



Fundusze Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita
Polska**

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



PROGRAM NAUCZANIA

KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH

TKO.02.3. Montaż urządzeń i systemów sterowania ruchem kolejowym

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

Recenzenci:

Recenzent 1 – Recenzja merytoryczna (przedstawiciel pracodawców właściwy dla danego zawodu) dr 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

Spis treści

PROGRAM NAUCZANIA KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH TKO.02.3. Montaż urządzeń i systemów sterowania ruchem kolejowym

1.	Wprowadzenie	4
2.	Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych	8
2.1.	Pogrupowanie efektów kształcenia	8
2.2.	Określenie liczby godzin na kształcenie zawodowe	21
2.3.	Plan kursu umiejętności zawodowych	26
3.	Cele kształcenia kursu umiejętności zawodowych	27
4.	Programy poszczególnych zajęć	28
4.1.	Program nauczania dla przedmiotu: Systemy sterowania ruchem kolejowym	29
4.1.1	Cele ogólne przedmiotu	29
4.1.2	Cele szczegółowe przedmiotu	29
4.1.3	Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia	31
4.1.4	Procedury osiągania celów kształcenia	34
4.1.5	Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika	38
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	49
8.	Sprawdzenie kompletności i poprawności opracowanego programu zajęć	50

PROGRAM NAUCZANIA KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH TKO.02.3. Montaż urządzeń i systemów sterowania ruchem kolejowym

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.02.3. Montaż urządzeń i systemów sterowania ruchem kolejowym będzie realizowany w formie stacjonarnej – 11 tygodni (330 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

- przedmiotowa.

Charakterystyka programu

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych TKO.02.3. Montaż urządzeń i systemów sterowania ruchem kolejowym dla zawodów technik automatyk sterowania ruchem kolejowym 311407 został opracowany do realizacji w trybie dziennym stacjonarnym. Wspólnie z kursami umiejętności zawodowych:

TKO.02.2. Podstawy elektrotechniki i transportu kolejowego;

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

TKO.02.5. Przygotowanie do uzyskania licencji maszynisty.

Program nauczania jest o strukturze przedmiotowej w układzie treści i materiału nauczania zaczynającym się od zagadnień najprostszych dotyczących montażu urządzeń i systemów sterowania ruchem kolejowym po trudniejsze. Taki układ umożliwia powrót do treści zrealizowanych na początku kursu, aby je powtórzyć i poszerzyć w kolejnych tygodniach 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.

Kolejność zdobywania wiedzy i umiejętności pozwala na nabycie wiedzy teoretycznej, by w krótkim czasie wykorzystać ją praktycznie. Zajęcia są realizowane na przedmiocie kształcenia praktycznego. Liczba godzin przewidziana na realizację programu wynosi 330 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 montażu urządzeń i systemów sterowania ruchem kolejowym 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.02.3. Montaż urządzeń i systemów sterowania ruchem kolejowym:

- montowania urządzeń sterowania ruchem kolejowym stacyjnych i liniowych,
- montowania urządzeń zabezpieczenia ruchu na przejazdach kolejowo-drogowych,
- montowania urządzeń zasilających systemy sterowania ruchem kolejowym.

Charakterystyka kwalifikacji

Zapotrzebowanie rynku pracy na wykwalifikowanych pracowników posiadających wiedzę i umiejętności dotyczące montażu urządzeń i systemów sterowania ruchem kolejowym 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 montażem urządzeń i systemów sterowania ruchem kolejowym.

Po ukończeniu kursu umiejętności zawodowych TKO.02.3. Montaż urządzeń i systemów sterowania ruchem kolejowym 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.02.3. Montaż urządzeń i systemów sterowania ruchem kolejowym 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.02.3. Montaż urządzeń i systemów sterowania ruchem kolejowym opracowano następujące kursy umiejętności zawodowych:

TKO.02.2. Podstawy elektrotechniki i transportu kolejowego;

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	Systemy sterowania ruchem kolejowym
1) posługuje się planami i schematami urządzeń sterowania ruchem kolejowym ew	20	1) rozpoznaje symbole stosowane na planach, schematach i tablicach zależności urządzeń sterowania ruchem kolejowym	X
		2) odczytuje informacje zawarte w tablicach zależności w celu sprawdzenia poprawności działania urządzeń sterowania ruchem kolejowym	X
		3) odczytuje informacje zawarte na rysunkach i planach schematycznych urządzeń sterowania ruchem kolejowym	X
		4) wykonuje rysunki i schematy układów torowych oraz urządzeń i systemów sterowania ruchem kolejowym	X
2) montuje podzespoły i urządzenia sterowania ruchem kolejowym na stacjach i posterunkach ruchu ek	58	1) rozpoznaje rodzaje urządzeń sterowania ruchem kolejowym na posterunkach ruchu	X
		2) wyjaśnia budowę i zasadę działania podzespołów i układów urządzeń sterowania ruchem kolejowym na posterunku ruchu	X
		3) rozpoznaje podzespoły urządzeń sterowania ruchem kolejowym stosowanych na stacjach i posterunkach ruchu na podstawie schematów, wyglądu i parametrów technicznych	X
		4) dobiera do montażu podzespoły urządzeń sterowania ruchem kolejowym, na podstawie dokumentacji	X
		5) dobiera narzędzia do prac w urządzeniach sterowania ruchem kolejowym, stosowanych na posterunkach ruchu	X
		6) stosuje metody montażu urządzeń sterowania ruchem kolejowym instalowanych na posterunkach ruchu	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	Systemy sterowania ruchem kolejowym
		7) dokonuje montażu podzespołów urządzeń sterowania ruchem kolejowym na posterunkach ruchu	X
		8) dokonuje uruchomienia urządzeń po wykonanych czynnościach w urządzeniach sterowania ruchem kolejowym	X
		9) sprawdza poprawność działania zamontowanego urządzenia na posterunku ruchu	X
3) montuje systemy i urządzenia sterowania ruchem na szlakach linii kolejowej ek	48	1) rozpoznaje podzespoły liniowych urządzeń sterowania ruchem kolejowym na podstawie schematów, wyglądu i parametrów technicznych	X
		2) dobiera na podstawie dokumentacji podzespoły urządzeń liniowych do montażu	X
		3) dobiera narzędzia do montażu urządzeń sterowania ruchem kolejowym	X
		4) stosuje metody montażu urządzeń sterowania ruchem kolejowym	X
		5) dokonuje montażu elementów i podzespołów urządzeń sterowania ruchem kolejowym	X
		6) uruchamia zamontowane urządzenie liniowe	X
		7) sprawdza poprawność działania urządzenia	X
4) montuje urządzenia sygnalizacji przejazdowej ek	48	1) rozpoznaje rodzaje urządzeń sygnalizacji stosowanej na przejazdach kolejowo-drogowych	X
		2) wyjaśnia budowę i zasadę działania podzespołów i układów sygnalizacji przejazdowej	X
		3) rozpoznaje podzespoły urządzeń na podstawie schematów, wyglądu i parametrów technicznych	X
		4) dobiera na podstawie dokumentacji podzespoły urządzeń sygnalizacji przejazdowej do montażu	X
		5) dobiera narzędzia do montażu urządzeń na przejeździe kolejowo-drogowym	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	Systemy sterowania ruchem kolejowym
		6) stosuje odpowiednie metody montażu urządzeń na przejeździe kolejowo-drogowym	X
		7) montuje elementy urządzeń sygnalizacji przejazdowej	X
		8) uruchamia zamontowane urządzenia	X
		9) kontroluje poprawność działania urządzeń sygnalizacji przejazdowej	X
5) obsługuje urządzenia łączności przewodowej i bezprzewodowej ew	18	1) rozpoznaje poszczególne rodzaje urządzeń łączności	X
		2) stosuje urządzenia radiołączności stacjonarnej i przenośnej do porozumiewania się z dyżurnym ruchu	X
		3) dobiera kanał radiołączności w zależności od sytuacji ruchowej	X
6) wykonuje montaż połączeń elektrycznych urządzeń sterowania ruchem kolejowym ek	30	1) rozpoznaje rodzaje przewodów i kabli stosowanych do zasilania i podłączania urządzeń sterowania ruchem kolejowym	X
		2) opisuje połączenia światłowodowe	X
		3) kontroluje poprawność pracy kabli światłowodowych	X
		4) analizuje dokumentację projektową urządzeń	X
		5) dobiera odpowiednie narzędzia i metody połączeń przewodów i kabli zgodnie z warunkami pracy urządzeń	X
		6) przygotowuje przewody i kable do montażu	X
		7) wykonuje połączenia przewodów i kabli energetycznych i sygnałowych	X
		8) wykonuje pomiary izolacji kabli	X
		9) lokalizuje usterki w połączeniach kablowych	X
		10) uruchamia urządzenia po robotach i kontroluje poprawność ich działania	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	Systemy sterowania ruchem kolejowym
7) konserwuje urządzenia zasilające na stacjach i liniach kolejowych ek	36	1) rozróżnia źródła podstawowego i awaryjnego zasilania urządzeń sterowania ruchem kolejowym	X
		2) wykonuje pomiary kontrolne urządzeń zasilania podstawowego i awaryjnego zgodnie z zasadami instrukcji obsługi	X
		3) sprawdza przełączanie awaryjnego zasilania urządzeń sterowania ruchem kolejowym	X
		4) reguluje parametry urządzeń zasilających	X
8) analizuje pracę systemów informatycznych sterowania ruchem kolejowym ew	30	1) opisuje komputerowe systemy sterowania ruchem kolejowym	X
		2) opisuje Europejski System Zarządzania Ruchem Kolejowym (ERTMS – European Rail Traffic Management System) oraz Europejski System Sterowania Pociągami (ETCS – European Train Control System)	X
		3) prowadzi obsługę techniczną systemów informatycznych sterowania ruchem kolejowym	X
		4) nadzoruje pracę systemów informatycznych urządzeń zdalnego sterowania ruchem kolejowym	X
9) wykonuje regulacje urządzeń sterowania ruchem kolejowym ek	42	1) analizuje dokumentację techniczną w celu określenia stanu i parametrów pracy urządzeń sterowania ruchem kolejowym	X
		2) stosuje metody pomiarowe do sprawdzenia stanu urządzenia sterowania ruchem kolejowym	X
		3) dobiera przyrządy i narzędzia niezbędne do wykonania regulacji podzespołów i urządzeń	X
		4) wykonuje regulacje w mechanicznych urządzeniach sterowania ruchem kolejowym	X
		5) przeprowadza regulacje parametrów obwodów i urządzeń stacyjnych i liniowych oraz przejazdów kolejowo-drogowych	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	Systemy sterowania ruchem kolejowym
TKO.02.7. Kompetencje personalne i społeczne			
1) planuje wykonanie zadania		1) omawia czynności realizowane w ramach czasu pracy	X
		2) określa czas realizacji zadań	X
		3) realizuje działania w wyznaczonym czasie	X
		4) monitoruje realizację zaplanowanych działań	X
		5) dokonuje modyfikacji zaplanowanych działań	X
		6) dokonuje samooceny wykonanej pracy	X
2) doskonali umiejętności zawodowe		1) określa zakres umiejętności i kompetencji niezbędnych do wykonywania zawodu	X
		2) analizuje własne kompetencje	X
		3) wyznacza własne cele rozwoju zawodowego	X
		4) planuje drogę rozwoju zawodowego	X
		5) wskazuje możliwości podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	X
3) doskonali umiejętności zawodowe		1) określa zakres umiejętności i kompetencji niezbędnych do wykonywania zawodu	X
		2) analizuje własne kompetencje	X
		3) wyznacza własne cele rozwoju zawodowego	X
		4) planuje drogę rozwoju zawodowego	X
		5) wskazuje możliwości podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	X
4) stosuje metody i techniki rozwiązywania problemów		1) opisuje sposób przeciwdziałania problemom w zespole realizującym zadania	X
		2) opisuje techniki rozwiązywania problemów	X
		3) wskazuje, na wybranym przykładzie, metody i techniki rozwiązywania problemu	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	Systemy sterowania ruchem kolejowym
TKO.02.8. Organizacja pracy małych zespołów			
1) organizuje pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań		1) określa strukturę grupy	X
		2) przygotowuje zadania zespołu do realizacji	X
		3) planuje realizację zadań zapobiegających zagrożeniom bezpieczeństwa i ochrony zdrowia	X
		4) oszacowuje czas potrzebny na realizację określonego zadania	X
		5) komunikuje się ze współpracownikami	X
		6) wskazuje wzorce prawidłowej współpracy w grupie	X
		7) przydziela zadania członkom zespołu zgodnie z harmonogramem planowanych prac	X
2) dobiera osoby do wykonania przydzielonych zadań		1) ocenia przydatność poszczególnych członków zespołu do wykonania zadania	X
		2) rozdziela zadania według umiejętności i kompetencji członków zespołu	X
Suma TKO.02.3.	330		

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

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w zajęcia	Liczba godzin	Okres realizacji
TKO.02.3. Montaż urządzeń i systemów sterowania ruchem kolejowym TKO.02.7. Kompetencje personalne i społeczne TKO.02.8. Organizacja pracy małych zespołów	1) posługuje się planami i schematami urządzeń sterowania ruchem kolejowym ew	1) rozpoznaje symbole stosowane na planach, schematach i tablicach zależności urządzeń sterowania ruchem kolejowym	Systemy sterowania ruchem kolejowym	20	11 tygodni (dla przedmiotu)
		2) odczytuje informacje zawarte w tablicach zależności w celu sprawdzenia poprawności działania urządzeń sterowania ruchem kolejowym			
		3) odczytuje informacje zawarte na rysunkach i planach schematycznych urządzeń sterowania ruchem kolejowym			
		4) wykonuje rysunki i schematy układów torowych oraz urządzeń i systemów sterowania ruchem kolejowym			
	2) montuje podzespoły i urządzenia sterowania ruchem kolejowym na stacjach i posterunkach ruchu ek	1) rozpoznaje rodzaje urządzeń sterowania ruchem kolejowym na posterunkach ruchu		58	
		2) wyjaśnia budowę i zasadę działania podzespołów i układów urządzeń sterowania ruchem kolejowym na posterunku ruchu			
		3) rozpoznaje podzespoły urządzeń sterowania ruchem kolejowym stosowanych na stacjach i posterunkach ruchu na podstawie schematów, wyglądu i parametrów technicznych			
		4) dobiera do montażu podzespoły urządzeń sterowania ruchem kolejowym, na podstawie dokumentacji			

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w zajęcia	Liczba godzin	Okres realizacji
		5) dobiera narzędzia do prac w urządzeniach sterowania ruchem kolejowym, stosowanych na posterunkach ruchu			
		6) stosuje metody montażu urządzeń sterowania ruchem kolejowym instalowanych na posterunkach ruchu			
		7) dokonuje montażu podzespołów urządzeń sterowania ruchem kolejowym na posterunkach ruchu			
		8) dokonuje uruchomienia urządzeń po wykonanych czynnościach w urządzeniach sterowania ruchem kolejowym			
		9) sprawdza poprawność działania zamontowanego urządzenia na posterunku ruchu			
	3) montuje systemy i urządzenia sterowania ruchem na szlakach linii kolejowej ek	1) rozpoznaje podzespoły liniowych urządzeń sterowania ruchem kolejowym na podstawie schematów, wyglądu i parametrów technicznych		48	
		2) dobiera na podstawie dokumentacji podzespoły urządzeń liniowych do montażu			
		3) dobiera narzędzia do montażu urządzeń sterowania ruchem kolejowym			
		4) stosuje metody montażu urządzeń sterowania ruchem kolejowym			
		5) dokonuje montażu elementów i podzespołów urządzeń sterowania ruchem kolejowym			

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w zajęcia	Liczba godzin	Okres realizacji
		6) uruchamia zamontowane urządzenie liniowe			
		7) sprawdza poprawność działania urządzenia			
	4) montuje urządzenia sygnalizacji przejazdowej ek	1) rozpoznaje rodzaje urządzeń sygnalizacji stosowanej na przejazdach kolejowo-drogowych		48	
		2) wyjaśnia budowę i zasadę działania podzespołów i układów sygnalizacji przejazdowej			
		3) rozpoznaje podzespoły urządzeń na podstawie schematów, wyglądu i parametrów technicznych			
		4) dobiera na podstawie dokumentacji podzespoły urządzeń sygnalizacji przejazdowej do montażu			
		5) dobiera narzędzia do montażu urządzeń na przejeździe kolejowo-drogowym			
		6) stosuje odpowiednie metody montażu urządzeń na przejeździe kolejowo-drogowym			
		7) montuje elementy urządzeń sygnalizacji przejazdowej			
		8) uruchamia zamontowane urządzenia			
		9) kontroluje poprawność działania urządzeń sygnalizacji przejazdowej			

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w zajęciach	Liczba godzin	Okres realizacji
	5) obsługuje urządzenia łączności przewodowej i bezprzewodowej ew	1) rozpoznaje poszczególne rodzaje urządzeń łączności		18	
		2) stosuje urządzenia radiołączności stacjonarnej i przenośnej do porozumiewania się z dyżurnym ruchu			
		3) dobiera kanał radiołączności w zależności od sytuacji ruchowej			
	6) wykonuje montaż połączeń elektrycznych urządzeń sterowania ruchem kolejowym ek	1) rozpoznaje rodzaje przewodów i kabli stosowanych do zasilania i podłączania urządzeń sterowania ruchem kolejowym		30	
		2) opisuje połączenia światłowodowe			
		3) kontroluje poprawność pracy kabli światłowodowych			
		4) analizuje dokumentację projektową urządzeń			
		5) dobiera odpowiednie narzędzia i metody połączeń przewodów i kabli zgodnie z warunkami pracy urządzeń			
		6) przygotowuje przewody i kable do montażu			
		7) wykonuje połączenia przewodów i kabli energetycznych i sygnałowych			
		8) wykonuje pomiary izolacji kabli			
		9) lokalizuje usterki w połączeniach kablowych			
		10) uruchamia urządzenia po robotach i kontroluje poprawność ich działania			

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w zajęciach	Liczba godzin	Okres realizacji
	7) konserwuje urządzenia zasilające na stacjach i liniach kolejowych ek	1) rozróżnia źródła podstawowego i awaryjnego zasilania urządzeń sterowania ruchem kolejowym		36	
		2) wykonuje pomiary kontrolne urządzeń zasilania podstawowego i awaryjnego zgodnie z zasadami instrukcji obsługi			
		3) sprawdza przełączanie awaryjnego zasilania urządzeń sterowania ruchem kolejowym			
		4) reguluje parametry urządzeń zasilających			
	8) analizuje pracę systemów informatycznych sterowania ruchem kolejowym ew	1) opisuje komputerowe systemy sterowania ruchem kolejowym		30	
		2) opisuje Europejski System Zarządzania Ruchem Kolejowym (ERTMS – European Rail Traffic Management System) oraz Europejski System Sterowania Pociągami (ETCS – European Train Control System)			
		3) prowadzi obsługę techniczną systemów informatycznych sterowania ruchem kolejowym			
		4) nadzoruje pracę systemów informatycznych urządzeń zdalnego sterowania ruchem kolejowym			
	9) wykonuje regulacje urządzeń sterowania ruchem kolejowym ek	1) analizuje dokumentację techniczną w celu określenia stanu i parametrów pracy urządzeń sterowania ruchem kolejowym		42	
		2) stosuje metody pomiarowe do sprawdzenia stanu urządzenia sterowania ruchem kolejowym			

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w zajęcia	Liczba godzin	Okres realizacji	
		3) dobiera przyrządy i narzędzia niezbędne do wykonania regulacji podzespołów i urządzeń				
		4) wykonuje regulacje w mechanicznych urządzeniach sterowania ruchem kolejowym				
		5) przeprowadza regulacje parametrów obwodów i urządzeń stacyjnych i liniowych oraz przejazdów kolejowo-drogowych				
					Suma 330	
	1) planuje wykonanie zadania	1) omawia czynności realizowane w ramach czasu pracy			w trakcie realizacji zajęć	
		2) określa czas realizacji zadań				
		3) realizuje działania w wyznaczonym czasie				
		4) monitoruje realizację zaplanowanych działań				
		5) dokonuje modyfikacji zaplanowanych działań				
		6) dokonuje samooceny wykonanej pracy				
	2) doskonalą umiejętności zawodowe	1) określa zakres umiejętności i kompetencji niezbędnych do wykonywania zawodu				
		2) analizuje własne kompetencje				
		3) wyznacza własne cele rozwoju zawodowego				
		4) planuje drogę rozwoju zawodowego				
		5) wskazuje możliwości podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych				

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w zajęcia	Liczba godzin	Okres realizacji
	3) stosuje metody i techniki rozwiązywania problemów	1) opisuje sposób przeciwdziałania problemom w zespole realizującym zadania			
		2) opisuje techniki rozwiązywania problemów			
		3) wskazuje, na wybranym przykładzie, metody i techniki rozwiązywania problemu			
	4) 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) oszacowuje czas potrzebny na realizację określonego zadania			
		5) komunikuje się ze współpracownikami			
		6) wskazuje wzorce prawidłowej współpracy w grupie			
		7) przydziela zadania członkom zespołu zgodnie z harmonogramem planowanych prac			
5) dobiera osoby do wykonania przydzielonych zadań	1) ocenia przydatność poszczególnych członków zespołu do wykonania zadania				
	2) rozdziela zadania według umiejętności i kompetencji członków zespołu				

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
Systemy sterowania ruchem kolejowym		330	1) posługuje się planami i schematami urządzeń sterowania ruchem kolejowym ew	1) rozpoznaje symbole stosowane na planach, schematach i tablicach zależności urządzeń sterowania ruchem kolejowym
				2) odczytuje informacje zawarte w tablicach zależności w celu sprawdzenia poprawności działania urządzeń sterowania ruchem kolejowym
				3) odczytuje informacje zawarte na rysunkach i planach schematycznych urządzeń sterowania ruchem kolejowym
				4) wykonuje rysunki i schematy układów torowych oraz urządzeń i systemów sterowania ruchem kolejowym
			2) montuje podzespoły i urządzenia sterowania ruchem kolejowym na stacjach i posterunkach ruchu ek	1) rozpoznaje rodzaje urządzeń sterowania ruchem kolejowym na posterunkach ruchu
				2) wyjaśnia budowę i zasadę działania podzespołów i układów urządzeń sterowania ruchem kolejowym na posterunku ruchu
				3) rozpoznaje podzespoły urządzeń sterowania ruchem kolejowym stosowanych na stacjach i posterunkach ruchu na podstawie schematów, wyglądu i parametrów technicznych
				4) dobiera do montażu podzespoły urządzeń sterowania ruchem kolejowym, na podstawie dokumentacji
				5) dobiera narzędzia do prac w urządzeniach sterowania ruchem kolejowym, stosowanych na posterunkach ruchu
				6) stosuje metody montażu urządzeń sterowania ruchem kolejowym instalowanych na posterunkach ruchu
				7) dokonuje montażu podzespołów urządzeń sterowania ruchem kolejowym na posterunkach ruchu



Nazwa zajęć	Liczba godzin Zajęcia teoretyczne	Liczba godzin Zajęcia praktyczne	Efekty kształcenia wraz z kodami - ek, ew, ep	Kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć
				8) dokonuje uruchomienia urządzeń po wykonanych czynnościach w urządzeniach sterowania ruchem kolejowym
				9) sprawdza poprawność działania zamontowanego urządzenia na posterunku ruchu
			3) montuje systemy i urządzenia sterowania ruchem na szlakach linii kolejowej ek	1) rozpoznaje podzespoły liniowych urządzeń sterowania ruchem kolejowym na podstawie schematów, wyglądu i parametrów technicznych
				2) dobiera na podstawie dokumentacji podzespoły urządzeń liniowych do montażu
				3) dobiera narzędzia do montażu urządzeń sterowania ruchem kolejowym
				4) stosuje metody montażu urządzeń sterowania ruchem kolejowym
				5) dokonuje montażu elementów i podzespołów urządzeń sterowania ruchem kolejowym
				6) uruchamia zamontowane urządzenie liniowe
				7) sprawdza poprawność działania urządzenia
			4) montuje urządzenia sygnalizacji przejazdowej ek	1) rozpoznaje rodzaje urządzeń sygnalizacji stosowanej na przejazdach kolejowo-drogowych
				2) wyjaśnia budowę i zasadę działania podzespołów i układów sygnalizacji przejazdowej
				3) rozpoznaje podzespoły urządzeń na podstawie schematów, wyglądu i parametrów technicznych
				4) dobiera na podstawie dokumentacji podzespoły urządzeń sygnalizacji przejazdowej do montażu
				5) dobiera narzędzia do montażu urządzeń na przejeździe kolejowo-drogowym
				6) stosuje odpowiednie metody montażu urządzeń na przejeździe kolejowo-drogowym



Nazwa zajęć	Liczba godzin Zajęcia teoretyczne	Liczba godzin Zajęcia praktyczne	Efekty kształcenia wraz z kodami - ek, ew, ep	Kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć
				7) montuje elementy urządzeń sygnalizacji przejazdowej
				8) uruchamia zamontowane urządzenia
				9) kontroluje poprawność działania urządzeń sygnalizacji przejazdowej
			5) obsługuje urządzenia łączności przewodowej i bezprzewodowej ew	1) rozpoznaje poszczególne rodzaje urządzeń łączności
				2) stosuje urządzenia radiołączności stacjonarnej i przenośnej do porozumiewania się z dyżurnym ruchu
				3) dobiera kanał radiołączności w zależności od sytuacji ruchowej
			6) wykonuje montaż połączeń elektrycznych urządzeń sterowania ruchem kolejowym ek	1) rozpoznaje rodzaje przewodów i kabli stosowanych do zasilania i podłączania urządzeń sterowania ruchem kolejowym
				2) opisuje połączenia światłowodowe
				3) kontroluje poprawność pracy kabli światłowodowych
				4) analizuje dokumentację projektową urządzeń
				5) dobiera odpowiednie narzędzia i metody połączeń przewodów i kabli zgodnie z warunkami pracy urządzeń
				6) przygotowuje przewody i kable do montażu
				7) wykonuje połączenia przewodów i kabli energetycznych i sygnałowych
				8) wykonuje pomiary izolacji kabli
				9) lokalizuje usterki w połączeniach kablowych
				10) uruchamia urządzenia po robotach i kontroluje poprawność ich działania
			7) konserwuje urządzenia zasilające na stacjach i liniach kolejowych ek	1) rozróżnia źródła podstawowego i awaryjnego zasilania urządzeń sterowania ruchem kolejowym
				2) wykonuje pomiary kontrolne urządzeń zasilania podstawowego i awaryjnego zgodnie z zasadami instrukcji obsługi



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) sprawdza przełączanie awaryjnego zasilania urządzeń sterowania ruchem kolejowym
				4) reguluje parametry urządzeń zasilających
			8) analizuje pracę systemów informatycznych sterowania ruchem kolejowym ew	1) opisuje komputerowe systemy sterowania ruchem kolejowym
				2) opisuje Europejski System Zarządzania Ruchem Kolejowym (ERTMS – European Rail Traffic Management System) oraz Europejski System Sterowania Pociągami (ETCS – European Train Control System)
				3) prowadzi obsługę techniczną systemów informatycznych sterowania ruchem kolejowym
				4) nadzoruje pracę systemów informatycznych urządzeń zdalnego sterowania ruchem kolejowym
			9) wykonuje regulacje urządzeń sterowania ruchem kolejowym ek	1) analizuje dokumentację techniczną w celu określenia stanu i parametrów pracy urządzeń sterowania ruchem kolejowym
				2) stosuje metody pomiarowe do sprawdzenia stanu urządzenia sterowania ruchem kolejowym
				3) dobiera przyrządy i narzędzia niezbędne do wykonania regulacji podzespołów i urządzeń
				4) wykonuje regulacje w mechanicznych urządzeniach sterowania ruchem kolejowym
				5) przeprowadza regulacje parametrów obwodów i urządzeń stacyjnych i liniowych oraz przejazdów kolejowo-drogowych
			10) planuje wykonanie zadania	1) omawia czynności realizowane w ramach czasu pracy
				2) określa czas realizacji zadań
				3) realizuje działania w wyznaczonym czasie
				4) monitoruje realizację zaplanowanych działań
				5) dokonuje modyfikacji zaplanowanych działań

Nazwa zajęć	Liczba godzin Zajęcia teoretyczne	Liczba godzin Zajęcia praktyczne	Efekty kształcenia wraz z kodami - ek, ew, ep	Kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć
			6) dokonuje samooceny wykonanej pracy	
			11) doskonali umiejętności zawodowe	1) określa zakres umiejętności i kompetencji niezbędnych do wykonywania zawodu
				2) analizuje własne kompetencje
				3) wyznacza własne cele rozwoju zawodowego
				4) planuje drogę rozwoju zawodowego
				5) wskazuje możliwości podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych
			12) stosuje metody i techniki rozwiązywania problemów	1) opisuje sposób przeciwdziałania problemom w zespole realizującym zadania
				2) opisuje techniki rozwiązywania problemów
				3) wskazuje, na wybranym przykładzie, metody i techniki rozwiązywania problemu
			13) 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) oszacowuje czas potrzebny na realizację określonego zadania
				5) komunikuje się ze współpracownikami
				6) wskazuje wzorce prawidłowej współpracy w grupie
				7) przydziela zadania członkom zespołu zgodnie z harmonogramem planowanych prac
			14) dobiera osoby do wykonania przydzielonych zadań	1) ocenia przydatność poszczególnych członków zespołu do wykonania zadania
				2) rozdziela zadania według umiejętności i kompetencji członków zespołu

2.3. Plan kursu umiejętności zawodowych

Tabela 4. Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych

Nazwa zajęć	Liczba godzin	Uwagi o realizacji - miejsce realizacji
Systemy sterowania ruchem kolejowym	330	Kształcenie praktyczne - pracodawca/pracownia montażu urządzeń i systemów sterowania ruchem kolejowym Okres realizacji – 11 tygodni
Łączna liczba godzin zajęć	330	Okres realizacji całego kursu - 11 tygodni
Liczba godzin przypisana poszczególnym zajęciom, uwzględnia minimalną liczbę godzin przewidzianą w podstawie programowej na realizację efektów kształcenia ujętych w jednostce efektów kształcenia TKO.02.3.		
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.02.3. Montaż urządzeń i systemów sterowania ruchem kolejowym powinien być przygotowany do wykonywania następujących zadań zawodowych:

- montowania urządzeń sterowania ruchem kolejowym stacyjnych i liniowych,
- montowania urządzeń zabezpieczenia ruchu na przejazdach kolejowo-drogowych,
- montowania urządzeń zasilających systemy sterowania ruchem kolejowym.

4. Programy poszczególnych zajęć

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych TKO.02.3. Montaż urządzeń i systemów sterowania ruchem kolejowym 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: Systemy sterowania ruchem kolejowym

4.1.1 Cele ogólne przedmiotu

Cele ogólne przedmiotu to:

- Nabycie umiejętności czytania planów i schematów urządzeń sterowania ruchem kolejowym.
- Poznanie zasad montażu podzespołów i urządzeń sterowania ruchem kolejowym na stacjach i posterunkach ruchu.
- Poznanie zasad montażu systemów i urządzeń sterowania ruchem na szlakach linii kolejowej.
- Poznanie zasad montażu urządzeń sygnalizacji przejazdowej.
- Nabycie umiejętności obsługi urządzeń łączności przewodowej i bezprzewodowej.
- Poznanie zasad montażu połączeń elektrycznych urządzeń sterowania ruchem kolejowym.
- Rozwijanie wiedzy na temat konserwacji urządzeń zasilających na stacjach i liniach kolejowych.
- Zapoznanie się z pracą systemów informatycznych sterowania ruchem kolejowym.
- Wykonywanie regulacji urządzeń sterowania ruchem kolejowym.

4.1.2 Cele szczegółowe przedmiotu

Cele szczegółowe przedmiotu to:

- rozpoznawać symbole stosowane na planach, schematach i tablicach zależności urządzeń sterowania ruchem kolejowym,
- wykonywać rysunki i schematy układów torowych oraz urządzeń i systemów sterowania ruchem kolejowym,
- rozróżniać rodzaje urządzeń sterowania ruchem kolejowym na posterunkach ruchu,
- określać budowę i zasadę działania podzespołów i układów urządzeń sterowania ruchem kolejowym na posterunku ruchu,
- dokonywać montażu podzespołów urządzeń sterowania ruchem kolejowym na posterunkach ruchu,
- określać poprawność działania zamontowanego urządzenia na posterunku ruchu,
- dobierać podzespoły urządzeń liniowych do montażu,
- dokonywać montażu elementów i podzespołów urządzeń sterowania ruchem kolejowym,

- określać budowę i zasadę działania podzespołów i układów sygnalizacji przejazdowej,
- montować elementy urządzeń sygnalizacji przejazdowej,
- sprawdzać poprawność działania urządzeń sygnalizacji przejazdowej,
- posługiwać się urządzeniami radiołączności stacjonarnej i przenośnej do porozumiewania się z dyżurnym ruchu,
- sprawdzać poprawność pracy kabli światłowodowych,
- wykonywać połączenia przewodów i kabli energetycznych i sygnałowych,
- lokalizować usterki w połączeniach kablowych,
- wykonywać pomiary kontrolne urządzeń zasilania podstawowego i awaryjnego zgodnie z zasadami instrukcji obsługi,
- korzystać z komputerowych systemów sterowania ruchem kolejowym,
- stosować metody pomiarowe do sprawdzenia stanu urządzenia sterowania ruchem kolejowym,
- przeprowadzać regulacje w mechanicznych urządzeniach sterowania ruchem kolejowym,
- przestrzegać zasad kultury osobistej i etyki zawodowej,
- planować wykonanie zadania,
- wykazywać się kreatywnością i otwartością na zmiany,
- stosować techniki radzenia sobie ze stresem,
- aktualizować wiedzę i doskonalić umiejętności zawodowe,
- stosować zasady komunikacji interpersonalnej,
- stosować metody i techniki rozwiązywania problemów,
- współpracować w zespole,
- organizować pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań,
- dobierać osoby do wykonania przydzielonych zadań,
- kierować wykonaniem przydzielonych zadań,
- oceniać jakość wykonania przydzielonych zadań,

- wprowadzać rozwiązania techniczne i organizacyjne wpływające na poprawę warunków i jakości pracy.

4.1.3 Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

Tabela 5. Materiał nauczania dla przedmiotu: Systemy sterowania ruchem kolejowym

Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
1. Plany i schematy urządzeń sterowania ruchem kolejowym	20	<ul style="list-style-type: none"> - rozpoznawać symbole stosowane na planach, schematach i tablicach zależności urządzeń sterowania ruchem kolejowym - odczytywać informacje zawarte w tablicach zależności w celu sprawdzenia poprawności działania urządzeń sterowania ruchem kolejowym - odczytywać informacje zawarte na rysunkach i planach schematycznych urządzeń sterowania ruchem kolejowym - wykonywać rysunki i schematy układów torowych oraz urządzeń i systemów sterowania ruchem kolejowym
2. Podzespoły i urządzenia sterowania ruchem kolejowym na stacjach i posterunkach ruchu	58	<ul style="list-style-type: none"> - rozpoznawać rodzaje urządzeń sterowania ruchem kolejowym na posterunkach ruchu - rozpoznawać podzespoły urządzeń sterowania ruchem kolejowym stosowanych na stacjach i posterunkach ruchu na podstawie schematów, wyglądu i parametrów technicznych - stosować metody montażu urządzeń sterowania ruchem kolejowym instalowanych na posterunkach ruchu - dokonywać uruchomienia urządzeń po wykonanych czynnościach w urządzeniach sterowania ruchem kolejowym - omawiać czynności realizowane w ramach czasu pracy - określać czas realizacji zadań - realizować działania w wyznaczonym czasie - monitorować realizację zaplanowanych działań - dokonywać modyfikacji zaplanowanych działań - dokonywać samooceny wykonanej pracy - wyjaśniać budowę i zasadę działania podzespołów i układów urządzeń sterowania ruchem kolejowym na posterunku ruchu - dobierać do montażu podzespoły urządzeń sterowania ruchem kolejowym, na podstawie dokumentacji - dobierać narzędzia do prac w urządzeniach sterowania ruchem kolejowym, stosowanych na posterunkach ruchu



Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
		<ul style="list-style-type: none"> - dokonywać montażu podzespołów urządzeń sterowania ruchem kolejowym na posterunkach ruchu - sprawdzać poprawność działania zamontowanego urządzenia na posterunku ruchu
3. Systemy i urządzenia sterowania ruchem na szlakach linii kolejowej	48	<ul style="list-style-type: none"> - rozpoznawać podzespoły liniowych urządzeń sterowania ruchem kolejowym na podstawie schematów, wyglądu i parametrów technicznych - dobierać narzędzia do montażu urządzeń sterowania ruchem kolejowym - stosować metody montażu urządzeń sterowania ruchem kolejowym - uruchamiać zamontowane urządzenie liniowe - określać zakres umiejętności i kompetencji niezbędnych do wykonywania zawodu - analizować własne kompetencje - wyznaczać własne cele rozwoju zawodowego - planować drogę rozwoju zawodowego - wskazywać możliwości podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych - dobierać na podstawie dokumentacji podzespoły urządzeń liniowych do montażu - dokonywać montażu elementów i podzespołów urządzeń sterowania ruchem kolejowym - sprawdzać poprawność działania urządzenia
4. Urządzenia sygnalizacji przejazdowej	48	<ul style="list-style-type: none"> - rozpoznawać rodzaje urządzeń sygnalizacji stosowanej na przejazdach kolejowo-drogowych - rozpoznawać podzespoły urządzeń na podstawie schematów, wyglądu i parametrów technicznych - dobierać na podstawie dokumentacji podzespoły urządzeń sygnalizacji przejazdowej do montażu - dobierać narzędzia do montażu urządzeń na przejeździe kolejowo-drogowym - stosować odpowiednie metody montażu urządzeń na przejeździe kolejowo-drogowym - uruchamiać zamontowane urządzenia - wyjaśniać budowę i zasadę działania podzespołów i układów sygnalizacji przejazdowej - montować elementy urządzeń sygnalizacji przejazdowej - kontrolować poprawność działania urządzeń sygnalizacji przejazdowej



Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
5. Połączenia elektryczne urządzeń sterowania ruchem kolejowym	30	<ul style="list-style-type: none"> - rozpoznawać rodzaje przewodów i kabli stosowanych do zasilania i podłączania urządzeń sterowania ruchem kolejowym - opisywać połączenia światłowodowe - analizować dokumentację projektową urządzeń - dobierać odpowiednie narzędzia i metody połączeń przewodów i kabli zgodnie z warunkami pracy urządzeń - przygotowywać przewody i kable do montażu - wykonywać pomiary izolacji kabli - uruchamiać urządzenia po robotach i kontroluje poprawność ich działania - kontrolować poprawność pracy kabli światłowodowych - wykonywać połączenia przewodów i kabli energetycznych i sygnałowych - lokalizować usterki w połączeniach kablowych
6. Obsługa urządzeń łączności przewodowej i bezprzewodowej	18	<ul style="list-style-type: none"> - rozpoznawać poszczególne rodzaje urządzeń łączności - stosować urządzenia radiołączności stacjonarnej i przenośnej do porozumiewania się z dyżurnym ruchu - określać strukturę grupy - przygotowywać zadania zespołu do realizacji - planować realizację zadań zapobiegających zagrożeniom bezpieczeństwa i ochrony zdrowia - oszacowywać czas potrzebny na realizację określonego zadania - komunikować się ze współpracownikami - wskazywać wzorce prawidłowej współpracy w grupie - przydzielać zadania członkom zespołu zgodnie z harmonogramem planowanych prac - dobierać kanał radiołączności w zależności od sytuacji ruchowej
7. Konserwacja urządzeń zasilających stacje i linie kolejowe	36	<ul style="list-style-type: none"> - rozróżniać źródła podstawowego i awaryjnego zasilania urządzeń sterowania ruchem kolejowym - sprawdzać przełączanie awaryjnego zasilania urządzeń sterowania ruchem kolejowym - opisywać sposób przeciwdziałania problemom w zespole realizującym zadania - opisywać techniki rozwiązywania problemów - wskazywać, na wybranym przykładzie, metody i techniki rozwiązywania problemu - wykonywać pomiary kontrolne urządzeń zasilania podstawowego i awaryjnego zgodnie z zasadami instrukcji obsługi - regulować parametry urządzeń zasilających



Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
8. Praca systemów informatycznych sterowania ruchem kolejowym	30	<ul style="list-style-type: none"> - opisywać komputerowe systemy sterowania ruchem kolejowym - opisywać Europejski System Zarządzania Ruchem Kolejowym (ERTMS – European Rail Traffic Management System) oraz Europejski System Sterowania Pociągami (ETCS – European Train Control System) - prowadzić obsługę techniczną systemów informatycznych sterowania ruchem kolejowym - nadzorować pracę systemów informatycznych urządzeń zdalnego sterowania ruchem kolejowym
9. Regulacja urządzeń sterowania ruchem kolejowym	42	<ul style="list-style-type: none"> - analizować dokumentację techniczną w celu określenia stanu i parametrów pracy urządzeń sterowania ruchem kolejowym - stosować metody pomiarowe do sprawdzenia stanu urządzenia sterowania ruchem kolejowym - dobierać przyrządy i narzędzia niezbędne do wykonania regulacji podzespołów i urządzeń - oceniać przydatność poszczególnych członków zespołu do wykonania zadania - rozdzielać zadania według umiejętności i kompetencji członków zespołu - wykonywać regulacje w mechanicznych urządzeniach sterowania ruchem kolejowym - przeprowadzać regulacje parametrów obwodów i urządzeń stacyjnych i liniowych oraz przejazdów kolejowo-drogowych
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 Systemy sterowania ruchem kolejowym 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

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

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

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

- metoda przypadków,
- metoda sytuacyjna.

Obudowa dydaktyczna

Zajęcia edukacyjne powinny odbywać się u pracodawcy oraz w pracowni montażu urządzeń i systemów sterowania ruchem kolejowym wyposażonej plany i schematy urządzeń sterowania ruchem kolejowym, makiety, modele, foliogramy lub przezrocza przedstawiające nawierzchnię kolejową, konstrukcje rozjazdów, budowli inżynierskich, budowli i urządzeń stacyjnych, przejazdów kolejowych, zestawy ćwiczeń, instrukcje do wykonywania ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla słuchacza/uczestnika, karty samooceny, filmy dydaktyczne dotyczące budowy i remontów torów kolejowych, zwrotnic oraz montażu, demontażu, konserwacji i remontów urządzeń sterowania ruchem kolejowym, prezentacje multimedialne o tematyce związanej bezpośrednio z nauczaniem przedmiotem.

Warunki realizacji

Zajęcia powinny być prowadzone u pracodawcy oraz w pracowni montażu urządzeń i systemów sterowania ruchem kolejowym z wykorzystaniem różnorodnych form organizacyjnych: indywidualnie oraz w dwuosobowych grupach. W przypadku przedmiotu Systemy sterowania ruchem kolejowym zaleca się, aby liczba kształconych w grupie słuchaczy/uczestników nie przekraczała 12 osób.

Niezbędne wyposażenie do realizacji efektów kształcenia powinno obejmować:

- tablicę zasilającą podłączoną do sieci głównej i źródła awaryjnego zasilania, np. agregatu spalinowoelektrycznego,
- stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z projektorem multimedialnym,
- stanowisko do badania urządzeń kluczowych obejmujące skrzynię kluczową Zazulaka, skrzynię P46, zamki kluczowe: ryglowe, trzpieniowe, wykolejnicowe,
- stanowisko do badania napędów zwrotnicowych mechanicznych i elektrycznych,
- stanowisko do badania urządzeń mechanicznych obejmujące ławę dźwigniową,
- stanowisko do badania obejmujące skrzynię zależności, aparat blokowy z podstawą blokady stacyjnej i liniowej,
- stanowisko do badania wyposażone w kostkowy pulpit nastawczy z układem symulacji pracy urządzeń stacyjnych,
- stanowisko do badania sygnalizacji przejazdowej z napędem rogatkowym,
- stanowisko do badania półsamoczynnej i samoczynnej blokady liniowej,
- stanowisko do badania urządzeń łączności ruchowej,
- stanowisko do badania urządzeń samoczynnego hamowania pociągu – SHP,
- stanowisko do badania obwodów torowych (klasycznych, bezzłączowych, liczników osi),
- stanowisko do badania obwodów świateł semafora,
- stanowisko do badania wyposażone w komputerowy pulpit nastawczy z układem symulacji pracy urządzeń stacyjnych,
- stanowisko do badania zwrotnicowych obwodów nastawczych,
- stanowiska, na których znajdują się: rozjazd, napędy zwrotnicowe, zamknięcia nastawcze, fragmenty torów z zamontowanymi złączami szynowymi i łącznikami szyn, złączami izolowanymi,
- urządzenia łączności ruchowej, radiotelefonicznej, dyspozytorskiej, rozgłoszeniowej i wizualnej informacji dla podróżnych,
- elementy urządzeń sterowania ruchem kolejowym: zamki kluczowe z kluczami, kluczowe skrzynie zależności, elementy urządzeń mechanicznych (np. bloki mechaniczne i przekaźnikowe, zawórki, suwaki), elementy urządzeń przekaźnikowych (np. przekaźniki, płytki JAZ, transformatory, kostki pulpitu nastawczego), elementy armatury kablowej i pędniowej (np. garnki rozdzielcze, puszki kablowe, listwy zaciskowe, zwroty załomowe, naprężacze), elementy urządzeń komputerowych (np. moduły, sterowniki), elementy oddziaływania pociągu (np. przyciski szynowe, czujniki koła: mechaniczne, elektroniczne, EON), napędy: zwrotnicowe, wykolejnicowe, kontrolery ruchomych części rozjazdu, głowice i komory świetlne sygnalizatorów kolejowych i drogowych, elementy urządzeń diagnostyki stanów awaryjnych taboru, elementy urządzeń zasilających.

Istotną kwestią w kształceniu zawodowym praktycznym jest indywidualizacja pracy słuchacza/uczestnika idąca w kierunku jego potrzeb i możliwości. Nauczyciel powinien:

- 1) dostosować stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości i potrzeb słuchacza/uczestnika,
- 2) przygotować zagadnienia o różnym stopniu trudności i złożoności,
- 3) zachęcać słuchacza/uczestnika do korzystania z różnych źródeł informacji,
- 4) motywować słuchacza/uczestnika do pracy podczas zajęć dydaktycznych.

Oczekiwane efekty uczenia się (nabyte umiejętności i kompetencje)

- rozpoznawanie symbolów stosowanych na planach, schematach i tablicach zależności urządzeń sterowania ruchem kolejowym,
- wykonywanie rysunków i schematów układów torowych oraz urządzeń i systemów sterowania ruchem kolejowym,
- rozróżnianie rodzajów urządzeń sterowania ruchem kolejowym na posterunkach ruchu,
- określanie budowy i zasady działania podzespołów i układów urządzeń sterowania ruchem kolejowym na posterunku ruchu,
- dokonywanie montażu podzespołów urządzeń sterowania ruchem kolejowym na posterunkach ruchu,
- określanie poprawności działania zamontowanego urządzenia na posterunku ruchu,
- dobieranie podzespołów urządzeń liniowych do montażu,
- dokonywanie montażu elementów i podzespołów urządzeń sterowania ruchem kolejowym,
- określanie budowy i zasady działania podzespołów i układów sygnalizacji przejazdowej,
- montowanie elementów urządzeń sygnalizacji przejazdowej,
- sprawdzanie poprawności działania urządzeń sygnalizacji przejazdowej,
- posługiwanie się urządzeniami radiołączności stacjonarnej i przenośnej do porozumiewania się z dyżurnym ruchu,
- sprawdzanie poprawności pracy kabli światłowodowych,
- wykonywanie połączeń przewodów i kabli energetycznych i sygnałowych,
- lokalizowanie usterek w połączeniach kablowych,
- wykonywanie pomiarów kontrolnych urządzeń zasilania podstawowego i awaryjnego zgodnie z zasadami instrukcji obsługi,
- korzystanie z komputerowych systemów sterowania ruchem kolejowym,

- stosowanie metod pomiarowych do sprawdzenia stanu urządzenia sterowania ruchem kolejowym,
- przeprowadzanie regulacji w mechanicznych urządzeniach sterowania ruchem kolejowym,
- przestrzeganie zasad kultury osobistej i etyki zawodowej,
- planowanie wykonania zadania,
- wykazywanie się kreatywnością i otwartością na zmiany,
- stosowanie techniki radzenia sobie ze stresem,
- aktualizowanie wiedzy i doskonalenie umiejętności zawodowych,
- stosowanie zasad komunikacji interpersonalnej,
- stosowanie metod i technik rozwiązywania problemów,
- współpracowanie w zespole,
- organizowanie pracy zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań,
- dobieranie osób do wykonania przydzielonych zadań,
- kierowanie wykonaniem przydzielonych zadań,
- ocenianie jakości wykonania przydzielonych zadań,
- wprowadzanie rozwiązań technicznych i organizacyjnych wpływających na poprawę warunków i jakości pracy.

4.1.5 Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika

W trakcie realizacji przedmiotu Systemy sterowania ruchem kolejowym bardzo ważnym elementem procesu kształcenia jest informacja zwrotna, w której nauczyciel wskazuje, jakie czynności słuchacz/uczestnik wykonuje dobrze, a jakie należy skorygować. Wymaga to od nauczyciela wnikliwej obserwacji słuchacza/uczestnika w trakcie wykonywania ćwiczeń. Oprócz czynności manualnych związanych z wykonywaniem zadań zawodowych informacja zwrotna powinna dotyczyć również wiedzy zawodowej, umiejętności korzystania z różnych źródeł informacji (norm, katalogów, dokumentacji technicznej, Internetu), oraz kompetencji personalnych i społecznych, w tym umiejętności pracy w zespole. Praca w zespole jest okazją do wdrażania słuchacza/uczestnika do oceny koleżeńskiej oraz samooceny, przyczynia się to do rozwijania umiejętności samokształcenia. Wskazane jest, aby słuchacze/uczestnicy dokonywali samooceny własnej pracy i kolegów z zespołu według zaproponowanych przez nauczyciela arkuszy samooceny lub według kryteriów ustalonych przez samych słuchaczy/uczestników.

Ocena sumująca powinna odbywać się na podstawie kryteriów ustalonych przez nauczyciela i przedstawionych słuchaczom/uczestnikom na początku zajęć. Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć słuchacza/uczestnika powinno dostarczyć informacji dotyczących zakresu i stopnia realizacji celów kształcenia każdego z działów programowych.

Kluczowe umiejętności podlegające sprawdzaniu osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika w ramach przedmiotu Systemy sterowania ruchem kolejowym dotyczą:

1. Nabycia umiejętności czytania planów i schematów urządzeń sterowania ruchem kolejowym.
2. Poznania zasad montażu podzespołów i urządzeń sterowania ruchem kolejowym na stacjach i posterunkach ruchu.
3. Poznania zasad montażu systemów i urządzeń sterowania ruchem na szlakach linii kolejowej.
4. Poznania zasad montażu urządzeń sygnalizacji przejazdowej.
5. Nabycia umiejętności obsługi urządzeń łączności przewodowej i bezprzewodowej.
6. Poznania zasad montażu połączeń elektrycznych urządzeń sterowania ruchem kolejowym.
7. Rozwijania wiedzy na temat konserwacji urządzeń zasilających na stacjach i liniach kolejowych.
8. Zapoznania się z pracą systemów informatycznych sterowania ruchem kolejowym.
9. Wykonywania regulacji urządzeń sterowania ruchem kolejowym.

5. Ewaluacja programu kursu umiejętności zawodowych

Tabela 6. 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	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.

Tabela 7. 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.02.3. Montaż urządzeń i systemów sterowania ruchem kolejowym			
1) montuje podzespoły i urządzenia sterowania ruchem kolejowym na stacjach i posterunkach ruchu 2) montuje systemy i urządzenia sterowania ruchem na szlakach linii kolejowej 3) montuje urządzenia sygnalizacji przejazdowej 4) wykonuje montaż połączeń elektrycznych urządzeń sterowania ruchem kolejowym 5) konserwuje urządzenia zasilające na stacjach i liniach kolejowych 6) wykonuje regulacje urządzeń sterowania ruchem kolejowym		<ul style="list-style-type: none"> 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 montażu urządzeń i systemów sterowania ruchem kolejowym wyposażona w:

- Stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z projektorem multimedialnym.
- Stanowisko do badania napędów zwrotnicowych mechanicznych i elektrycznych wyposażone w:
 - dokumentację techniczno-ruchową napędów zwrotnicowych,
 - instrukcje stanowiskowe do badań, obsługi i konserwacji napędów,
 - rzeczywisty napęd zwrotnicowy mechaniczny i elektryczny,

- komplet narzędzi np. klucze płaskie, młotki, kombinerki, klucze francuskie, wybijaki, przecinaki, piłki do metalu, kombinerki izolowane, komplet wkrętaków izolowanych, lutownice, obcinaczki boczne, ściągacz izolacji,
- zestawy szczelinomierzy,
- suwmiarki,
- przymiary liniowe,
- dynamometry,
- mierniki uniwersalne,
- elektryczny układ sterowania napędem,
- środki ochrony indywidualnej i zbiorowej.
- Stanowisko do badania urządzeń sterowania ruchem kolejowym (srk) wyposażone w:
 - dokumentacja techniczno-ruchowa urządzeń sterowania ruchem kolejowym (srk),
 - katalogi branżowe,
 - instrukcje stanowiskowe dotyczące eksploatacji urządzeń sterowania ruchem kolejowym (srk),
 - schematy elektryczne aparatów blokowych,
 - regulaminy ruchowe,
 - dokumentacja techniczno-ruchowa pracy stacji,
 - skrzynia kluczowa zależności,
 - skrzynia zależności suwakowa mechaniczna,
 - dźwignia nastawcza zwrotnicowa, ryglowa i sygnałowa,
 - aparat blokowy z elementami blokad stacyjnej i liniowej,
 - zamki zwrotnicowe z kluczami,
 - zamki zależności z kluczami,
 - komplet narzędzi ślusarskich np.: klucze płaskie, młotki, kombinerki, klucze francuskie, wybijaki, przecinaki,
 - nastawnica kostkowa,

- narzędzia monterskie dla monterów elektryków i do utrzymania nastawnicy,
- lutownice,
- mierniki uniwersalne,
- szczelinomierze do regulacji aparatów blokowych – komplet,
- środki ochrony indywidualnej i zbiorowej.
- Stanowisko do badania sygnalizacji przejazdowej i napędu rogatkowego wyposażone w:
 - dokumentacja techniczna urządzeń sygnalizacji przejazdu,
 - katalogi urządzeń sygnalizacji przejazdowych i rogatek,
 - instrukcje stanowiskowe do badań i obsługi,
 - instrukcja obsługi i konserwacji sygnalizacji przejazdowej i napędu rogatkowego,
 - katalogi czujników,
 - symulatory przejazdu pociągu, świateł sygnalizacji przejazdowej,
 - napęd rogatkowy,
 - aparatura kontrolno-sterująca przekaźnikowa i mikroprocesorowa,
 - czujniki torowe: mechaniczny, indukcyjny, elektromagnetyczny,
 - narzędzia monterskie dla monterów elektryków,
 - lutownice,
 - kamery przemysłowe,
 - monitory,
 - urządzenia diagnostyki systemów,
 - mierniki uniwersalne,
 - metrówka,
 - środki ochrony indywidualnej i zbiorowej.

- Stanowisko do badania półsamoczynnej i samoczynnej blokady liniowej wyposażone w:
 - dokumentacja techniczna blokady półsamoczynnej i samoczynnej,
 - katalogi urządzeń półsamoczynnej i samoczynnej blokady liniowej,
 - instrukcje stanowiskowe do badań, obsługi i konserwacji,
 - przepisy dotyczące zasad prowadzenia ruchu,
 - układy symulacji pracy blokady półsamoczynnej i samoczynnej,
 - moduły aparatury samoczynnej blokady liniowej (sbl) przekątnikowej, elektronicznej, mikroprocesorowej,
 - blok początkowy,
 - blok końcowy,
 - blok pozwolenia,
 - zestaw narzędzi monterskich dla monterów elektryka,
 - lutownice,
 - mierniki uniwersalne,
 - środki ochrony indywidualnej i zbiorowej.
- Stanowisko do badania łączności wyposażone w:
 - dokumentacja techniczna urządzeń łączności,
 - katalogi urządzeń,
 - instrukcje stanowiskowe do badań, obsługi i konserwacji,
 - model urządzeń rozgłoszeniowych, informacyjnych, sygnalizacji czasu,
 - radiotelefon,
 - centralka dyżurnego ruchu,
 - aparaty telefoniczne,
 - koncentratory do łączności radiowej,

- narzędzia monterskie dla elektryka,
- lutownica,
- pęseta,
- wiertarka elektryczna ze statywem,
- komplet wiertel,
- miernik uniwersalny,
- generator,
- oscyloskop,
- miernik poziomu,
- miernik izolacji,
- lokalizator uszkodzeń kabli miedzianych,
- środki ochrony indywidualnej i zbiorowej.
- Stanowisko do badania przekaźników sterowania ruchem kolejowym (srk) prądu stałego i przemiennego wyposażone w:
 - dokumentacja techniczna przekaźników,
 - katalogi przekaźników,
 - instrukcje stanowiskowe do badań i pomiarów,
 - instrukcje obsługi i konserwacji przekaźników,
 - schematy układów elektrycznych i elektronicznych,
 - oryginalne elementy urządzeń,
 - przekaźniki sterowania ruchem kolejowym (srk) prądu stałego,
 - przekaźniki sterowania ruchem kolejowym (srk) prądu przemiennego,
 - przekaźniki czasowe,
 - przekaźniki elektroniczne,

- przekaźniki impulsujące,
- migacze elektroniczne,
- zestaw narzędzi monterskich dla monterów elektryka np.: komplet wkrętaków izolowanych, szczypce płaskie, nóż monterski, ściągacz do zdejmowania izolacji, lutownica, klucze izolowane, kombinerki izolowane, szczypce do przecinania przewodów, szczypce oczkowe,
- zestaw narzędzi do legalizacji przekaźników,
- środki ochrony indywidualnej i zbiorowej.
- Stanowisko do badania urządzeń samoczynnego hamowania pociągu (SHP) wyposażone w:
 - dokumentacja techniczna urządzeń samoczynnego hamowania pociągu (SHP),
 - katalogi urządzeń samoczynnego hamowania pociągu (SHP),
 - instrukcje stanowiskowe do badań, obsługi i konserwacji urządzeń samoczynnego hamowania pociągu (SHP),
 - zestaw symulacji przejazdu pociągu,
 - miernik uniwersalny,
 - induktor,
 - oscyloskop,
 - zestaw samoczynnego hamowania pociągu (SHP) z lokomotywy,
 - elektromagnes przytorowy,
 - elektromagnes lokomotywy,
 - zestaw narzędzi monterskich dla monterów elektryka np.: komplet wkrętaków izolowanych, szczypce płaskie, nóż monterski, ściągacz do zdejmowania izolacji, lutownica, klucze izolowane, kombinerki izolowane, szczypce do przecinania przewodów, szczypce oczkowe,
 - środki ochrony indywidualnej i zbiorowej.
- Stanowisko do badania tablicy sieciowo-agregatowej wyposażone w:
 - dokumentacja techniczna zasilania awaryjnego urządzeń sterowania ruchem kolejowym (srk),
 - katalogi urządzeń,
 - instrukcje stanowiskowe do badań, obsługi i konserwacji,

- modele symulacyjne przy zastosowaniu silnika elektrycznego,
- mierniki uniwersalny,
- silniki,
- tablice TSA,
- akumulatory,
- przetwornice,
- zestaw narzędzi monterskich dla monterów elektryków np.: komplet wkrętaków izolowanych, szczypce płaskie, nóż monterski, ściągacz do zdejmowania izolacji, lutownica, klucze izolowane, kombinerki izolowane, szczypce do przecinania przewodów, szczypce oczkowe,
- kombinerki izolowane, szczypce do przecinania przewodów) – 2 komplety,
- środki ochrony indywidualnej i zbiorowej.

Stanowisko do badania obwodów torowych i świateł semafora wyposażone w:

- dokumentacja techniczna obwodów torowych i obwodów świateł,
- katalogi urządzeń,
- instrukcje stanowiskowe do badań, obsługi i konserwacji,
- model toru kolejowego i symulacji zajętości toru przez pociąg,
- układ symulujący drogę przebiegu pociągu dla jazdy na wprost i na krzywo,
- układ symulujący pracę obwodu świateł semafora,
- mierniki uniwersalne,
- nadajniki,
- odbiorniki,
- transformatory sterowania ruchem kolejowym (srk) przekaźnikowe (torowy),
- transformatory sterowania ruchem kolejowym (srk) zasilające,
- przekaźniki sterowania ruchem kolejowym (srk) do obwodów sygnałowych,
- transformatory sygnałowe,



- transformatory sterowania ruchem kolejowym (srk) oddzielające 220V/115,130,145V,
- dławiki wyrównawcze,
- rezystory,
- głowice semaforowe (minimum 3 komory),
- zestaw narzędzi monterskich dla monterów elektryka np.: komplet wkrętaków izolowanych, szczypce płaskie, nóż monterski, ściągacz do zdejmowania izolacji, lutownica, klucze izolowane, kombinerki izolowane, szczypce do przecinania przewodów, szczypce oczkowe,
- środki ochrony indywidualnej i zbiorowej.

7. Sposób i forma zaliczenia kursu

- 1) Podstawą zaliczenia zajęć edukacyjnych praktycznych (zgodnie z programem kursu) jest uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu z zajęć praktycznych.
Czas trwania egzaminu praktycznego 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 8. Weryfikacja programu nauczania KUZ pod kątem zgodności z przepisami prawa oświatowego

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

Tabela 9. 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)
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji	
TKO.02.3. Montaż urządzeń i systemów sterowania ruchem kolejowym		
1) posługuje się planami i schematami urządzeń sterowania ruchem kolejowym ew	1) rozpoznaje symbole stosowane na planach, schematach i tablicach zależności urządzeń sterowania ruchem kolejowym	<ul style="list-style-type: none"> • symbole stosowane na planach, schematach i tablicach zależności urządzeń sterowania ruchem kolejowym • informacje zawarte w tablicach zależności w celu sprawdzenia poprawności działania urządzeń sterowania ruchem kolejowym • informacje zawarte na rysunkach i planach schematycznych urządzeń sterowania ruchem kolejowym • wykonywanie rysunków i schematów układów torowych oraz urządzeń i systemów sterowania ruchem kolejowym
	2) odczytuje informacje zawarte w tablicach zależności w celu sprawdzenia poprawności działania urządzeń sterowania ruchem kolejowym	
	3) odczytuje informacje zawarte na rysunkach i planach schematycznych urządzeń sterowania ruchem kolejowym	
	4) wykonuje rysunki i schematy układów torowych oraz urządzeń i systemów sterowania ruchem kolejowym	



Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji	
2) montuje podzespoły i urządzenia sterowania ruchem kolejowym na stacjach i posterunkach ruchu ek	1) rozpoznaje rodzaje urządzeń sterowania ruchem kolejowym na posterunkach ruchu	<ul style="list-style-type: none"> • rodzaje urządzeń sterowania ruchem kolejowym na posterunkach ruchu • budowa i zasada działania podzespołów i układów urządzeń sterowania ruchem kolejowym na posterunku ruchu • narzędzia do prac w urządzeniach sterowania ruchem kolejowym, stosowanych na posterunkach ruchu • metody montażu urządzeń sterowania ruchem kolejowym instalowanych na posterunkach ruchu • wykonywanie montażu podzespołów urządzeń sterowania ruchem kolejowym na posterunkach ruchu • wykonywanie montażu podzespołów urządzeń sterowania ruchem kolejowym na posterunkach ruchu • uruchomienie urządzeń po wykonanych czynnościach w urządzeniach sterowania ruchem kolejowym • kontrola poprawności działania zamontowanego urządzenia na posterunku ruchu
	2) wyjaśnia budowę i zasadę działania podzespołów i układów urządzeń sterowania ruchem kolejowym na posterunku ruchu	
	3) rozpoznaje podzespoły urządzeń sterowania ruchem kolejowym stosowanych na stacjach i posterunkach ruchu na podstawie schematów, wyglądu i parametrów technicznych	
	4) dobiera do montażu podzespoły urządzeń sterowania ruchem kolejowym, na podstawie dokumentacji	
	5) dobiera narzędzia do prac w urządzeniach sterowania ruchem kolejowym, stosowanych na posterunkach ruchu	
	6) stosuje metody montażu urządzeń sterowania ruchem kolejowym instalowanych na posterunkach ruchu	
	7) dokonuje montażu podzespołów urządzeń sterowania ruchem kolejowym na posterunkach ruchu	
	8) dokonuje uruchomienia urządzeń po wykonanych czynnościach w urządzeniach sterowania ruchem kolejowym	
	9) sprawdza poprawność działania zamontowanego urządzenia na posterunku ruchu	



Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji	
3) montuje systemy i urządzenia sterowania ruchem na szlakach linii kolejowej ek	1) rozpoznaje podzespoły liniowych urządzeń sterowania ruchem kolejowym na podstawie schematów, wyglądu i parametrów technicznych	<ul style="list-style-type: none"> • podzespoły liniowych urządzeń sterowania ruchem kolejowym na podstawie schematów, wyglądu i parametrów technicznych • narzędzia do montażu urządzeń sterowania ruchem kolejowym • metody montażu urządzeń sterowania ruchem kolejowym • montaż elementów i podzespołów urządzeń sterowania ruchem kolejowym • uruchamianie zamontowanych urządzeń liniowych
	2) dobiera na podstawie dokumentacji podzespoły urządzeń liniowych do montażu	
	3) dobiera narzędzia do montażu urządzeń sterowania ruchem kolejowym	
	4) stosuje metody montażu urządzeń sterowania ruchem kolejowym	
	5) dokonuje montażu elementów i podzespołów urządzeń sterowania ruchem kolejowym	
	6) uruchamia zamontowane urządzenie liniowe	
	7) sprawdza poprawność działania urządzenia	
4) montuje urządzenia sygnalizacji przejazdowej ek	1) rozpoznaje rodzaje urządzeń sygnalizacji stosowanej na przejazdach kolejowo-drogowych	<ul style="list-style-type: none"> • rodzaje urządzeń sygnalizacji stosowanej na przejazdach kolejowo-drogowych • budowa i zasada działania podzespołów i układów sygnalizacji przejazdowej • narzędzia do montażu urządzeń na przejeździe kolejowo-drogowym • metody montażu urządzeń na przejeździe kolejowo-drogowym • montaż elementów urządzeń sygnalizacji przejazdowej • kontrola poprawności działania urządzeń sygnalizacji przejazdowej
	2) wyjaśnia budowę i zasadę działania podzespołów i układów sygnalizacji przejazdowej	
	3) rozpoznaje podzespoły urządzeń na podstawie schematów, wyglądu i parametrów technicznych	
	4) dobiera na podstawie dokumentacji podzespoły urządzeń sygnalizacji przejazdowej do montażu	
	5) dobiera narzędzia do montażu urządzeń na przejeździe kolejowo-drogowym	



Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji	
	6) stosuje odpowiednie metody montażu urządzeń na przejeździe kolejowo-drogowym 7) montuje elementy urządzeń sygnalizacji przejazdowej 8) uruchamia zamontowane urządzenia 9) kontroluje poprawność działania urządzeń sygnalizacji przejazdowej	
5) obsługuje urządzenia łączności przewodowej i bezprzewodowej ew	1) rozpoznaje poszczególne rodzaje urządzeń łączności 2) stosuje urządzenia radiołączności stacjonarnej i przenośnej do porozumiewania się z dyżurnym ruchu 3) dobiera kanał radiołączności w zależności od sytuacji ruchowej	<ul style="list-style-type: none"> • rodzaje urządzeń łączności • użytkowanie urządzeń radiołączności stacjonarnej i przenośnej do porozumiewania się z dyżurnym ruchu
6) wykonuje montaż połączeń elektrycznych urządzeń sterowania ruchem kolejowym ek	1) rozpoznaje rodzaje przewodów i kabli stosowanych do zasilania i podłączania urządzeń sterowania ruchem kolejowym 2) opisuje połączenia światłowodowe 3) kontroluje poprawność pracy kabli światłowodowych 4) analizuje dokumentację projektową urządzeń 5) dobiera odpowiednie narzędzia i metody połączeń przewodów i kabli zgodnie z warunkami pracy urządzeń 6) przygotowuje przewody i kable do montażu 7) wykonuje połączenia przewodów i kabli energetycznych i sygnałowych 8) wykonuje pomiary izolacji kabli 9) lokalizuje usterki w połączeniach kablowych	<ul style="list-style-type: none"> • przewody i kable stosowane do zasilania i podłączania urządzeń sterowania ruchem kolejowym • połączenia światłowodowe • dokumentacja projektowa urządzeń • narzędzia i metody połączeń przewodów i kabli zgodnie z warunkami pracy urządzeń • połączenia przewodów i kabli energetycznych i sygnałowych • pomiary izolacji kabli • usterki w połączeniach kablowych • zasady uruchamiania urządzeń po robotach i kontrola poprawności ich działania



Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji	
	10) uruchamia urządzenia po robotach i kontroluje poprawność ich działania	
7) konserwuje urządzenia zasilające na stacjach i liniach kolejowych ek	1) rozróżnia źródła podstawowego i awaryjnego zasilania urządzeń sterowania ruchem kolejowym	<ul style="list-style-type: none"> • źródła podstawowego i awaryjnego zasilania urządzeń sterowania ruchem kolejowym • pomiary kontrolne urządzeń zasilania podstawowego i awaryjnego zgodnie z zasadami instrukcji obsługi • zasady kontroli przełączeń awaryjnych zasilających urządzenia sterowania ruchem kolejowym • parametry urządzeń zasilających
	2) wykonuje pomiary kontrolne urządzeń zasilania podstawowego i awaryjnego zgodnie z zasadami instrukcji obsługi	
	3) sprawdza przełączanie awaryjnego zasilania urządzeń sterowania ruchem kolejowym	
	4) reguluje parametry urządzeń zasilających	
8) analizuje pracę systemów informatycznych sterowania ruchem kolejowym ew	1) opisuje komputerowe systemy sterowania ruchem kolejowym	<ul style="list-style-type: none"> • komputerowe systemy sterowania ruchem kolejowym • Europejski System Zarządzania Ruchem Kolejowym • systemy informatyczne urządzeń zdalnego sterowania ruchem kolejowym zasady obsługi technicznej systemów informatycznych sterowania ruchem kolejowym
	2) opisuje Europejski System Zarządzania Ruchem Kolejowym (ERTMS – European Rail Traffic Management System) oraz Europejski System Sterowania Pociągami (ETCS – European Train Control System)	
	3) prowadzi obsługę techniczną systemów informatycznych sterowania ruchem kolejowym	
	4) nadzoruje pracę systemów informatycznych urządzeń zdalnego sterowania ruchem kolejowym	



Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji	
9) wykonuje regulacje urządzeń sterowania ruchem kolejowym ek	1) analizuje dokumentację techniczną w celu określenia stanu i parametrów pracy urządzeń sterowania ruchem kolejowym	<ul style="list-style-type: none"> określenie stanu i parametrów pracy urządzeń sterowania ruchem kolejowym metody pomiarowe do sprawdzenia stanu urządzenia sterowania ruchem kolejowym przyrządy i narzędzia niezbędne do wykonania regulacji podzespółów i urządzeń wykonywanie regulacji w mechanicznych urządzeniach sterowania ruchem kolejowym wykonywanie regulacji parametrów obwodów i urządzeń stacyjnych i liniowych oraz przejazdów kolejowo-drogowych
	2) stosuje metody pomiarowe do sprawdzenia stanu urządzenia sterowania ruchem kolejowym	
	3) dobiera przyrządy i narzędzia niezbędne do wykonania regulacji podzespółów i urządzeń	
	4) wykonuje regulacje w mechanicznych urządzeniach sterowania ruchem kolejowym	
	5) przeprowadza regulacje parametrów obwodów i urządzeń stacyjnych i liniowych oraz przejazdów kolejowo-drogowych	