li>– klasyfikować rodzaje alarmów oraz systemy alarmowe stosowane w sieciach ciepłowniczych</li> <li>– narysować schemat funkcjonalny działania sieci ciepłowniczej</li> <li>– podłączyć na modelu urządzenia automatyki zabezpieczeniowej sieci ciepłowniczej</li> <li>– wskazać sposoby regulacji i zabezpieczania instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– scharakteryzować poszczególne elementy automatyki sterującej w sieciach ciepłowniczych</li> </ul>
Rozruch instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej	3	<p>Śluchacz/uczesnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienić czynności podczas rozruchu instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– ułożyć harmonogram prac rozruchowych instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– wymienić zagrożenia podczas rozruchu urządzeń ciepłowniczych</li> </ul>
Eksploatacja instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej	3	<p>Śluchacz/uczesnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– przedstawić zakres pomiarów eksploatacyjnych węzła cieplnego</li> <li>– przedstawić zasady pomiarów parametrów energetyki cieplnej</li> <li>– określić pomiary eksploatacyjne kotłowni wodnej (czas pracy jednostek kotłowych, efektywność kotłowni, raport pracy kotłowni)</li> <li>– porównać wartości parametrów wyznaczonych na podstawie pomiarów z wartościami normatywnymi</li> <li>– wymienić i opisać czynności wykonywane podczas eksploatacji instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– obliczyć straty ciśnienia i energii cieplnej na podstawie otrzymanych danych</li> <li>– określić pomiary eksploatacyjne kotłowni parowych oraz pomiary strat ciśnienia i ciepła w przewodach sieci ciepłowniczej</li> <li>– wskazać procesy pomiarów i analizy spalin w kotłowni</li> <li>– zaplanować prace eksploatacyjno-konserwacyjne</li> </ul>



Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
Pomiary wielkości elektrycznych i nieelektrycznych instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej	3	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznać przyrządy kontrolno- pomiarowe do pomiarów wielkości elektrycznych i nieelektrycznych instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– dobrać przyrządy kontrolno-pomiarowe do pomiarów wielkości elektrycznych i nieelektrycznych instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– wskazać metody pomiarowe wielkości elektrycznych i nieelektrycznych w instalacjach do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– dobrać metody pomiaru wielkości elektrycznych i nieelektrycznych instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– narysować schematy układów pomiarowych parametrów w sieciach energii cieplnej</li> <li>– opracować układy pomiarowe wielkości elektrycznych i nieelektrycznych w sieciach przesyłowych energii cieplnej na podstawie danych</li> <li>– szacować wartości mogące wystąpić w układach pomiarowych</li> <li>– zastosować zasady wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych i nieelektrycznych w sieciach przesyłowych</li> <li>– wskazać zakresy pomiarowe przyrządów na podstawie zadanych wielkości</li> <li>– dobierać zakresy pomiarowe przyrządów na podstawie zadanych wielkości</li> <li>– interpretować wyniki uzyskanych pomiarów z wartościami normatywnymi</li> <li>– stosuje oprogramowanie użytkowe do wykonywania badań i pomiarów wielkości elektrycznych i nieelektrycznych instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– wymienić zagrożenia występujące podczas wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych i nieelektrycznych instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> </ul>
Uszkodzenia w instalacjach i urządzeniach do przesyłania energii cieplnej	3	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wskazać możliwe uszkodzenia instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– określić zasady diagnostyki w układach przesyłu energii cieplnej</li> <li>– wskazać poszczególne elementy instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej na schematach w dokumentacji techniczno-ruchowej</li> <li>– analizować dokumentację techniczno-ruchową instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– lokalizować miejsce uszkodzenia instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej na podstawie sygnałów diagnostycznych oraz dokumentacji techniczno-ruchowej</li> </ul>

Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
Utrzymanie ruchu instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej	3	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wskazać strategie utrzymania ruchu</li> <li>– określić strategie remontowe</li> <li>– dobrać czas i metodę napraw i obsługi urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– wskazać sposoby dokonania naprawy elementów instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– określić czas i zakres napraw oraz remontów instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– dobrać odpowiednie narzędzia do realizacji prac konserwacyjno-remontowych</li> <li>– określić sposoby realizacji remontów instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– wymienić zagrożenia występujące podczas wykonywania remontów instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> </ul>
Prowadzący wszystkie obowiązkowe zajęcia edukacyjne z zakresu kształcenia zawodowego powinni stwarzać słuchaczom/uczestnikom warunki do nabywania kompetencji personalnych i społecznych oraz umiejętności w zakresie organizacji pracy małych zespołów.		

#### 4.7.4 Procedury osiągnięcia celów kształcenia

Warunkiem osiągnięcia założonych efektów z przedmiotu PRZESYŁANIE I ROZDZIAŁ ENERGII CIEPLNEJ jest odpowiednie:

- zaplanowanie lekcji (wskazanie celów szczególnych jakie powinny zostać osiągnięte);
- wykorzystanie różnorodnych metod nauczania (szczególnie aktywizujących słuchacza/uczestnika do pracy);
- dostosowanie metod kształcenia do możliwości percepcyjnych uczących się;
- dobór odpowiednich środków dydaktycznych do treści i celów nauczania;
- wykorzystanie modeli maszyn i urządzeń służących do przesyłu i rozdziału energii cieplnej, w celu uzyskania lepszych efektów kształcenia;
- wykorzystanie modeli układów sieci i instalacji służących do przesyłu i rozdziału energii cieplnej, w celu uzyskania lepszych efektów kształcenia;
- 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;
- motywowanie słuchaczy/uczestników, aby zapewnić ich zaangażowanie;



- przeprowadzenie ewaluacji doboru treści nauczania do założonych celów, metod pracy, środków dydaktycznych, sposobów oceniania i informacji zwrotnej dla słuchacza/uczestnika;
- dobór stopnia zawansowania. Szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

### **Propozycje metod nauczania**

Zajęcia z przedmiotu PRZESYŁANIE I ROZDZIAŁ ENERGII CIEPLNEJ powinny odbywać się różnymi metodami ze szczególnym uwzględnieniem aktywizujących metod nauczania oraz innych metod kształcenia takich jak:

- metody oparte na słowie: wykład informacyjny wykład problemowy, pokaz z objaśnieniem, opis, dyskusja, praca z książką;
- metody aktywizujące: burza mózgów, dyskusja dydaktyczna, ćwiczenia.

W przypadku nauczania zdalnego przedmiotu PRZESYŁANIE I ROZDZIAŁ ENERGII CIEPLNEJ zaleca się stosować następujące metody kształcenia zdalnego wykorzystując technologię informatyczną:

- metody podające: wykład informacyjny, opis, opowiadanie, pokaz z objaśnieniem, filmy dydaktyczne w szczególności pokazujące budowę i zasady działania układów sieci i instalacji oraz maszyn i urządzeń służących do przesyłu i rozdziału energii cieplnej;
- metody e-learningowe,
- metoda samodzielnego dochodzenia do wiedzy: klasyczna metoda problemowa.

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.

Wszystkie treści zawarte w programie przedmiotu PRZESYŁANIE I ROZDZIAŁ ENERGII CIEPLNEJ z wykorzystaniem metod i technik są możliwe do realizacji kształcenia na odległość.

W przypadku kształcenia na odległość efekty kształcenia należy sprawdzić za pomocą dedykowanych platform komunikacyjnych typu Teams, poprzez narzędzia dostępne w platformach multimedialnych: narzędzia służące do tworzenia testów wielokrotnego wyboru, połączenie wideo w czasie rzeczywistym.

Warunki środki, metody i formy kształcenia powinny być dostosowane do możliwości kursantów/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.

Prowadzący wszystkie obowiązkowe zajęcia edukacyjne z zakresu kształcenia zawodowego powinni stwarzać słuchaczom/uczestnikom warunki do nabywania kompetencji personalnych i społecznych oraz umiejętności w zakresie organizacji pracy małych zespołów.

Zalecaną formą organizacyjną pracy ze słuchaczami jest forma zbiorowa, a w razie potrzeby forma jednostkowa (praca indywidualna niezależna).



Ewaluacja: Wskaźniki potwierdzające osiągnięcie efektów kształcenia na poziomie minimum poprawności 50% przy treściach teoretycznych.

### **Obudowa dydaktyczna**

Zajęcia edukacyjne z przedmiotu PRZESYŁANIE I ROZDZIAŁ ENERGII CIEPLNEJ powinny być prowadzone w sali lekcyjnej bez podziału na grupy wyposażonej w stanowisko komputerowe przeznaczone dla prowadzącego i projektor multimedialny oraz filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne dotyczące omawianych treści, schematy, makiety, modele oraz plansze dydaktyczne z zakresu przesyłania i rozdziału energii cieplnej np. ze zdjęciami i symbolami elementów służących do przesyłania i rozdziału energii cieplnej. Dodatkowo sala powinna być wyposażona w prezentacje multimedialne i filmy dotyczące pracy maszyn i urządzeń służących do przesyłania i rozdziału energii cieplnej oraz pomiarów instalacji i urządzeń przesyłowych i rozdzielnych energii cieplnej. Niezbędnym dodatkiem są przepisy prawa i normy dotyczące maszyn i urządzeń oraz sieci ciepłowniczych. Zajęcia powinny być prowadzone w formie grupowej jednolitej.

### **Warunki realizacji**

Zajęcia z przedmiotu PRZESYŁANIE I ROZDZIAŁ ENERGII CIEPLNEJ powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnorodnych form organizacyjnych. Ważną kwestią jest indywidualizacja pracy słuchacza/uczestnika, aby dostosować się do możliwości i potrzeb słuchacza/uczestnika w zakresie metod, środków oraz form kształcenia zawodowego. Nauczyciel powinien:

- dostosować stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości i potrzeb słuchacza/uczestnika,
- przygotować zagadnienia o różnym stopniu trudności i złożoności,
- zachęcać słuchacza/uczestnika do korzystania z różnych źródeł informacji.

Zajęcia powinny odbywać się w sali przedmiotowej dostosowanej do warunków, środków, metod i form kształcenia i potrzeb kursanta/słuchacza.

Sala dydaktyczna przedmiotu PRZESYŁANIE I ROZDZIAŁ ENERGII CIEPLNEJ powinna być wyposażona w:

- stanowisko komputerowe dla prowadzącego podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu,
- drukarkę,
- skaner/urządzenie wielofunkcyjne,
- projektor multimedialny,
- tablicę,
- wybrane normy dotyczące maszyn, urządzeń i instalacji służących do przesyłu energii cieplnej, normy techniczne, branżowe i katalogi fabryczne oraz poradniki maszyn i urządzeń cieplnych,
- przykładowe maszyny i urządzenia cieplne;

- zestaw modeli, symulatorów, typowych maszyn i urządzeń ciepłych;
- modele instalacji ciepłowniczych;
- przyrządy pomiarowe.

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

Podczas realizacji procesu sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika z przedmiotu PRZESYŁANIE I ROZDZIAŁ ENERGII CIEPLNEJ zaleca się stosowanie głównie metod jakościowych (wywiad, obserwacja) oraz ilościowych (ankiety, testy). Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika to:

- prace indywidualne i zespołowe w formie referatów i opracowań wybranego zagadnienia,
- sprawdziany zawierające zadania z obliczaniem parametrów i doбором maszyn i urządzeń ciepłych,
- sprawdziany zawierające zadania z obliczaniem i doбором parametrów instalacji ciepłowniczych,
- sprawdziany zawierające pytania otwarte,
- testy zawierające pytania zamknięte,
- sprawdziany mieszane,
- odpowiedź ustną.

Jedną z ważnych metod jest samoocena prowadzącego, przygotowanie treści nauczania, środków dydaktycznych i metod nauczania do ćwiczeń oraz ich dobór do nauczanej grupy osób, a nawet do poszczególnych słuchaczy/uczestników. Powinien też dokonać oceny posiadanych materiałów dydaktycznych, ze szczególnym uwzględnieniem rozwoju i postępu technologicznego. Sprawdzanie osiągnięć powinno odbywać się przez cały okres realizacji programu zajęć na podstawie kryteriów przedstawionych na początku kursu.

## **4.8. Program nauczania dla przedmiotu: BADANIE INSTALACJI I URZĄDZEŃ DO PRZESYŁU ENERGII CIEPLNEJ**

### **4.8.1 Cele ogólne przedmiotu**

Cele ogólne przedmiotu to:

- planowanie elementów budowy sieci ciepłowniczych;
- dobieranie odpowiednich urządzeń do sieci ciepłowniczej;
- dobieranie odpowiednich narzędzi do remontu i napraw sieci ciepłowniczej;
- dobieranie przyrządów i metod pomiarowych w sieciach ciepłowniczych;
- realizowanie czynności związanych z lokalizacją i naprawą uszkodzeń w sieciach ciepłowniczych;
- tworzenie i uzupełnianie dokumentacji eksploatacyjnej;
- planować wykonanie zadań;
- stosować metody i techniki rozwiązywania problemów;
- współpracować w zespole;
- organizować pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań;
- oceniać jakość wykonania przydzielonych zadań.

### **4.8.2 Cele szczegółowe przedmiotu**

Cele szczegółowe przedmiotu to:

- planować sposoby i harmonogramy czynności związanych z budową sieci ciepłowniczych;
- zestawiać parametry urządzeń w sieciach ciepłowniczych;
- rysować schematy sieci ciepłowniczych z zastosowaniem technik komputerowych;
- dobierać przyrządy pomiarowe stosowane w sieciach ciepłowniczych;
- dobierać metody pomiarowe stosowane w sieciach ciepłowniczych;
- planować czynności związane z lokalizacją uszkodzeń w sieciach ciepłowniczych;

- dobierać metody i przyrządy do lokalizacji uszkodzeń w sieciach ciepłowniczych
- planować czynności związane z naprawą uszkodzeń w sieciach ciepłowniczych;
- dobierać metody i przyrządy do napraw uszkodzeń w sieciach ciepłowniczych
- planować czynności eksploatacyjne w sieciach ciepłowniczych;
- uzupełniać dokumentację eksploatacyjną zbliżoną do rzeczywistej;
- omawiać czynności realizowane w ramach czasu pracy;
- pozyskiwać informacje zawodoznawcze dotyczące przemysłu z różnych źródeł;
- wskazywać możliwości podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych;
- pracować w zespole, ponosząc odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania;
- kontrolować efekty pracy zespołu;
- oceniać pracę poszczególnych członków zespołu pod względem zgodności z warunkami technicznymi odbioru prac.

#### **4.8.3 Materiał nauczania przedmiotu BADANIE INSTALACJI I URZĄDZEŃ DO PRZESYŁU ENERGII CIEPLNEJ z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia**

Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
Sieci i centrale ciepłownicze	5	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnić rodzaje sieci i central ciepłowniczych do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– opisać rodzaje sieci i central ciepłowniczych</li> <li>– określić indywidualne systemy przesyłania energii cieplnej</li> <li>– określić indywidualne rozdziały energii cieplnej</li> <li>– określić indywidualne systemy przesyłania energii cieplnej</li> <li>– rozróżnić typy sieci i central ciepłowniczych</li> <li>– obliczyć ilość przesyłanej energii cieplnej</li> <li>– obliczyć straty ciśnienia podczas przepływu cieczy (lub gazu) w instalacjach rurowych</li> <li>– sporządza proste schematy blokowe sieci i central ciepłowniczych</li> </ul>



Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
Systemy i podsystemy przesyłania energii cieplnej	5	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– scharakteryzować systemy i podsystemy przesyłu energii cieplnej</li> <li>– sklasyfikować system przesyłowy energetyki cieplnej</li> <li>– rozróżnić rodzaje rurociągów do przesyłów energii cieplnej</li> <li>– przedstawić metodę obliczeń przesyłanej energii cieplnej oraz obliczeń strat w sieciach ciepłowniczych</li> <li>– dokonać obliczeń przesyłanej energii cieplnej</li> <li>– dokonać obliczeń strat w sieciach ciepłowniczych</li> <li>– określić indywidualne systemy przesyłania energii cieplnej</li> <li>– określić indywidualne rozdziały energii cieplnej</li> <li>– analizować sieci przesyłowe energii cieplnej</li> </ul>
Urządzenia i instalacje do przesyłania energii cieplnej	5	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznać urządzenia i instalacje do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– klasyfikować wymienniki ciepłe</li> <li>– opisać budowę węzła cieplnego wodnego bezpośredniego połączenia</li> <li>– opisać budowę węzła cieplnego wodnego wymiennikowego</li> <li>– opisać budowę węzła parowego</li> <li>– opisać budowę węzła para-woda</li> <li>– narysować schemat węzła parowego</li> <li>– narysować schemat węzła para-woda</li> <li>– określić urządzenia dotyczące wymiany ciepła</li> <li>– scharakteryzować urządzenia służące do wymiany ciepła</li> <li>– obliczyć sprawność wymiennika ciepła na podstawie podanych danych</li> <li>– zastosować zasady izolacji cieplnej</li> <li>– zinterpretować przepisy prawa energetycznego dotyczące urządzeń, instalacji i sieci energetycznych</li> </ul>



Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
Sieci i centrale ciepłownicze	5	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnić elementy i układy sieci ciepłowniczych</li> <li>– rozróżnić kotłownie wodne i parowe</li> <li>– dobrać elementy i układy sieci ciepłowniczych na podstawie danych</li> <li>– dobrać elementy i układy central ciepłowniczych na podstawie danych</li> <li>– rozróżnia symbole elementów i układów sieci ciepłowniczych</li> <li>– rozróżnia symbole elementów i układów centrali ciepłowniczej</li> <li>– rozróżnić bloki ciepłownicze w elektrociepłowniach</li> <li>– stworzyć modele sieci dystrybucyjnych energii cieplnej</li> <li>– wykonać schemat centrali ciepłowniczej na podstawie podanych parametrów</li> </ul>
Instalacje ciepłownicze i materiały izolacyjne	5	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnić armaturę ciepłowniczą</li> <li>– dobrać armaturę ciepłowniczą do rodzaju instalacji na podstawie danych</li> <li>– rozróżnić materiały izolacyjne stosowane w instalacjach ciepłowniczych</li> <li>– sklasyfikować materiały izolacyjne stosowane w instalacjach ciepłowniczych</li> <li>– rozróżnia symbole elementów i układów instalacji ciepłowniczej</li> <li>– wskazać sposoby instalowania sieci ciepłowniczej</li> <li>– wskazać sposoby doboru materiałów izolacyjnych do instalacji ciepłowniczej</li> <li>– wykonać schemat instalacji ciepłowniczej na podstawie podanych danych</li> </ul>
Automatyka zabezpieczeniowa sieci ciepłowniczych	5	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienić elementy i układy automatyki sterującej w sieciach ciepłowniczych</li> <li>– sklasyfikować rodzaje alarmów oraz systemy alarmowe stosowane w sieciach ciepłowniczych</li> <li>– omówić na podstawie schematu elementy automatyki zabezpieczeniowej sieci ciepłowniczej</li> <li>– wskazać sposoby regulacji i zabezpieczania instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– omówić zasadę działania wybranego zabezpieczenia sieci ciepłowniczej</li> <li>– narysować schemat funkcjonalny działania sieci ciepłowniczej</li> </ul>



Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
Montaż instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej	5	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– przedstawić zasady montażu instalacji przesyłowych energii cieplnej oraz przyłączy</li> <li>– zastosować zasady montażu instalacji przesyłowych energii cieplnej</li> <li>– zastosować zasady montażu przyłącza</li> <li>– podłączyć na modelu instalacje i urządzenia służące do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– zaprezentować plan prac związanych z montażem instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– sprawdzać poprawność wykonanych prac montażowych</li> <li>– omówić zasady bezpiecznego wykonania montażu instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> </ul>
Rozruch i praca instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej	5	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienić czynności podczas rozruchu instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– określić pomiary eksploatacyjne węzła cieplnego</li> <li>– określić pomiary eksploatacyjne kotłowni wodnej (czas pracy jednostek kotłowych, efektywność kotłowni, raport pracy kotłowni)</li> <li>– określić pomiary eksploatacyjne kotłowni parowych oraz pomiary strat ciśnienia i ciepła w przewodach sieci ciepłowniczej</li> <li>– wskazać procesy pomiarów i analizy spalin w kotłowni</li> <li>– porównać wartości parametrów wyznaczonych na podstawie pomiarów z wartościami normatywnymi</li> <li>– wskazać czynności podczas eksploatacji instalacji i urządzeń służących do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– obliczyć straty ciśnienia i energii cieplnej</li> <li>– zaplanować prace eksploatacyjno-konserwacyjne</li> <li>– ułożyć harmonogram prac rozruchowych instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– omówić zasady bezpiecznej pracy podczas prac eksploatacyjno-konserwacyjnych</li> </ul>



Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
Pomiary wielkości elektrycznych i nieelektrycznych instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej	5	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznać przyrządy kontrolno-pomiarowe do pomiarów wielkości elektrycznych i nieelektrycznych instalacji i urządzeń służących do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– dobrać przyrządy kontrolno-pomiarowe do pomiarów wielkości elektrycznych i nieelektrycznych instalacji i urządzeń służących do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– wskazać metody pomiarowe wielkości elektrycznych i nieelektrycznych w instalacjach służących do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– narysować i połączyć układy pomiarowe wielkości elektrycznych i nieelektrycznych w sieciach przesyłowych energii cieplnej na podstawie danych</li> <li>– dobrać zakresy pomiarowe przyrządów na podstawie zadanych wielkości</li> <li>– dokonać pomiarów wielkości elektrycznych i nieelektrycznych instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– narysować schematy układów pomiarowych parametrów w sieciach energii cieplnej</li> <li>– dobrać metody pomiaru wielkości elektrycznych i nieelektrycznych instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– szacować wartości mogące wystąpić w układach pomiarowych</li> <li>– analizować uzyskane wyniki pomiarów z wymaganiami norm i przepisów</li> <li>– ocenić stan instalacji i urządzeń służących do przesyłania energii cieplnej na podstawie uzyskanych wyników pomiarów</li> </ul>
Uszkodzenia instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej	10	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– analizować dokumentację techniczno-ruchową instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– analizować schematy instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– określić zasady diagnostyki w układach przesyłu energii cieplnej</li> <li>– wskazać możliwe uszkodzenia instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– lokalizować miejsce uszkodzenia instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej na podstawie sygnałów diagnostycznych</li> </ul>





Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
Przeglądy i konserwacje instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej	5	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– określić na podstawie oględzin i pomiarów zakres przeglądów i konserwacji instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– dobrać narzędzia do realizacji prac związanych z przeglądami i konserwacjami instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– wskazać sposób wykonania przeglądów instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– opisać sposób wykonania prac konserwacyjnych instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej z uwzględnieniem zasad BHP</li> <li>– sporządzić harmonogramy prac konserwacyjnych instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– dokonać odpowiednich przeglądów instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> </ul>
Naprawy i remonty instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej	5	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– określić czas i zakres napraw oraz remontów instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– określić strategię remontowe</li> <li>– wskazać sposoby i metody napraw i obsługi urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– dobrać odpowiednie narzędzia do realizacji prac konserwacyjno-remontowych</li> <li>– określić czas i zakres napraw elementów instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– określić sposoby realizacji remontów instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– wskazać strategię utrzymania ruchu</li> <li>– wymienić zagrożenia występujące podczas wykonywania remontów instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> </ul>

Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
Dokumentowanie pomiarów, konserwacji, napraw, remontów instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej	5	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– określić zakres dokumentacji pomiarowej i eksploatacyjnej</li> <li>– sporządzić dokumentację z wykonanych pomiarów eksploatacyjnych wielkości elektrycznych i nieelektrycznych oraz konserwacji instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– wypełnić dokumentację przeglądów eksploatacyjnych instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– zaprezentować wyniki pomiarów i obliczeń w postaci tabel i wykresów</li> <li>– określić zasady sporządzania dokumentacji wykonanych pomiarów oraz przeglądów, konserwacji i napraw instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– wypełnić dokumentację po dokonaniu pomiarów, konserwacji, napraw, remontów instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– dokonać analizy wykonanych oględzin i pomiarów</li> <li>– sporządzić uwagi pokontrolne po przeprowadzonych oględzinach, przeglądach i konserwacjach w instalacjach i urządzeniach do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej</li> <li>– uzupełnić przykładową dokumentację prac konserwacyjno-remontowych w instalacjach przesyłu energii cieplnej</li> </ul>
Prowadzący wszystkie obowiązkowe zajęcia edukacyjne z zakresu kształcenia zawodowego powinni stwarzać słuchaczom/uczestnikom warunki do nabywania kompetencji personalnych i społecznych oraz umiejętności w zakresie organizacji pracy małych zespołów.		

#### 4.8.4 Procedury osiągnięcia celów kształcenia

Warunkiem osiągnięcia założonych efektów z przedmiotu BADANIE INSTALACJI I URZĄDZEŃ DO PRZESYŁU ENERGII CIEPLNEJ jest odpowiednie:

- zaplanowanie lekcji (wskazanie celów szczególnych jakie powinny zostać osiągnięte);
- wykorzystanie różnorodnych metod nauczania (szczególnie aktywizujących słuchacza/uczestnika do pracy);
- dostosowanie metod kształcenia do możliwości percepcyjnych uczących się, w tym metod opartych na obserwacji, praktycznej formie prowadzenia zajęć takich jak: pomiary w obwodach oraz urządzeń służących do przesyłu energii cieplnej;
- dobór odpowiednich 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;
- motywowanie słuchaczy/uczestników, aby zapewnić ich zaangażowanie;

- przeprowadzenie ewaluacji doboru treści nauczania do założonych celów, metod pracy, środków dydaktycznych, sposobów oceniania i informacji zwrotnej dla słuchacza/uczestnika,
- dobór stopnia zawansowania. Szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

### **Propozycje metod nauczania**

Zajęcia z przedmiotu BADANIE INSTALACJI I URZĄDZEŃ DO PRZESYŁU ENERGII CIEPLNEJ powinny odbywać się różnymi metodami ze szczególnym uwzględnieniem aktywizujących metod nauczania. Zalecane jest, aby stosować:

- metody oparte na słowie: wykład informacyjny, wykład problemowy, pokaz z objaśnieniem, pokaz z instruktażem, opis, dyskusja, praca z książką i instrukcją;
- metody aktywizujące: burza mózgów, metoda sytuacyjna, metoda przypadków, inscenizacji, dyskusja dydaktyczna, ćwiczenia.
- metody oparte na obserwacji i pomiarze: pokaz, pomiar,
- metody oparte na praktycznej działalności słuchaczy/uczestników: laboratoryjna, zajęcia praktyczne, w tym pomiary i samodzielne łączenie obwodów na podstawie otrzymanych schematów: ćwiczenia przedmiotowe, ćwiczenia laboratoryjne, metoda projektów, metoda przewodniego tekstu.

Warunki środki, metody i formy kształcenia powinny być dostosowane do możliwości kursantów/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.

Prowadzący wszystkie obowiązkowe zajęcia edukacyjne z zakresu kształcenia zawodowego powinni stwarzać słuchaczom/uczestnikom warunki do nabywania kompetencji personalnych i społecznych oraz umiejętności w zakresie organizacji pracy małych zespołów.

Ze względu na praktyczny charakter zajęć z przedmiotu BADANIE INSTALACJI I URZĄDZEŃ DO PRZESYŁU ENERGII CIEPLNEJ wskazane jest przed rozpoczęciem zajęć omówienie danego ćwiczenia w formie wykładu informacyjnego lub problemowego oraz pokazu z instruktażem i objaśnieniem. Następnie słuchacz/uczestnik wykonuje ćwiczenie praktyczne (przedmiotowe lub laboratoryjne) lub projekt na stanowisku laboratoryjnym w pracowni. W trakcie wykonywania ćwiczeń wskazana jest dyskusja dydaktyczna z prowadzącym w sprawie prowadzonego ćwiczenia, w celu lepszego zrozumienia przerabianego materiału. Można też zastosować w trakcie realizacji ćwiczenia burzę mózgów w grupie ćwiczeniowej, aby wybrać najbardziej korzystną metodę pomiaru i zastosowanych urządzeń pomiarowych.

Zalecaną formą organizacyjną pracy ze słuchaczami jest forma zbiorowa, a w razie potrzeby forma jednostkowa (praca indywidualna niezależna).

Ze względu na praktyczny charakter zajęć nie zaleca się kształcenia na odległość. Możliwe jest wykonanie niewielkiej liczby zajęć za pomocą dedykowanych platform komunikacyjnych typu Teams. Mogą to być zajęcia wprowadzające do ćwiczeń, omawiające dany materiał czy pokazujące metody pomiaru i obliczeń instalacji i urządzeń do przesyłu energii cieplnej. Natomiast fizyczne wykonanie ćwiczeń powinno się odbyć w formie stacjonarnej.

Ewaluacja: Wskaźniki potwierdzające osiągnięcie efektów kształcenia na poziomie minimum poprawności 75% przy treściach praktycznych.

## Obudowa dydaktyczna

Zajęcia można realizować w pracowni z podziałem na grupy (podgrupa ćwiczeniowa dwuosobowa), których wielkość powinna być określona przez dyrektora i dostosowana do warunków oraz bazy dydaktycznej jednostki. Zajęcia edukacyjne będą realizowane w pracowni instalacji i urządzeń do przesyłu energii cieplnej, wyposażonej w:

- stanowisko komputerowe dla prowadzącego z dostępem do internetu, wyposażone w urządzenie wielofunkcyjne i projektor multimedialny, filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne dotyczące pomiarów instalacji i urządzeń przesyłowych energii cieplnej;
- stanowiska komputerowe dla słuchaczy (jedno stanowisko dla dwóch słuchaczy), wyposażone w komputer z pakietem biurowym, specjalistycznym oprogramowaniem umożliwiającym symulację pracy instalacji i urządzeń przesyłowych w systemach ciepłowniczych;
- stanowiska do wykonywania pomiarów parametrów instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej (jedno stanowisko dla dwóch słuchaczy), wyposażone w przykładowe dokumentacje techniczno-ruchowe, instrukcje eksploatacji, katalogi oraz normy dotyczące instalacji i urządzeń do wytwarzania i przesyłania energii cieplnej, specjalistyczne oprogramowanie umożliwiające projektowanie i symulację pomiarów w instalacjach i urządzeniach przesyłowych w systemach ciepłowniczych;
- przyrządy kontrolno-pomiarowe wielkości nieelektrycznych, modele elementów automatyki zabezpieczeniowej stosowane w sieciach ciepłowniczych, modele elementów instalacji ciepłowniczych;
- modele i makiety urządzeń ciepłowniczych, model ciepłociągu do przeprowadzania montażu.

### 4.8.5 Warunki realizacji

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnorodnych form organizacyjnych. Ważną kwestią jest indywidualizacja pracy słuchacza/uczestnika, aby dostosować się do możliwości i potrzeb słuchacza/uczestnika w zakresie metod, środków oraz form kształcenia zawodowego. Nauczyciel powinien:

- dostosować stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości i potrzeb słuchacza/uczestnika,
- przygotować zagadnienia o różnym stopniu trudności i złożoności,
- zachęcać słuchacza/uczestnika do korzystania z różnych źródeł informacji.

Nauczyciel nauczania przedmiotu BADANIE INSTALACJI I URZĄDZEŃ DO PRZESYŁU ENERGII CIEPLNEJ powinien posiadać kompetencje merytoryczne, dotyczące zagadnień prowadzonego przedmiotu. Powinien posiadać nie tylko wszechstronną teoretyczną, ale również praktyczną wiedzę z zakresu sieci i urządzeń ciepłych. Wskazane byłoby, aby posiadał praktykę w tym zakresie, szczególnie dotyczącą pomiarów i badania urządzeń ciepłych. Wymagane jest, aby posiadał świadectwo kwalifikacyjne

do uprawniające do zajmowania się eksploatacją urządzeń instalacji i sieci na stanowisku eksploatacji i dozoru w grupie 2: Urządzenia wytwarzające, przetwarzające, przesyłające i zużywające ciepło oraz inne urządzenia energetyczne. Nauczyciel prowadzący ten przedmiot powinien posiadać również kompetencje dydaktyczno-

metodyczne tj. metod i technik nauczania i uczenia się, zwłaszcza aktywizujących, projektowych, problemowych i pracy grupowej. Powinien znać również nowoczesne metody pomiarów urządzeń cieplnych za pomocą cyfrowych mierników np. kamery termowizyjnej.

W ramach Dział I. Systemy energetyczne, działu II. Urządzenia, instalacje i sieci ciepłownicze oraz automatyki zabezpieczeniowej sieci ciepłowniczych wskazana jest współpraca i wizyta np. w miejskim przedsiębiorstwie energetyki ciepłej MPEC, aby słuchacze/uczestnicy kursu mogli „na żywo” zobaczyć funkcjonowanie sieci ciepłowniczej i jej elementów.

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

Podczas realizacji procesu sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika z przedmiotu BADANIE INSTALACJI I URZĄDZEŃ DO PRZESYŁU ENERGII CIEPLNEJ zaleca się stosowanie głównie metod jakościowych (wywiad, obserwacja) oraz ilościowych (ankiety). Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika to:

- prace indywidualne i zespołowe w formie wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych/warsztatowych i opracowanie wybranych zagadnień,
- poprawność i zgodność wykonania połączeń obwodów cieplnych ze schematem,
- sprawozdania z wykonanych ćwiczeń (badań obwodów i urządzeń cieplnych) wraz z obliczeniami i wnioskami,
- sprawdziany zawierające pytania otwarte z przeprowadzonych badań obwodów i urządzeń służących do przesyłu energii cieplnej,
- testy zawierające pytania zamknięte,
- sprawdziany mieszane,
- odpowiedź ustna z teoretycznego przygotowania się do wykonywania pomiarów danego obwodu elektrycznego lub elektronicznego,
- odpowiedź ustną z przeprowadzonych pomiarów obwodów i urządzeń służących do przesyłu energii cieplnej.

Jedną z ważnych metod jest samoocena prowadzącego, przygotowanie treści nauczania, środków dydaktycznych i metod nauczania do ćwiczeń oraz ich dobór do nauczanej grupy osób, a nawet do poszczególnych słuchaczy/uczestników. Powinien też dokonać oceny posiadanych materiałów dydaktycznych, ze szczególnym uwzględnieniem rozwoju i postępu technologicznego.

## **4.9. Program nauczania dla przedmiotu: JĘZYK OBCY W ENERGETYCE**

### **4.9.1 Cele ogólne przedmiotu**

Cele ogólne przedmiotu to:

- nabycie umiejętności komunikowania się biernego i czynnego w obcym języku w celu realizacji zadań zawodowych;
- poznanie terminologii związanej z zawodem;
- posługiwanie się terminologią i wiedzą specjalistyczną w języku obcym;
- prowadzenie rozmów formalnych i nieformalnych;
- przygotowywanie korespondencji, notatek i ofert;
- posługiwanie się literaturą i prasą obcojęzyczną;
- planować wykonanie zadań;
- stosować metody i techniki rozwiązywania problemów;
- współpracować w zespole;
- organizować pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań;
- oceniać jakość wykonania przydzielonych zadań.

### **4.9.2 Cele szczegółowe przedmiotu**

Cele szczegółowe przedmiotu to:

- posługiwanie się dokumentacją techniczną w języku obcym
- komunikować się w środowisku pracy;
- rozumienie ze słuchu technicznych tekstów związanych z elektroenergetyką;
- tłumaczyć teksty specjalistyczne związane z zawodem technik energetyk;
- negocjować z pracodawcą warunki pracy oraz z klientem warunki realizacji zadań;
- przekazywać polecenia współpracownikom;

- tworzyć korespondencję;
- omawiać czynności realizowane w ramach czasu pracy;
- pozyskiwać informacje zawodoznawcze dotyczące przemysłu z różnych źródeł;
- wskazywać możliwości podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych;
- pracować w zespole, ponosząc odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania;
- kontrolować efekty pracy zespołu;
- oceniać pracę poszczególnych członków zespołu pod względem zgodności z warunkami technicznymi odbioru prac.

#### 4.9.3 c

Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
Słownictwo związane z wykonywaniem zadań zawodowych oraz dotyczące organizacji pracy	4	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– stosować środki językowe umożliwiające realizację czynności wykonywanych na stanowisku pracy, w tym związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa i higieny pracy</li> <li>– stosować środki językowe dotyczące narzędzi, maszyn, urządzeń i materiałów koniecznych do realizacji czynności zawodowych</li> <li>– korzystać ze słownika dwu- i jednojęzycznego</li> <li>– rozpoznać środki językowe umożliwiające realizację czynności wykonywanych na stanowisku pracy, w tym związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa i higieny pracy</li> <li>– rozpoznać środki językowe dotyczące narzędzi, maszyn, urządzeń i materiałów koniecznych do realizacji czynności zawodowych</li> </ul>
Rozmowa o pracę	2	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– stosować formalny lub nieformalny styl wypowiedzi adekwatnie do sytuacji</li> <li>– rozpocząć, prowadzić i kończyć rozmowę</li> <li>– dostosować styl wypowiedzi do sytuacji stosować zwroty i formy grzecznościowe</li> </ul>
Rozmowa zawodowa	2	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– stosować formalny lub nieformalny styl wypowiedzi adekwatnie do sytuacji</li> <li>– rozpocząć, prowadzić i kończyć rozmowę</li> <li>– identyfikować słowa kluczowe, internacjonalizmy</li> <li>– wyrazić swoje opinie i uzasadniać je, pytać o opinie, zgadzać się lub nie zgadzać z opiniami innych osób</li> </ul>





Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– dostosować styl wypowiedzi do sytuacji</li> <li>– stosować zwroty i formy grzecznościowe</li> </ul>
Organizacja stanowiska pracy	2	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– stosować środki językowe dotyczące procesów i procedur związanych z realizacją zadań zawodowych</li> <li>– współdziałać z innymi osobami, realizując zadania językowe</li> <li>– rozpoznać środki językowe dotyczące procesów i procedur związanych z realizacją zadań zawodowych</li> </ul>
Wydawanie i rozumienie poleceń	2	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– znaleźć w wypowiedzi/tekście określone informacje</li> <li>– opisać przedmioty, działania i zjawiska związane z czynnościami zawodowymi</li> <li>– przedstawić sposób postępowania w różnych sytuacjach zawodowych (np. udzielać instrukcji, wskazówek, określać zasady)</li> <li>– wyrazić i uzasadniać swoje stanowisko</li> <li>– wyrażać swoje opinie i uzasadniać je, pytać o opinie, zgadzać się lub nie zgadzać z opiniami innych osób</li> <li>– stosować zwroty i formy grzecznościowe</li> <li>– przekazać w języku obcym nowożytnym informacje zawarte w materiałach wizualnych (np. wykresach, symbolach, piktogramach, schematach) oraz audiowizualnych (np. filmach instruktażowych)</li> <li>– przedstawić publicznie w języku obcym nowożytnym wcześniej opracowany materiał, np. prezentację</li> <li>– wykorzystać kontekst (tam, gdzie to możliwe), aby w przybliżeniu określić znaczenie słowa</li> </ul>
Negocjowanie warunków umowy	2	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– prowadzić proste negocjacje związane z czynnościami zawodowymi</li> <li>– pytać o upodobania i intencje innych osób</li> <li>– proponować, zachęcać</li> <li>– dostosować styl wypowiedzi do sytuacji</li> <li>– uzyskać i przekazać informacje i wyjaśnienia</li> <li>– stosować zwroty i formy grzecznościowe</li> <li>– przekazać w języku obcym nowożytnym informacje zawarte w materiałach wizualnych (np. wykresach, symbolach, piktogramach, schematach) oraz audiowizualnych (np. filmach instruktażowych)</li> <li>– wyrazić i uzasadniać swoje stanowisko</li> <li>– wyrażać swoje opinie i uzasadniać je, pytać o opinie, zgadzać się lub nie zgadzać z opiniami innych osób</li> </ul>
Tworzenie notatek podczas rozmowy z klientem	2	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– stosować środki językowe dotyczące świadczonych usług, w tym obsługi klienta</li> </ul>





Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– układać informacje w określonym porządku</li> <li>– uprościć (jeżeli to konieczne) wypowiedź, zastąpić nieznane słowa innymi, wykorzystać opis, środki niewerbalne</li> <li>– określić główną myśl wypowiedzi/tekstu lub fragmentu wypowiedzi/tekstu</li> <li>– przedstawić publicznie w języku obcym nowożytnym wcześniej opracowany materiał, np. prezentację</li> </ul>
Korespondencja służbowa w języku obcym, tłumaczenie prostej korespondencji	2	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– stosować zasady konstruowania tekstów o różnym charakterze</li> <li>– przekazać w języku polskim informacje sformułowane w języku obcym nowożytnym</li> <li>– korzystać ze słownika dwu- i jednojęzycznego</li> <li>– określić główną myśl wypowiedzi/tekstu lub fragmentu wypowiedzi/tekstu</li> <li>– znajdować w wypowiedzi/tekście określone informacje</li> </ul>
Informacje na narzędziach i towarach branżowych	2	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– znajdować w wypowiedzi/tekście określone informacje</li> <li>– przekazać w języku polskim informacje sformułowane w języku obcym nowożytnym</li> <li>– przekazać w języku obcym nowożytnym informacje sformułowane w języku polskim lub tym języku obcym nowożytnym</li> <li>– korzystać ze słownika dwu- i jednojęzycznego</li> </ul>
Obcojęzyczna prasa i literatura specjalistyczna	2	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– określić główną myśl wypowiedzi/tekstu lub fragmentu wypowiedzi/tekstu</li> <li>– przekazać w języku polskim informacje sformułowane w języku obcym nowożytnym</li> <li>– przekazać w języku obcym nowożytnym informacje sformułowane w języku polskim lub tym języku obcym nowożytnym</li> <li>– korzystać ze słownika dwu- i jednojęzycznego</li> <li>– rozpoznać związki między poszczególnymi częściami tekstu</li> </ul>
Formularze, specyfikacje i normy w języku obcym	2	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– stosować środki językowe dotyczące formularzy, specyfikacji oraz innych dokumentów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych</li> <li>– ułożyć informacje w określonym porządku</li> <li>– stosować zasady konstruowania tekstów o różnym charakterze</li> <li>– przekazać w języku obcym nowożytnym informacje zawarte w materiałach wizualnych (np. wykresach, symbolach, piktogramach, schematach) oraz audiowizualnych (np. filmach instruktażowych)</li> </ul>



Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– przekazać w języku obcym nowożytnym informacje sformułowane w języku polskim lub tym języku obcym nowożytnym</li> <li>– korzystać ze słownika dwu- i jednojęzycznego</li> <li>– korzystać z tekstów w języku obcym, również za pomocą nowoczesnych technologii informacyjno-komunikacyjnych</li> <li>– określić główną myśl wypowiedzi/tekstu lub fragmentu wypowiedzi/tekstu</li> <li>– znajdować w wypowiedzi/tekście określone informacje</li> </ul>
Tabliczki znamionowe układów i urządzeń stosowanych w energetyce	2	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– znajdować w wypowiedzi/tekście określone informacje</li> <li>– przekazać w języku polskim informacje sformułowane w języku obcym nowożytnym</li> <li>– przekazać w języku obcym nowożytnym informacje sformułowane w języku polskim lub tym języku obcym nowożytnym</li> <li>– korzystać ze słownika dwu- i jednojęzycznego</li> </ul>
Obcojęzyczna dokumentacja specjalistyczna	2	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– określić główną myśl wypowiedzi/tekstu lub fragmentu wypowiedzi/tekstu</li> <li>– znajdować w wypowiedzi/tekście określone informacje</li> <li>– przekazać w języku polskim informacje sformułowane w języku obcym nowożytnym</li> <li>– przekazać w języku obcym nowożytnym informacje sformułowane w języku polskim lub tym języku obcym nowożytnym</li> <li>– korzystać ze słownika dwu- i jednojęzycznego</li> <li>– korzystać z tekstów w języku obcym, również za pomocą nowoczesnych technologii informacyjno-komunikacyjnych</li> <li>– rozpoznać związki między poszczególnymi częściami tekstu</li> </ul>
Doskonalenie własnych umiejętności językowych	2	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– korzystać ze słownika dwujęzycznego i jednojęzycznego</li> <li>– współdziałać z innymi osobami, realizując zadania językowe</li> <li>– korzystać z tekstów w języku obcym, również za pomocą nowoczesnych technologii informacyjno-komunikacyjnych</li> <li>– identyfikować słowa kluczowe, internacjonalizmy</li> <li>– wykorzystywać kontekst (tam, gdzie to możliwe), aby w przybliżeniu określić znaczenie słowa</li> </ul>

Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
		– upraszczać (jeżeli to konieczne) wypowiedź, zastępuje nieznane słowa innymi, wykorzystuje opis, środki niewerbalne
Prowadzący wszystkie obowiązkowe zajęcia edukacyjne z zakresu kształcenia zawodowego powinni stwarzać słuchaczom/uczestnikom warunki do nabywania kompetencji personalnych i społecznych oraz umiejętności w zakresie organizacji pracy małych zespołów.		

#### 4.9.4 Procedury osiągnięcia celów kształcenia

Warunkiem osiągnięcia założonych efektów z przedmiotu JĘZYK OBCY W ENERGETYCE jest odpowiednie:

- zaplanowanie lekcji (wskazanie celów szczególnych jakie powinny zostać osiągnięte);
- wykorzystanie różnorodnych metod nauczania (szczególnie aktywizujących słuchacza/uczestnika do pracy);
- dostosowanie metod kształcenia do możliwości percepcyjnych uczących się, w tym metod opartych na praktycznej formie prowadzenia zajęć takich jak: omawianie instalacji, maszyn i urządzeń energetycznych w języku obcym;
- dobór odpowiednich środków dydaktycznych do treści i celów nauczania takich jak: plansze instalacji i urządzeń energetycznych oraz normy w języku obcym;
- 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;
- motywowanie słuchaczy/uczestników, aby zapewnić ich zaangażowanie;
- przeprowadzenie ewaluacji doboru treści nauczania do założonych celów, metod pracy, środków dydaktycznych, sposobów oceniania i informacji zwrotnej dla słuchacza/uczestnika;
- dobór stopnia zawansowania. Szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

#### Propozycje metod nauczania

Zajęcia z przedmiotu JĘZYK OBCY W ENERGETYCE powinny odbywać się różnymi metodami ze szczególnym uwzględnieniem aktywizujących metod nauczania oraz innych metod kształcenia takich jak:

- metody doskonalące kompetencje komunikacyjne,
- metody oparte na praktycznej działalności słuchaczy/uczestników zajęć praktycznych,

- metody aktywizujące: sytuacyjna, inscenizacji.

W przypadku nauczania zdalnego przedmiotu JĘZYK OBCY W ENERGETYCE zaleca się stosować następujące metody kształcenia zdalnego wykorzystując technologię informatyczną:

- metody oparte na praktycznej działalności słuchaczy/uczestników zajęć praktycznych: autoprezentacja, monolog,
- metody ćwiczeniowe,
- metody e-learningowe.

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.

Wszystkie treści zawarte w programie przedmiotu JĘZYK OBCY W ENERGETYCE z wykorzystaniem metod i technik są możliwe do realizacji kształcenia na odległość.

W przypadku kształcenia na odległość efekty kształcenia należy sprawdzić za pomocą dedykowanych platform komunikacyjnych typu Teams, poprzez narzędzia dostępne w platformach multimedialnych: narzędzia służące do tworzenia testów wielokrotnego wyboru, połączenie wideo w czasie rzeczywistym.

Warunki środki, metody i formy kształcenia powinny być dostosowane do możliwości kursantów/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.

### **Obudowa dydaktyczna**

Zajęcia można realizować w pracowni komunikowania się w języku obcym zawodowym z podziałem na grupy, których wielkość powinna być określona przez dyrektora i dostosowana do warunków oraz bazy dydaktycznej jednostki. Zajęcia edukacyjne będą realizowane w pracowni komunikowania się w języku obcym zawodowym, wyposażonej w:

- stanowisko dla prowadzącego z komputerem stacjonarnym zawierającym oprogramowanie biurowe i z dostępem do Internetu oraz urządzeniem wielofunkcyjnym;
- stanowisko dla każdego słuchacza/uczestnika wyposażone w komputer stacjonarny z oprogramowaniem biurowym z dostępem do Internetu oraz słuchawki z mikrofonem,
- projektor multimedialny, telewizor, ekran projekcyjny, tablicę szkolną białą suchościerną, tablicę flipchart, słuchawki z mikrofonem, system do nauczania języków obcych;
- biblioteczka wyposażona w słowniki, podręczniki i czasopisma specjalistyczne w języku obcym zawodowym.

## Warunki realizacji

Zajęcia edukacyjne z przedmiotu JĘZYK OBCY W ENERGETYCE powinny być prowadzone w sali/pracowni komunikowania się w języku obcym zawodowym wyposażonej w:

- stanowisko komputerowe dla prowadzącego podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu,
- drukarkę,
- skaner/urządzenie wielofunkcyjne,
- projektor multimedialny,
- systemy audiowizualne,
- tłumaczniki,
- słowniki techniczne,
- aplikacje służące do nauki specjalistycznego słownictwa.

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnorodnych form organizacyjnych. Ważną kwestią jest indywidualizacja pracy słuchacza/uczestnika, aby dostosować się do możliwości i potrzeb słuchacza/uczestnika w zakresie metod, środków oraz form kształcenia zawodowego. W przypadku przedmiotu język obcy w energetyce liczba kształconych w grupie słuchaczy/uczestników nie powinna przekraczać 12 osób.

### 4.9.5 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. Systematyczne 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:

- sprawdziany z pytaniami otwartymi zawierające treści związane z branżą elektrotechniczną (np. krótkiej odpowiedzi w języku obcym, z luką, rozszerzonej odpowiedzi w języku obcym),
- testy z pytaniami zamkniętymi zawierające konieczność słownictwa technicznego w języku obcym (np. prawda-falsz, wyboru wielokrotnego, z luką),
- testy mieszane,

- systemów e-learning umożliwiające analizę osiągnięć słuchacza/uczestnika,
- wypowiedzi ustne w języku obcym,
- prace indywidualne i zespołowe w formie referatów i opracować wybranego zagadnienia np. tłumaczenie tekstu technicznego,
- quizy i konkursy wiedzy indywidualnej lub zespołowo.

Jedną z ważnych metod jest samoocena prowadzącego, przygotowanie treści nauczania, środków dydaktycznych i metod nauczania do ćwiczeń oraz ich dobór do nauczanej grupy osób, a nawet do poszczególnych słuchaczy/uczestników. Powinien też dokonać oceny posiadanych materiałów dydaktycznych, ze szczególnym uwzględnieniem rozwoju i postępu technologicznego.

## **4.10. Program nauczania dla przedmiotu: PRAKTYKA ZAWODOWA**

### **4.10.1 Cele ogólne przedmiotu**

Cele ogólne przedmiotu to:

- dobieranie przyrządów i metod pomiarowych w sieciach elektroenergetycznych;
- lokalizowanie i naprawa uszkodzeń w sieciach elektroenergetycznych;
- dobieranie przyrządów i metod pomiarowych w sieciach ciepłowniczych;
- lokalizowanie i naprawa uszkodzeń w sieciach ciepłowniczych;
- montowanie instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej;
- montowanie instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej;
- planować wykonanie zadań;
- stosować metody i techniki rozwiązywania problemów;
- współpracować w zespole;
- organizować pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań;
- oceniać jakość wykonania przydzielonych zadań.

### **4.10.2 Cele szczegółowe przedmiotu**

Cele szczegółowe przedmiotu to:

- dobierać przyrządy pomiarowe stosowane w sieciach elektroenergetycznych;
- dobierać metody pomiarowe stosowane w sieciach elektroenergetycznych;
- planować czynności związane z budową sieci elektroenergetycznych;
- planować czynności związane z lokalizacją uszkodzeń w sieciach elektroenergetycznych;
- planować czynności związane z naprawą uszkodzeń w sieciach elektroenergetycznych;
- planować czynności eksploatacyjne w sieciach elektroenergetycznych;

- dobierać przyrządy pomiarowe stosowane w sieciach ciepłowniczych;
- dobierać metody pomiarowe stosowane w sieciach ciepłowniczych;
- planować czynności i metody związane z budową sieci ciepłowniczych;
- planować czynności związane z lokalizacją uszkodzeń w sieciach ciepłowniczych;
- planować czynności związane z naprawą uszkodzeń w sieciach ciepłowniczych;
- planować czynności eksploatacyjne w sieciach ciepłowniczych;
- omawiać czynności realizowane w ramach czasu pracy;
- pozyskiwać informacje zawodoznawcze dotyczące przemysłu z różnych źródeł;
- wskazywać możliwości podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych;
- pracować w zespole, ponosząc odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania;
- kontrolować efekty pracy zespołu;
- oceniać pracę poszczególnych członków zespołu pod względem zgodności z warunkami technicznymi odbioru prac.

#### 4.10.3 Materiał nauczania PRAKTYKI ZAWODOWJ z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

Tematy zajęć	Liczba godz. 140 godzin	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
Dobór metod i mierników do pomiarów parametrów instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej		<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– dobrać metody pomiarowe stosowane w badaniach odbiorczych i eksploatacyjnych instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej</li> <li>– dobrać odpowiednie mierniki do pomiaru wielkości elektrycznych i nieelektrycznych instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej</li> <li>– wymienić zasady wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych i nieelektrycznych instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej</li> <li>– sklasyfikować pomiary instalacji i urządzeń do przesyłania energii elektrycznej przed oddaniem do eksploatacji</li> </ul>
Obsługa mierników i pomiary parametrów instalacji i urządzeń do		<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– obsługiwać przyrządy pomiarowe do pomiaru wielkości elektrycznych i nieelektrycznych instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej</li> </ul>



Tematy zajęć	Liczba godz. 140 godzin	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
przesyłania i rozdziału energii elektrycznej		<ul style="list-style-type: none"> <li>– zmierzyć ciągłości żył i rezystancję izolacji kabla i transformatora</li> <li>– zmierzyć rezystywność gruntu i rezystancję uziemienia uziomu</li> <li>– zmierzyć impedancję pętli zwarcia</li> <li>– dokonać pomiaru poprawności działania wyłączników różnicowoprądowych</li> <li>– dokonać pomiaru zabezpieczeń elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej</li> <li>– dokonać pomiaru jakości pobieranej energii elektrycznej</li> <li>– dokonać pomiaru napięć dotykowych i rażeniowych w stacjach elektroenergetycznych</li> <li>– zinterpretować wyniki dokonanych pomiarów</li> <li>– rysować schematy do pomiarów wielkości elektrycznych i nieelektrycznych instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej</li> <li>– wskazać rolę elementów na schematach układów do pomiarów wielkości elektrycznych i nieelektrycznych instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej</li> </ul>
Uszkodzenia w instalacjach i urządzeniach do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej		<p>Śluchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznać parametry instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej</li> <li>– wymienić możliwe uszkodzenia spotykane w instalacjach i urządzeniach do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej</li> <li>– wymienić możliwe uszkodzenia spotykane w silnikach indukcyjnych i prądu stałego</li> <li>– wskazać uszkodzenia spotykane w instalacjach i urządzeniach do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej</li> <li>– wskazać uszkodzenia spotykane w silnikach indukcyjnych i prądu stałego</li> </ul>
Lokalizacja i naprawa uszkodzeń w instalacjach i urządzeniach do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej		<p>Śluchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– dobrać metody lokalizacji uszkodzeń stosowane w lokalizacji uszkodzeń linii napowietrznych</li> <li>– dobrać metody lokalizacji uszkodzeń stosowane w lokalizacji uszkodzeń linii kablowych</li> <li>– zidentyfikować miejsce awarii na podstawie raportu zawierającego opis sytuacji i protokoły pomiarowe dotyczące instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej lub symulacji komputerowej</li> <li>– zaproponować sposoby usunięcia awarii w instalacjach i urządzeniach do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej</li> <li>– określić zakres napraw oraz remontów instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej</li> <li>– wymienić etapy prac związanych z naprawami oraz remontami instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej</li> </ul>

Tematy zajęć	Liczba godz. 140 godzin	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– dobrać narzędzia do napraw oraz remontów instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej</li> <li>– wymienić czynności podczas wykonania naprawy oraz remontu instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej</li> <li>– wymienić rolę poszczególnych osób podczas wykonywania prac eksploatacyjnych i naprawczych w sieciach elektroenergetycznych</li> <li>– wykorzystywać opinie i pomysły innych członków zespołu w celu usprawnienia pracy zespołu przy opracowaniu zadań związanych z lokalizacją uszkodzeń</li> <li>– zaproponować wprowadzenie modyfikacji zapobiegającej awarii w instalacjach do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej</li> <li>– wymienić rolę dopuszczającego, koordynującego, kierującego zespołem i innych członków zespołu wykonującego prace remontowe w liniach elektroenergetycznych</li> <li>– wymienić zagrożenia mogące wystąpić podczas prac remontowych</li> </ul>
Dokumentacja odbiorcza oraz okresowa po oględzinach, przeglądach i konserwacjach instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej		<p>Śluchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wypełnić dokumentację z wykonanych pomiarów eksploatacyjnych instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej na podstawie instrukcji</li> <li>– wypełnić dokumentację przeglądów eksploatacyjnych instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej na podstawie instrukcji</li> <li>– wypełnić dokumentację po konserwacji i naprawie instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej na podstawie instrukcji</li> <li>– wypełnić polecenie pisemne pracy przy urządzeniach wyłączonych z pod napięcia, w pobliżu napięcia i pod napięciem</li> </ul>
Rozruch i praca instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej		<p>Śluchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienić czynności podczas rozruchu instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– określić pomiary eksploatacyjne węzła cieplnego</li> <li>– określić pomiary eksploatacyjne kotłowni wodnej (czas pracy jednostek kotłowych, efektywność kotłowni, raport pracy kotłowni)</li> <li>– określić pomiary eksploatacyjne kotłowni parowych oraz pomiary strat ciśnienia i ciepła w przewodach sieci ciepłowniczej</li> <li>– wskazać procesy pomiarów i analizy spalin w kotłowni</li> <li>– porównać wartości parametrów wyznaczonych na podstawie pomiarów z wartościami normatywnymi</li> </ul>

Tematy zajęć	Liczba godz. 140 godzin	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– wskazać czynności podczas eksploatacji instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– obliczyć straty ciśnienia i energii cieplnej</li> <li>– zaplanować prace eksploatacyjno-konserwacyjne</li> <li>– ułożyć harmonogram prac rozruchowych instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> </ul>
Metody i przyrządy do pomiaru wielkości elektrycznych i nieelektrycznych instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej		<p>Śluchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozpoznać przyrządy kontrolno-pomiarowe do pomiarów wielkości elektrycznych i nieelektrycznych instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– dobrać przyrządy kontrolno-pomiarowe do pomiarów wielkości elektrycznych i nieelektrycznych instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– wskazać metody pomiarowe wielkości elektrycznych i nieelektrycznych w instalacjach przesyłania energii cieplnej</li> <li>– dobrać metody pomiaru wielkości elektrycznych i nieelektrycznych instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– narysować schematy układów pomiarowych parametrów w sieciach energii cieplnej</li> </ul>
Pomiary wielkości elektrycznych i nieelektrycznych instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej		<p>Śluchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– opracować układy pomiarowe wielkości elektrycznych i nieelektrycznych w sieciach przesyłowych energii cieplnej na podstawie danych</li> <li>– zastosować zasady pomiarów parametrów energetyki cieplnej</li> <li>– wskazać zakresy pomiarowe przyrządów na podstawie zadanych wielkości</li> <li>– dobrać zakresy pomiarowe przyrządów na podstawie zadanych wielkości</li> <li>– szacować wartości mogące wystąpić w układach pomiarowych</li> <li>– zastosować zasady wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych i nieelektrycznych w sieciach przesyłowych</li> </ul>
Uszkodzenia instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej		<p>Śluchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– analizować dokumentację techniczno-ruchową instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– określić zasady diagnostyki w układach przesyłu energii cieplnej</li> <li>– wskazać możliwe uszkodzenia instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– zlokalizować miejsce uszkodzenia instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej na podstawie sygnałów diagnostycznych</li> </ul>
Przeglądy i konserwacje instalacji i urządzeń do		<p>Śluchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– określić zakres przeglądów i konserwacji instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> </ul>

Tematy zajęć	Liczba godz. 140 godzin	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
przesyłania energii cieplnej		<ul style="list-style-type: none"> <li>– dobrać narzędzia do realizacji prac związanych z przeglądami i konserwacjami instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– wskazać sposób wykonania przeglądów instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– opisać sposób wykonania prac konserwacyjnych instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– wymienić rolę poszczególnych osób podczas wykonywania prac konserwacyjnych i przeglądów w instalacjach i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– sporządzić harmonogramy prac konserwacyjnych instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– dokonać odpowiednich przeglądów instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– określić zagrożenia podczas wykonywania prac konserwacyjnych</li> </ul>
Naprawy i remonty instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej		<p>Śluchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– określić zakres napraw oraz remontów instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– określić strategie remontowe</li> <li>– dobrać metody napraw i obsługi urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– dobrać odpowiednie narzędzia do realizacji prac konserwacyjno-remontowych</li> <li>– wymienić rolę poszczególnych osób podczas wykonywania prac remontowych i naprawczych w instalacjach i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– wskazać sposoby dokonania naprawy elementów instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– określić sposoby realizacji remontów instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– wskazać strategie utrzymania ruchu</li> <li>– określić zagrożenia podczas wykonywania prac konserwacyjno-remontowych</li> </ul>
Dokumentowanie pomiarów, konserwacji, napraw, remontów instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej		<p>Śluchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– określić zakres dokumentacji pomiarowej i eksploatacyjnej</li> <li>– sporządzić protokoły pomiarowe wielkości elektrycznych i nieelektrycznych oraz konserwacji instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– zaprezentować wyniki pomiarów i obliczeń w postaci tabel i wykresów</li> <li>– wypełnić polecenie pisemne pracy przy urządzeniach wyłączonych z pod napięcia, w pobliżu napięcia i pod napięciem</li> <li>– wypełnić polecenie pisemne pracy przy urządzeniach cieplnych</li> <li>– zastosować zasady sporządzania dokumentacji wykonanych pomiarów oraz przeglądów, konserwacji i napraw instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– dokonać analizy wykonanych pomiarów</li> </ul>

Tematy zajęć	Liczba godz. 140 godzin	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
		– uzupełnić przykładową dokumentację prac konserwacyjno-remontowych w instalacjach przesyłu energii cieplnej
Prowadzący wszystkie obowiązkowe zajęcia edukacyjne z zakresu kształcenia zawodowego powinni stwarzać słuchaczom/uczestnikom warunki do nabywania kompetencji personalnych i społecznych oraz umiejętności w zakresie organizacji pracy małych zespołów.		

#### 4.10.4 Procedury osiągnięcia celów kształcenia

Warunkiem osiągnięcia założonych efektów jest udział słuchacza/uczestnika w organizacji i funkcjonowaniu zakładu energetycznego. W ramach odbywanej praktyki słuchacz/uczestnik powinien zaznajomić się z budową, eksploatacją urządzeń i sieci elektroenergetycznych i ciepłowniczych.

##### Propozycje metod nauczania

Zajęcia z PRAKTYKI ZAWODOWEJ powinny odbywać się różnymi metodami ze szczególnym uwzględnieniem aktywizujących metod nauczania. Zalecane jest, aby stosować:

- metody oparte na obserwacji i pomiarze: pokaz z instruktazem, pokaz z objaśnieniem, dyskusja dydaktyczna, pomiar,
- metody oparte na praktycznej działalności słuchaczy/uczestników: laboratoryjna, zajęć praktycznych, metoda projektów, ćwiczenia przedmiotowe
- metody aktywizujące: burza mózgów, sytuacyjna, inscenizacji, metoda przypadków, metoda sytuacyjna.

Warunki środki, metody i formy kształcenia powinny być dostosowane do możliwości kursantów/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.

Prowadzący / opiekunowie praktyk powinni stwarzać słuchaczom/uczestnikom warunki do nabywania kompetencji personalnych i społecznych oraz umiejętności w zakresie organizacji pracy małych zespołów.

Zalecaną formą organizacyjną pracy ze słuchaczami jest forma zbiorowa, a w razie potrzeby forma jednostkowa (praca indywidualna niezależna).

Ewaluacja: Wskaźniki potwierdzające osiągnięcie efektów kształcenia na poziomie minimum poprawności 75% przy treściach praktycznych.

##### Obudowa dydaktyczna

Przedsiębiorstwo/zakład pracy prowadzącym praktyki powinien zajmować się pracami z zakresu eksploatacji maszyn, urządzeń i instalacji energetycznych. Jednostka prowadząca praktyki powinna być wyposażona w różnego rodzaju sprzęt specjalistyczny:

- narzędzia elektrotechniczne,

- przyrządy pomiarowe,
- programy komputerowe dedykowane do branży elektroenergetycznej,
- ubiór ochronny dla praktykanta.

Praktyka powinna być realizowana w rzeczywistych warunkach w jakich pracują technicy energetycy z uwzględnieniem bezpieczeństwa słuchacza/uczestnika, który nie posiada jeszcze uprawnień grupy 1 i 2 w zakresie eksploatacji urządzeń energetycznych.

### **Warunki realizacji**

Praktyka zawodowa powinna być realizowana w przedsiębiorstwach zatrudniających pracowników z obszaru energetycznego, zapewniające rzeczywiste warunki pracy właściwe dla technika energetyka oraz kontakt z nowoczesnymi technikami i technologiami.

Zakłady pracy w których powinna odbyć się praktyka:

- zakłady przemysłowe z różnych gałęzi, gdzie są służby utrzymania ruchu maszyn, urządzeń i instalacji elektroenergetycznych,
- zakłady zajmujące się montażem i eksploatacją maszyn i urządzeń elektroenergetycznych,
- specjalistyczne serwisy maszyn i urządzeń elektroenergetycznych,
- zakłady energetyki ciepłej typu MPEC,
- zakłady energetyczne np. Energa S.A., PGE Dystrybucja S.A., Enea S.A., Tauron S.A,
- wszelkie przedsiębiorstwa zajmujące się przesyłem energii elektrycznej i ciepłej.

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

Sprawdzanie opanowania przez słuchacza/uczestnika wymagań programowych będzie przeprowadzone na podstawie wykonanych prac i zadań w zakładzie, w którym odbywana jest praktyka. W ocenie należy uwzględnić następujące kryteria ogólne: zawartość merytoryczną zadań, ich poprawność, formy przedstawienia. Osiągnięcia słuchacza/uczestnika oceniać na bieżąco będzie opiekun praktyki. Na zakończenie praktyki słuchacz/uczestnik musi przedłożyć opiekunowi dziennik praktyki oraz przygotowane portfolio z dokumentacją wykonywanych podczas praktyki zadań.

## 5. Ewaluacja programu kwalifikacyjnego kursu zawodowego

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 pożądanych 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 lub jednostki efektów)	Wskaźniki potwierdzające osiągnięcie efektu kształcenia	Metody/techniki badania	Termin badania
<b>ELE.06.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>– określa skutki oddziaływania czynników szkodliwych na organizm człowieka (ek)</li> <li>– identyfikuje zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka oraz mienia i środowiska związane z wykonywaniem zadań zawodowych (ek)</li> <li>– przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisów prawa dotyczących ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska występujących w zawodzie (ek)</li> <li>– organizuje stanowisko pracy zgodnie z wymaganiami ergonomii oraz przepisami dotyczącymi bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska (ek)</li> <li>– stosuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych (ek)</li> <li>– udziela pierwszej pomocy w stanach nagłego zagrożenia zdrowotnego (ek)</li> </ul>	(A), (B), (C), (D), (E)	wykład informacyjny, pokaz z objaśnieniem, wykład problemowy, dyskusja dydaktyczna, burza mózgów, ćwiczenia.	po zakończonej realizacji efektu kształcenia
<b>ELE.06.2. Podstawy elektrotechniki i elektroniki</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia elementy obwodów elektrycznych i elektronicznych(ek)</li> <li>– rozróżnia pojęcia związane z prądem i napięciem elektrycznym (ek)</li> </ul>	(A), (B), (C), (D), (E)	pokaz z instruktażem, pokaz z objaśnieniem, ćwiczenia przedmiotowe, ćwiczenia laboratoryjne, metoda projektów, metoda przewodniego tekstu	po zakończonej realizacji efektu kształcenia
<b>ELE.06.3. Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci ciepłych</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia rodzaje instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci ciepłych (ek)</li> <li>– stosuje zasady ochrony przeciwporażeniowej w sieciach i instalacjach niskiego i wysokiego napięcia (ek)</li> <li>– 6wykonuje instalacje elektryczne i elektroenergetyczne zgodnie z dokumentacją (ek)</li> </ul>	(A), (B), (C), (D), (E)	pokaz z instruktażem, pokaz z objaśnieniem, ćwiczenia przedmiotowe, ćwiczenia laboratoryjne, metoda projektów, metoda przewodniego tekstu	po zakończonej realizacji efektu kształcenia



Efekt kształcenia z podstawy programowej (oznaczony w programie kursu jako kluczowy dla kwalifikacji lub jednostki efektów)	Wskaźniki potwierdzające osiągnięcie efektu kształcenia	Metody/techniki badania	Termin badania
<b>ELE.06.4. Montaż, uruchamianie i konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych oraz sieci ciepłych</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>– charakteryzuje maszyny elektryczne (ek)</li> <li>– montuje maszyny elektryczne (ek)</li> <li>– montuje urządzenia elektryczne niskiego i wysokiego napięcia oraz sieci ciepłych (ek)</li> <li>– charakteryzuje układy zasilania i zabezpieczeń, sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych niskiego i wysokiego napięcia (ek)</li> <li>– montuje układy zasilania, zabezpieczeń, sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych niskiego i wysokiego napięcia (ek)</li> <li>– uruchamia maszyny i urządzenia elektryczne (ek)</li> </ul>	(A), (B), (C), (D), (E)	<p>pokaz z instruktażem, pokaz z objaśnieniem, ćwiczenia przedmiotowe, ćwiczenia laboratoryjne, metoda projektów, metoda przewodniego tekstu</p>	po zakończonej realizacji efektu kształcenia

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

### **6.1. Wykaz literatury**

1. Bielawski A., Grygiel J., Zbiór zadań. Podstawy elektrotechniki w praktyce, WSiP, Warszawa 2017.
2. Bolkowski S., Elektrotechnika. Podręcznik, WSiP, Warszawa 2008.
3. Chadał S., Język angielski zawodowy w branży elektronicznej, informatycznej i elektrycznej. Zeszyt ćwiczeń, WSiP, Warszawa 2013.
4. Chochowski A., Elektrotechnika z automatyką, WSiP, Warszawa 1998.
5. Szargut J., Ziębik A., Podstawy energetyki cieplnej, PWN, Warszawa 1998.
6. Szczęch K., Bułak W., Bezpieczeństwo i higiena pracy, Podręcznik do kształcenia zawodowego, WSiP, Warszawa 2017.
7. Tąpolska A., Podstawy elektroniki. Podręcznik do nauki zawodów z branży elektronicznej, informatycznej i elektrycznej. Część 1 i część 2, WSiP, Warszawa 2018.
8. Beldowski T., Markiewicz H., Stacje i urządzenia elektroenergetyczne, WNT, Warszawa 2001.
9. Chmielniak T., Technologie energetyczne, PWN, Warszawa 2017.
10. Dołęga W., Stacje elektroenergetyczne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2007.
11. Gundlach W.R., Podstawy maszyn przepływowych i ich systemów energetycznych, PWN, Warszawa 2018.
12. Guzik J., Instalacje centralnego ogrzewania, Wydawnictwo KaBe, Krosno 2015.
13. Hoppel W., Sieci średnich napięć. Automatyka zabezpieczeniowa i ochrona od porażeń, PWN, Warszawa 2017.
14. Kacejko P., Machowski J., Zwarcia w sieciach elektroenergetycznych, WNT, Warszawa 1993.
15. Kahl T., Sieci elektroenergetyczne, WNT, Warszawa 1981.
16. Kostro J., Elementy, urządzenia i układy automatyki, WSiP, Warszawa 2012.
17. Marecki J., Podstawy przemian energetycznych, PWN, Warszawa 2017.
18. Markiewicz H., Urządzenia elektroenergetyczne, PWN, Warszawa 2016.
19. Praca zbiorowa, Pomiary cieplne część I i II, WNT, Warszawa 1995.
20. Pudlik W., Termodynamika, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 1998.
21. Pudlik W., Wymiana i wymienniki ciepła, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 1980.

22. Strzelczyk F., Pawlik M., Elektrownie, PWN, Warszawa 2017.
23. Winkler W., Wiszniewski A., Automatyka zabezpieczeniowa w systemach elektroenergetycznych, WNT, Warszawa 2018.
24. Wiśniewski S., Termodynamika techniczna, WNT, Warszawa 2005.
25. Wiśniewski S., Wiśniewski T., Wymiana ciepła, WNT, Warszawa 2002.
26. Żmuda K., Elektroenergetyczne układy przesyłowe i rozdzielcze. Wybrane zagadnienia z przykładami, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2012.
27. Musiał E. Instalacje i urządzenia elektroenergetyczne, WSiP, Warszawa 1998.
28. „Informator o normach i przepisach elektrycznych”, Wydawca SEP COSiW
29. „Acta Energetica”, Wydawca ENERGA SA.
30. „Energetyka” Wydawca SEP COSiW.
31. „Energetyka ciepła i zawodowa”, Wydawca BMP sp. z o.o.
32. „Energetyka wodna”, Wydawca Towarzystwo Rozwoju Małych Elektrowni Wodnych.
33. „Przegląd Energetyczny”, Wydawca Izba Gospodarcza Energetyki i Ochrony Środowiska.
34. „Rynek energii”, Wydawca KAPRINT.

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

### **Bezpieczeństwo i higiena pracy w energetyce**

Sala dydaktyczna przedmiotu BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY W ENERGETYCE powinna być wyposażona w następujące urządzenia oraz pomoce i materiały dydaktyczne:

- stanowisko komputerowe dla prowadzącego połączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu,
- drukarkę,
- skaner/urządzenie wielofunkcyjne,
- projektor multimedialny,
- tablicę,
- fantomy do ćwiczeń resuscytacji krążeniowo oddechowej,

- przepisy prawa dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej, ochrony środowiska oraz wymagań ergonomii
- prezentacje multimedialne,
- filmy dydaktyczne przedstawiające znaki i sygnały bezpieczeństwa,
- procedury postępowania w przypadku wystąpienia zagrożeń w miejscu pracy,
- przepisy prawa dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej, ochrony środowiska oraz wymagań ergonomii,
- środki ochrony indywidualnej,
- podręczne środki gaśnicze,
- normy dotyczące ergonomii i ochrony środowiska,
- literatura branżowa związana z zagadnieniami bezpieczeństwa i higieną pracy,
- normy dotyczące ergonomii i ochrony środowiska w postaci cyfrowej (nauczanie zdalne),
- tematyczne e-boki z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy (nauczanie zdalne),
- atlasy interaktywne (nauczanie zdalne),
- gry edukacyjne (nauczanie zdalne).

### **Rysunek techniczny**

Sala dydaktyczna przedmiotu RYSUNEK TECHNICZNY powinna być wyposażona w następujące urządzenia oraz pomoce i materiały dydaktyczne:

- stanowisko komputerowe dla prowadzącego podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu, z urządzeniem wielofunkcyjnym (drukarka, skaner) oraz z projektorem multimedialnym lub tablicą interaktywną lub monitorem interaktywnym;
- stanowiska komputerowe dla słuchaczy (jedno stanowisko dla jednego uczestnika), wszystkie komputery podłączone są do sieci lokalnej z dostępem do internetu, urządzeń wielofunkcyjnych; pakiet programów biurowych, program do wspomagania projektowania i wykonywania rysunków technicznych (Computer Aided Design), pomoce dydaktyczne do kształtowania wyobraźni przestrzennej oraz do wykonywania szkiców odręcznych i rysunków technicznych;
- zestaw modeli, symulatorów, typowych części, mechanizmów maszyn i urządzeń, prostych brył geometrycznych;
- wybrane normy dotyczące rysunku technicznego, normy techniczne i branżowe i katalogi fabryczne oraz poradniki stosowane w budowie i konstrukcji maszyn, dokumentacje techniczne maszyn, przykładowe rysunki wykonawcze;
- dokumentacje konstrukcyjne maszyn i urządzeń elektrycznych i energetycznych.

## **Podstawy elektrotechniki, elektroniki i energetyki**

Sala dydaktyczna przedmiotu PODSTAWY ELEKTROTECHNIKI, ELEKTRONIKI I ENERGETYKI powinna być wyposażona w następujące urządzenia oraz pomoce i materiały dydaktyczne:

- stanowisko komputerowe dla prowadzącego podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu,
- drukarkę,
- skaner/urządzenie wielofunkcyjne,
- projektor multimedialny,
- tablicę,
- wybrane normy dotyczące elektrotechniki, normy techniczne, branżowe i katalogi fabryczne oraz poradniki elementów elektrycznych, elektronicznych i energetycznych,
- rzeczywiste elementy elektryczne, elektroniczne i energetyczne,
- zestaw modeli, symulatorów, typowych części elektrycznych, elektronicznych i energetycznych,
- schematy oraz modele obwodów służących do pokazania zależności w elektrotechnice,
- przyrządy pomiarowe,
- prezentacje multimedialne,
- filmy dydaktyczne przedstawiające budowę i zasadę działania elementów elektrycznych, elektronicznych i energetycznych,
- filmy dydaktyczne przedstawiające prawa elektrotechniki,
- literatura branżowa związana z zagadnieniami z zakresu elektrotechnik i elektroniki,
- tematyczne e-boki z zakresu Podstaw elektrotechniki, elektroniki i energetyki (nauczanie zdalne),
- atlasy interaktywne przedstawiające schematy pomiarowe parametrów elektrycznych (nauczanie zdalne),
- gry edukacyjne o tematyce związanej z elektrotechniką (nauczanie zdalne),
- symulatory pozwalające na sprawdzenie praw i zależności występujących w elektrotechnice (nauczania zdalne).

### **Badanie obwodów elektrycznych i elektronicznych**

Sala dydaktyczna przedmiotu BADANIE OBWODÓW ELEKTRYCZNYCH I ELEKTRONICZNYCH powinna być wyposażona w następujące urządzenia oraz pomoce i materiały dydaktyczne:

- stanowisko komputerowe dla prowadzącego z dostępem do internetu, wyposażone w urządzenie wielofunkcyjne i projektor multimedialny, tablicę,
- stanowiska komputerowe (jedno stanowisko dla dwóch słuchaczy), wyposażone w komputer, specjalistyczne oprogramowanie umożliwiające symulację układów elektrycznych oraz oprogramowanie biurowe,
- stanowiska pomiarowe zasilane napięciem 230/400V (jedno stanowisko dla dwóch słuchaczy), wyposażone w zabezpieczenia przeciwporażeniowe,
- przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, oscyloskopy cyfrowe, elementy elektryczne, elektroniczne, urządzenia elektryczne, łączniki i wskaźniki,
- transformatory jednofazowe i trójfazowe, autotransformatory,
- układy sterowania i regulacji urządzeń elektrycznych,
- normy elektryczne i rozporządzenia ministrów właściwych,
- eksponaty i modele urządzeń elektrycznych,
- katalogi urządzeń elektrycznych w wersji papierowej i elektronicznej,
- schematy układów elektrycznych i elektronicznych,
- symulatory przeznaczone do badania układów elektrycznych i elektronicznych,
- trenażery z układami elektrycznymi i elektronicznymi przystosowane do pomiarów ich parametrów służące do sprawdzania praw elektrotechniki,
- trenażery służące do budowy i badania układów elektrycznych i elektronicznych,
- zestawy elementów elektrycznych, elektronicznych i optoelektrycznych,
- przewody i kable łączeniowe.

### **Maszyny, urządzenia i instalacje elektryczne i elektroenergetyczne**

Sala dydaktyczna przedmiotu MASZyny, URZĄDZENIA I INSTALACJE ELEKTRYCZNE I ELEKTROENERGETYCZNE powinna być wyposażona w następujące urządzenia oraz pomoce i materiały dydaktyczne:

- stanowisko komputerowe dla prowadzącego z dostępem do internetu, wyposażone w urządzenie wielofunkcyjne i projektor multimedialny, tablicę;
- prezentacje multimedialne,

- filmy dydaktyczne przedstawiające rodzaje osprzętu elektrycznego oraz prezentujące rodzaje maszyn i urządzeń elektrycznych, filmy dydaktyczne przedstawiające znaki i sygnały bezpieczeństwa, schematy, makiety, modele,
- filmy dydaktyczne pokazujące różne rodzaje instalacji elektrycznych i elektroenergetycznych oraz pokazujące budowę i zasadę działania maszyn i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych,
- literatura branżowa związana z zagadnieniami z zakresu maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych i elektroenergetycznych,
- rzeczywiste przekroje przewodów elektrycznych, osprzętu elektrycznego, zabezpieczeń przeciwporażeniowych, przetężeńiowych, przeciwzwarciovych,
- zestaw modeli, symulatorów, typowych maszyn i urządzeń elektrycznych i energetycznych, w tym rzeczywiste modele silników prądu stałego, silników prądu przemiennego, transformatorów, źródeł światła, urządzeń grzejnych, urządzeń zabezpieczających,
- elementy budowy maszyn elektrycznych (wirniki silników, stojany silników, elementy mechaniczne maszyn wirujących, elementy układów sterownia),
- przyrządy pomiarowe, mierniki instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych w tym: mierniki parametrów sieci, mierniki rezystancji izolacji, mierniki rezystancji uziemienia, mierniki badań skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- przekroje przedstawiające budowę maszyn elektrycznych,
- wybrane normy dotyczące maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych i energetycznych, w tym ochrony przeciwporażeniowej, normy techniczne, branżowe,
- katalogi silników elektrycznych, katalogi transformatorów, katalogi osprzętu elektrycznego stosowanego do zabezpieczania i sterowania maszynami elektrycznymi
- katalogi fabryczne oraz poradniki maszyn i urządzeń elektrycznych i energetycznych, katalogi osprzętu elektrycznego różnych producentów, katalogi przewodów i złącz elektrycznych
- modele i schematy instalacji elektrycznych w różnych układach sieci,
- tematyczne e-boki z zakresu eksploatacji maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych (nauczanie zdalne),
- atlasy interaktywne przedstawiające budowę i zasadę działania układów napędowych (nauczanie zdalne),
- atlasy interaktywne przedstawiające rodzaje sieci elektrycznych (nauczanie zdalne),
- symulatory pozwalające na stworzenie wirtualnych instalacji prądu stałego i przemiennego z możliwością pomiaru parametrów elektrycznych (nauczania zdalne).

## **Badanie sieci i urządzeń elektroenergetycznych**

Sala dydaktyczna przedmiotu **BADANIE SIECI I URZĄDZEŃ ELEKTROENERGETYCZNYCH** powinna być wyposażona w następujące urządzenia oraz pomoce i materiały dydaktyczne:

- stanowisko komputerowe dla prowadzącego z dostępem do internetu, wyposażone w urządzenie wielofunkcyjne i projektor multimedialny, filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne dotyczące pomiarów parametrów instalacji i energetycznych urządzeń przesyłowych i rozdzielczych energii elektrycznej;
- stanowiska komputerowe dla słuchaczy (jedno stanowisko dla dwóch słuchaczy), wyposażone w komputer z oprogramowaniem biurowym, ze specjalistycznym oprogramowaniem umożliwiającym symulację pracy i pomiarów oraz symulację pracy zabezpieczeń instalacji i urządzeń przesyłowych w systemach elektroenergetycznych;
- stanowiska zasilane napięciem 230/400V do wykonywania pomiarów parametrów instalacji i urządzeń do przesyłania energii elektrycznej (jedno stanowisko dla dwóch słuchaczy), wyposażone w zabezpieczenia przeciwporażeniowe, przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, elementy elektryczne, elektroniczne, maszyny i urządzenia elektryczne, układy sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych, wyposażone w przykładowe dokumentacje techniczno-ruchowe, instrukcje eksploatacji, katalogi oraz normy dotyczące instalacji i urządzeń do wytwarzania i przesyłania energii elektrycznej, model instalacji wraz z urządzeniami do przesyłu energii elektrycznej do montażu;
- specjalistyczne przyrządy kontrolno-pomiarowe do pomiaru rezystancji przewodów, uzwojeń, rezystancji izolacji, rezystancji uziemień, rezystywności gruntu, impedancji pętli zwarcia i badania wyłączników różnicowoprądowych;
- elementy automatyki zabezpieczeniowej stosowane w sieciach elektroenergetycznych, elementy instalacji elektroenergetycznych;
- modele i makiety urządzeń elektroenergetycznych.
- stanowisko komputerowe dla prowadzącego z dostępem do internetu, wyposażone w urządzenie wielofunkcyjne i projektor multimedialny, tablicę;
- prezentacje multimedialne,
- filmy dydaktyczne przedstawiające rodzaje osprzętu elektrycznego oraz prezentujące rodzaje maszyn i urządzeń elektrycznych, filmy dydaktyczne przedstawiające znaki i sygnały bezpieczeństwa, schematy, makiety, modele,
- wybrane normy dotyczące maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych i energetycznych, w tym ochrony przeciwporażeniowej, normy techniczne, branżowe.

## **Przesyłanie i rozdział energii cieplnej**

Sala dydaktyczna przedmiotu **PRZESYŁANIE I ROZDZIAŁ ENERGII CIEPLNEJ** powinna być wyposażona w następujące urządzenia oraz pomoce i materiały dydaktyczne:

- stanowisko komputerowe dla prowadzącego z dostępem do internetu, wyposażone w urządzenie wielofunkcyjne i projektor multimedialny, tablicę;
- prezentacje multimedialne,



- filmy dydaktyczne przedstawiające rodzaje osprzętu elektrycznego oraz prezentujące rodzaje maszyn i urządzeń cieplnych, filmy dydaktyczne przedstawiające znaki i sygnały bezpieczeństwa, schematy, makiety, modele,
- filmy dydaktyczne pokazujące różne rodzaje instalacji cieplnych oraz pokazujące budowę i zasadę działania maszyn i urządzeń cieplnych,
- literatura branżowa związana z zagadnieniami z zakresu maszyn, urządzeń i instalacji cieplnych,
- elementy budowy maszyn i urządzeń cieplnych oraz ich przekroje,
- przyrządy pomiarowe,
- wybrane normy dotyczące maszyn, urządzeń i instalacji cieplnych, normy techniczne, branżowe,
- katalogi fabryczne oraz poradniki maszyn i urządzeń cieplnych, katalogi osprzętu elektrycznego różnych producentów,
- modele i schematy instalacji ciepłowniczych,
- tematyczne e-boki z zakresu eksploatacji maszyn, urządzeń i instalacji cieplnych (nauczanie zdalne),
- atlasy interaktywne przedstawiające rodzaje sieci ciepłowniczych (nauczanie zdalne),
- symulatory pozwalające na stworzenie wirtualnych instalacji cieplnych z możliwością pomiaru parametrów elektrycznych (nauczania zdalne).

### **Badanie instalacji i urządzeń do przesyłu energii cieplnej**

Sala dydaktyczna przedmiotu BADANIE INSTALACJI I URZĄDZEŃ DO PRZESYŁU ENERGII CIEPLNEJ powinna być wyposażona w następujące urządzenia oraz pomoce i materiały dydaktyczne:

- stanowisko komputerowe dla prowadzącego z dostępem do internetu, wyposażone w urządzenie wielofunkcyjne i projektor multimedialny, filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne dotyczące pomiarów instalacji i urządzeń przesyłowych energii cieplnej;
- stanowiska komputerowe dla słuchaczy (jedno stanowisko dla dwóch słuchaczy), wyposażone w komputer z pakietem biurowym, specjalistycznym oprogramowaniem umożliwiającym symulację pracy instalacji i urządzeń przesyłowych w systemach ciepłowniczych;
- stanowiska do wykonywania pomiarów parametrów instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej (jedno stanowisko dla dwóch słuchaczy), wyposażone w przykładowe dokumentacje techniczno-ruchowe, instrukcje eksploatacji, katalogi oraz normy dotyczące instalacji i urządzeń do wytwarzania i przesyłania energii cieplnej, specjalistyczne oprogramowanie umożliwiające projektowanie i symulację pomiarów w instalacjach i urządzeniach przesyłowych w systemach ciepłowniczych;
- przyrządy kontrolno-pomiarowe wielkości nieelektrycznych, modele elementów automatyki zabezpieczeniowej stosowane w sieciach ciepłowniczych, modele elementów instalacji ciepłowniczych;

- modele i makiety urządzeń ciepłowniczych, model ciepłociągu do przeprowadzania montażu.

### **Język obcy w energetyce**

Sala dydaktyczna przedmiotu JĘZYK OBCY W ENERGETYCE powinna być wyposażona w następujące urządzenia oraz pomoce i materiały dydaktyczne:

- stanowisko komputerowe dla prowadzącego z dostępem do internetu, drukarkę, wyposażone w urządzenie wielofunkcyjne i projektor multimedialny,;
- systemy audiowizualne,
- translatory,
- słowniki techniczne,
- aplikacje służące do nauki specjalistycznego słownictwa.
- dokumentacje techniczne w języku obcym instalacji energetycznych,
- dokumentacja techniczna w języku obcym maszyn i urządzeń energetycznych
- programy komputerowe z branży elektroenergetycznej w języku obcym.

## **7. Sposób i forma zaliczenia kursu**

Kurs kończy się zaliczeniem. Zaliczenie odbywa się na podstawie pozytywnych osiągnięć uczestnika/słuchacza z poszczególnych przedmiotów. Zaliczenie poszczególnych przedmiotów odbywa się na podstawie ocen zdobywanych w trakcie zajęć z prac zaliczeniowych lub wykonywanych ćwiczeń na zajęciach praktycznych. Podstawą zaliczenia praktyki zawodowej jest przedstawienie następujących dokumentów:

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

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 KKZ pod kątem zgodności z przepisami prawa oświatowego

Lp.	Program kwalifikacyjnego kursu zawodowego 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 KKZ 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.06.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy</b>		
rozdziela pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią (ew)	wskazuje przepisy prawa dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej, ochrony środowiska i ergonomii w branży elektroenergetycznej	– Zasady bezpieczeństwa w środowisku pracy
	wyjaśnia znaczenie pojęć: bezpieczeństwo pracy, higiena pracy, ochrona pracy, ergonomia	– Zasady bezpieczeństwa w środowisku pracy
	identyfikuje zakres i cel działań ochrony przeciwpożarowej	– Postępowanie w przypadku pożaru
	wyjaśnia zakres i cel działań ochrony środowiska w środowisku pracy	– Nadzór nad warunkami realizacji zadań w środowisku pracy
	5pisuje pojęcia związane z wypadkami przy pracy i chorobami zawodowymi	– Identyfikacja zagrożeń na stanowisku pracy i przeciwdziałanie im
	wymienia regulacje wewnątrzzakładowe dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej, ochrony środowiska i ergonomii	– Służby nadzorujące warunki pracy – Państwowa Inspekcja Pracy, Państwowa Inspekcja Sanitarna, Urząd Dozoru Technicznego
charakteryzuje zadania i uprawnienia instytucji oraz służb działających w	wymienia instytucje oraz służby działające w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska	– Służby nadzorujące warunki pracy – Państwowa Inspekcja Pracy, Państwowa Inspekcja Sanitarna, Urząd Dozoru Technicznego



Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska (ew)	wymienia zadania i uprawnienia instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska	– Służby nadzorujące warunki pracy – Państwowa Inspekcja Pracy, Państwowa Inspekcja Sanitarna, Urząd Dozoru Technicznego
rozdziela prawa i obowiązki pracownika oraz pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy (ew)	wymienia prawa i obowiązki pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy	– Odpowiedzialność za wykroczenia przeciwko prawom pracownika i pracodawcy
	wymienia prawa i obowiązki pracownika w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy	– Odpowiedzialność za wykroczenia przeciwko prawom pracownika i pracodawcy
	wymienia środki prawne możliwe do zastosowania w sytuacji naruszenia przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy	– Odpowiedzialność za wykroczenia przeciwko prawom pracownika i pracodawcy
	wymienia konsekwencje nieprzestrzegania obowiązków przez pracownika i pracodawcę w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy	– Odpowiedzialność za wykroczenia przeciwko prawom pracownika i pracodawcy
	wskazuje rodzaje świadczeń z tytułu wypadku przy pracy	– Odpowiedzialność za wykroczenia przeciwko prawom pracownika i pracodawcy
	wskazuje prawa pracownika, który zachorował na chorobę zawodową	– Odpowiedzialność za wykroczenia przeciwko prawom pracownika i pracodawcy
określa skutki oddziaływania czynników szkodliwych na organizm człowieka (ek)	wymienia rodzaje czynników materialnych tworzących środowisko pracy	– Nadzór nad warunkami realizacji zadań w środowisku pracy
	rozpoznaje rodzaje i stopnie zagrożenia spowodowane działaniem czynników szkodliwych w środowisku pracy	– Czynniki fizyczne, chemiczne, biologiczne i psychospołeczne oraz ich oddziaływanie na organizm człowieka
	rozdziela źródła czynników szkodliwych w środowisku pracy	– Czynniki fizyczne, chemiczne, biologiczne i psychospołeczne oraz ich oddziaływanie na organizm człowieka
	opisuje skutki oddziaływania czynników szkodliwych w środowisku pracy na organizm człowieka	– Czynniki fizyczne, chemiczne, biologiczne i psychospołeczne oraz ich oddziaływanie na organizm człowieka
	wymienia rodzaje chorób zawodowych mogących wystąpić u osób wykonujących zawód	– Czynniki fizyczne, chemiczne, biologiczne i psychospołeczne oraz ich oddziaływanie na organizm człowieka



Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
	opisuje objawy typowych chorób zawodowych występujących u osób wykonujących zawód	– Czynniki fizyczne, chemiczne, biologiczne i psychospołeczne oraz ich oddziaływanie na organizm człowieka
identyfikuje zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka oraz mienia i środowiska związane z wykonywaniem zadań zawodowych (ek)	wskazuje zagrożenia na stanowisku pracy przy wykonywaniu zadań zawodowych	– Organizacja stanowiska pracy zgodnie z zasadami bezpiecznej pracy oraz wymaganiami ergonomii i ochrony środowiska
	przestrzega zasad przeciwdziałania zagrożeniom istniejącym na stanowiskach pracy	– Organizacja stanowiska pracy zgodnie z zasadami bezpiecznej pracy oraz wymaganiami ergonomii i ochrony środowiska
	przestrzega procedur w sytuacji zagrożeń	– Organizacja stanowiska pracy zgodnie z zasadami bezpiecznej pracy oraz wymaganiami ergonomii i ochrony środowiska
	przeciwdziała zagrożeniom istniejącym na zajmowanym stanowisku pracy	– Organizacja stanowiska pracy zgodnie z zasadami bezpiecznej pracy oraz wymaganiami ergonomii i ochrony środowiska
przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisów prawa dotyczących ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska występujących w zawodzie (ek)	identyfikuje zasady i przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy i ochrony środowiska obowiązujące w zawodzie	– Postępowanie w przypadku pożaru
	opisuje zasady zachowania się w przypadku pożaru	– Postępowanie w przypadku pożaru
	rozdziela środki gaśnicze ze względu na zakres ich stosowania	– Postępowanie w przypadku pożaru
	obsługuje maszyny i urządzenia na stanowiskach pracy zgodnie z zasadami i przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska	– Postępowanie w przypadku pożaru
organizuje stanowisko pracy zgodnie z wymaganiami ergonomii oraz przepisami dotyczącymi bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska (ek)	identyfikuje czynniki, które należy brać pod uwagę przy organizacji stanowiska pracy zgodnie z zasadami ergonomii	– Organizacja stanowiska pracy zgodnie z zasadami bezpiecznej pracy oraz wymaganiami ergonomii i ochrony środowiska
	określa wymagania ergonomiczne dla stanowiska pracy	– Organizacja stanowiska pracy zgodnie z zasadami bezpiecznej pracy oraz wymaganiami ergonomii i ochrony środowiska
	3identyfikuje bezpieczne i higieniczne warunki pracy na stanowisku pracy	– Zasady higieny w środowisku pracy



Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
	wskazuje obowiązki pracodawcy w zakresie organizacji czasu pracy pracownika	– Nadzór nad warunkami realizacji zadań w środowisku pracy
	identyfikuje działania prewencyjne zapobiegające powstawaniu zagrożeń na stanowisku pracy	– Zabezpieczenie przed porażeniem prądem elektrycznym
	rozpoznaje sytuacje grożące pożarem podczas pracy	– Postępowanie w przypadku pożaru
	identyfikuje ekologiczny sprzęt i materiały wykorzystywane w pracy	– Środki ochrony indywidualnej i zbiorowej
stosuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych (ek)	1dobiera środki ochrony indywidualnej stosowane podczas wykonywania zadań zawodowych	– Środki ochrony indywidualnej i zbiorowej
	dobiera środki ochrony zbiorowej stosowane podczas wykonywania zadań zawodowych	– Środki ochrony indywidualnej i zbiorowej
	stosuje środki ochrony indywidualnej na stanowisku pracy zgodnie z przeznaczeniem	– Środki ochrony indywidualnej i zbiorowej
	odczytuje informacje wynikające ze znaków bezpieczeństwa, ewakuacji i ochrony przeciwpożarowej	– Znaki i sygnały bezpieczeństwa
	odczytuje informacje wynikające ze znaków zakazu, nakazu i ostrzegawczych oraz sygnałów alarmowych	– Znaki i sygnały bezpieczeństwa
udziela pierwszej pomocy w stanach nagłego zagrożenia zdrowotnego (ek)	opisuje podstawowe symptomy wskazujące na stany nagłego zagrożenia zdrowotnego	– Identyfikacja zagrożeń na stanowisku pracy i przeciwdziałanie im
	ocenia sytuację poszkodowanego na podstawie analizy objawów obserwowanych u poszkodowanego	– Udzielanie pierwszej pomocy w przypadkach porażenia prądem elektrycznym, zranienia, zatrucia tlenkiem węgla oraz urazów mechanicznych
	zabezpiecza siebie, poszkodowanego i miejsce wypadku	– Udzielanie pierwszej pomocy w przypadkach porażenia prądem elektrycznym, zranienia, zatrucia tlenkiem węgla oraz urazów mechanicznych
	układa poszkodowanego w pozycji bezpiecznej powiadamia odpowiednie służby	– . Udzielanie pierwszej pomocy w przypadkach porażenia prądem elektrycznym, zranienia, zatrucia tlenkiem węgla oraz urazów mechanicznych





Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
	prezentuje udzielanie pierwszej pomocy w urazowych stanach nagłego zagrożenia zdrowotnego, p.. krwotok, zmiążdżenie, amputacja, złamanie, oparzenie	– Udzielanie pierwszej pomocy w przypadkach porażenia prądem elektrycznym, zranienia, zatrucia tlenkiem węgla oraz urazów mechanicznych
	prezentuje udzielanie pierwszej pomocy w nieurazowych stanach nagłego zagrożenia zdrowotnego, np. omdlenie, zawał, udar	– Udzielanie pierwszej pomocy w przypadkach porażenia prądem elektrycznym, zranienia, zatrucia tlenkiem węgla oraz urazów mechanicznych
	wykonuje resuscytację krążeniowo-oddechową na fantomie zgodnie z wytycznymi Polskiej Rady Resuscytacji i Europejskiej Rady Resuscytacji	– Udzielanie pierwszej pomocy w przypadkach porażenia prądem elektrycznym, zranienia, zatrucia tlenkiem węgla oraz urazów mechanicznych
	opisuje podstawowe symptomy wskazujące na stany nagłego zagrożenia zdrowotnego	– Udzielanie pierwszej pomocy w przypadkach porażenia prądem elektrycznym, zranienia, zatrucia tlenkiem węgla oraz urazów mechanicznych
	ocenia sytuację poszkodowanego na podstawie analizy objawów obserwowanych u poszkodowanego	– Udzielanie pierwszej pomocy w przypadkach porażenia prądem elektrycznym, zranienia, zatrucia tlenkiem węgla oraz urazów mechanicznych
<b>ELE.06.2. Podstawy elektrotechniki i elektroniki</b>		
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji	
rozdziela elementy obwodów elektrycznych i elektronicznych (ek)	klasyfikuje elementy oraz układy elektryczne	– Obwód elektryczny i jego elementy
	rozdziela parametry elementów oraz układów elektrycznych	– Idealne i rzeczywiste źródło napięcia oraz prądu. Sprawność źródła napięcia. Liniowość i nieliniowość obwodu
	rozdziela elementy układów elektrycznych i elektronicznych	– Wybrane elementy układów elektronicznych – diody, tranzystory, tyrystory
	określa funkcje układów elektrycznych przedstawionych na schematach	– Pole magnetyczne (indukcja magnetyczna, strumień magnetyczny, natężenie pola,





Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
rozdziela pojęcia związane z prądem i napięciem (ek)		oddziaływanie elektrodynamiczne przewodów z prądem, zjawisko indukcji własnej i wzajemnej)
	sporządza schematy układów elektrycznych	– Połączenie szeregowe i równoległe źródeł napięcia
	wyznacza oporności i przewodności w obwodach elektrycznych prądu stałego i przemiennego	– Rezystancja, konduktancja, rezystywność, konduktywność
	wyznacza wartość zastępczą połączonych elementów rezystancyjnych i pojemnościowych	– Pole elektryczne (właściwości elektryczne, ładunek elektryczny, natężenie pola, potencjał i napięcie elektryczne, pojemność elektryczna, szeregowe i równoległe połączenie kondensatorów)
	wyznacza parametry w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych prądu stałego	– Połączenie szeregowe i równoległe rezystorów. Połączenie elementów w $\lambda$ i w $\Delta$
	wyznacza parametry przebiegu okresowego	– Źródła napięcia przemiennego, przebiegi okresowe, podstawowe parametry przebiegów sinusoidalnych
	wyznacza parametry w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych jednofazowego prądu sinusoidalnego	– Połączenie szeregowe i równoległe elementów R, L, C, obwody rozgałęzione RLC
	wyznacza parametry w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych trójfazowego prądu sinusoidalnego	– Napięcia trójfazowe, prąd trójfazowy, przyłączanie odbiorników do sieci trójfazowych, połączenie w trójkąt i w gwiazdę, odbiorniki symetryczne i niesymetryczne
	wyznacza moc czynną, bierną i pozorną oraz określa współczynnik mocy	– Moc czynna, bierna i pozorna w obwodach prądu trójfazowego symetrycznego i niesymetrycznego
	wymienia parametry charakteryzujące pole elektryczne i magnetyczne	– Pole elektryczne (właściwości elektryczne, ładunek elektryczny, natężenie pola, potencjał i napięcie elektryczne, pojemność elektryczna, szeregowe i równoległe połączenie kondensatorów) – Pole magnetyczne (indukcja magnetyczna, strumień magnetyczny, natężenie pola, oddziaływanie elektrodynamiczne przewodów z prądem, zjawisko indukcji własnej i wzajemnej)



Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
	stosuje podstawowe prawa elektrotechniki w trakcie wykonywania zadań zawodowych	– Prawo Ohma i Prawa Kirchhoffa – Moc i energia elektryczna
	wykonuje obliczenia z zastosowaniem praw elektrotechniki w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych	– Obwody rozgałęzione
opisuje elementy elektroniki (ep)	klasyfikuje elementy oraz układy elektroniki	– Wybrane elementy układów elektronicznych – diody, tranzystory, tyrystory
	rozdziela parametry elementów oraz układów elektroniki	– Układy prostownicze
	rozpoznaje elementy analogowych układów elektronicznych	– Energoelektroniczne układy przetwarzające
	określa funkcje układów elektronicznych przedstawionych na schematach	– Układy prostownicze
	sporządza proste schematy układów elektronicznych	– Wzmacniacze
metody pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych	dobiera przyrządy do pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych	– Mierniki elektryczne
	wykonuje pomiary parametrów wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych	– Pomiar podstawowych wielkości elektrycznych – Pomiar rezystancji metodą techniczną
	wyznacza wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych	– Pomiar wartości elektrycznych, napięcia, prądu i mocy elektrycznej
	stosuje oprogramowanie użytkowe do realizacji badań elementów, układów i obwodów elektrycznych	– Zastosowanie oprogramowania użytkowego do badań elementów i układów elektrotechniki
posługuje się schematami elektrycznymi (ew)	rozdziela symbole elementów elektrycznych i elektronicznych	– Symbole elementów, układów i urządzeń z obszaru energetyki
	rozdziela symbole układów i urządzeń elektrycznych	– Symbole elementów, układów i urządzeń z obszaru energetyki
	rozpoznaje symbole przyrządów pomiarowych stosowanych w elektrotechnice	– Symbole elementów, układów i urządzeń z obszaru energetyki
	odczytuje rysunki techniczne	– Zasady sporządzania i czytania rysunku technicznego – Podstawowe informacje o rysunku technicznym – Pismo techniczne
	wykonuje rysunek techniczny montażowy i wykonawczy	– Wymiarowanie i tolerancja wymiarowa w rysunku technicznym



Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
	wykonuje rysunki techniczne schematów elektrycznych za pomocą specjalistycznych programów komputerowych	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Programy komputerowe wspomagające wykonywanie rysunku technicznego</li> <li>– Komputerowe wspomaganie projektowania instalacji i systemów energetycznych</li> </ul>
rozpoznaje właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych (ep)	wymienia cele normalizacji krajowej	– Sporządzanie rysunków technicznych w tym planów i schematów elektrycznych i ciepłych
	podaje definicję i cechy normy	– Sporządzanie rysunków technicznych w tym planów i schematów elektrycznych i ciepłych
	rozdziela oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej	– Sporządzanie rysunków technicznych w tym planów i schematów elektrycznych i ciepłych
	korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności	– Sporządzanie rysunków technicznych w tym planów i schematów elektrycznych i ciepłych
<b>ELE.06.3. Montaż, uruchamianie i konserwacja instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci ciepłych</b>		
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji	
rozdziela rodzaje instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci ciepłych (ek)	klasyfikuje instalacje elektryczne, elektroenergetyczne i sieci ciepłe	<ul style="list-style-type: none"> <li>– System elektroenergetyczny</li> <li>– Przesyłanie energii cieplnej</li> <li>– Elementy i układy sieci i central ciepłowniczych</li> </ul>
	wskazuje obszary zastosowań instalacji elektrycznych i elektroenergetycznych	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Linie napowietrzne</li> <li>– Linie kablowe</li> <li>– Stacje elektroenergetyczne</li> </ul>
	rozdziela parametry techniczne instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci ciepłych	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Parametry sieci elektroenergetycznych</li> <li>– Analiza budowy linii napowietrznych</li> <li>– Analiza budowy linii kablowych</li> <li>– Montaż instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– Automatyka zabezpieczeniowa sieci ciepłowniczych</li> <li>– Rozruch instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> </ul>



Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
	dobiera osprzęt stosowany w napowietrznych sieciach elektroenergetycznych	– Słupy energetyczne
	dobiera osprzęt stosowany w kablowych sieciach elektroenergetycznych	– Łączenie kabli – Ogólne warunki doboru przewodów i kabli
	rozdziela aparaty i urządzenia stosowane w instalacjach elektrycznych niskiego i wysokiego napięcia oraz w sieciach ciepłych	– Transformatory – Podział stacji energetycznych – Rozdzielnie i rozdzielnice – Eksploatacja instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej – Pomiary wielkości elektrycznych i nieelektrycznych instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej – Uszkodzenia w instalacjach i urządzeniach do przesyłania energii cieplnej – Utrzymanie ruchu instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej
stosuje zasady ochrony przeciwporażeniowej w sieciach i instalacjach niskiego i wysokiego napięcia (ek)	rozdziela i opisuje układy sieciowe: TN, TT i IT	– Środki ochrony przeciwporażeniowej nN i WN
	wskazuje zalety i wady układów sieciowych	– Środki ochrony przeciwporażeniowej nN i WN
	wskazuje wartości napięć bezpiecznych prądu przemiennego w zależności od warunków środowiskowych	– Środki ochrony przeciwporażeniowej nN i WN
	wskazuje środki ochrony przeciwporażeniowej stosowanej w sieciach niskiego i wysokiego napięcia	– Środki ochrony przeciwporażeniowej nN i WN
	rozdziela środki ochrony przeciwporażeniowej podstawowej, przy uszkodzeniu i uzupełniającej	– Środki ochrony przeciwporażeniowej nN i WN
dobiera przewody i kable elektroenergetyczne do określonych zadań (ew)	rozdziela przewody i kable elektroenergetyczne	– Przewody elektroenergetyczne – Kable elektroenergetyczne
	rozpoznaje oznaczenia przewodów i kabli elektroenergetycznych	– Przewody elektroenergetyczne – Kable elektroenergetyczne
	określa materiały do budowy przewodów i kabli elektroenergetycznych	– Przewody elektroenergetyczne – Kable elektroenergetyczne
	wskazuje obszary zastosowań przewodów i kabli elektroenergetycznych	– Przewody elektroenergetyczne – Kable elektroenergetyczne



Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
rozpoznaje źródła światła i oprawy oświetleniowe (ew)	rozróżnia różne źródła światła	– Oświetlenie
	rozróżnia rodzaje opraw oświetleniowych wewnętrznych i zewnętrznych	– Oświetlenie
	wskazuje obszary zastosowań różnych źródeł światła	– Oświetlenie
	wskazuje obszary zastosowań opraw oświetleniowych	– Oświetlenie
sporządza schematy instalacji elektrycznych niskiego i wysokiego napięcia oraz sieci ciepłych (ew)	rozpoznaje symbole stosowane na schematach ideowych, blokowych i montażowych instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci ciepłych	– Obliczenia parametrów w sieciach elektroenergetycznych – Wykonywanie instalacji elektrycznych – Systemy i podsystemy przesyłania energii cieplnej
	stosuje zasady sporządzania schematów ideowych i montażowych instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci ciepłych	– Dobór nastaw urządzeń elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej – Wykonywanie instalacji elektrycznych – Systemy i podsystemy przesyłania energii cieplnej
	sporządza schematy montażowe instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci ciepłych	– Dokumentacja techniczna instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej – Wykonywanie instalacji elektrycznych – Systemy i podsystemy przesyłania energii cieplnej
wykonuje instalacje elektryczne i elektroenergetyczne zgodnie z dokumentacją (ek)	dobiera narzędzia do wykonywania montażu i demontażu instalacji elektrycznych niskiego i wysokiego napięcia oraz sieci ciepłych	– Wykonywanie instalacji elektrycznych – Sieci i centrale ciepłownicze
	wykonuje instalacje elektroenergetyczne w postaci sieci napowietrznej i kablowej	– Wykonywanie instalacji elektrycznych – Urządzenia i instalacje do przesyłania energii cieplnej
	wykonuje połączenia między podzespołami elektrycznymi na podstawie dokumentacji	– Wykonywanie instalacji elektrycznych
	sprawdza poprawność działania instalacji elektrycznej i środków ochrony przeciwporażeniowej po wykonaniu montażu	– Wykonywanie instalacji elektrycznych – Pomiar impedancji pętli zwarcia – Pomiar wyłączników różnicowoprądowych – Pomiar rezystancji izolacji przewodów/kabli i transformatorów
rozpoznaje uszkodzenia elektryczne i mechaniczne występujące w instalacjach	dobiera narzędzia do konserwacji instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci ciepłych	– Pomiary odbiorcze w sieciach i stacjach elektroenergetycznych

Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci ciepłych na podstawie objawów (ew)		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Odbiór instalacji i urządzeń do przesyłania energii elektrycznej do eksploatacji</li> <li>– Kontrola okresowa instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej</li> <li>– Sieci i centrale ciepłownicze</li> <li>– Systemy i podsystemy przesyłania energii cieplnej</li> <li>– Sieci i centrale ciepłownicze</li> <li>– Instalacje ciepłownicze i materiały izolacyjne</li> <li>– Instalacje ciepłownicze i materiały izolacyjne</li> </ul>
	przeprowadza oględziny instalacji elektrycznych sieci elektroenergetycznych i sieci ciepłych	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Pomiary odbiorcze w sieciach i stacjach elektroenergetycznych</li> <li>– Odbiór instalacji i urządzeń do przesyłania energii elektrycznej do eksploatacji</li> <li>– Kontrola okresowa instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej</li> <li>– Sieci i centrale ciepłownicze</li> <li>– Systemy i podsystemy przesyłania energii cieplnej</li> <li>– Sieci i centrale ciepłownicze</li> <li>– Instalacje ciepłownicze i materiały izolacyjne</li> </ul>
	lokalizuje usterki występujące w instalacjach elektrycznych, sieciach elektroenergetycznych i sieciach ciepłych	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Pomiary odbiorcze w sieciach i stacjach elektroenergetycznych</li> <li>– Odbiór instalacji i urządzeń do przesyłania energii elektrycznej do eksploatacji</li> <li>– Kontrola okresowa instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej</li> <li>– Montaż instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– Rozruch i praca instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– Pomiary wielkości elektrycznych i nieelektrycznych instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> </ul>

Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Uszkodzenia instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– Przeglądy i konserwacje instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> </ul>
	dobiera części zamienne elementów instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci cieplnych	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Uszkodzenia w instalacjach i urządzeniach do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej</li> <li>– Lokalizacja i naprawa uszkodzeń w instalacjach i urządzeniach do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej</li> <li>– Dokumentacja techniczna instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej</li> <li>– Dokumentacja z kontroli stanu technicznego instalacji i urządzeń do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej</li> <li>– Instalacje ciepłownicze i materiały izolacyjne</li> <li>– Montaż instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– Rozruch i praca instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– Pomiary wielkości elektrycznych i nieelektrycznych instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– Uszkodzenia instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– Sieci i centrale ciepłownicze</li> <li>– Systemy i podsystemy przesyłania energii cieplnej</li> <li>– Sieci i centrale ciepłownicze</li> <li>– Instalacje ciepłownicze i materiały izolacyjne</li> <li>– Uszkodzenia instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– Przeglądy i konserwacje instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> </ul>



Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
	wymienia uszkodzone elementy instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci ciepłych	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Lokalizacja i naprawa uszkodzeń w instalacjach i urządzeniach do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej</li> <li>– Instalacje ciepłownicze i materiały izolacyjne</li> <li>– Montaż instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– Rozruch i praca instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– Pomiar wielkości elektrycznych i nieelektrycznych instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– Uszkodzenia instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– Sieci i centrale ciepłownicze</li> <li>– Systemy i podsystemy przesyłania energii cieplnej</li> <li>– Sieci i centrale ciepłownicze</li> <li>– Instalacje ciepłownicze i materiały izolacyjne</li> <li>– Uszkodzenia instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– Przeglądy i konserwacje instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– Dokumentowanie pomiarów, konserwacji, napraw, remontów instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> </ul>
	wykonuje pomiary parametrów instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci ciepłych	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Pomiar jakości pobieranej energii elektrycznej</li> <li>– Pomiar rezystancji izolacji przewodów/kabli i transformatorów</li> <li>– Pomiar rezystancji przewodów/kabli i uzwojeń transformatorów</li> <li>– Rozruch i praca instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> </ul>



Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Pomiary wielkości elektrycznych i nieelektrycznych instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– Uszkodzenia instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– Przeglądy i konserwacje instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– Dokumentowanie pomiarów, konserwacji, napraw, remontów instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> </ul>
	sprawdza poprawność działania instalacji elektrycznych i środków ochrony przeciwporażeniowej po przeprowadzeniu prac konserwacyjnych	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Pomiar impedancji pętli zwarcia</li> <li>– Pomiar rezystancji izolacji przewodów/kabli i transformatorów</li> <li>– Pomiar rezystancji przewodów/kabli i uzwojeń transformatorów</li> </ul>
	wykonuje pomiary odbiorcze instalacji elektrycznych, elektroenergetycznych i sieci ciepłych	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Pomiar rezystancji uziemienia uziomu i rezystywności gruntu</li> <li>– Pomiar napięć dotykowych i rażeniowych w stacjach elektroenergetycznych</li> <li>– Rozruch i praca instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– Pomiary wielkości elektrycznych i nieelektrycznych instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> </ul>
<b>ELE.06.4. Montaż, uruchamianie i konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych oraz sieci ciepłych</b>		
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji	
charakteryzuje maszyny elektryczne (ek)	klasyfikuje maszyny elektryczne	– Podział maszyn elektrycznych
	rozdziela materiały konstrukcyjne stosowane w maszynach elektrycznych	– Podział maszyn elektrycznych
	rozpoznaje elementy i podzespoły maszyn elektrycznych	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Maszyny prądu stałego</li> <li>– Maszyny asynchroniczne prądu zmiennego</li> <li>– Maszyny synchroniczne prądu zmiennego</li> </ul>

Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
	identyfikuje funkcje elementów i podzespołów stosowanych w maszynach elektrycznych	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Maszyny prądu stałego</li> <li>– Maszyny asynchroniczne prądu zmiennego</li> <li>– Maszyny synchroniczne prądu zmiennego</li> </ul>
	rozpoznaje parametry techniczne maszyn elektrycznych	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Maszyny prądu stałego</li> <li>– Maszyny asynchroniczne prądu zmiennego</li> <li>– Maszyny synchroniczne prądu zmiennego</li> </ul>
	rozdziela parametry techniczne elementów i podzespołów maszyn elektrycznych	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Maszyny prądu stałego</li> <li>– Maszyny asynchroniczne prądu zmiennego</li> <li>– Maszyny synchroniczne prądu zmiennego</li> </ul>
	wyznacza parametry techniczne maszyn elektrycznych	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Maszyny prądu stałego</li> <li>– Maszyny asynchroniczne prądu zmiennego</li> <li>– Maszyny synchroniczne prądu zmiennego</li> </ul>
charakteryzuje urządzenia elektryczne (ew)	klasyfikuje urządzenia elektryczne	– Podział urządzeń stosowanych w energetyce
	rozdziela materiały konstrukcyjne stosowane w urządzeniach elektrycznych	– Podział urządzeń stosowanych w energetyce
	rozpoznaje elementy i podzespoły urządzeń elektrycznych	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Przekładniki prądowe i napięciowe</li> <li>– Łączniki</li> <li>– Styczniki i przekaźniki</li> <li>– Bezpieczniki</li> <li>– Wyłączniki instalacyjne</li> </ul>
	określa funkcje elementów i podzespołów stosowanych w urządzeniach elektrycznych	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Przekładniki prądowe i napięciowe</li> <li>– Łączniki</li> <li>– Styczniki i przekaźniki</li> <li>– Bezpieczniki</li> <li>– Wyłączniki instalacyjne</li> </ul>
	rozpoznaje parametry techniczne urządzeń elektrycznych	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Przekładniki prądowe i napięciowe</li> <li>– Łączniki</li> <li>– Styczniki i przekaźniki</li> <li>– Bezpieczniki</li> <li>– Wyłączniki instalacyjne</li> </ul>



Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
	rozdziela parametry techniczne elementów i podzespołów urządzeń elektrycznych	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Przekładniki prądowe i napięciowe</li> <li>– Łączniki</li> <li>– Styczniki i przekaźniki</li> <li>– Bezpieczniki</li> <li>– Wyłączniki instalacyjne</li> </ul>
montuje maszyny elektryczne (ek)	posługuje się dokumentacją techniczną maszyn elektrycznych	– Montaż maszyn elektrycznych
	dobiera narzędzia do montażu maszyn elektrycznych	– Montaż maszyn elektrycznych
	wykonuje montaż podzespołów maszyn elektrycznych	– Montaż maszyn elektrycznych
	sprawdza poprawność wykonania montażu maszyn elektrycznych	– Montaż maszyn elektrycznych
montuje urządzenia elektryczne niskiego i wysokiego napięcia oraz sieci ciepłych (ek)	posługuje się dokumentacją techniczną urządzeń elektrycznych niskiego i wysokiego napięcia oraz sieci ciepłych	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Montaż urządzeń elektrycznych</li> <li>– Urządzenia i instalacje do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– Sieci i centrale ciepłownicze</li> <li>– Automatyka zabezpieczeniowa sieci ciepłowniczych</li> <li>– Uszkodzenia urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– Naprawy i remonty urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– Dokumentowanie pomiarów, konserwacji, napraw, remontów urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> </ul>
	dobiera narzędzia do montażu urządzeń elektrycznych i sieci ciepłych	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Montaż urządzeń elektrycznych</li> <li>– Urządzenia i instalacje do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– Sieci i centrale ciepłownicze</li> <li>– Automatyka zabezpieczeniowa sieci ciepłowniczych</li> <li>– Uszkodzenia urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– Naprawy i remonty urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> </ul>

Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Dokumentowanie pomiarów, konserwacji, napraw, remontów urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> </ul>
	wykonuje montaż podzespołów urządzeń elektrycznych i sieci ciepłych	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Montaż urządzeń elektrycznych</li> <li>– Urządzenia i instalacje do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– Sieci i centrale ciepłownicze</li> <li>– Automatyka zabezpieczeniowa sieci ciepłowniczych</li> <li>– Uszkodzenia urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– Naprawy i remonty urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– Dokumentowanie pomiarów, konserwacji, napraw, remontów urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> </ul>
	sprawdza poprawność wykonania montażu urządzeń elektrycznych i sieci ciepłych	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Montaż urządzeń elektrycznych</li> <li>– Systemy i podsystemy przesyłania energii cieplnej</li> <li>– Urządzenia i instalacje do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– Sieci i centrale ciepłownicze</li> <li>– Automatyka zabezpieczeniowa sieci ciepłowniczych</li> <li>– Uszkodzenia urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– Naprawy i remonty urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– Dokumentowanie pomiarów, konserwacji, napraw, remontów urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> </ul>
charakteryzuje układy zasilania i zabezpieczeń, sterowania i regulacji	rozdziela układy zasilania i zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Zwarcia w sieciach elektroenergetycznych</li> <li>– Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa</li> </ul>



Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
maszyn i urządzeń elektrycznych niskiego i wysokiego napięcia (ek)	rozróżnia układy sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Zwarcia w sieciach elektroenergetycznych</li> <li>– Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa</li> </ul>
montuje układy zasilania, zabezpieczeń, sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych niskiego i wysokiego napięcia (ek)	dobiera narzędzia do montażu układów zasilania i zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych	– Układy zasilania i zabezpieczeń
	montuje układy zasilania i zabezpieczeń maszyn i urządzeń elektrycznych	– Układy zasilania i zabezpieczeń
	dobiera narzędzia do montażu układów sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych	– Układy zasilania i zabezpieczeń
	montuje układy sterowania i regulacji maszyn i urządzeń elektrycznych	– Układy zasilania i zabezpieczeń
	sprawdza zgodność wykonanych prac montażowych z dokumentacją techniczną	– Układy zasilania i zabezpieczeń
uruchamia maszyny i urządzenia elektryczne (ek)	uruchamia maszyny elektryczne na podstawie dokumentacji technicznej	– Uruchamianie maszyn i urządzeń elektrycznych
	sprawdza działanie maszyn elektrycznych po uruchomieniu	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Uruchamianie maszyn i urządzeń elektrycznych</li> <li>– Uszkodzenia w instalacjach i urządzeniach do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej</li> </ul>
	uruchamia urządzenia elektryczne na podstawie dokumentacji technicznej	– Uruchamianie maszyn i urządzeń elektrycznych
	sprawdza działanie urządzeń elektrycznych po uruchomieniu	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Uruchamianie maszyn i urządzeń elektrycznych</li> <li>– Uszkodzenia w instalacjach i urządzeniach do przesyłania i rozdziału energii elektrycznej</li> </ul>
wykonuje prace konserwacyjne maszyn i urządzeń elektrycznych zgodnie z dokumentacją (ew)	klasyfikuje typy uszkodzeń występujących w maszynach i urządzeniach elektrycznych	– Konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych
	przeprowadza oględziny maszyn i urządzeń elektrycznych	– Konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych
	lokalizuje usterki występujące w maszynach i urządzeniach elektrycznych	– Konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych
	dobiera części zamienne elementów maszyn i urządzeń elektrycznych	– Konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych



Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
	dobiera narzędzia do konserwacji maszyn i urządzeń elektrycznych	– Konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych
	wymienia uszkodzone elementy maszyn i urządzeń elektrycznych	– Konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych
	sprawdza poprawność wykonanych prac konserwacyjnych	– Konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych
	wykonuje pomiary parametrów maszyn i urządzeń elektrycznych	– Konserwacja maszyn i urządzeń elektrycznych – Pomiar wyłączników różnicowoprądowych – Pomiar rezystancji izolacji przewodów/kabli i transformatorów – Pomiar rezystancji przewodów/kabli i uzwojeń transformatorów – Pomiar zabezpieczeń elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej w stacjach elektroenergetycznych
<b>ELE.06.5. Język obcy zawodowy</b>		
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji	
posługuje się podstawowym zasobem środków językowych w języku obcym nowożytnym (ze szczególnym uwzględnieniem środków leksykalnych), umożliwiającym realizację czynności zawodowych w zakresie tematów związanych (ew):	rozpoznaje oraz stosuje środki językowe umożliwiające realizację czynności zawodowych w zakresie: <ul style="list-style-type: none"> <li>a. czynności wykonywanych na stanowisku pracy, w tym związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa i higieny pracy</li> <li>b. narzędzi, maszyn, urządzeń i materiałów koniecznych do realizacji czynności zawodowych</li> <li>c. procesów i procedur związanych z realizacją zadań zawodowych</li> <li>d. formularzy, specyfikacji oraz innych dokumentów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych</li> <li>e. świadczonych usług, w tym obsługi klienta</li> </ul>	– Słownictwo związane z wykonywaniem zadań zawodowych oraz dotyczące organizacji pracy
rozumie proste wypowiedzi ustne artykułowane wyraźnie, w standardowej	określa główną myśl wypowiedzi lub tekstu lub fragmentu wypowiedzi lub tekstu	– Rozmowa o pracę



Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
odmianie języka obcego nowożytnego, a także proste wypowiedzi pisemne w języku obcym nowożytnym, w zakresie umożliwiającym realizację zadań zawodowych (ew): f. rozumie proste wypowiedzi ustne dotyczące czynności zawodowych (np. rozmowy, wiadomości, komunikaty, instrukcje lub filmy instruktażowe, prezentacje), artykułowane wyrażenie, w standardowej odmianie języka g. rozumie proste wypowiedzi pisemne dotyczące czynności zawodowych (np. napisy, broszury, instrukcje obsługi, przewodniki, dokumentację zawodową)	znajduje w wypowiedzi lub tekście określone informacje	– Rozmowa o pracę
	rozpoznaje związki między poszczególnymi częściami tekstu	– Rozmowa o pracę
	układa informacje w określonym porządku	– Rozmowa o pracę
samodzielnie tworzy krótkie, proste, spójne i logiczne wypowiedzi ustne i pisemne w języku obcym nowożytnym, w zakresie umożliwiającym realizację zadań zawodowych (ew): h. tworzy krótkie, proste, spójne i logiczne wypowiedzi ustne dotyczące czynności zawodowych (np. polecenie, komunikat, instrukcję) i. krótkie, proste, spójne i logiczne wypowiedzi pisemne dotyczące czynności zawodowych (np. komunikat, e-mail, instrukcję, wiadomość, CV, list motywacyjny,	opisuje przedmioty, działania i zjawiska związane z czynnościami zawodowymi	– Rozmowa zawodowa
	przedstawia sposób postępowania w różnych sytuacjach zawodowych (np. udziela instrukcji, wskazówek, określa zasady)	– Rozmowa zawodowa
	wyraża i uzasadnia swoje stanowisko	– Organizacja stanowiska pracy
	stosuje zasady konstruowania tekstów o różnym charakterze	– Wydawanie i rozumienie poleceń
	stosuje formalny lub nieformalny styl wypowiedzi adekwatnie do sytuacji	– Wydawanie i rozumienie poleceń





Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
dokument związany z wykonywanym zawodem – według wzoru)		
uczestniczy w rozmowie w typowych sytuacjach związanych z realizacją zadań zawodowych – reaguje w języku obcym nowożytnym w sposób zrozumiały, adekwatnie do sytuacji komunikacyjnej, ustnie lub w formie prostego tekstu (ew): j. reaguje ustnie (np. podczas rozmowy z innym pracownikiem, klientem, kontrahentem, w tym rozmowy telefonicznej) w typowych sytuacjach związanych z wykonywaniem czynności zawodowych k. reaguje w formie prostego tekstu pisanego (np. wiadomość, formularz, e-mail, dokument związany z wykonywanym zawodem) w typowych sytuacjach związanych z wykonywaniem czynności zawodowych	rozpoczyna, prowadzi i kończy rozmowę	– Negocjowanie warunków umowy
	uzyskuje i przekazuje informacje i wyjaśnienia	– Negocjowanie warunków umowy
	wyraża swoje opinie i uzasadnia je, pyta o opinie, zgadza się lub nie zgadza z opiniami innych osób	– Negocjowanie warunków umowy
	proceedzi proste negocjacje związane z czynnościami zawodowymi	– Negocjowanie warunków umowy
	stosuje zwroty i formy grzecznościowe	– Negocjowanie warunków umowy
	dostosowuje styl wypowiedzi do sytuacji	– Negocjowanie warunków umowy
zmienia formę przekazu ustnego lub pisemnego w języku obcym nowożytnym w typowych sytuacjach związanych z wykonywaniem czynności zawodowych (ew)	przekazuje w języku obcym nowożytnym informacje zawarte w materiałach wizualnych (np. wykresach, symbolach, piktogramach, schematach) oraz audiowizualnych (np. filmach instruktażowych)	– Tworzenie notatek podczas rozmowy z klientem
	przekazuje w języku polskim informacje sformułowane w języku obcym nowożytnym	– Korespondencja służbowa w języku obcym, tłumaczenie prostej korespondencji
	przekazuje w języku obcym nowożytnym informacje sformułowane w języku polskim lub tym języku obcym nowożytnym	– Korespondencja służbowa w języku obcym, tłumaczenie prostej korespondencji





Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
	przedstawia publicznie w języku obcym nowożytnym wcześniej opracowany materiał, np. prezentację	– Korespondencja służbowa w języku obcym, tłumaczenie prostej korespondencji
<p>wykorzystuje strategie służące doskonaleniu własnych umiejętności językowych oraz podnoszące świadomość językową (ew):</p> <p>l. wykorzystuje techniki samodzielnej pracy nad nauką języka</p> <p>m. współdziała w grupie</p> <p>n. korzysta ze źródeł informacji w języku obcym nowożytnym</p> <p>o. stosuje strategie komunikacyjne i kompensacyjne</p>	korzysta ze słownika dwujęzycznego i jednojęzycznego	– Obcojęzyczna prasa i literatura specjalistyczna
	współdziała z innymi osobami, realizując zadania językowe	– Rozmowa zawodowa
	korzysta z tekstów w języku obcym, również za pomocą technologii informacyjno-komunikacyjnych	– Rozmowa zawodowa
	identyfikuje słowa kluczowe, internacjonalizmy	– Rozmowa zawodowa
	wykorzystuje kontekst (tam, gdzie to możliwe), aby w przybliżeniu określić znaczenie słowa	– Rozmowa zawodowa
	upraszcza (jeżeli to konieczne) wypowiedź, zastępuje nieznanne słowa innymi, wykorzystuje opis, środki niewerbalne	– Rozmowa zawodowa