



**Fundusze
Europejskie**
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita
Polska**

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



PROGRAM NAUCZANIA

KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH

TKO.02.2. Podstawy elektrotechniki i transportu kolejowego

w zakresie kwalifikacji

TKO.02. Montaż i eksploatacja urządzeń i systemów sterowania ruchem kolejowym

wyodrębnionej w zawodzie

technik automatyk sterowania ruchem kolejowym 311407

Branża: transport kolejowy TKO

Autorzy:

mgr inż. Lucyna Kleszcz,

mgr inż. Adrian Busse,

mgr Robert Fleischer

Recenzent 1 – Recenzja merytoryczna (przedstawiciel pracodawców właściwy dla danego zawodu) dr inż. Mirosław Żurek

Recenzent 2 – Recenzja dydaktyczna (nauczyciel uczący w zawodzie, w którym wyodrębniono daną kwalifikację) dr hab. inż. Marcin Chrzan

Ekspert: Joanna Markowska

Polska Rama Kwalifikacji – 4

Program opracowany we współpracy podmiotów z otoczenia społeczno-gospodarczego wskazanego we wniosku o powierzenie grantu na opracowanie modelowego kwalifikacyjnego kursu zawodowego (KKZ): Międzyzakładowy Związek Zawodowy Pracowników Kolejowych DB Cargo Polska S.A.

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

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych
TKO.02.2. Podstawy elektrotechniki i transportu kolejowego

Spis treści

PROGRAM NAUCZANIA KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH TKO.02.2. Podstawy elektrotechniki i transportu kolejowego

1.	Wprowadzenie	4
2.	Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych	8
2.1.	Pogrupowanie efektów kształcenia	8
2.2.	Określenie liczby godzin na kształcenie zawodowe	18
2.3.	Plan kursu umiejętności zawodowych	22
3.	Cele kształcenia kursu umiejętności zawodowych	23
4.	Programy poszczególnych zajęć	24
4.1.	Program nauczania dla przedmiotu: Wstęp do elektrotechniki - 98 godzin	25
4.1.1	Cele ogólne przedmiotu	25
4.1.2	Cele szczegółowe przedmiotu	25
4.1.3	Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia	26
4.1.4	Procedury osiągania celów kształcenia	27
4.1.5	Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika	29
4.2.	Program nauczania dla przedmiotu: Propedeutyka transportu kolejowego - 112 godzin	31
4.2.1	Cele ogólne przedmiotu	31
4.2.2	Cele szczegółowe przedmiotu	31
4.2.3	Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia	33
4.2.4	Procedury osiągania celów kształcenia	34
4.2.5	Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika	37
5.	Ewaluacja programu kursu umiejętności zawodowych	40
6.	Wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych	41
6.1.	Wykaz literatury	41
6.2.	Wykaz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych	41
7.	Sposób i forma zaliczenia kursu	45
8.	Sprawdzenie kompletności i poprawności opracowanego programu zajęć	46

PROGRAM NAUCZANIA KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH TKO.02.2. Podstawy elektrotechniki i transportu kolejowego

1. Wprowadzenie

Charakterystyka kursu umiejętności zawodowych

Kurs umiejętności zawodowych może być prowadzony przez:

- 1) publiczne i niepubliczne szkoły 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,
- 2) publiczne i niepubliczne placówki kształcenia ustawicznego i centra kształcenia zawodowego,
- 3) instytucje rynku pracy, prowadzące działalność edukacyjno-szkoleniową,
- 4) podmioty prowadzące działalność oświatową, posiadające akredytację kuratora oświaty.

Minimalna liczba godzin kształcenia na kursie umiejętności zawodowych w przypadku kształcenia w zakresie jednej z części efektów kształcenia wyodrębnionych w ramach danej kwalifikacji jest równa minimalnej liczbie godzin kształcenia przewidzianej dla danej części efektów kształcenia, określonej w podstawie programowej kształcenia w zawodzie szkolnictwa branżowego.

Kurs umiejętności zawodowych kończy się zaliczeniem w formie ustalonej przez podmiot prowadzący kurs.

Kurs umiejętności zawodowych w zakresie jednostki efektów kształcenia TKO.02.2. Podstawy elektrotechniki i transportu kolejowego będzie realizowany w formie stacjonarnej – 7 tygodni (210 godzin), zajęcia będą odbywać się 3 lub 4 dni w tygodniu po min. 6 godzin dziennie.

Podmioty prowadzące kształcenie ustawiczne w formach pozaszkolnych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość są zobowiązane zorganizować szkolenie dla uczestników kursu przed rozpoczęciem zajęć prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

Kształcenie praktyczne oraz zaliczenie kształcenia prowadzonego z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość nie może odbywać się z wykorzystaniem tych metod i technik.

Rodzaj i wymiar godzin zajęć prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość określa podmiot prowadzący kształcenie ustawiczne z wykorzystaniem tych metod i technik.

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

- dostęp do oprogramowania, które umożliwia synchroniczną i asynchroniczną interakcję między słuchaczami lub uczestnikami a osobami prowadzącymi zajęcia,

- materiały dydaktyczne przygotowane w formie dostosowanej do kształcenia prowadzonego z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość,
- bieżącą kontrolę postępów w nauce słuchaczy lub uczestników, weryfikację ich wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, w formie i terminach ustalonych przez podmiot prowadzący kształcenie,
- bieżącą kontrolę aktywności osób prowadzących zajęcia.

Należy również pamiętać, iż zajęcia praktyczne i laboratoryjne realizowane w ramach kształcenia ustawicznego w formach pozaszkolnych nie mogą być prowadzone z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

Kurs umiejętności zawodowych jest pozaszkolną formą kształcenia ustawicznego, adresowaną do osób dorosłych zainteresowanych uzyskiwaniem i uzupełnianiem wiedzy, umiejętności i kwalifikacji zawodowych. Kurs może rozpocząć się w dowolnym momencie danego semestru.

Zdolność uczestnictwa w kursie umiejętności zawodowych musi być potwierdzona pozytywną opinią wydaną przez lekarza. Istnieje również możliwość uczestnictwa w kursie przez osoby z dysfunkcją i niepełnosprawnością pod warunkiem uzyskania pozytywnej opinii wydanej przez lekarza.

Struktura programu

- przedmiotowy,
- spiralny.

Charakterystyka programu

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych TKO.02.2. Podstawy elektrotechniki i transportu kolejowego dla zawodów technik automatyk sterowania ruchem kolejowym 311407 został opracowany do realizacji w trybie dziennym stacjonarnym. Wspólnie z kursami umiejętności zawodowych:

TKO.02.3. Montaż urządzeń i systemów sterowania ruchem kolejowym;

TKO.02.4. Eksploatacja urządzeń i systemów sterowania ruchem kolejowym;

TKO.02.5. Przygotowanie do uzyskania licencji maszynisty.

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

Rozkład treści nauczania uwzględnia wzajemną korelację pomiędzy przedmiotami, a kolejność zdobywania wiedzy i umiejętności pozwala na nabycie wiedzy teoretycznej, by w krótkim czasie wykorzystać ją praktycznie. Zajęcia są realizowane na przedmiotach kształcenia teoretycznego oraz praktycznego. Liczba godzin przewidziana na

realizację programu wynosi 210 godzin i jest zgodna z minimalną liczbą godzin kształcenia zawodowego dla tej jednostki efektów kształcenia wynikającej z podstawy programowej dla zawodu technik automatyk sterowania ruchem kolejowym.

Założenia programowe

Głównym celem kształcenia w zawodzie technik automatyk sterowania ruchem kolejowym, w ramach którego będzie prowadzony kurs umiejętności zawodowych dotyczący podstaw elektrotechniki i transportu kolejowego jest przygotowanie szeroko wykwalifikowanej kadry specjalistów przysposobionych do:

- profesjonalnego i rzetelnego wykonywania czynności zawodowych,
- pracy w ciągle zmieniającej się rzeczywistości zawodowej,
- szybkiej aktualizacji wiedzy związanej z coraz większą automatyzacją ruchu kolejowego,
- samodzielnego podnoszenie swoich kwalifikacji,
- podejmowania własnej działalności gospodarczej w obrębie branży transportu kolejowego,
- pracy w zespole,
- kontynuowania edukacji w szkołach wyższych na kierunkach transportu kolejowego.

Cele kierunkowe programu kursu umiejętności zawodowych

Absolwent kursu umiejętności zawodowych realizujący kształcenie w zawodzie technik automatyk sterowania ruchem kolejowym powinien być przygotowany do wykonywania następujących zadań zawodowych w zakresie jednostki efektów kształcenia TKO.02.2. Podstawy elektrotechniki i transportu kolejowego:

- utrzymywania i eksploatacji urządzeń zasilających systemy sterowania ruchem kolejowym.

Charakterystyka kwalifikacji

Zapotrzebowanie rynku pracy na wykwalifikowanych pracowników posiadających wiedzę i umiejętności dotyczące podstaw elektrotechniki i transportu kolejowego ciągle rośnie, jest to spowodowane sukcesywną modernizacją i automatyzacją taboru kolejowego. Prognozy publikowane przez instytucje rynku pracy i Ministra Edukacji Narodowej potwierdzają tę tendencję. Wiele instytucji poszukuje wykwalifikowanych pracowników zajmujących się elektryfikacją transportu kolejowego.

Po ukończeniu kursu umiejętności zawodowych TKO.02.2. Podstawy elektrotechniki i transportu kolejowego absolwent może ubiegać się o pracę w PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. na stanowiskach związanych utrzymaniem i eksploatacją urządzeń zasilających systemy sterowania ruchem kolejowym jako:

- elektromechanik urządzeń sterowania ruchem kolejowym,
- elektromechanik urządzeń zabezpieczenia ruchu kolejowego,

- monter urządzeń sterowania ruchem kolejowym.

Program kursu umiejętności zawodowych TKO.02.2. Podstawy elektrotechniki i transportu kolejowego oparty jest o podstawę programową kształcenia branżowego w zawodzie technik automatyk sterowania ruchem kolejowym, w którym to wyodrębniono dla kwalifikacji TKO.02. Montaż i eksploatacja urządzeń i systemów sterowania ruchem kolejowym następujące jednostki efektów kształcenia:

TKO.02.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy;

TKO.02.2. Podstawy elektrotechniki i transportu kolejowego;

TKO.02.3. Montaż urządzeń i systemów sterowania ruchem kolejowym;

TKO.02.4. Eksploatacja urządzeń i systemów sterowania ruchem kolejowym;

TKO.02.5. Przygotowanie do uzyskania licencji maszynisty;

TKO.02.6. Język obcy zawodowy;

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

TKO.02.7. Kompetencje personalne i społeczne;

TKO.02.8. Organizacja pracy małych zespołów.

Z programem kursu TKO.02.2. Podstawy elektrotechniki i transportu kolejowego opracowano następujące kursy umiejętności zawodowych:

TKO.02.3. Montaż urządzeń i systemów sterowania ruchem kolejowym;

TKO.02.4. Eksploatacja urządzeń i systemów sterowania ruchem kolejowym;

TKO.02.5. Przygotowanie do uzyskania licencji maszynisty;

ukończenie ich wraz z realizacją efektów kształcenia dotyczących jednostek efektów kształcenia:

TKO.02.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy;

TKO.02.6. Język obcy zawodowy;

TKO.02.7. Kompetencje personalne i społeczne;

TKO.02.8. Organizacja pracy małych zespołów;

umożliwia potwierdzenie w całości kwalifikacji TKO.02. Montaż i eksploatacja urządzeń i systemów sterowania ruchem kolejowym.

2. Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych

2.1. Pogrupowanie efektów kształcenia

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

Efekty kształcenia z danej jednostki efektów Stopniowanie efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Wstęp do elektrotechniki	Propedeutyka transportu kolejowego
TKO.02.2. Podstawy elektrotechniki i transportu kolejowego				
1) posługuje się pojęciami z dziedziny elektrotechniki ew (<u>możliwość wykorzystania metod i technik kształcenia na odległość</u>)	10	1) definiuje pojęcia związane z prądem elektrycznym	X	
		2) rozróżnia wielkości fizyczne stosowane w elektrotechnice	X	
		3) rozpoznaje jednostki wielkości elektrycznych	X	
		4) oblicza parametry związane z przepływem prądu elektrycznego	X	
2) opisuje zjawiska związane z prądem stałym i przemiennym ew (<u>możliwość wykorzystania metod i technik kształcenia na odległość</u>)	18	1) rozpoznaje wielkości opisujące pole elektryczne, magnetyczne i elektromagnetyczne	X	
		2) rozróżnia materiały pod względem właściwości magnetycznych i przewodnictwa prądu elektrycznego	X	
		3) klasyfikuje materiały pod względem przewodnictwa prądu elektrycznego	X	
		4) opisuje właściwości pola elektrycznego, magnetycznego i elektromagnetycznego	X	
		5) opisuje działanie pola magnetycznego na przewodnik z prądem	X	
		6) opisuje zjawisko indukcji magnetycznej	X	
		7) rozpoznaje elementy obwodów elektrycznych	X	



Efekty kształcenia z danej jednostki efektów Stopniowanie efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Wstęp do elektrotechniki	Propedeutyka transportu kolejowego
		8) wyznacza rezystancję, pojemność oraz indukcyjność zastępczą elementów obwodów elektrycznych	X	
		9) interpretuje prawa elektrotechniki dla obwodów prądu stałego i przemiennego	X	
3) wyznacza wielkości elektryczne obwodów prądu stałego i przemiennego ew (możliwość wykorzystania metod i technik kształcenia na odległość)	18	1) rozróżnia wielkości charakteryzujące parametry elementów obwodów elektrycznych	X	
		2) wyznacza parametry w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych prądu stałego	X	
		3) wyznacza parametry przebiegu okresowego	X	
		4) wyznacza parametry w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych jednofazowego prądu sinusoidalnego	X	
		5) wyznacza parametry w obwodach trójfazowego prądu sinusoidalnego	X	
4) wykonuje pomiary wielkości elektrycznych ew	26	1) rozróżnia metody pomiarów wielkości elektrycznych	X	
		2) opisuje bezpośrednie i pośrednie metody pomiarów wielkości elektrycznych	X	
		3) rozróżnia narzędzia i urządzenia do pomiaru odpowiednich wielkości elektrycznych	X	
		4) dobiera metody pomiarów do rodzaju wielkości elektrycznych	X	
		5) dobiera przyrządy do pomiaru wielkości elektrycznych	X	
		6) dokonuje pomiaru wartości wielkości elektrycznych w obwodach prądu stałego i przemiennego	X	



Efekty kształcenia z danej jednostki efektów Stopniowanie efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Wstęp do elektrotechniki	Propedeutyka transportu kolejowego
		7) stosuje oprogramowanie użytkowe do opracowania wyników pomiarów	X	
5) sporządza schematy ideowe i montażowe układów elektrycznych i elektronicznych ew (możliwość wykorzystania metod i technik kształcenia na odległość)	26	1) rozpoznaje symbole graficzne stosowane na schematach ideowych i montażowych	X	
		2) wykonuje schematy ideowe i montażowe układów elektrycznych i elektronicznych	X	
		3) rysuje schematy ideowe i montażowe z wykorzystaniem programów komputerowych	X	
6) rozróżnia elementy drogi kolejowej i drogi przebiegu ek	12	1) rozpoznaje elementy infrastruktury kolejowej		X
		2) rozpoznaje części składowe drogi przebiegu, drogi ochronnej, ochrony bocznej rozjazdów, torów		X
		3) określa parametry torów i rozjazdów		X
		4) wymienia elementy rozjazdu		X
7) stosuje przepisy dotyczące funkcjonowania transportu kolejowego ek	18	1) wymienia przepisy prawa dotyczące transportu kolejowego		X
		2) rozróżnia zasady prowadzenia ruchu kolejowego		X
		3) posługuje się dokumentacją techniczno-ruchową urządzeń sterowania ruchem kolejowym		X
		4) posługuje się instrukcjami branżowymi dotyczącymi automatyki (IE), ruchu i przewozów kolejowych (IR) oraz eksploatacji (ID)		X
		5) rozróżnia wprowadzane obostrzenia w prowadzeniu ruchu pociągów na szlaku i w obrębie stacji		X
		6) wykonuje czynności zawodowe na podstawie instrukcji technicznych urządzeń i instrukcji kolejowych		X



Efekty kształcenia z danej jednostki efektów Stopniowanie efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Wstęp do elektrotechniki	Propedeutyka transportu kolejowego
		7) wprowadza obostrzenia w prowadzeniu ruchu pociągów podczas konserwacji i napraw urządzeń sterowania ruchem kolejowym		X
8) stosuje sygnalizację obowiązującą w transporcie kolejowym ek	28	1) rozróżnia sygnały na sygnalizatorach kształtowych i świetlnych		X
		2) interpretuje wskazania sygnalizatorów kształtowych i świetlnych		X
		3) rozróżnia znaczenie wskaźników stosowanych na kolei		X
		4) rozpoznaje sygnały podawane przez osoby upoważnione na kolei		X
		5) rozpoznaje sygnały nadawane podczas pracy pociągowej i manewrowej		X
		6) posługuje się sygnałami alarmowymi		X
		7) przedstawia działanie sygnalizacji na przejazdach kolejowo-drogowych		X
9) stosuje zasady i przepisy dotyczące prowadzenia akcji ratowniczej na liniach kolejowych ek	12	1) wymienia przepisy dotyczące prowadzenia akcji ratowniczej na liniach kolejowych		X
		2) opisuje zasady postępowania w razie poważnego wypadku, incydentu i wydarzeń z udziałem ludzi oraz w sytuacjach kryzysowych na liniach kolejowych		X
		3) wskazuje działania, jakie należy podjąć w przypadku poważnego wypadku, incydentu i wydarzeń z udziałem ludzi oraz w sytuacjach kryzysowych na liniach kolejowych		X



Efekty kształcenia z danej jednostki efektów Stopniowanie efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Wstęp do elektrotechniki	Propedeutyka transportu kolejowego
10) charakteryzuje organizację transportu kolejowego w Rzeczypospolitej Polskiej i w Europie ew (możliwość wykorzystania metod i technik kształcenia na odległość)	6	1) wskazuje instytucje bezpieczeństwa transportu kolejowego: Urząd Transportu Kolejowego, Państwowa Komisja Badania Wypadków Kolejowych, Agencja Kolejowa Unii Europejskiej		X
		2) wyjaśnia cele powołania Urzędu Transportu Kolejowego, Państwowej Komisji Badania Wypadków Kolejowych, Agencji Kolejowej Unii Europejskiej		X
		3) opisuje zadania i kompetencje Urzędu Transportu Kolejowego, Państwowej Komisji Badania Wypadków Kolejowych, Agencji Kolejowej Unii Europejskiej		X
11) wykorzystuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań z zakresu obsługi transportu kolejowego ew (możliwość wykorzystania metod i technik kształcenia na odległość)	24	1) wypełniania obowiązującą dokumentację dotyczącą transportu kolejowego		X
		2) sporządza harmonogramy prac konserwacji urządzeń		X
		3) posługuje się programami komputerowymi do obsługi transportu kolejowego		X
12) rozpoznaje właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych ew (możliwość wykorzystania metod i technik kształcenia na odległość)	12	1) wymienia cele normalizacji krajowej		X
		2) podaje definicje i cechy normy		X
		3) rozróżnia oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej		X
		4) korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności		X
TKO.02.2.	210			

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

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w zajęcia	Liczba godzin	Okres realizacji
TKO.02.2. Podstawy elektrotechniki i transportu kolejowego	1) posługuje się pojęciami z dziedziny elektrotechniki ew	1) definiuje pojęcia związane z prądem elektrycznym	Wstęp do elektrotechniki	10	3 tygodnie (dla przedmiotu)
		2) rozróżnia wielkości fizyczne stosowane w elektrotechnice			
		3) rozpoznaje jednostki wielkości elektrycznych			
		4) oblicza parametry związane z przepływem prądu elektrycznego			
	2) opisuje zjawiska związane z prądem stałym i przemiennym ew	1) rozpoznaje wielkości opisujące pole elektryczne, magnetyczne i elektromagnetyczne		18	
		2) rozróżnia materiały pod względem właściwości magnetycznych i przewodnictwa prądu elektrycznego			
		3) klasyfikuje materiały pod względem przewodnictwa prądu elektrycznego			
		4) opisuje właściwości pola elektrycznego, magnetycznego i elektromagnetycznego			
		5) opisuje działanie pola magnetycznego na przewód z prądem			
		6) opisuje zjawisko indukcji magnetycznej			
		7) rozpoznaje elementy obwodów elektrycznych			
		8) wyznacza rezystancję, pojemność oraz indukcyjność zastępczą elementów obwodów elektrycznych			
		9) interpretuje prawa elektrotechniki dla obwodów prądu stałego i przemiennego			

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w zajęcia	Liczba godzin	Okres realizacji		
	3) wyznacza wielkości elektryczne obwodów prądu stałego i przemiennego ew	1) rozróżnia wielkości charakteryzujące parametry elementów obwodów elektrycznych		18			
		2) wyznacza parametry w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych prądu stałego					
		3) wyznacza parametry przebiegu okresowego					
		4) wyznacza parametry w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych jednofazowego prądu sinusoidalnego					
		5) wyznacza parametry w obwodach trójfazowego prądu sinusoidalnego					
	4) wykonuje pomiary wielkości elektrycznych ew	1) rozróżnia metody pomiarów wielkości elektrycznych				26	
		2) opisuje bezpośrednie i pośrednie metody pomiarów wielkości elektrycznych					
		3) rozróżnia narzędzia i urządzenia do pomiaru odpowiednich wielkości elektrycznych					
		4) dobiera metody pomiarów do rodzaju wielkości elektrycznych					
		5) dobiera przyrządy do pomiaru wielkości elektrycznych					
		6) dokonuje pomiaru wartości wielkości elektrycznych w obwodach prądu stałego i przemiennego					
		7) stosuje oprogramowanie użytkowe do opracowania wyników pomiarów					

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w zajęcia	Liczba godzin	Okres realizacji
	5) sporządza schematy ideowe i montażowe układów elektrycznych i elektronicznych ew	1) rozpoznaje symbole graficzne stosowane na schematach ideowych i montażowych 2) wykonuje schematy ideowe i montażowe układów elektrycznych i elektronicznych 3) rysuje schematy ideowe i montażowe z wykorzystaniem programów komputerowych		26	
				Suma 98	
TKO.02.2. Podstawy elektrotechniki i transportu kolejowego	1) rozróżnia elementy drogi kolejowej i drogi przebiegu ek	1) rozpoznaje elementy infrastruktury kolejowej	Propedeutyka transportu kolejowego	12	4 tygodnie (dla przedmiotu)
		2) rozpoznaje części składowe drogi przebiegu, drogi ochronnej, ochrony bocznej rozjazdów, torów			
		3) określa parametry torów i rozjazdów			
		4) wymienia elementy rozjazdu			
	2) stosuje przepisy dotyczące funkcjonowania transportu kolejowego ek	1) wymienia przepisy prawa dotyczące transportu kolejowego		18	
		2) rozróżnia zasady prowadzenia ruchu kolejowego			
		3) posługuje się dokumentacją techniczno-ruchową urządzeń sterowania ruchem kolejowym			
		4) posługuje się instrukcjami branżowymi dotyczącymi automatyki (IE), ruchu i przewozów kolejowych (IR) oraz eksploatacji (ID)			
		5) rozróżnia wprowadzane obostrzenia w prowadzeniu ruchu pociągów na szlaku i w obrębie stacji			

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w zajęcia	Liczba godzin	Okres realizacji	
		6) wykonuje czynności zawodowe na podstawie instrukcji technicznych urządzeń i instrukcji kolejowych				
		7) wprowadza obostrzenia w prowadzeniu ruchu pociągów podczas konserwacji i napraw urządzeń sterowania ruchem kolejowym				
	3) stosuje sygnalizację obowiązującą w transporcie kolejowym ek	1) rozróżnia sygnały na sygnalizatorach kształtowych i świetlnych				28
		2) interpretuje wskazania sygnalizatorów kształtowych i świetlnych				
		3) rozróżnia znaczenie wskaźników stosowanych na kolei				
		4) rozpoznaje sygnały podawane przez osoby upoważnione na kolei				
		5) rozpoznaje sygnały nadawane podczas pracy pociągowej i manewrowej				
		6) posługuje się sygnałami alarmowymi				
		7) przedstawia działanie sygnalizacji na przejazdach kolejowo-drogowych				
	4) stosuje zasady i przepisy dotyczące prowadzenia akcji ratowniczej na liniach kolejowych ek	1) wymienia przepisy dotyczące prowadzenia akcji ratowniczej na liniach kolejowych				12
		2) opisuje zasady postępowania w razie poważnego wypadku, incydentu i wydarzeń z udziałem ludzi oraz w sytuacjach kryzysowych na liniach kolejowych				
		3) wskazuje działania, jakie należy podjąć w przypadku poważnego wypadku, incydentu i wydarzeń z udziałem ludzi oraz w sytuacjach kryzysowych na liniach kolejowych				

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w zajęcia	Liczba godzin	Okres realizacji
	5) charakteryzuje organizację transportu kolejowego w Rzeczypospolitej Polskiej i w Europie ew	1) wskazuje instytucje bezpieczeństwa transportu kolejowego: Urząd Transportu Kolejowego, Państwowa Komisja Badania Wypadków Kolejowych, Agencja Kolejowa Unii Europejskiej		6	
		2) wyjaśnia cele powołania Urzędu Transportu Kolejowego, Państwowej Komisji Badania Wypadków Kolejowych, Agencji Kolejowej Unii Europejskiej			
		3) opisuje zadania i kompetencje Urzędu Transportu Kolejowego, Państwowej Komisji Badania Wypadków Kolejowych, Agencji Kolejowej Unii Europejskiej			
	6) wykorzystuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań z zakresu obsługi transportu kolejowego ew	1) wypełniania obowiązującą dokumentację dotyczącą transportu kolejowego		24	
		2) sporządza harmonogramy prac konserwacji urządzeń			
		3) posługuje się programami komputerowymi do obsługi transportu kolejowego			
	7) rozpoznaje właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych ew	1) wymienia cele normalizacji krajowej		12	
		2) podaje definicje i cechy normy			
		3) rozróżnia oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej			
		4) korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności			
TKO.02.2. – 210 godzin				Suma 112	

2.2. Określenie liczby godzin na kształcenie zawodowe

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

Nazwa zajęć	Liczba godzin Zajęcia teoretyczne	Liczba godzin Zajęcia praktyczne	Efekty kształcenia wraz z kodami - ek, ew, ep	Kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć
Wstęp do elektrotechniki	98		1) posługuje się pojęciami z dziedziny elektrotechniki ew	1) definiuje pojęcia związane z prądem elektrycznym
				2) rozróżnia wielkości fizyczne stosowane w elektrotechnice
				3) rozpoznaje jednostki wielkości elektrycznych
				4) oblicza parametry związane z przepływem prądu elektrycznego
			2) opisuje zjawiska związane z prądem stałym i przemiennym ew	1) rozpoznaje wielkości opisujące pole elektryczne, magnetyczne i elektromagnetyczne
				2) rozróżnia materiały pod względem właściwości magnetycznych i przewodnictwa prądu elektrycznego
				3) klasyfikuje materiały pod względem przewodnictwa prądu elektrycznego
				4) opisuje właściwości pola elektrycznego, magnetycznego i elektromagnetycznego
				5) opisuje działanie pola magnetycznego na przewód z prądem
				6) opisuje zjawisko indukcji magnetycznej
				7) rozpoznaje elementy obwodów elektrycznych
				8) wyznacza rezystancję, pojemność oraz indukcyjność zastępczą elementów obwodów elektrycznych
				9) interpretuje prawa elektrotechniki dla obwodów prądu stałego i przemiennego

Nazwa zajęć	Liczba godzin Zajęcia teoretyczne	Liczba godzin Zajęcia praktyczne	Efekty kształcenia wraz z kodami - ek, ew, ep	Kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć
			3) wyznacza wielkości elektryczne obwodów prądu stałego i przemiennego ew	1) rozróżnia wielkości charakteryzujące parametry elementów obwodów elektrycznych
				2) wyznacza parametry w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych prądu stałego
				3) wyznacza parametry przebiegu okresowego
				4) wyznacza parametry w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych jednofazowego prądu sinusoidalnego
				5) wyznacza parametry w obwodach trójfazowego prądu sinusoidalnego
			4) wykonuje pomiary wielkości elektrycznych ew	1) rozróżnia metody pomiarów wielkości elektrycznych
				2) opisuje bezpośrednie i pośrednie metody pomiarów wielkości elektrycznych
				3) rozróżnia narzędzia i urządzenia do pomiaru odpowiednich wielkości elektrycznych
				4) dobiera metody pomiarów do rodzaju wielkości elektrycznych
				5) dobiera przyrządy do pomiaru wielkości elektrycznych
				6) dokonuje pomiaru wartości wielkości elektrycznych w obwodach prądu stałego i przemiennego
				7) stosuje oprogramowanie użytkowe do opracowania wyników pomiarów
			5) sporządza schematy ideowe i montażowe układów elektrycznych i elektronicznych ew	1) rozpoznaje symbole graficzne stosowane na schematach ideowych i montażowych
				2) wykonuje schematy ideowe i montażowe układów elektrycznych i elektronicznych
				3) rysuje schematy ideowe i montażowe z wykorzystaniem programów komputerowych



Nazwa zajęć	Liczba godzin Zajęcia teoretyczne	Liczba godzin Zajęcia praktyczne	Efekty kształcenia wraz z kodami - ek, ew, ep	Kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć
Propedeutyka transportu kolejowego	112		1) rozróżnia elementy drogi kolejowej i drogi przebiegu ek	1) rozpoznaje elementy infrastruktury kolejowej
				2) rozpoznaje części składowe drogi przebiegu, drogi ochronnej, ochrony bocznej rozjazdów, torów
				3) określa parametry torów i rozjazdów
				4) wymienia elementy rozjazdu
			2) stosuje przepisy dotyczące funkcjonowania transportu kolejowego ek	1) wymienia przepisy prawa dotyczące transportu kolejowego
				2) rozróżnia zasady prowadzenia ruchu kolejowego
				3) posługuje się dokumentacją techniczno-ruchową urządzeń sterowania ruchem kolejowym
				4) posługuje się instrukcjami branżowymi dotyczącymi automatyki (IE), ruchu i przewozów kolejowych (IR) oraz eksploatacji (ID)
				5) rozróżnia wprowadzane obostrzenia w prowadzeniu ruchu pociągów na szlaku i w obrębie stacji
				6) wykonuje czynności zawodowe na podstawie instrukcji technicznych urządzeń i instrukcji kolejowych
				7) wprowadza obostrzenia w prowadzeniu ruchu pociągów podczas konserwacji i napraw urządzeń sterowania ruchem kolejowym
			3) stosuje sygnalizację obowiązującą w transporcie kolejowym ek	1) rozróżnia sygnały na sygnalizatorach kształtowych i świetlnych
				2) interpretuje wskazania sygnalizatorów kształtowych i świetlnych
				3) rozróżnia znaczenie wskaźników stosowanych na kolei
				4) rozpoznaje sygnały podawane przez osoby upoważnione na kolei
				5) rozpoznaje sygnały nadawane podczas pracy pociągowej i manewrowej
				6) posługuje się sygnałami alarmowymi
				7) przedstawia działanie sygnalizacji na przejazdach kolejowo-drogowych



Nazwa zajęć	Liczba godzin Zajęcia teoretyczne	Liczba godzin Zajęcia praktyczne	Efekty kształcenia wraz z kodami - ek, ew, ep	Kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć
			4) stosuje zasady i przepisy dotyczące prowadzenia akcji ratowniczej na liniach kolejowych ek	1) wymienia przepisy dotyczące prowadzenia akcji ratowniczej na liniach kolejowych
				2) opisuje zasady postępowania w razie poważnego wypadku, incydentu i wydarzeń z udziałem ludzi oraz w sytuacjach kryzysowych na liniach kolejowych
				3) wskazuje działania, jakie należy podjąć w przypadku poważnego wypadku, incydentu i wydarzeń z udziałem ludzi oraz w sytuacjach kryzysowych na liniach kolejowych
			5) charakteryzuje organizację transportu kolejowego w Rzeczypospolitej Polskiej i w Europie ew	1) wskazuje instytucje bezpieczeństwa transportu kolejowego: Urząd Transportu Kolejowego, Państwowa Komisja Badania Wypadków Kolejowych, Agencja Kolejowa Unii Europejskiej
				2) wyjaśnia cele powołania Urzędu Transportu Kolejowego, Państwowej Komisji Badania Wypadków Kolejowych, Agencji Kolejowej Unii Europejskiej
				3) opisuje zadania i kompetencje Urzędu Transportu Kolejowego, Państwowej Komisji Badania Wypadków Kolejowych, Agencji Kolejowej Unii Europejskiej
			6) wykorzystuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań z zakresu obsługi transportu kolejowego ew	1) wypełniania obowiązującą dokumentację dotyczącą transportu kolejowego
				2) sporządza harmonogramy prac konserwacji urządzeń
				3) posługuje się programami komputerowymi do obsługi transportu kolejowego
			7) rozpoznaje właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych ew	1) wymienia cele normalizacji krajowej
				2) podaje definicje i cechy normy
				3) rozróżnia oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej
				4) korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności

2.3. Plan kursu umiejętności zawodowych

Tabela 4. Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych

Nazwa zajęć	Liczba godzin	Uwagi o realizacji - miejsce realizacji
Wstęp do elektrotechniki	98	Kształcenie teoretyczne - pracownia elektrotechniki Okres realizacji – 3 tygodnie
Propedeutyka transportu kolejowego	112	Kształcenie teoretyczne - pracownia transportu kolejowego Okres realizacji – 4 tygodnie
Łączna liczba godzin zajęć	210	Okres realizacji całego kursu - 7 tygodni
Liczba godzin przypisana poszczególnym zajęciom, uwzględnia minimalną liczbę godzin przewidzianą w podstawie programowej na realizację efektów kształcenia ujętych w jednostce efektów kształcenia TKO.02.2.		
Planowany termin egzaminu: po zakończeniu kursu w terminie i formie ustalonej przez podmiot prowadzący kurs.		

3. Cele kształcenia kursu umiejętności zawodowych

Absolwent kursu umiejętności zawodowych TKO.02.2. Podstawy elektrotechniki i transportu kolejowego powinien być przygotowany do wykonywania następujących zadań zawodowych:

- utrzymywania i eksploatacji urządzeń zasilających systemy sterowania ruchem kolejowym.

4. Programy poszczególnych zajęć

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych TKO.02.2. Podstawy elektrotechniki i transportu kolejowego dla zawodów technik automatyk sterowania ruchem kolejowym 311407 został opracowany do realizacji w trybie dziennym stacjonarnym.

Do czynności prowadzącego będzie należało m.in.:

- wzbogacanie własnego warsztatu pracy przedmiotowej i wychowawczej,
- wspieranie swoją postawą i działaniami pedagogicznymi rozwoju psychofizycznego słuchacza/uczestnika, jego zdolności i zainteresowań,
- udzielanie pomocy w przezwyciężaniu niepowodzeń, w oparciu o rozpoznanie potrzeb słuchacza/uczestnika,
- bezstronne i obiektywne oraz sprawiedliwe ocenianie i traktowanie wszystkich słuchaczy/uczestników,
- informowanie na początku kursu słuchacza/uczestnika o wymaganiach edukacyjnych wynikających z realizowanego przez siebie programu nauczania oraz sposobach sprawdzania postępów edukacyjnych słuchacza/uczestnika,
- uczestniczenie w różnych formach doskonalenia zawodowego.

4.1. Program nauczania dla przedmiotu: Wstęp do elektrotechniki - 98 godzin

4.1.1 Cele ogólne przedmiotu

Cele ogólne przedmiotu to:

- Poznanie pojęć z dziedziny elektrotechniki i elektroniki.
- Kształtowanie umiejętności analizowania zjawisk zachodzących w polu elektrycznym, magnetycznym i elektromagnetycznym.
- Nabycie umiejętności analizowania pracy obwodów elektrycznych.
- Nabycie umiejętności wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych.
- Nabycie umiejętności wykonywania schematów ideowych i montażowych układów elektrycznych i elektronicznych.

4.1.2 Cele szczegółowe przedmiotu

Cele szczegółowe przedmiotu to:

- stosować pojęcia z dziedziny elektrotechniki i elektroniki,
- charakteryzować pole elektryczne, magnetyczne i elektromagnetyczne,
- opisywać zjawiska związane z prądem i napięciem elektrycznym,
- rozpoznać symbole graficzne stosowane w elektrotechnice i elektronice,
- wyznaczać rezystancję, pojemność oraz indukcyjność zastępczą elementów,
- wyznaczać parametry elektryczne w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych prądu stałego,
- wyznaczać parametry elektryczne w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych jednofazowego i trójfazowego prądu sinusoidalnego,
- sporządzać schematy ideowe i montażowe układów elektrycznych i elektronicznych,
- planować zadania,
- wykazywać się kreatywnością i otwartością na zmiany,
- aktualizować wiedzę i doskonalić umiejętności zawodowe.

4.1.3 Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

Tabela 5. Materiał nauczania dla przedmiotu: Wstęp do elektrotechniki

Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
1. Podstawowe pojęcia z elektrotechniki	10	<ul style="list-style-type: none"> - klasyfikować elementy oraz układy elektryczne - rozróżniać parametry elementów oraz układów elektrycznych - rozróżniać elementy układów elektrycznych - posługiwać się pojęciami dotyczącymi obwodów elektrycznego - wymieniać jednostki układu SI - opisywać źródła energii elektrycznej - rozpoznawać materiały stosowane w elektrotechnice i elektronice - zdefiniować pojęcie prądu elektrycznego - określać funkcje układów elektrycznych przedstawionych na schematach - sporządzać schematy układów elektrycznych
2. Obwody elektryczne prądu stałego	18	<ul style="list-style-type: none"> - scharakteryzować pojęcia: pole elektryczne, magnetyczne i elektromagnetyczne, rezystancja, pojemność oraz indukcyjność zastępczą elementów - określać parametry elektryczne w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych prądu stałego - opisywać wartości parametrów przebiegów elektrycznych - rozróżniać rodzaje magnesów stałych i charakteryzuje ich właściwości - obliczać rezystancję zastępczą połączenia mieszanego rezystorów - obliczać wielkości elektryczne w obwodach rozgałęzionych - dobierać elementy obwodu elektrycznego do danych warunków pracy
3. Obwody elektryczne prądu zmiennego	18	<ul style="list-style-type: none"> - scharakteryzować pojęcia: pole elektryczne, magnetyczne i elektromagnetyczne, rezystancja, pojemność oraz indukcyjność zastępczą elementów - omawiać wartości parametrów przebiegów elektrycznych - określać parametry elektryczne w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych jednofazowego prądu sinusoidalnego - określać parametry elektryczne w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych trójfazowego prądu sinusoidalnego

Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
4. Pomiary wielkości elektrycznych	26	<ul style="list-style-type: none"> - rozróżniać metody pomiarów wielkości elektrycznych - opisywać bezpośrednie i pośrednie metody pomiarów wielkości elektrycznych - rozróżniać narzędzia i urządzenia do pomiaru odpowiednich wielkości elektrycznych - stosować oprogramowanie użytkowe do opracowania wyników pomiarów - dobierać metody pomiarów do rodzaju wielkości elektrycznych - dobierać przyrządy do pomiaru wielkości elektrycznych - dokonywać pomiaru wartości wielkości elektrycznych w obwodach prądu stałego i przemiennego
5. Schematy ideowe i montażowe	26	<ul style="list-style-type: none"> - rozpoznawać symbole graficzne stosowane na schematach ideowych i montażowych - rysować schematy ideowe i montażowe z wykorzystaniem programów komputerowych - wykonywać schematy ideowe i montażowe układów elektrycznych i elektronicznych
Nauczyciele wszystkich obowiązkowych zajęć edukacyjnych 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 kształcenia w zakresie przedmiotu Wstęp do elektrotechniki jest opracowanie odpowiednich dla danego zawodu procedur, a w tym:

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

Propozycje metod nauczania

Wiedza z przedmiotu Wstęp do elektrotechniki jest budowana w oparciu o dotychczasowe wiadomości i umiejętności słuchacza/uczestnika ukształtowane w nauczaniu ogólnokształcącym oraz wiedzy uzyskanej przez każdego słuchacza/uczestnika na drodze nieformalnej. Kompetencje słuchacza/uczestnika w tym zakresie mogą być

zróżnicowane, dlatego należy przeprowadzić, na początku zajęć dydaktycznych, test diagnozujący. Analiza wyników testu pozwoli nauczycielowi precyzyjnie zaplanować proces kształcenia.

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

- czytania ze zrozumieniem (praca z podręcznikiem i epodręcznikiem, korzystanie z literatury fachowej),
- aktywnego słuchania (wykład, wykład konwersatoryjny, pogadanka heurystyczna),
- efektywnego wyszukiwania informacji (webquest, metoda projektów),
- dyskusji (dyskusja dydaktyczna), współpracy (metoda projektów, metoda jigsaw),
- ćwiczenia laboratoryjne,
- metody nauczania online np. problemowe, eksponujące, praktyczne.

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

Obudowa dydaktyczna

Zajęcia edukacyjne powinny odbywać się w pracowni elektrotechniki wyposażonej, w schematy ideowe i montażowe układów elektrycznych i elektronicznych, dokumentacje techniczno-ruchowe maszyn i urządzeń, zestawy ćwiczeń, instrukcje do wykonywania ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla słuchacza/uczestnika, karty samooceny, filmy dydaktyczne, prezentacje multimedialne o tematyce związanej bezpośrednio z nauczaniem przedmiotem.

Warunki realizacji

Pracownię elektrotechniki należy wyposażyć w stanowisko komputerowe przeznaczone dla nauczyciela, projektor multimedialny oraz elementy elektryczne i elektroniczne, trenażery z układami elektrycznymi i elektronicznymi, zasilacze stabilizowane napięcia stałego, autotransformatory, przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, mierniki uniwersalne, analogowe i cyfrowe oscyloskopy, przewody elektryczne, rezystory dekadowe, rezystory suwakowe, generatory funkcyjne. Należy korzystać z różnorodnych form organizacyjnych np. nauczania jednostkowego lub grupowego w postaci zajęć lekcyjnych/laboratoryjnych. 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.

Oczekiwane efekty uczenia się (nabyte umiejętności i kompetencje)

- stosowanie pojęć z dziedziny elektrotechniki i elektroniki,
- charakteryzowanie pola elektrycznego, magnetycznego i elektromagnetycznego,
- opisywanie zjawisk związanych z prądem i napięciem elektrycznym,
- rozpoznanie symboli graficznych stosowanych w elektrotechnice i elektronice,
- wyznaczanie rezystancji, pojemności oraz indukcyjności zastępczej elementów,
- wyznaczanie parametrów elektrycznych w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych prądu stałego,
- wyznaczanie parametrów elektrycznych w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych jednofazowego i trójfazowego prądu sinusoidalnego,
- sporządzanie schematów ideowych i montażowych układów elektrycznych i elektronicznych,
- planowanie zadania,
- wykazywanie się kreatywnością i otwartością na zmiany,
- aktualizowanie wiedzy i doskonalenie umiejętności zawodowych.

4.1.5 Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika

Sprawdzanie osiągnięć edukacyjnych powinno mieć charakter ciągły. Na każdych zajęciach słuchacz/uczestnik powinien otrzymać informację zwrotną, czy osiągnął założone przez nauczyciela 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 nauczyciela, ale również przez innych słuchaczy/uczestników (ocena koleżeńska) oraz umożliwi samoocenę słuchacza/uczestnika. Przyczynia się to do przejmowania przez słuchacza/uczestnika odpowiedzialności za własną naukę, a także wdraża do samokształcenia. Sumatywne sprawdzanie osiągnięć słuchacza/uczestnika, przeprowadzane najczęściej w formie pisemnej, któremu towarzyszy stopień szkolny powinno również zawierać informację zwrotną dla słuchacza/uczestnika na temat mocnych stron pracy i treści wymagających dalszej pracy, powtórzenia.

Sprawdziany osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika mogą mieć formę:

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

a także dotyczyć metod i technik kształcenia na odległość:

- wykonywanie m.in.: prac pisemnych, ćwiczeń, prac graficznych i udokumentowanie ich w postaci załącznika, zdjęcia lub skanu np. drogą mailową,
- rozwiązywanie testów online,
- umieszczanie prac w Internecie, np. na platformach edukacyjnych.

Teoretyczny charakter przedmiotu nie powinien ograniczać sprawdzania wiedzy do odtwarzania przyswojonych wiadomości. Należy zwracać uwagę na sprawdzanie stopnia zrozumienia nowego materiału poprzez stawianie przed słuchaczem/uczestnikiem zadań polegających na interpretacji, ocenie, wyjaśnieniu nowych treści.

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

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

Proponuje się ewaluację przedmiotu Wstęp do elektrotechniki według następujących kryteriów:

- 1) skuteczności osiągania efektów kształcenia określonych dla przedmiotu,
- 2) adekwatności wymagań programowych do potrzeb i możliwości słuchacza/uczestnika,
- 3) trafności doboru form i metod kształcenia do potrzeb i zainteresowań słuchacza/uczestnika,
- 4) zgodności warunków realizacji programu ze szkolną bazą technodydaktyczną.

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

Kryterium skuteczności osiągania efektów kształcenia powinno odnosić się do kluczowych umiejętności kształtowanych w ramach przedmiotu Wstęp do elektrotechniki, takich jak:

1. Poznania pojęć z dziedziny elektrotechniki i elektroniki.
2. Kształtowania umiejętności analizowania zjawisk zachodzących w polu elektrycznym, magnetycznym i elektromagnetycznym.
3. Nabycia umiejętności analizowania pracy obwodów elektrycznych.
4. Nabycia umiejętności wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych.
5. Nabycia umiejętności wykonywania schematów ideowych i montażowych układów elektrycznych i elektronicznych.

4.2. Program nauczania dla przedmiotu: Propedeutyka transportu kolejowego - 112 godzin

4.2.1 Cele ogólne przedmiotu

Cele ogólne przedmiotu to:

- Poznanie elementów drogi kolejowej i drogi przebiegu.
- Poznanie przepisów dotyczącymi funkcjonowania transportu kolejowego.
- Poznanie sygnalizacji obowiązującej w transporcie kolejowym.
- Poznanie przepisów dotyczących prowadzenia akcji ratowniczej na liniach kolejowych.
- Zapoznanie się z organizacją transportu kolejowego w Rzeczypospolitej Polskiej i w Europie.
- Zdobycie wiedzy o programach komputerowych wspomagających wykonywanie zadań z zakresu obsługi transportu kolejowego.
- Poznanie norm i procedur oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych.

4.2.2 Cele szczegółowe przedmiotu

Cele szczegółowe przedmiotu to:

- określić elementy infrastruktury kolejowej,
- wskazać parametry torów i rozjazdów,
- rozróżnić elementy rozjazdu,
- wskazać przepisy prawa dotyczące transportu kolejowego,
- wymienić zasady prowadzenia ruchu kolejowego,
- korzystać z dokumentacji techniczno-ruchowej oraz instrukcji urządzeń sterowania ruchem kolejowym,
- omówić zasady konserwacji i napraw urządzeń sterowania ruchem kolejowym,
- rozróżnić sygnały na sygnalizatorach kształtowych i świetlnych,
- posługiwać się sygnałami alarmowymi,
- scharakteryzować działanie sygnalizacji na przejazdach kolejowo-drogowych

- określić zasady postępowania w razie poważnego wypadku, incydentu i wydarzeń z udziałem ludzi oraz w sytuacjach kryzysowych na liniach kolejowych,
- opisać zadania instytucji bezpieczeństwa transportu kolejowego: Urząd Transportu Kolejowego, Państwowa Komisja Badania Wypadków Kolejowych, Agencja Kolejowa Unii Europejskiej,
- wypełniać dokumentację dotyczącą transportu kolejowego,
- omówić cele normalizacji krajowej,
- określić oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej,
- planować zadania,
- wykazywać się kreatywnością i otwartością na zmiany,
- aktualizować wiedzę i doskonalić umiejętności zawodowe.

4.2.3 Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

Tabela 6. Materiał nauczania dla przedmiotu: Propedeutyka transportu kolejowego

Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
1. Przepisy transportu kolejowego	18	<ul style="list-style-type: none"> - wymieniać przepisy prawa dotyczące transportu kolejowego - rozróżniać zasady prowadzenia ruchu kolejowego - rozróżniać wprowadzane obostrzenia w prowadzeniu ruchu pociągów na szlaku i w obrębie stacji - posługiwać się dokumentacją techniczno-ruchową urządzeń sterowania ruchem kolejowym - posługiwać się instrukcjami branżowymi dotyczącymi automatyki (IE), ruchu i przewozów kolejowych (IR) oraz eksploatacji (ID) - wykonywać czynności zawodowe na podstawie instrukcji technicznych urządzeń i instrukcji kolejowych - wprowadzać obostrzenia w prowadzeniu ruchu pociągów podczas konserwacji i napraw urządzeń sterowania ruchem kolejowym
2. Prowadzenia akcji ratowniczej na liniach kolejowych	12	<ul style="list-style-type: none"> - wymieniać przepisy dotyczące prowadzenia akcji ratowniczej na liniach kolejowych - opisywać zasady postępowania w razie poważnego wypadku, incydentu i wydarzeń z udziałem ludzi oraz w sytuacjach kryzysowych na liniach kolejowych - wskazywać działania, jakie należy podjąć w przypadku poważnego wypadku, incydentu i wydarzeń z udziałem ludzi oraz w sytuacjach kryzysowych na liniach kolejowych
3. Organizacja transportu kolejowego w Rzeczypospolitej Polskiej i w Europie	6	<ul style="list-style-type: none"> - wskazywać instytucje bezpieczeństwa transportu kolejowego: Urząd Transportu Kolejowego, Państwowa Komisja Badania Wypadków Kolejowych, Agencja Kolejowa Unii Europejskiej - wyjaśniać cele powołania Urzędu Transportu Kolejowego, Państwowej Komisji Badania Wypadków Kolejowych, Agencji Kolejowej Unii Europejskiej - opisywać zadania i kompetencje Urzędu Transportu Kolejowego, Państwowej Komisji Badania Wypadków Kolejowych, Agencji Kolejowej Unii Europejskiej
4. Normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych	12	<ul style="list-style-type: none"> - wymieniać cele normalizacji krajowej - podawać definicje i cechy normy - korzystać ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności - rozróżniać oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej
5. Elementy drogi kolejowej i drogi przebiegu	12	<ul style="list-style-type: none"> - rozpoznawać elementy infrastruktury kolejowej - rozpoznawać części składowe drogi przebiegu, drogi ochronnej, ochrony bocznej rozjazdów, torów - wymieniać elementy rozjazdu - określać parametry torów i rozjazdów



Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
6. Sygnalizacja w transporcie kolejowym	28	<ul style="list-style-type: none"> - rozróżniać sygnały na sygnalizatorach kształtowych i świetlnych - rozróżniać znaczenie wskaźników stosowanych na kolei - rozpoznawać sygnały podawane przez osoby upoważnione na kolei - rozpoznawać sygnały nadawane podczas pracy pociągowej i manewrowej - interpretować wskazania sygnalizatorów kształtowych i świetlnych - posługiwać się sygnałami alarmowymi - przedstawiać działanie sygnalizacji na przejazdach kolejowo-drogowych
7. Programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań z zakresu obsługi transportu kolejowego	24	<ul style="list-style-type: none"> - wypełniać obowiązującą dokumentację dotyczącą transportu kolejowego - posługiwać się programami komputerowymi do obsługi transportu kolejowego - sporządzać harmonogramy prac konserwacji urządzeń
Nauczyciele wszystkich obowiązkowych zajęć edukacyjnych 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 kształcenia w zakresie przedmiotu Propedeutyka transportu kolejowego jest opracowanie odpowiednich dla danego zawodu procedur a w tym:

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

Propozycje metod nauczania

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

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

- czytania ze zrozumieniem (praca z podręcznikiem i epodręcznikiem, korzystanie z literatury fachowej),
- aktywnego słuchania (wykład, wykład konwersatoryjny, pogadanka heurystyczna),
- efektywnego wyszukiwania informacji (webquest, metoda projektów),
- dyskusji (dyskusja dydaktyczna), współpracy (metoda projektów, metoda jigsaw),
- metody nauczania online np. problemowe, eksponujące, praktyczne.

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

Obudowa dydaktyczna

Zajęcia edukacyjne powinny odbywać się w pracowni transportu kolejowego wyposażonej, w makiety, modele, foliogramy lub przezrocza przedstawiające nawierzchnię kolejową, konstrukcje rozjazdów, budowli inżynierskich, budowli i urządzeń stacyjnych, przejazdów kolejowych, modele elementów drogi kolejowej i drogi przebiegu, modele sygnalizatorów wykorzystywanych w transporcie kolejowym, dokumentację systemu utrzymania, dokumentację techniczno-ruchową urządzeń sterowania ruchem kolejowym, instrukcje branżowe serii IR, IE, ID, a także normy dotyczące rysunku technicznego, mające zastosowanie w technice SRK, katalogi elementów elektronicznych, przełączników, albumy schematów typowych urządzeń sterowania ruchem kolejowym, katalogi branżowe, czasopisma branżowe, przepisy prawa krajowego i prawa Unii Europejskiej dotyczące transportu kolejowego, filmy dydaktyczne oraz prezentacje multimedialne dotyczące transportu kolejowego oraz programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań z zakresu obsługi transportu kolejowego.

Warunki realizacji

Pracownię transportu kolejowego należy wyposażyć w stanowisko komputerowe przeznaczone dla nauczyciela, projektor multimedialny. Należy korzystać z różnorodnych form organizacyjnych np. nauczania jednostkowego lub grupowego w postaci zajęć lekcyjnych. 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.

Oczekiwane efekty uczenia się (nabyte umiejętności i kompetencje)

- określanie elementów infrastruktury kolejowej,
- wskazywanie parametrów torów i rozjazdów,
- rozróżnianie elementów rozjazdu,
- wskazywanie przepisów prawa dotyczących transportu kolejowego,
- wymienianie zasad prowadzenia ruchu kolejowego,
- korzystanie z dokumentacji techniczno-ruchowej oraz instrukcji urządzeń sterowania ruchem kolejowym,
- omawianie zasad konserwacji i napraw urządzeń sterowania ruchem kolejowym,
- rozróżnianie sygnałów na sygnalizatorach kształtowych i świetlnych,
- posługiwanie się sygnałami alarmowymi,
- charakteryzowanie działania sygnalizacji na przejazdach kolejowo-drogowych,
- określanie zasad postępowania w razie poważnego wypadku, incydentu i wydarzeń z udziałem ludzi oraz w sytuacjach kryzysowych na liniach kolejowych,
- opisywanie zadań instytucji bezpieczeństwa transportu kolejowego: Urząd Transportu Kolejowego, Państwowa Komisja Badania Wypadków Kolejowych, Agencja Kolejowa Unii Europejskiej,
- wypełnianie dokumentacji dotyczącej transportu kolejowego,
- omawianie celów normalizacji krajowej,
- określanie oznaczeń normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej,
- planowanie zadania,
- wykazywanie się kreatywnością i otwartością na zmiany,
- aktualizowanie wiedzy i doskonalenie umiejętności zawodowych.

4.2.5 Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika

Sprawdzanie osiągnięć edukacyjnych powinno mieć charakter ciągły. Na każdych zajęciach słuchacz/uczestnik powinien otrzymać informację zwrotną, czy osiągnął założone przez nauczyciela 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 nauczyciela, ale również przez innych słuchaczy/uczestników (ocena koleżeńska) oraz umożliwi samoocenę słuchacza/uczestnika. Przyczynia się to do przejmowania przez słuchacza/uczestnika odpowiedzialności za własną naukę, a także wdraża do samokształcenia. Sumatywne sprawdzanie osiągnięć słuchacza/uczestnika, przeprowadzane najczęściej w formie pisemnej, któremu towarzyszy stopień szkolny powinno również zawierać informację zwrotną dla słuchacza/uczestnika na temat mocnych stron pracy i treści wymagających dalszej pracy, powtórzenia.

Sprawdziany osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika mogą mieć formę:

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

a także dotyczyć metod i technik kształcenia na odległość:

- wykonywanie m.in.: prac pisemnych, ćwiczeń, prac graficznych i udokumentowanie ich w postaci załącznika, zdjęcia lub skanu np. drogą mailową,
- rozwiązywanie testów online,
- umieszczanie prac w Internecie, np. na platformach edukacyjnych.

Teoretyczny charakter przedmiotu nie powinien ograniczać sprawdzania wiedzy do odtwarzania przyswojonych wiadomości. Należy zwracać uwagę na sprawdzanie stopnia zrozumienia nowego materiału poprzez stawianie przed słuchaczem/uczestnikiem zadań polegających na interpretacji, ocenie, wyjaśnieniu nowych treści.

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

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

Proponuje się ewaluację przedmiotu Propedeutyka transportu kolejowego według następujących kryteriów:

- 1) skuteczności osiągnięcia efektów kształcenia określonych dla przedmiotu,
- 2) adekwatności wymagań programowych do potrzeb i możliwości słuchacza/uczestnika,
- 3) trafności doboru form i metod kształcenia do potrzeb i zainteresowań słuchacza/uczestnika,
- 4) zgodności warunków realizacji programu ze szkolną bazą technodydaktyczną.

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

Kryterium skuteczności osiągania efektów kształcenia powinno odnosić się do kluczowych umiejętności kształtowanych w ramach przedmiotu Propedeutyka transportu kolejowego, takich jak:

1. Poznania elementów drogi kolejowej i drogi przebiegu.
2. Poznania przepisów dotyczących funkcjonowania transportu kolejowego.
3. Poznania sygnalizacji obowiązującej w transporcie kolejowym.
4. Poznania przepisów dotyczących prowadzenia akcji ratowniczej na liniach kolejowych.
5. Zapoznania się z organizacją transportu kolejowego w Rzeczypospolitej Polskiej i w Europie.
6. Zdobywania wiedzy o programach komputerowych wspomagających wykonywanie zadań z zakresu obsługi transportu kolejowego.
7. Poznania norm i procedur oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych.

Proponuje się zastosowanie następujących narzędzi ewaluacji:

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

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

5. Ewaluacja programu kursu umiejętności zawodowych

Tabela 7. 5 stopniowa skala 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	Sprawną, bezbłędną realizacją 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.

Tabela 8. Kluczowe efekty kształcenia dla kwalifikacji

Efekt kształcenia z podstawy programowej (oznaczony w programie kursu jako kluczowy dla kwalifikacji)	Wskaźniki potwierdzające osiągnięcie efektu kształcenia (określa prowadzący zajęcia) (A), (B), (C), (D), (E)	Metody/techniki badania	Termin badania
TKO.02.2. Podstawy elektrotechniki i transportu kolejowego			
1) rozróżnia elementy drogi kolejowej i drogi przebiegu 2) stosuje przepisy dotyczące funkcjonowania transportu kolejowego 3) stosuje sygnalizację obowiązującą w transporcie kolejowym 4) stosuje zasady i przepisy dotyczące prowadzenia akcji ratowniczej na liniach kolejowych		<ul style="list-style-type: none"> testy z pytaniami otwartymi i zamkniętymi, wywiad, obserwacja. 	Na bieżąco w trakcie zajęć

6. Wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych

6.1. Wykaz literatury

- 1) S. Bolkowski, Elektrotechnika. WSiP, Warszawa 2005.
- 2) M. Dąbrowa-Bajon, Podstawy sterowania ruchem kolejowym. Funkcje, wymagania, zarys techniki. Wydawnictwo OPWP, Warszawa 2014.
- 3) J. Dyduch, M. Kornaszewki, Systemy sterowania ruchem kolejowym. Wydawnictwo Uniwersytetu Technologiczno - Humanistycznego, Radom 2018.
- 4) J. Dyszyński, R. Hagel, Miernictwo elektryczne. WSiP, Warszawa 1991.
- 5) W. Głocki, Układy cyfrowe. WSiP, Warszawa 1996.
- 6) E. Goźlińska, Maszyny elektryczne. WSiP, Warszawa 1995.
- 7) W. Jabłoński, G. Płoszański, Elektronika z automatyką. WSiP, Warszawa 1996.
- 8) J. Jarocki, Podstawy ruchu kolejowego. Wydawca Ligament Active Marta Jarocka, Biała Podlaska 2017.
- 9) S. Okoniewski, Technologia dla elektroników. WSIP, Warszawa 1994.
- 10) J. Parchański, Miernictwo elektryczne i elektroniczne. WSiP, Warszawa 1995.
- 11) M. Pilawski, Pracownia elektryczna. WSIP Warszawa 1996.
- 12) K. Szczęch, W. Buła, Bezpieczeństwo i higiena pracy. Podręcznik do kształcenia zawodowego. WSiP, Warszawa 2016.
- 13) K. Towpik, Infrastruktura transportu szynowego. Wydawnictwo OPWP, Warszawa 2017.

6.2. Wykaz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych

Pracownia elektrotechniki wyposażona w:

- stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z urządzeniem wielofunkcyjnym, z ploterem i projektorem multimedialnym,
- stanowiska komputerowe (jedno stanowisko dla jednego słuchacza) do opracowywania wyników pomiarów z oprogramowaniem do wykonywania schematów elektrycznych i symulacji pracy obwodów elektrycznych,
- stanowiska pomiarowe zasilane napięciem stabilizowanym w zakresie 0–150 V DC i 230–400 V AC,

- stanowiska wyposażone w przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, generatory i oscyloskopy, trenażery umożliwiające pomiary napięcia, prądu, rezystancji, pojemności, indukcyjności, obwodów RLC, transformatora, silnika małej mocy, instalacji elektrycznych, linii przesyłowych, zabezpieczeń elektrycznych, prądnice małej mocy,
- literatura branżowa (podręczniki, poradniki, czasopisma),
- instrukcje stanowiskowe do ćwiczeń,
- katalogi maszyn, urządzeń, przyrządów pomiarowych,
- normy branżowe,
- przepisy dotyczące organizacji pracy przy urządzeniach elektrycznych,
- oscyloskopy dwukanałowe 20 MHz,
- uniwersalne mierniki analogowe,
- uniwersalne mierniki cyfrowe,
- mierniki analogowe wielozakresowe: amperomierze, woltomierze, watomierze,
- omomierze,
- mostki do pomiaru rezystancji, indukcyjności, pojemności,
- mierniki częstotliwości i współczynnika mocy,
- obrotomierze,
- liczniki energii elektrycznej,
- mierniki rezystancji uziemień,
- mierniki impedancji pętli zwarciowej,
- mierniki izolacji,
- mierniki zabezpieczeń różnicowoprądowych,
- przewody łączeniowe,
- materiały do lutowania,
- autotransformatory,

- rezystory suwakowe i dekadowe,
- ogniwa galwaniczne,
- kondensatory,
- cewki indukcyjne,
- generatory przebiegów analogowych i impulsowych,
- przesuwniki fazowe,
- transformatory jednofazowe,
- silniki elektryczne małej mocy prądu stałego,
- silniki elektryczne jednofazowe małej mocy,
- wyłączniki różnicowoprądowe,
- diody półprzewodnikowe,
- tranzystory,
- elementy optoelektroniczne: fotorezystory, fotodiody, fototranzystory, transoptory,
- układy prostownicze jedno- i dwupołówkowe,
- stabilizatory elektroniczne,
- tyrystor,
- układy wzmacniacza jednostopniowego w podstawowych układach pracy,
- zestawy kabli połączeniowych,
- zestawy narzędzi elektrycznych (komplet wkrętaków elektrycznych, szczypce płaskie, nóż monterski, ściągacz do zdejmowania izolacji, lutownica, klucze izolowane, kombinerki izolowane, szczypce do przecinania przewodów),
- styczniki,
- przekaźniki elektromagnetyczne,
- zasilacze stabilizowane napięcia stałego 0-24V, 5V,
- sterowniki programowalne,



Fundusze Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita
Polska**

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



- regulatory układów automatyki,
- czujniki i elementy wykonawcze stosowane w automatyce,
- płytki drukowane uniwersalne,
- środki ochrony indywidualnej i zbiorowej.

7. Sposób i forma zaliczenia kursu

- 1) Podstawą zaliczenia poszczególnych zajęć edukacyjnych teoretycznych (zgodnie z programem kursu) jest uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu pisemnego.
Czas trwania egzaminu teoretycznego powinien być proporcjonalny do ilości godzin przeznaczonych na zajęcia edukacyjne (zgodnie z programem kursu) i wynosić od 45 do 90 min.
- 2) Słuchacze/uczestnicy, którzy z przyczyn uzasadnionych nie złożą prac kontrolnych i nie przystąpią do egzaminów w wyznaczonym terminie, mogą złożyć obowiązkowe zaliczenia w terminie do dwóch tygodni od zakończenia kursu. Po przekroczeniu tego terminu zostaną skreśleni z listy słuchaczy.

8. Sprawdzenie kompletności i poprawności opracowanego programu zajęć

Tabela 9. Weryfikacja programu nauczania KUZ pod kątem zgodności z przepisami prawa oświatowego

Lp.	Program kursu umiejętności zawodowych uwzględnia	Zawartość opracowanego programu zajęć (Tak-T/Nie-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 10. Weryfikacja programu KUZ pod kątem kompletności efektów kształcenia

Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
TKO.02.2. Podstawy elektrotechniki i transportu kolejowego		
1) posługuje się pojęciami z dziedziny elektrotechniki ew	1) definiuje pojęcia związane z prądem elektrycznym	<ul style="list-style-type: none"> • pojęcia związane z prądem elektrycznym • wielkości fizyczne stosowane w elektrotechnice • jednostki wielkości elektrycznych • parametry związane z przepływem prądu elektrycznego
	2) rozróżnia wielkości fizyczne stosowane w elektrotechnice	
	3) rozpoznaje jednostki wielkości elektrycznych	
	4) oblicza parametry związane z przepływem prądu elektrycznego	



Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
TKO.02.2. Podstawy elektrotechniki i transportu kolejowego		
2) opisuje zjawiska związane z prądem stałym i przemiennym	1) rozpoznaje wielkości opisujące pole elektryczne, magnetyczne i elektromagnetyczne	<ul style="list-style-type: none"> wielkości opisujące pole elektryczne, magnetyczne i elektromagnetyczne materiały pod względem właściwości magnetycznych i przewodnictwa prądu elektrycznego materiały pod względem przewodnictwa prądu elektrycznego właściwości pola elektrycznego, magnetycznego i elektromagnetycznego działanie pola magnetycznego na przewód z prądem zjawisko indukcji magnetycznej elementy obwodów elektrycznych rezystancja, pojemność oraz indukcyjność zastępczą elementów obwodów elektrycznych prawa elektrotechniki dla obwodów prądu stałego i przemiennego
	2) rozróżnia materiały pod względem właściwości magnetycznych i przewodnictwa prądu elektrycznego	
	3) klasyfikuje materiały pod względem przewodnictwa prądu elektrycznego	
	4) opisuje właściwości pola elektrycznego, magnetycznego i elektromagnetycznego	
	5) opisuje działanie pola magnetycznego na przewód z prądem	
	6) opisuje zjawisko indukcji magnetycznej	
	7) rozpoznaje elementy obwodów elektrycznych	
	8) wyznacza rezystancję, pojemność oraz indukcyjność zastępczą elementów obwodów elektrycznych	
	9) interpretuje prawa elektrotechniki dla obwodów prądu stałego i przemiennego	
3) wyznacza wielkości elektryczne obwodów prądu stałego i przemiennego	1) rozróżnia wielkości charakteryzujące parametry elementów obwodów elektrycznych	<ul style="list-style-type: none"> wielkości charakteryzujące parametry elementów obwodów elektrycznych parametry w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych prądu stałego parametry przebiegu okresowego parametry w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych jednofazowego prądu sinusoidalnego parametry w obwodach trójfazowego prądu sinusoidalnego
	2) wyznacza parametry w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych prądu stałego	
	3) wyznacza parametry przebiegu okresowego	
	4) wyznacza parametry w obwodach nierozgałęzionych i rozgałęzionych jednofazowego prądu sinusoidalnego	
	5) wyznacza parametry w obwodach trójfazowego prądu sinusoidalnego	



Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
TKO.02.2. Podstawy elektrotechniki i transportu kolejowego		
4) wykonuje pomiary wielkości elektrycznych ew	1) rozróżnia metody pomiarów wielkości elektrycznych	<ul style="list-style-type: none"> • metody pomiarów wielkości elektrycznych • bezpośrednie i pośrednie metody pomiarów wielkości elektrycznych • narzędzia i urządzenia do pomiaru odpowiednich wielkości elektrycznych • metody pomiarów do rodzaju wielkości elektrycznych • przyrządy do pomiaru wielkości elektrycznych • wykonywanie pomiarów wartości wielkości elektrycznych w obwodach prądu stałego i przemiennego • oprogramowanie użytkowe do opracowania wyników pomiarów
	2) opisuje bezpośrednie i pośrednie metody pomiarów wielkości elektrycznych	
	3) rozróżnia narzędzia i urządzenia do pomiaru odpowiednich wielkości elektrycznych	
	4) dobiera metody pomiarów do rodzaju wielkości elektrycznych	
	5) dobiera przyrządy do pomiaru wielkości elektrycznych	
	6) dokonuje pomiaru wartości wielkości elektrycznych w obwodach prądu stałego i przemiennego	
	7) stosuje oprogramowanie użytkowe do opracowania wyników pomiarów	
5) sporządza schematy ideowe i montażowe układów elektrycznych i elektronicznych ew	1) rozpoznaje symbole graficzne stosowane na schematach ideowych i montażowych	<ul style="list-style-type: none"> • symbole graficzne stosowane na schematach ideowych i montażowych • schematy ideowe i montażowe układów elektrycznych i elektronicznych • wykonywanie schematów ideowych i montażowych z wykorzystaniem programów komputerowych
	2) wykonuje schematy ideowe i montażowe układów elektrycznych i elektronicznych	
	3) rysuje schematy ideowe i montażowe z wykorzystaniem programów komputerowych	
6) rozróżnia elementy drogi kolejowej i drogi przebiegu ek	1) rozpoznaje elementy infrastruktury kolejowej	<ul style="list-style-type: none"> • elementy infrastruktury kolejowej • części składowe drogi przebiegu, drogi ochronnej, ochrony bocznej rozjazdów, torów • parametry torów i rozjazdów • elementy rozjazdu
	2) rozpoznaje części składowe drogi przebiegu, drogi ochronnej, ochrony bocznej rozjazdów, torów	
	3) określa parametry torów i rozjazdów	
	4) wymienia elementy rozjazdu	



Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
TKO.02.2. Podstawy elektrotechniki i transportu kolejowego		
7) stosuje przepisy dotyczące funkcjonowania transportu kolejowego ek	1) wymienia przepisy prawa dotyczące transportu kolejowego	<ul style="list-style-type: none"> • przepisy prawa dotyczące transportu kolejowego • zasady prowadzenia ruchu kolejowego • dokumentacja techniczno-ruchowa urządzeń sterowania ruchem kolejowym • instrukcje branżowe dotyczące automatyki (IE), ruchu i przewozów kolejowych (IR) oraz eksploatacji (ID) • obostrzenia w prowadzeniu ruchu pociągów na szlaku i w obrębie stacji • obostrzenia w prowadzeniu ruchu pociągów podczas konserwacji i napraw urządzeń sterowania ruchem kolejowym
	2) rozróżnia zasady prowadzenia ruchu kolejowego	
	3) posługuje się dokumentacją techniczno-ruchową urządzeń sterowania ruchem kolejowym	
	4) posługuje się instrukcjami branżowymi dotyczącymi automatyki (IE), ruchu i przewozów kolejowych (IR) oraz eksploatacji (ID)	
	5) rozróżnia wprowadzane obostrzenia w prowadzeniu ruchu pociągów na szlaku i w obrębie stacji	
	6) wykonuje czynności zawodowe na podstawie instrukcji technicznych urządzeń i instrukcji kolejowych	
	7) wprowadza obostrzenia w prowadzeniu ruchu pociągów podczas konserwacji i napraw urządzeń sterowania ruchem kolejowym	
8) stosuje sygnalizację obowiązującą w transporcie kolejowym ek	1) rozróżnia sygnały na sygnalizatorach kształtowych i świetlnych	<ul style="list-style-type: none"> • sygnały na sygnalizatorach kształtowych i świetlnych • znaczenie wskaźników stosowanych na kolei • zasady działania sygnalizacji na przejazdach kolejowo-drogowych
	2) interpretuje wskazania sygnalizatorów kształtowych i świetlnych	
	3) rozróżnia znaczenie wskaźników stosowanych na kolei	
	4) rozpoznaje sygnały podawane przez osoby upoważnione na kolei	
	5) rozpoznaje sygnały nadawane podczas pracy pociągowej i manewrowej	
	6) posługuje się sygnałami alarmowymi	
	7) przedstawia działanie sygnalizacji na przejazdach kolejowo-drogowych	



Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
TKO.02.2. Podstawy elektrotechniki i transportu kolejowego		
9) stosuje zasady i przepisy dotyczące prowadzenia akcji ratowniczej na liniach kolejowych	1) wymienia przepisy dotyczące prowadzenia akcji ratowniczej na liniach kolejowych 2) opisuje zasady postępowania w razie poważnego wypadku, incydentu i wydarzeń z udziałem ludzi oraz w sytuacjach kryzysowych na liniach kolejowych 3) wskazuje działania, jakie należy podjąć w przypadku poważnego wypadku, incydentu i wydarzeń z udziałem ludzi oraz w sytuacjach kryzysowych na liniach kolejowych	<ul style="list-style-type: none"> • przepisy dotyczące prowadzenia akcji ratowniczej na liniach kolejowych • zasady postępowania w razie poważnego wypadku, incydentu i wydarzeń z udziałem ludzi oraz w sytuacjach kryzysowych na liniach kolejowych
10) charakteryzuje organizację transportu kolejowego w Rzeczypospolitej Polskiej i w Europie ew	1) wskazuje instytucje bezpieczeństwa transportu kolejowego: Urząd Transportu Kolejowego, Państwowa Komisja Badania Wypadków Kolejowych, Agencja Kolejowa Unii Europejskiej 2) wyjaśnia cele powołania Urzędu Transportu Kolejowego, Państwowej Komisji Badania Wypadków Kolejowych, Agencji Kolejowej Unii Europejskiej 3) opisuje zadania i kompetencje Urzędu Transportu Kolejowego, Państwowej Komisji Badania Wypadków Kolejowych, Agencji Kolejowej Unii Europejskiej	<ul style="list-style-type: none"> • instytucje bezpieczeństwa transportu kolejowego: Urząd Transportu Kolejowego, Państwowa Komisja Badania Wypadków Kolejowych, Agencja Kolejowa Unii Europejskiej • zadania i kompetencje Urzędu Transportu Kolejowego, Państwowej Komisji Badania Wypadków Kolejowych, Agencji Kolejowej Unii Europejskiej
11) wykorzystuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań z zakresu obsługi transportu kolejowego ew	1) wypełniania obowiązującą dokumentację dotyczącą transportu kolejowego 2) sporządza harmonogramy prac konserwacji urządzeń 3) posługuje się programami komputerowymi do obsługi transportu kolejowego	<ul style="list-style-type: none"> • dokumentacja dotycząca transportu kolejowego • harmonogramy prac konserwacji urządzeń • programy komputerowe do obsługi transportu kolejowego



Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
TKO.02.2. Podstawy elektrotechniki i transportu kolejowego		
12) rozpoznaje właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych ew	1) wymienia cele normalizacji krajowej	<ul style="list-style-type: none"> • cele normalizacji krajowej • definicje i cechy normy • oznaczenia norm międzynarodowych, europejskich i krajowych
	2) podaje definicje i cechy normy	
	3) rozróżnia oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej	
	4) korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności	