



**Fundusze
Europejskie**
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita
Polska**

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



PROGRAM NAUCZANIA KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH

ELM.05.3. Użytkowanie urządzeń elektronicznych oraz pomiary sygnałów i parametrów elektronicznych

w zakresie kwalifikacji

ELM.05. Eksploatacja urządzeń elektronicznych

wyodrębnionej w zawodzie

technik elektronik 311408

Branża elektroniczno-mechatroniczna (ELM)

Autorzy:

mgr inż. Dariusz Tomczak

mgr Robert Fleischer

Recenzenci:

Recenzent 1 – Recenzja dydaktyczna (nauczyciel uczący w zawodzie, w którym wyodrębniono daną kwalifikację) **mgr inż. Krzysztof Kazarez**

Recenzent 2 – Recenzja merytoryczna (przedstawiciel pracodawców właściwy dla danego zawodu) **Jacek Paprocki**

Ekspert:

mgr inż. Inez Kubicka-Zaczkowska

Program opracowany we współpracy podmiotów z otoczenia społeczno-gospodarczego wskazanego we wniosku o powierzenie grantu na opracowanie modelowego kwalifikacyjnego kursu zawodowego (KKZ):

DGA S.A. (Partner Wiodący) z Gminą Miastem Toruń (Partner) reprezentowaną przez Toruński Ośrodek Doradztwa Metodycznego i Doskonalenia Nauczycieli z Torunia przy współpracy z Edukacja i Kształcenie Zawodowe. EKZ - podmiotami otoczenia społeczno-gospodarczego szkół lub placówek systemu oświaty prowadzących kształcenie zawodowe.

Program Operacyjny Wiedza Edukacja Rozwój
Oś priorytetowa II
Efektywne polityki publiczne dla rynku pracy, gospodarki i edukacji
Działanie 2.14. Rozwój narzędzi dla uczenia się przez całe życie
Konkurs nr POWR.02.14.00-IP.02-00-003/19
Opracowanie modelowych programów kwalifikacyjnych kursów zawodowych (kkz)

Warszawa 2021

Spis treści

Spis treści	4
1. Wprowadzenie	5
1.1. Charakterystyka kursu umiejętności zawodowych	5
1.2. Struktura programu	6
1.3. Charakterystyka programu	6
1.4. Założenia programowe	7
1.5. Cele kierunkowe programu kursu umiejętności zawodowych	7
1.6. Charakterystyka kwalifikacji	8
2. Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych	10
2.1. Pogrupowanie efektów kształcenia - tabela 1, 2	10
2.2. Określenie liczby godzin na kształcenie zawodowe	16
2.3. Plan kursu umiejętności zawodowych	18
3. Cele kształcenia KUZ	19
4. Programy poszczególnych zajęć	19
4.1. Program nauczania dla przedmiotu: Eksploatacja urządzeń elektronicznych (T) 50 godz.	19
4.1.1. Cele ogólne przedmiotu	19
4.1.2. Cele szczegółowe przedmiotu	20
4.1.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia	21
4.1.4. Procedury osiągania celów kształcenia	23
4.1.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika	25
4.2. Program nauczania dla przedmiotu: Eksploatacja urządzeń elektronicznych w praktyce (P) 100 godz.	25
4.2.1. Cele ogólne przedmiotu	25
4.2.2. Cele szczegółowe przedmiotu	26
4.2.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia	26
4.2.4. Procedury osiągania celów kształcenia	30
4.2.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika	33
5. Ewaluacja programu KUZ	33
6. Wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych	34
6.1. Wykaz literatury	34
6.2. Wykaz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych	36
7. Sposób i forma zaliczenia kursu	37
8. Sprawdzenie kompletności i poprawności opracowanego programu zajęć	38

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

ELM.05.3. Użytkowanie urządzeń elektronicznych oraz pomiary sygnałów i parametrów elektronicznych

1. Wprowadzenie

1.1. Charakterystyka kursu umiejętności zawodowych

Kurs umiejętności zawodowych może być prowadzony przez:

- 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,
- publiczne i niepubliczne placówki kształcenia ustawicznego i centra kształcenia zawodowego,
- instytucje rynku pracy, o których mowa w art. 6 ustawy z dnia 20 kwietnia 2004 r. o promocji zatrudnienia i instytucjach rynku pracy, prowadzące działalność edukacyjno-szkoleniową,
- podmioty prowadzące działalność oświatową, o której mowa w art. 170 ust. 2, posiadające akredytację, o której mowa w art. 118. ustawy z dnia 14 grudnia 2016 r. – Prawo oświatowe (Dz. U. z 2019 r. poz. 1148, z późn. zm.).

Kurs umiejętności zawodowych w zakresie jednostki efektów kształcenia ELM.05.3. Użytkowanie urządzeń elektronicznych oraz pomiary sygnałów i parametrów elektronicznych może być realizowany w formie:

- stacjonarnej – 1 semestr (150 godzin) – zajęcia odbywają się 3 lub 4 dni w tygodniu po min. 6 godzin dziennie,
- zaocznej – 1 semestr (65% ze 150 godzin = 100 godzin) – zajęcia odbywają się co 2 tygodnie przez 2 dni po 8 godzin dziennie, a w uzasadnionych przypadkach – co tydzień przez 2 dni po 8 godzin dziennie.

Informacje dodatkowe:

- kurs jest prowadzony na poziomie 4 Polskiej Ramy Kwalifikacji,
- kurs nie jest związany ze szczególnymi uwarunkowaniami związanymi z kształceniem w kwalifikacji wyodrębnionej w zawodzie,
- kurs może się rozpocząć w dowolnym momencie roku szkolnego,
- ośrodek prowadzący kurs ma obowiązek zgłoszenia odpowiedniej Okręgowej Komisji Egzaminacyjnej o rozpoczęciu kształcenia na kursie w ciągu 14 dni,
- kurs musi się zakończyć co najmniej 6 tygodni przed planowanym terminem egzaminu zawodowego z kwalifikacji,
- osoba, która ukończyła kurs umiejętności zawodowych KUZ i podejmuje kształcenie na kwalifikacyjnym kursie zawodowym KKZ, może być zwolniona z zajęć, które były już prowadzone w ramach ukończonego kursu umiejętności zawodowych (KUZ).

Efekty kształcenia wskazane do realizacji w kształceniu teoretycznym mogą być (po spełnieniu wymagań określonych w aktualnych przepisach prawa oświatowego) realizowane w formie kształcenia na odległość, przy czym zaliczenie tych zajęć nie może odbywać się w formie zdalnej. Kształceniu na odległość podlegać mogą przedmioty o charakterze teoretycznym. Przedmioty o charakterze kształcenia praktycznego odbywają się stacjonarnie.

Kurs umiejętności zawodowych kończy się zaliczeniem w formie walidacji osiągnięć uczestnika kursu, polegającej na ocenie wykonywanych w trakcie nauki projektów i ćwiczeń oraz na podstawie uzyskanych w trakcie kursu ocen z poszczególnych przedmiotów. Osoba, która uzyskała zaliczenie, otrzymuje zaświadczenie o ukończeniu kursu umiejętności zawodowych.

Osoba, która ukończyła również kursy umiejętności zawodowych z pozostałych jednostek efektów kształcenia przynależnych do kwalifikacji i otrzymała zaświadczenia o ich ukończeniu, może przystąpić do egzaminu zawodowego potwierdzającego kwalifikację ELM.05. Eksploatacja urządzeń elektronicznych, organizowanego przez Okręgową Komisję Egzaminacyjną, po zdaniu którego otrzymuje certyfikat kwalifikacji zawodowej.

Kurs jest przeznaczony dla osób chcących:

- zdobyć nowy zawód,
- przygotować się do egzaminu zawodowego z kwalifikacji,
- uzupełnić swoje wykształcenie,
- udoskonalić swoje umiejętności,
- podnieść swoje kwalifikacje zawodowe,
- wspomóc rozwój swojej kariery zawodowej,
- zwiększyć szanse na znalezienie pracy,
- dokonać zmiany pracy,
- uzyskać awans zawodowy,
- utrzymać zatrudnienie.

Wymagania wstępne dla uczestników i słuchaczy kursu:

- ukończenie 18 roku życia,
- pozytywny wynik badań lekarskich medycyny pracy (brak przeciwwskazań lekarskich do odbycia kursu).

Na kurs umiejętności zawodowych przyjmuje się kandydatów, którzy muszą posiadać aktualne zaświadczenie lekarskie o braku przeciwwskazań do kształcenia w zawodzie, w którym wyodrębniono daną kwalifikację i/lub orzeczenia lekarskie w zakresie kwalifikacji, dla której podstawa programowa przewiduje uzyskanie konkretnych umiejętności i/lub orzeczenie psychologiczne.

1.2. Struktura programu

- przedmiotowy
- spiralny.

1.3. Charakterystyka programu

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych ELM.05.3. Użytkowanie urządzeń elektronicznych oraz pomiary sygnałów i parametrów elektronicznych dla zawodu technik elektronik 311408 realizowanego w trybie dziennym stacjonarnym. Wspólnie z kursami umiejętności zawodowych:

- ELM.05.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy,
- ELM.05.2. Podstawy elektroniki,

- ELM.05.4. Konserwacja i naprawa instalacji oraz urządzeń elektronicznych,
- ELM.05.5. Język obcy zawodowy

umożliwia uzyskanie certyfikatu kwalifikacji zawodowej ELM.05. Eksploatacja urządzeń elektronicznych oraz dyplomu zawodowego po zdaniu egzaminów zawodowych z kwalifikacji wchodzących w skład zawodu:

- ELM.02. Montaż oraz instalowanie układów i urządzeń elektronicznych
- ELM.05. Eksploatacja urządzeń elektronicznych.

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. Utrwała 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 150 godzin i jest zgodna z minimalną liczbą godzin kształcenia zawodowego dla tej jednostki efektów kształcenia wynikającej z podstawy programowej dla zawodu technik elektronik.

1.4. Założenia programowe

Głównym celem kształcenia w zawodzie technik elektronik jest przygotowanie szeroko wykwalifikowanej kadry specjalistów przygotowanych do:

- profesjonalnego i rzetelnego wykonywania czynności zawodowych,
- pracy w ciągle zmieniającej się rzeczywistości zawodowej,
- szybkiej aktualizacji wiedzy z niezwykle dynamicznej dziedziny, jaką jest elektronika,
- samodzielnego podnoszenie swoich kwalifikacji,
- podejmowania własnej działalności gospodarczej zgodnej z zawodem,
- pracy w zespole,
- kontynuowania edukacji w szkołach wyższych na kierunkach: elektronika, automatyka robotyka, telekomunikacja lub zbliżonych.

1.5. Cele kierunkowe programu kursu umiejętności zawodowych

Absolwent kursu umiejętności zawodowych realizujący kształcenie w zawodzie technik elektronik powinien być przygotowany do wykonywania następujących zadań zawodowych w zakresie jednostki efektów kształcenia ELM.05.3. Użytkowanie urządzeń elektronicznych oraz pomiary sygnałów i parametrów elektronicznych:

- użytkowania instalacji urządzeń elektronicznych,
- eksploatacji instalacji urządzeń elektronicznych.

1.6. Charakterystyka kwalifikacji

Posiadacz certyfikatu kwalifikacji zawodowej ELM.05. Eksploatacja urządzeń elektronicznych, potrafi:

- przestrzegać przepisów BHP i ppoż.,
- udzielać pierwszej pomocy,
- organizować stanowisko pracy,
- stosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej,
- konfigurować i regulować urządzenia elektroniczne,
- przeprowadzać diagnostykę urządzeń elektronicznych na podstawie dokumentacji,
- konserwować urządzenia elektroniczne,
- dokonywać przeglądów urządzeń elektronicznych,
- dobierać narzędzia i przyrządy do wykonywania prac,
- dobierać części i podzespoły do zaplanowanych napraw,
- dokonywać napraw urządzeń,
- posługiwać się językiem obcym zawodowym w zakresie słownictwa specjalistycznego powiązanego z zawodem,
- posługiwać się językiem obcym zawodowym w kontaktach biznesowych,
- posługiwać się językiem obcym zawodowym przy wydawaniu i wykonywaniu poleceń.

Technik elektronik to nowoczesny i wymagający zawód przyszłości, stawiający ciągle nowe wyzwania i dający możliwości samorealizacji i dużej satysfakcji z wykonywanej pracy. W ostatnich latach obserwuje się dynamiczny rozwój branży elektronicznej. Nie tylko w formie montowni czy serwisu ale projektowania, prototypowania i produkcji. W związku z tym istnieje zapotrzebowanie na osoby wykwalifikowane w tym zawodzie. Pracodawcy oczekują absolwenta wyposażonego w wiele kluczowych umiejętności i potrafiącego szybko reagować na zmieniającą się rzeczywistość oraz pogłębiać swoją wiedzę i umiejętności w zakresie nowych rozwiązań konstrukcyjnych i technologii. Szczególne zapotrzebowanie na technika elektronika jest w dziedzinie montażu elementów elektronicznych dla szeregu branż, instalacji gazowych, metrologii, urządzeń RTV i AGD. Jest on odpowiedzialny za organizację pracy w placówkach badawczo-rozwojowych, zakładach wytwórczych i naprawczych oraz w innych gałęziach przemysłu i jednostkach, gdzie są szeroko stosowane urządzenia elektroniczne.

Zawód ten daje duże możliwości samorealizacji poprzez prowadzenie własnej działalności gospodarczej, gdzie może się zajmować serwisowaniem urządzeń elektrotechnicznych i elektronicznych czy też wykonywać instalacje dozoru wizyjnego, kontroli dostępu i sygnalizacji włamań oraz inne instalacje specjalistyczne wymagające nie tylko monterów ale osób sprawnie poruszających się w dziedzinie przeglądów, eksploatacji i serwisowania zarówno instalacji jak i urządzeń wchodzących w ich skład. Ponadto istnieje możliwość dalszego rozwoju absolwentów poprzez podjęcie studiów na kierunkach elektronicznych i pokrewnych.

Zawód technik elektronik należy do **branży elektroniczno-mechatronicznej (ELM)**, do której przyporządkowane są również zawody określone w klasyfikacji zawodów szkolnictwa branżowego:

- automatyk,

- elektronik,
- mechatronik,
- technik automatyk,
- technik elektronik,
- technik mechatronik.

Program kursu umiejętności zawodowych ELM.05.3 oparty jest o podstawę programową kształcenia branżowego w zawodzie **technik elektronik**, w której to wyodrębniono dla kwalifikacji ELM.05. Eksploatacja urządzeń elektronicznych następujące jednostki efektów kształcenia:

- ELM.05.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy,
- ELM.05.2. Podstawy elektroniki,
- ELM.05.3. Użytkowanie urządzeń elektronicznych oraz pomiary sygnałów i parametrów elektronicznych,
- ELM.05.4. Konserwacja i naprawa instalacji oraz urządzeń elektronicznych,
- ELM.05.5. Język obcy zawodowy

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

- ELM.05.6. Kompetencje personalne i społeczne,
- ELM.05.7. Organizacja pracy małych zespołów.

Kwalifikacje zawodowe realizowane w ramach kursów umiejętności zawodowych (KUZ) w obrębie kwalifikacji ELM.05. Eksploatacja urządzeń elektronicznych, mogą być osiągnane kolejno z następujących jednostek efektów kształcenia::

- ELM.05.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy,
- ELM.05.2. Podstawy elektroniki,
- ELM.05.3. Użytkowanie urządzeń elektronicznych oraz pomiary sygnałów i parametrów elektronicznych,
- ELM.05.4. Konserwacja i naprawa instalacji oraz urządzeń elektronicznych,
- ELM.05.5. Język obcy zawodowy,

które zostały opracowane w oddzielnych plikach (dokumentach).

2. Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych

2.1. Pogrupowanie efektów kształcenia - tabela 1, 2

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	Eksploatacja urządzeń elektronicznych	Eksploatacja urządzeń elektronicznych w praktyce
1) określa funkcje i zastosowanie urządzeń elektronicznych na podstawie dokumentacji technicznej - ek	12	1) wyjaśnia znaczenie symboli graficznych i oznaczeń urządzeń elektronicznych 2) rozpoznaje urządzenia elektroniczne na podstawie wyglądu, symboli i oznaczeń 3) opisuje parametry urządzeń elektronicznych na podstawie dokumentacji technicznej 4) opisuje funkcje i zastosowanie urządzeń elektronicznych na podstawie symboli, oznaczeń i parametrów	X X X X	 X X
2) określa zadania bloków funkcjonalnych w urządzeniach elektronicznych na podstawie analizy schematów blokowych - ek	13	1) wymienia rodzaje bloków funkcjonalnych 2) wymienia bloki funkcjonalne występujące na schematach blokowych 3) wskazuje zadania bloków funkcjonalnych na schemacie 4) analizuje współdziałanie bloków funkcjonalnych na podstawie schematu blokowego 5) opisuje przebiegi elektryczne na schematach blokowych 6) analizuje działanie bloków funkcjonalnych na podstawie zmian przebiegów elektrycznych 7) analizuje działanie układów elektronicznych na podstawie schematów blokowych	X X X X X X X	 X
3) charakteryzuje technologię światłowodową - ew	5	1) wymienia wielkości występujące w technice światłowodowej 2) objaśnia zjawiska fizyczne występujące w systemach optoelektronicznych 3) objaśnia zjawiska zachodzące w światłowodach 4) omawia działanie elementów optoelektronicznych 5) wskazuje zastosowanie elementów optoelektronicznych do transmisji sygnałów 6) wskazuje zastosowanie elementów optoelektronicznych do rejestracji sygnałów optycznych	X X X X X X	
4) charakteryzuje technologie i systemy transmisji światłowodowej - ew	5	1) wymienia rodzaje kabli światłowodowych 2) opisuje budowę kabli światłowodowych 3) wyjaśnia zasady transmisji światłowodowej 4) wskazuje urządzenia stosowane w transmisji światłowodowej 5) omawia sposoby wykonania pomiarów w systemach światłowodowych	X X X X X	
5) klasyfikuje standardy transmisji bezprzewodowych - ew	4	1) wymienia standardy transmisji bezprzewodowej analogowej i cyfrowej 2) opisuje standardy transmisji bezprzewodowej analogowej i cyfrowej	X X	
6) wykonuje połączenia urządzeń elektronicznych - ek	31	1) rozróżnia sygnały analogowe i cyfrowe 2) opisuje parametry sygnałów analogowych i cyfrowych 3) rozróżnia standardy interfejsów 4) opisuje warunki eksploatacyjne urządzeń elektronicznych	X X X X	

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

ELM.05.3. Użytkowanie urządzeń elektronicznych oraz pomiary sygnałów i parametrów elektronicznych



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	Eksploatacja urządzeń elektronicznych	Eksploatacja urządzeń elektronicznych w praktyce
		5) dobiera urządzenia elektroniczne do warunków eksploatacyjnych	X	X
		6) wykonuje połączenia urządzeń elektronicznych z uwzględnieniem parametrów sygnałów		X
		7) łączy urządzenia elektroniczne z wykorzystaniem interfejsów		X
		8) podłącza zasilanie do urządzeń elektronicznych		X
7) konfiguruje urządzenia elektroniczne - ew	15	1) opisuje funkcje oprogramowania specjalistycznego stosowanego w urządzeniach elektronicznych	X	
		2) wprowadza oprogramowanie do urządzeń elektronicznych		X
		3) programuje mikroprocesorowe urządzenia sterujące		X
8) wykonuje czynności związane z uruchomieniem i oddaniem do eksploatacji urządzeń elektronicznych - ek	15	1) przygotowuje urządzenia elektroniczne do uruchomienia i oddania do eksploatacji		X
		2) uruchamiania moduły i urządzenia elektroniczne zgodnie z dokumentacją		X
		3) obsługuje urządzenia sterujące układów elektronicznych		X
		4) posługuje się oprogramowaniem komputerowym do programowania urządzeń elektronicznych		X
		5) kontroluje prawidłowość zaprogramowania urządzeń przed oddaniem urządzenia do eksploatacji		X
9) wykonuje pomiary sygnałów elektrycznych w blokach funkcjonalnych urządzeń elektronicznych - ek	40	1) wymienia przyrządy pomiarowe stosowane w pomiarach urządzeń elektronicznych		X
		2) opisuje metody pomiarowe pośrednie i bezpośrednie		X
		3) dobiera metody do pomiaru parametrów sygnałów i urządzeń elektronicznych		X
		4) dobiera przyrządy do pomiaru parametrów sygnałów i urządzeń elektronicznych		X
		5) wykonuje pomiary sygnałów analogowych i cyfrowych w blokach funkcjonalnych urządzeń elektronicznych		X
		6) wykonuje pomiary parametrów elementów i urządzeń elektronicznych		X
		7) posługuje się dokumentacją techniczną podczas pomiarów parametrów elementów, modułów, urządzeń elektronicznych		X
10) wykonuje regulacje urządzeń elektronicznych - ew	10	1) wymienia parametry regulacyjne urządzeń elektronicznych	X	
		2) opisuje parametry pracy urządzeń elektronicznych	X	
		3) analizuje poprawność ustawień wartości parametrów pracy urządzeń elektronicznych oraz wpływ tych ustawień na działanie urządzeń	X	X
		4) dokonuje zmian ustawień parametrów urządzeń elektronicznych na podstawie dokumentacji technicznej		X
		5) kontroluje prawidłowość działania urządzeń elektronicznych po zmianie wartości parametrów pracy urządzenia		X

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

- ELM.05.6. Kompetencje personalne i społeczne,
- ELM.05.7. Organizacja pracy małych zespołów.

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 przedmioty/ NAZWY PRZEDMIOTÓW	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia	Okres realizacji w cyklu nauczania
ELM.05.3. Użytkowanie urządzeń elektronicznych oraz pomiary sygnałów i parametrów elektronicznych	1) określa funkcje i zastosowanie urządzeń elektronicznych na podstawie dokumentacji technicznej - ek	1) wyjaśnia znaczenie symboli graficznych i oznaczeń urządzeń elektronicznych 2) rozpoznaje urządzenia elektroniczne na podstawie wyglądu, symboli i oznaczeń 3) opisuje parametry urządzeń elektronicznych na podstawie dokumentacji technicznej 4) opisuje funkcje i zastosowanie urządzeń elektronicznych na podstawie symboli, oznaczeń i parametrów	Eksplotacja urządzeń elektronicznych	8	I połowa semestru 50 godz. Przed zajęciami praktycznymi.
ELM.05.3. Użytkowanie urządzeń elektronicznych oraz pomiary sygnałów i parametrów elektronicznych	2) określa zadania bloków funkcjonalnych w urządzeniach elektronicznych na podstawie analizy schematów blokowych - ek	1) wymienia rodzaje bloków funkcjonalnych 2) wymienia bloki funkcjonalne występujące na schematach blokowych 3) wskazuje zadania bloków funkcjonalnych na schemacie 4) analizuje współdziałanie bloków funkcjonalnych na podstawie schematu blokowego 5) opisuje przebiegi elektryczne na schematach blokowych 6) analizuje działanie bloków funkcjonalnych na podstawie zmian przebiegów elektrycznych 7) analizuje działanie układów elektronicznych na podstawie schematów blokowych	Eksplotacja urządzeń elektronicznych	8	I połowa semestru 50 godz. Przed zajęciami praktycznymi.
ELM.05.3. Użytkowanie urządzeń elektronicznych oraz pomiary sygnałów i parametrów elektronicznych	3) charakteryzuje technologię światłowodową - ew	1) wymienia wielkości występujące w technice światłowodowej 2) objaśnia zjawiska fizyczne występujące w systemach optoelektronicznych 3) objaśnia zjawiska zachodzące w światłowodach 4) omawia działanie elementów optoelektronicznych 5) wskazuje zastosowanie elementów optoelektronicznych do transmisji sygnałów	Eksplotacja urządzeń elektronicznych	5	I połowa semestru 50 godz. Przed zajęciami praktycznymi.

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

ELM.05.3. Użytkowanie urządzeń elektronicznych oraz pomiary sygnałów i parametrów elektronicznych

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek, ew, ep)	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w przedmioty/NAZWY PRZEDMIOTÓW	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia	Okres realizacji w cyklu nauczania
		6) wskazuje zastosowanie elementów optoelektronicznych do rejestracji sygnałów optycznych			
ELM.05.3. Użytkowanie urządzeń elektronicznych oraz pomiary sygnałów i parametrów elektronicznych	4) charakteryzuje technologie i systemy transmisji światłowodowej - ew	1) wymienia rodzaje kabli światłowodowych 2) opisuje budowę kabli światłowodowych 3) wyjaśnia zasady transmisji światłowodowej 4) wskazuje urządzenia stosowane w transmisji światłowodowej 5) omawia sposoby wykonania pomiarów w systemach światłowodowych	Eksplatacja urządzeń elektronicznych	5	I połowa semestru 50 godz. Przed zajęciami praktycznymi.
ELM.05.3. Użytkowanie urządzeń elektronicznych oraz pomiary sygnałów i parametrów elektronicznych	5) klasyfikuje standardy transmisji bezprzewodowych - ew	1) wymienia standardy transmisji bezprzewodowej analogowej i cyfrowej 2) opisuje standardy transmisji bezprzewodowej analogowej i cyfrowej	Eksplatacja urządzeń elektronicznych	4	I połowa semestru 50 godz. Przed zajęciami praktycznymi.
ELM.05.3. Użytkowanie urządzeń elektronicznych oraz pomiary sygnałów i parametrów elektronicznych	6) wykonuje połączenia urządzeń elektronicznych - ek	1) rozróżnia sygnały analogowe i cyfrowe 2) opisuje parametry sygnałów analogowych i cyfrowych 3) rozróżnia standardy interfejsów 4) opisuje warunki eksploatacyjne urządzeń elektronicznych 5) dobiera urządzenia elektroniczne do warunków eksploatacyjnych	Eksplatacja urządzeń elektronicznych	11	I połowa semestru 50 godz. Przed zajęciami praktycznymi.
ELM.05.3. Użytkowanie urządzeń elektronicznych oraz pomiary sygnałów i parametrów elektronicznych	7) konfiguruje urządzenia elektroniczne - ew	1) opisuje funkcje oprogramowania specjalistycznego stosowanego w urządzeniach elektronicznych	Eksplatacja urządzeń elektronicznych	5	I połowa semestru 50 godz. Przed zajęciami praktycznymi.
ELM.05.3. Użytkowanie urządzeń elektronicznych oraz pomiary sygnałów i parametrów elektronicznych	10) wykonuje regulacje urządzeń elektronicznych - ew	1) wymienia parametry regulacyjne urządzeń elektronicznych 2) opisuje parametry pracy urządzeń elektronicznych 3) analizuje poprawność ustawień wartości parametrów pracy urządzeń elektronicznych oraz wpływ tych ustawień na działanie urządzeń	Eksplatacja urządzeń elektronicznych	4	I połowa semestru 50 godz. Przed zajęciami praktycznymi.
ELM.05.3. Użytkowanie urządzeń elektronicznych	1) określa funkcje i zastosowanie urządzeń elektronicznych na podstawie dokumentacji technicznej - ek	2) rozpoznaje urządzenia elektroniczne na podstawie wyglądu, symboli i oznaczeń	Eksplatacja urządzeń elektronicznych w praktyce	4	I połowa semestru 29 godz.

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

ELM.05.3. Użytkowanie urządzeń elektronicznych oraz pomiary sygnałów i parametrów elektronicznych

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek, ew, ep)	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w przedmioty/NAZWY PRZEDMIOTÓW	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia	Okres realizacji w cyklu nauczania
oraz pomiary sygnałów i parametrów elektronicznych		3) opisuje parametry urządzeń elektronicznych na podstawie dokumentacji technicznej			Po zajęciach teoretycznych.
ELM.05.3. Użytkowanie urządzeń elektronicznych oraz pomiary sygnałów i parametrów elektronicznych	2) określa zadania bloków funkcjonalnych w urządzeniach elektronicznych na podstawie analizy schematów blokowych - ek	6) analizuje działanie bloków funkcjonalnych na podstawie zmian przebiegów elektrycznych	Eksploracja urządzeń elektronicznych w praktyce	5	I połowa semestru 29 godz. Po zajęciach teoretycznych.
ELM.05.3. Użytkowanie urządzeń elektronicznych oraz pomiary sygnałów i parametrów elektronicznych	6) wykonuje połączenia urządzeń elektronicznych - ek	5) dobiera urządzenia elektroniczne do warunków eksploatacyjnych 6) wykonuje połączenia urządzeń elektronicznych z uwzględnieniem parametrów sygnałów 7) łączy urządzenia elektroniczne z wykorzystaniem interfejsów 8) podłącza zasilanie do urządzeń elektronicznych	Eksploracja urządzeń elektronicznych w praktyce	20	I połowa semestru 29 godz. Po zajęciach teoretycznych.
ELM.05.3. Użytkowanie urządzeń elektronicznych oraz pomiary sygnałów i parametrów elektronicznych	7) konfiguruje urządzenia elektroniczne - ew	2) wprowadza oprogramowanie do urządzeń elektronicznych 3) programuje mikroprocesorowe urządzenia sterujące	Eksploracja urządzeń elektronicznych w praktyce	10	II połowa semestru 71 godz. Równolegle z zajęciami teoretycznymi.
ELM.05.3. Użytkowanie urządzeń elektronicznych oraz pomiary sygnałów i parametrów elektronicznych	8) wykonuje czynności związane z uruchomieniem i oddaniem do eksploatacji urządzeń elektronicznych - ek	1) przygotowuje urządzenia elektroniczne do uruchomienia i oddania do eksploatacji 2) uruchamiania moduły i urządzenia elektroniczne zgodnie z dokumentacją 3) obsługuje urządzenia sterujące układów elektronicznych 4) posługuje się oprogramowaniem komputerowym do programowania urządzeń elektronicznych 5) kontroluje prawidłowość zaprogramowania urządzeń przed oddaniem urządzenia do eksploatacji	Eksploracja urządzeń elektronicznych w praktyce	15	II połowa semestru 71 godz. Równolegle z zajęciami teoretycznymi.
ELM.05.3. Użytkowanie urządzeń elektronicznych oraz pomiary sygnałów i parametrów elektronicznych	9) wykonuje pomiary sygnałów elektrycznych w blokach funkcjonalnych urządzeń elektronicznych - ek	1) wymienia przyrządy pomiarowe stosowane w pomiarach urządzeń elektronicznych 2) opisuje metody pomiarowe pośrednie i bezpośrednie	Eksploracja urządzeń elektronicznych w praktyce	40	II połowa semestru 71 godz. Równolegle z zajęciami teoretycznymi.

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek, ew, ep)	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w przedmioty/ NAZWY PRZEDMIOTÓW	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia	Okres realizacji w cyklu nauczania
		3) dobiera metody do pomiaru parametrów sygnałów i urządzeń elektronicznych 4) dobiera przyrządy do pomiaru parametrów sygnałów i urządzeń elektronicznych 5) wykonuje pomiary sygnałów analogowych i cyfrowych w blokach funkcjonalnych urządzeń elektronicznych 6) wykonuje pomiary parametrów elementów i urządzeń elektronicznych 7) posługuje się dokumentacją techniczną podczas pomiarów parametrów elementów, modułów, urządzeń elektronicznych			
ELM.05.3. Użytkowanie urządzeń elektronicznych oraz pomiary sygnałów i parametrów elektronicznych	10) wykonuje regulacje urządzeń elektronicznych - ew	3) analizuje poprawność ustawień wartości parametrów pracy urządzeń elektronicznych oraz wpływ tych ustawień na działanie urządzeń 4) dokonuje zmian ustawień parametrów urządzeń elektronicznych na podstawie dokumentacji technicznej 5) kontroluje prawidłowość działania urządzeń elektronicznych po zmianie wartości parametrów pracy urządzenia	Eksplotacja urządzeń elektronicznych w praktyce	6	II połowa semestru 71 godz. Równolegle z zajęciami teoretycznymi.

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

- ELM.05.6. Kompetencje personalne i społeczne,
- ELM.05.7. Organizacja pracy małych zespołów.

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, realizowane w ramach zajęć	Kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć
Eksploatacja urządzeń elektronicznych	50	0	1) określa funkcje i zastosowanie urządzeń elektronicznych na podstawie dokumentacji technicznej - ek	1) wyjaśnia znaczenie symboli graficznych i oznaczeń urządzeń elektronicznych 2) rozpoznaje urządzenia elektroniczne na podstawie wyglądu, symboli i oznaczeń 3) opisuje parametry urządzeń elektronicznych na podstawie dokumentacji technicznej 4) opisuje funkcje i zastosowanie urządzeń elektronicznych na podstawie symboli, oznaczeń i parametrów
Eksploatacja urządzeń elektronicznych	50	0	2) określa zadania bloków funkcjonalnych w urządzeniach elektronicznych na podstawie analizy schematów blokowych - ek	1) wymienia rodzaje bloków funkcjonalnych 2) wymienia bloki funkcjonalne występujące na schematach blokowych 3) wskazuje zadania bloków funkcjonalnych na schemacie 4) analizuje współdziałanie bloków funkcjonalnych na podstawie schematu blokowego 5) opisuje przebiegi elektryczne na schematach blokowych 6) analizuje działanie bloków funkcjonalnych na podstawie zmian przebiegów elektrycznych 7) analizuje działanie układów elektronicznych na podstawie schematów blokowych
Eksploatacja urządzeń elektronicznych	50	0	3) charakteryzuje technologię światłowodową - ew	1) wymienia wielkości występujące w technice światłowodowej 2) objaśnia zjawiska fizyczne występujące w systemach optoelektronicznych 3) objaśnia zjawiska zachodzące w światłowodach 4) omawia działanie elementów optoelektronicznych 5) wskazuje zastosowanie elementów optoelektronicznych do transmisji sygnałów 6) wskazuje zastosowanie elementów optoelektronicznych do rejestracji sygnałów optycznych
Eksploatacja urządzeń elektronicznych	50	0	4) charakteryzuje technologie i systemy transmisji światłowodowej - ew	1) wymienia rodzaje kabli światłowodowych 2) opisuje budowę kabli światłowodowych 3) wyjaśnia zasady transmisji światłowodowej 4) wskazuje urządzenia stosowane w transmisji światłowodowej 5) omawia sposoby wykonania pomiarów w systemach światłowodowych
Eksploatacja urządzeń elektronicznych	50	0	5) klasyfikuje standardy transmisji bezprzewodowych - ew	1) wymienia standardy transmisji bezprzewodowej analogowej i cyfrowej 2) opisuje standardy transmisji bezprzewodowej analogowej i cyfrowej
Eksploatacja urządzeń elektronicznych	50	0	6) wykonuje połączenia urządzeń elektronicznych - ek	1) rozróżnia sygnały analogowe i cyfrowe 2) opisuje parametry sygnałów analogowych i cyfrowych 3) rozróżnia standardy interfejsów 4) opisuje warunki eksploatacyjne urządzeń elektronicznych 5) dobiera urządzenia elektroniczne do warunków eksploatacyjnych

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

ELM.05.3. Użytkowanie urządzeń elektronicznych oraz pomiary sygnałów i parametrów elektronicznych

Nazwa zajęć	Liczba godzin Zajęcia teoretyczne	Liczba godzin Zajęcia praktyczne	Efekty kształcenia wraz z kodami - ek, ew, ep, realizowane w ramach zajęć	Kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć
Eksplatacja urządzeń elektronicznych	50	0	7) konfiguruje urządzenia elektroniczne - ew	1) opisuje funkcje oprogramowania specjalistycznego stosowanego w urządzeniach elektronicznych
Eksplatacja urządzeń elektronicznych	50	0	10) wykonuje regulacje urządzeń elektronicznych - ew	1) wymienia parametry regulacyjne urządzeń elektronicznych 2) opisuje parametry pracy urządzeń elektronicznych 3) analizuje poprawność ustawień wartości parametrów pracy urządzeń elektronicznych oraz wpływ tych ustawień na działanie urządzeń
Eksplatacja urządzeń elektronicznych w praktyce	0	100	1) określa funkcje i zastosowanie urządzeń elektronicznych na podstawie dokumentacji technicznej - ek	2) rozpoznaje urządzenia elektroniczne na podstawie wyglądu, symboli i oznaczeń 3) opisuje parametry urządzeń elektronicznych na podstawie dokumentacji technicznej
Eksplatacja urządzeń elektronicznych w praktyce	0	100	2) określa zadania bloków funkcjonalnych w urządzeniach elektronicznych na podstawie analizy schematów blokowych - ek	6) analizuje działanie bloków funkcjonalnych na podstawie zmian przebiegów elektrycznych
Eksplatacja urządzeń elektronicznych w praktyce	0	100	6) wykonuje połączenia urządzeń elektronicznych - ek	5) dobiera urządzenia elektroniczne do warunków eksploatacyjnych 6) wykonuje połączenia urządzeń elektronicznych z uwzględnieniem parametrów sygnałów 7) łączy urządzenia elektroniczne z wykorzystaniem interfejsów 8) podłącza zasilanie do urządzeń elektronicznych
Eksplatacja urządzeń elektronicznych w praktyce	0	100	7) konfiguruje urządzenia elektroniczne - ew	2) wprowadza oprogramowanie do urządzeń elektronicznych 3) programuje mikroprocesorowe urządzenia sterujące
Eksplatacja urządzeń elektronicznych w praktyce	0	100	8) wykonuje czynności związane z uruchomieniem i oddaniem do eksploatacji urządzeń elektronicznych - ek	1) przygotowuje urządzenia elektroniczne do uruchomienia i oddania do eksploatacji 2) uruchamiania moduły i urządzenia elektroniczne zgodnie z dokumentacją 3) obsługuje urządzenia sterujące układów elektronicznych 4) posługuje się oprogramowaniem komputerowym do programowania urządzeń elektronicznych 5) kontroluje prawidłowość zaprogramowania urządzeń przed oddaniem urządzenia do eksploatacji
Eksplatacja urządzeń elektronicznych w praktyce	0	100	9) wykonuje pomiary sygnałów elektrycznych w blokach funkcjonalnych urządzeń elektronicznych - ek	1) wymienia przyrządy pomiarowe stosowane w pomiarach urządzeń elektronicznych 2) opisuje metody pomiarowe pośrednie i bezpośrednie 3) dobiera metody do pomiaru parametrów sygnałów i urządzeń elektronicznych 4) dobiera przyrządy do pomiaru parametrów sygnałów i urządzeń elektronicznych 5) wykonuje pomiary sygnałów analogowych i cyfrowych w blokach funkcjonalnych urządzeń elektronicznych 6) wykonuje pomiary parametrów elementów i urządzeń elektronicznych 7) posługuje się dokumentacją techniczną podczas pomiarów parametrów elementów, modułów, urządzeń elektronicznych

Nazwa zajęć	Liczba godzin Zajęcia teoretyczne	Liczba godzin Zajęcia praktyczne	Efekty kształcenia wraz z kodami - ek, ew, ep, realizowane w ramach zajęć	Kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć
Eksplatacja urządzeń elektronicznych w praktyce	0	100	10) wykonuje regulacje urządzeń elektronicznych - ew	3) analizuje poprawność ustawień wartości parametrów pracy urządzeń elektronicznych oraz wpływ tych ustawień na działanie urządzeń 4) dokonuje zmian ustawień parametrów urządzeń elektronicznych na podstawie dokumentacji technicznej 5) kontroluje prawidłowość działania urządzeń elektronicznych po zmianie wartości parametrów pracy urządzenia

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

- ELM.05.6. Kompetencje personalne i społeczne,
- ELM.05.7. Organizacja pracy małych zespołów.

2.3. Plan kursu umiejętności zawodowych

Kurs umiejętności zawodowych w zakresie jednostki efektów kształcenia ELM.05.3. Użytkowanie urządzeń elektronicznych oraz pomiary sygnałów i parametrów elektronicznych może być realizowany w formie:

- stacjonarnej – 1 semestr (150 godzin) – zajęcia odbywają się 3 lub 4 dni w tygodniu po min. 6 godzin dziennie,
- zaocznej – 1 semestr (65% ze 150 godzin = 100 godzin) – zajęcia odbywają się co 2 tygodnie przez 2 dni po 8 godzin dziennie, a w uzasadnionych przypadkach – co tydzień przez 2 dni po 8 godzin dziennie.

Na potrzeby projektu przyjęto 100% liczby godzin wynikającej z podstawy programowej.

Kurs umiejętności zawodowych może rozpocząć się w dowolnym momencie danego semestru.

Kurs musi się zakończyć co najmniej 6 tygodni przed planowanym terminem egzaminu zawodowego z kwalifikacji ELM.05. Eksploatacja urządzeń elektronicznych.

Tabela 4. Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych

Nazwa zajęć	Liczba zajęć	Uwagi o realizacji
Eksplatacja urządzeń elektronicznych	50	Kształcenie teoretyczne
Eksplatacja urządzeń elektronicznych w praktyce	100	Kształcenie praktyczne
Łączna liczba godzin zajęć	150	

Uwagi o realizacji KUZ:

- kształcenie teoretyczne powinno odbyć się na początku kursu, przed zajęciami praktycznymi,
- kształcenie praktyczne powinno odbywać się po zrealizowaniu części teoretycznej z danej tematyki, w pracowniach praktycznej nauki zawodu ze stosownym wyposażeniem,
- efekty kształcenia mogą być realizowane w formie stacjonarnej, hybrydowej oraz zdalnej.

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

- ELM.05.6. Kompetencje personalne i społeczne,
- ELM.05.7. Organizacja pracy małych zespołów.

3. Cele kształcenia KUZ

Absolwent kursu umiejętności zawodowych ELM.05.3. Użytkowanie urządzeń elektronicznych oraz pomiary sygnałów i parametrów elektronicznych powinien być przygotowany do wykonywania następujących zadań zawodowych:

- użytkowania instalacji urządzeń elektronicznych,
- eksploatacji instalacji urządzeń elektronicznych.

4. Programy poszczególnych zajęć**4.1. Program nauczania dla przedmiotu: Eksploatacja urządzeń elektronicznych (T) 50 godz.****4.1.1. Cele ogólne przedmiotu**

Cele ogólne przedmiotu to:

- Poznanie zasad transmisji przewodowej i bezprzewodowej.
- Poznanie budowy włókien i kabli światłowodowych.
- Poznanie budowy urządzeń elektronicznych.
- Nabycie umiejętności interpretacji instrukcji eksploatacji urządzeń elektronicznych.
- Poznanie zasad eksploatacji urządzeń instalacji telewizji satelitarnej, naziemnej i kablowej.
- Poznanie zasad eksploatacji urządzeń instalacji dozorowej, kontroli dostępu i zabezpieczającej.
- Nabycie umiejętności rozróżniania systemów mikroprocesorowych.
- Poznanie zasad działania systemów mikroprocesorowych.
- Poznanie kluczowych parametrów systemów mikroprocesorowych.

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

ELM.05.3. Użytkowanie urządzeń elektronicznych oraz pomiary sygnałów i parametrów elektronicznych

- Poznanie bloków funkcyjnych w systemach mikroprocesorowych.
- Poznanie magistral stosowanych mikroprocesorach.
- Nabywanie umiejętności pracy w grupach i zespołach.
- Rozwijanie kompetencji personalnych i społecznych.

4.1.2. Cele szczegółowe przedmiotu

Cele szczegółowe przedmiotu to (słuchacz/uczestnik potrafi):

- rozpoznać po wyglądzie, parametrach, opisie urządzenia elektroniczne,
- dobrać kable światłowodowe,
- rozpoznawać techniki transmisji bezprzewodowej i modulacji,
- interpretować wyniki pomiarów parametrów urządzeń i instalacji,
- eksploatować głośniki,
- eksploatować urządzenia RTV,
- dobrać i ustawiać anteny do odbioru sygnału telewizyjnego,
- konfigurować czujki w instalacjach alarmowych,
- eksploatować instalacje alarmowe, domofonowe i dozorowe,
- określić warunki eksploatacji urządzeń w instalacjach,
- zastosować instrukcje urządzeń w instalacjach telewizyjnych, dozorowych oraz zabezpieczających,
- zanalizować działanie urządzeń w instalacjach telewizyjnych, dozorowych oraz zabezpieczających,
- rozpoznać bloki układu mikroprocesorowego,
- rozpoznać układy z mikrokontrolerami,
- określić zastosowanie mikrokontrolerów,
- określić parametry urządzeń mikroprocesorowych,
- określić funkcje bloków funkcjonalnych systemów mikroprocesorowych na podstawie analizy schematów ideowych i blokowych,
- określić funkcje oprogramowania urządzeń mikroprocesorowych,
- określić funkcje środowiska programowania mikrokontrolerów,
- posługiwać się dokumentacją techniczną.

4.1.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

Tematy zajęć	Liczba godzin	Opis efektów kształcenia uwzględniający kryteria weryfikacji (oczekiwane efekty uczenia się – czynności słuchacza/uczestnika) Słuchacz/uczestnik potrafi:
1. Technika światłowodowa	3	– omówić przesyłanie sygnałów za pomocą światłowodów – rozpoznać parametry charakteryzujące technikę światłowodową
2. Budowa i rodzaje kabli światłowodowych	2	– rozpoznać przewody i kable światłowodowe na podstawie wyglądu, symbolu i parametrów – dobierać przewody i kable światłowodowe do konkretnych zastosowań
3. Łączenie światłowodów	2	– rozpoznać złączki do łączenia światłowodów – dobierać techniki łączenia światłowodów do potrzeb i zastosowania
4. Transmisja światłowodowa	2	– wymienić sposoby transmisji światłowodowej – scharakteryzować parametry transmisji światłowodowej
5. Pomiary w systemach światłowodowych	2	– wymienić sposoby pomiarów i przyrządy stosowane w technice światłowodowej – zinterpretować wyniki pomiarów światłowodów
6. Standardy transmisji bezprzewodowej	4	– rozpoznać standardy transmisji bezprzewodowych po parametrach transmisji – dobierać rodzaj transmisji bezprzewodowej do potrzeb
7. Sposoby modulacji sygnałów	3	– rozpoznać rodzaje modulacji po parametrach i opisie – dobierać rodzaj modulacji do konkretnych zastosowań
8. Rodzaje modulatorów	2	– rozpoznać modulatory na schematach – dobierać modulatory
9. Standardy interfejsów w urządzeniach RTV	2	– rozpoznać interfejsy po wyglądzie i parametrach – dobierać, eksploatować interfejsy
10. Zabezpieczanie przesyłanych treści	2	– wymienić rodzaje zabezpieczeń treści przesyłanych sygnałów – różnicować sposoby i rodzaje zabezpieczeń
11. Parametry i dobór głośników	3	– rozpoznać głośniki po budowie i parametrach – dobierać, eksploatować obudowy głośników i głośniki
12. Źródła sygnałów do odbiorników TV	2	– rozpoznać źródła sygnałów do odbiorników TV po wyglądzie i parametrach – dobierać źródła sygnałów do odbiornika
13. Sterowanie sprzętem RTV	2	– wymienić i rozpoznać sposoby sterowania sprzętem RTV – opisać funkcje urządzeń sterujących sprzętem RTV
14. Wzmacniacze i amplitunery	3	– rozpoznać wzmacniacze i amplitunery po wyglądzie i parametrach – scharakteryzować i dobierać parametry wzmacniaczy i amplitunerów
15. Urządzenia obrazujące	3	– rozpoznać urządzenia obrazujące po wyglądzie i parametrach – posługiwać się dokumentacją obsługi urządzeń obrazujących
16. Uruchamianie urządzeń RTV	2	– podłączyć urządzenia RTV na podstawie dokumentacji obsługi – uruchomić na podstawie dokumentacji urządzenia RTV
17. Parametry sygnałów telewizji naziemnej, satelitarnej i kablowej	4	– wymienić parametry charakteryzujące transmisję telewizyjną – interpretować parametry transmisyjne sygnałów telewizyjnych
18. Dobór urządzeń do odbioru sygnału telewizyjnego	2	– rozpoznać urządzenia do odbioru telewizyjnego na podstawie wyglądu i parametrów – dobierać, eksploatować urządzenia do odbioru sygnału telewizyjnego

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

ELM.05.3. Użytkowanie urządzeń elektronicznych oraz pomiary sygnałów i parametrów elektronicznych



Tematy zajęć	Liczba godzin	Opis efektów kształcenia uwzględniający kryteria weryfikacji (oczekiwane efekty uczenia się – czynności słuchacza/uczestnika) Słuchacz/uczestnik potrafi:
19. Przyrządy do pomiarów instalacji antenowych	2	– rozpoznać i dobierać przyrządy do pomiarów sygnałów w instalacjach antenowych – interpretować parametry zmierzone za pomocą przyrządów
20. Dobór i ustawianie anten	3	– rozpoznać i dobierać anteny – ustawić antenę na podstawie dokumentacji
21. Projektowanie instalacji antenowych	3	– dobrać urządzenia na potrzeby konkretnej instalacji antenowej – sporządzić dokumentację projektu i eksploatacji instalacji antenowej
22. Dobór i projektowanie instalacji domofonowej	3	– dobrać urządzenia na potrzeby instalacji domofonowej – sporządzić dokumentację projektu i eksploatacji instalacji domofonowej
23. Dobór czujek do instalacji alarmowej	2	– rozpoznawać różnego rodzaju czujki na podstawie wyglądu, opisu i parametrów – dobierać na podstawie dokumentacji czujki do instalacji alarmowej
24. Konfiguracja czujek w instalacji alarmowej	2	– konfigurować na podstawie dokumentacji czujki alarmowe – określić warunki eksploatacji czujek alarmowych
25. Dobór sygnalizatorów alarmu	2	– rozpoznawać sygnalizatory alarmowe – dobierać, eksploatować sygnalizatory alarmowe
26. Konfigurowanie elementów kontroli dostępu	2	– rozpoznawać różnego rodzaju elementy kontroli dostępu po wyglądzie, parametrach i zastosowaniu – dobierać, eksploatować elementy kontroli dostępu
27. Użytkowanie centrali alarmowej	2	– rozpoznawać centrale alarmowe – dobierać, eksploatować centralę alarmową
28. Projekt instalacji alarmowej	3	– dobrać urządzenia na potrzeby instalacji alarmowej – sporządzić dokumentację projektu i eksploatacji instalacji alarmowej
29. Użytkowanie kamer w systemach dozorowych	2	– rozpoznać kamery dozorowe na podstawie wyglądu i parametrów – dobierać, eksploatować kamery w systemach dozorowych
30. Rejestracja obrazu w systemach dozoru	2	– rozpoznać różne rodzaje rejestratorów na podstawie wyglądu, parametrów, interfejsów – dobierać, eksploatować rejestratory obrazów
31. Oprogramowanie rejestratorów i kamer	3	– wymienić oprogramowanie rejestratorów i kamer – posługiwać się dokumentacją oprogramowania rejestratorów i kamer
32. Rejestracja w sieci IP	2	– omówić rejestrację w sieci IP – skonfigurować kamery do pracy w sieci IP
33. Projekt instalacji dozorowej	3	– dobrać urządzenia na potrzeby instalacji dozorowej – sporządzić dokumentację projektu i eksploatacji instalacji alarmowej
34. Mikroprocesory i mikrokontrolery	2	– rozpoznać typy mikrokontrolerów – opisać różnicę pomiędzy mikrokontrolerem a mikroprocesorem – korzystać z dokumentacji technicznej – opisać typy architektur – opisać przeznaczenie i działanie bloków funkcyjnych mikrokontrolera
35. Działanie mikrokontrolera, rozkazy i cykle	2	– opisać działanie mikrokontrolera – opisać cykl i rozkaz – opisać działanie mikrokontrolera i jego bloków

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

ELM.05.3. Użytkowanie urządzeń elektronicznych oraz pomiary sygnałów i parametrów elektronicznych



Tematy zajęć	Liczba godzin	Opis efektów kształcenia uwzględniający kryteria weryfikacji (oczekiwane efekty uczenia się – czynności słuchacza/uczestnika) Słuchacz/uczestnik potrafi:
		– opisać działanie rozkazów z uwzględnieniem cykli pracy
36. Bloki funkcyjne mikroprocesora	2	– wymienić bloki funkcyjne mikroprocesora – opisać zadania realizowane przez poszczególne bloki funkcyjne
37. Architektury procesorów i bloki specjalizowane	2	– wymienić architektury mikrokontrolerów – wymienić specjalizowane bloki (dekodery, układy szyfrujące itd.) – opisać zalety i wady poszczególnych architektur – opisać działanie bloków specjalnych
38. Przerwania	2	– wymienić rodzaje przerwań – opisać zasadę działania systemu przerwań – podać przykłady użycia systemu przerwań w realizacji konkretnych przykładów
39. Dostęp do pamięci	2	– wymienić typy pamięci obsługiwanych przez systemy mikroprocesorowe – wymienić magistrale dla poszczególnych pamięci – wymienić sposoby dostępu do pamięci – opisać zalety i wady poszczególnych pamięci
40. Transmisja szeregową a równoległą	3	– wymienić zalety i wady poszczególnych typów transmisji – podać przykłady transmisji szeregową – podać przykłady transmisji równoległej – opisać cechy i parametry poszczególnych rodzajów transmisji – dobrać rodzaj transmisji w zależności od systemu transmisyjnego
41. Magistrale szeregową, I2C, 1-wire, CAN i peryferia	4	– wymienić typy magistral – wymienić parametry charakteryzujące poszczególne magistrale – omówić protokoły transmisji – opisać sposoby łączenia i parametry magistral

4.1.4. Procedury osiągnięcia celów kształcenia

Propozycje metod nauczania

- metoda projektu,
- metoda tekstu przewodniego,
- symulacje,
- gry dydaktyczne,
- pokaz z objaśnieniem,
- pokaz z instruktażem,
- metody kształcenia na odległość z wykorzystaniem: platform edukacyjnych, e-zasobów edukacyjnych, zajęć online.

Obudowa dydaktyczna

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w sali lekcyjnej: wyposażonej w stanowisko komputerowe dla prowadzącego podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu z oprogramowaniem umożliwiającym wizualizację budowy i obserwację pracy:

- obwodów elektrycznych i elektronicznych,
- urządzeń elektronicznych,
- instalacji telewizji satelitarnej, naziemnej i kablowej,
- instalacji dozorowej, kontroli dostępu i zabezpieczającej,
- systemów transmisji przewodowej i bezprzewodowej,
- włókien i kabli światłowodowych,
- systemów mikroprocesorowych,
- magistral stosowanych mikroprocesorach

z drukarką i ze skanerem oraz z projektorem multimedialnym lub tablicą multimedialną.

W sali lekcyjnej powinny znajdować się: zestawy instrukcji eksploatacji urządzeń elektronicznych i instalacji, dokumentacja techniczna obejmująca zasady eksploatacji urządzeń instalacji telewizji satelitarnej, naziemnej i kablowej, urządzeń instalacji dozorowej, kontroli dostępu i zabezpieczającej, zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, komputerowe programy demonstracyjne i symulacyjne, czasopisma branżowe, katalogi, schematy ideowe i montażowe, normy ISO i PN, pakiety edukacyjne dla słuchaczy, karty samooceny, karty pracy dla słuchaczy i prezentacje multimedialne. Wskazane jest wyposażenie sali lekcyjnej w urządzenia instalacji telewizji satelitarnej, naziemnej i kablowej, urządzenia instalacji dozorowej, kontroli dostępu i zabezpieczającej.

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

- poznania technik transmisji przewodowej, bezprzewodowej i światłowodowej,
- poznania budowy urządzeń elektronicznych,
- nabycia umiejętności posługiwania się instrukcją eksploatacji urządzeń elektronicznych,
- poznania zasad eksploatacji urządzeń instalacji telewizji satelitarnej, naziemnej i kablowej,
- poznania zasad eksploatacji urządzeń instalacji dozorowej, kontroli dostępu i zabezpieczającej,
- nabycia umiejętności rozróżniania systemów mikroprocesorowych,
- poznania parametrów i zasad działania systemów mikroprocesorowych,
- poznania bloków funkcyjnych i magistral stosowanych w systemach mikroprocesorowych.

Warunki realizacji

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnych form pracy aktywizującej słuchaczy np. praca w grupach po 2-3 słuchaczy.

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

4.1.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika

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

Sprawdzanie osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika kursu realizowanego z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość może odbywać się z wykorzystaniem: sprawdzonych portali edukacyjnych, serwerów ftp, zasobów chmurowych, zintegrowanych platform edukacyjnych, dziennika elektronicznego, komunikacji poprzez pocztę elektroniczną, mediów społecznościowych, komunikatorów, programów do telekonferencji przy zachowaniu bezpiecznych warunków korzystania z Internetu, testów online, zdalnych ćwiczeń, kart pracy online, programów symulacyjnych.

4.2. Program nauczania dla przedmiotu: Eksploatacja urządzeń elektronicznych w praktyce (P) 100 godz.

4.2.1. Cele ogólne przedmiotu

Cele ogólne przedmiotu to:

- Nabycie umiejętności przestrzegania przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji instalacji i urządzeń elektronicznych.
- Nabycie umiejętności wykonywania połączeń urządzeń elektronicznych.
- Nabycie umiejętności konfigurowania i regulacji urządzeń elektronicznych.
- Nabycie umiejętności uruchamiania urządzeń elektronicznych.
- Nabycie umiejętności doboru przyrządów pomiarowych do pomiarów parametrów instalacji i urządzeń elektronicznych.
- Nabycie umiejętności wykonywania pomiarów sygnałów w blokach funkcjonalnych urządzeń elektronicznych.
- Nabycie umiejętności programowania urządzeń instalacji telewizji satelitarnej, naziemnej i kablowej.
- Nabycie umiejętności programowania urządzeń instalacji dozorowej, kontroli dostępu i zabezpieczającej.
- Nabycie umiejętności programowania mikroprocesorowych urządzeń sterujących.
- Nabywanie umiejętności pracy w grupach i zespołach.

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

ELM.05.3. Użytkowanie urządzeń elektronicznych oraz pomiary sygnałów i parametrów elektronicznych

- Rozwijanie kompetencji personalnych i społecznych.

4.2.2. Cele szczegółowe przedmiotu

Cele szczegółowe przedmiotu to (słuchacz/uczestnik potrafi):

- stosować zasady BHP podczas użytkowania instalacji i urządzeń elektronicznych,
- rozpoznać po wyglądzie, parametrach, oznaczeniach i opisie urządzenia elektroniczne i ich bloki funkcjonalne,
- analizować działanie bloków funkcjonalnych na podstawie zmian sygnałów elektrycznych,
- dobrać urządzenia elektroniczne do danych warunków eksploatacyjnych,
- wykonać połączenia urządzeń elektronicznych,
- zaprogramować urządzenia w instalacjach telewizyjnych, dozorowych oraz zabezpieczających,
- uruchomić urządzenia elektroniczne,
- dobierać metody i przyrządy pomiarowe do wykonywania pomiarów parametrów sygnałów urządzeń i instalacji,
- wykonać pomiary parametrów sygnałów urządzeń elektronicznych i instalacji,
- interpretować wyniki pomiarów parametrów urządzeń i instalacji,
- konfigurować ustawienia parametrów urządzeń elektronicznych,
- skontrolować działanie urządzeń elektronicznych i instalacji po regulacjach parametrów,
- posługiwać się dokumentacją techniczną.

4.2.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

Tematy zajęć	Liczba godzin	Opis efektów kształcenia uwzględniający kryteria weryfikacji (oczekiwane efekty uczenia się – czynności słuchacza/uczestnika) Słuchacz/uczestnik potrafi:
1. Zasady BHP podczas użytkowania urządzeń telewizji satelitarnej	1	<ul style="list-style-type: none"> – wymienić zasady BHP podczas użytkowania urządzeń telewizji satelitarnej – stosować zasady BHP podczas użytkowania urządzeń telewizji satelitarnej
2. Dobieranie urządzeń systemu telewizji satelitarnej do warunków eksploatacyjnych	2	<ul style="list-style-type: none"> – sklasyfikować urządzenia telewizji satelitarnej – wskazać możliwe warunki eksploatacyjne urządzeń telewizji satelitarnej – dobrać urządzenia telewizji satelitarnej do wskazanych warunków eksploatacyjnych
3. Łączenie urządzeń telewizji satelitarnej	2	<ul style="list-style-type: none"> – rozpoznać interfejsy służące łączeniu urządzeń telewizji satelitarnej – określić parametry zasilania urządzeń telewizji satelitarnej – połączyć urządzenia telewizji satelitarnej w działający system
4. Programowanie urządzeń telewizji satelitarnej	2	<ul style="list-style-type: none"> – zaprogramować podstawowe nastawy urządzeń telewizji satelitarnej – zaprogramować urządzenia telewizji satelitarnej do określonych potrzeb
5. Dokumentacja techniczna urządzeń telewizji satelitarnej	1	<ul style="list-style-type: none"> – wyszukać określonych informacji w dokumentacji technicznej urządzeń telewizji satelitarnej – posłużyć się dokumentacją techniczną podczas obsługi urządzeń instalacji satelitarnej
6. Uruchamianie urządzeń telewizji satelitarnej	2	<ul style="list-style-type: none"> – wymienić zasady uruchamiania urządzeń telewizji satelitarnej

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

ELM.05.3. Użytkowanie urządzeń elektronicznych oraz pomiary sygnałów i parametrów elektronicznych



Tematy zajęć	Liczba godzin	Opis efektów kształcenia uwzględniający kryteria weryfikacji (oczekiwane efekty uczenia się – czynności słuchacza/uczestnika) Słuchacz/uczestnik potrafi:
		– uruchomić kompletną instalację urządzeń telewizji satelitarnej
7. Pomiary parametrów sygnałów urządzeń telewizji satelitarnej	3	– dobrać metody i przyrządy pomiarowe do pomiaru parametrów sygnałów urządzeń telewizji satelitarnej – wykonać podstawowe pomiary instalacji telewizji satelitarnej – zilustrować wyniki pomiarów parametrów instalacji telewizji satelitarnej – zinterpretować pomiary parametrów instalacji telewizji satelitarnej
8. Konfigurowanie urządzeń telewizji satelitarnej	2	– wymienić parametry regulacyjne urządzeń telewizji satelitarnej – określić wartości parametrów urządzeń telewizji satelitarnej w zależności od warunków eksploatacyjnych – dokonać regulacji parametrów urządzeń telewizji satelitarnej w zależności od warunków eksploatacyjnych
9. Kontrola działania urządzeń telewizji satelitarnej po regulacjach	1	– wskazać parametry kontrolne prawidłowości działania urządzeń telewizji satelitarnej w zależności od warunków eksploatacyjnych – dokonać analizy działania urządzeń telewizji satelitarnej w zależności od warunków eksploatacyjnych
10. Zasady BHP podczas użytkowania urządzeń cyfrowej telewizji naziemnej	1	– wymienić zasady BHP podczas użytkowania urządzeń cyfrowej telewizji naziemnej – stosować zasady BHP podczas użytkowania urządzeń cyfrowej telewizji naziemnej
11. Dobieranie urządzeń cyfrowej telewizji naziemnej do warunków eksploatacyjnych	2	– sklasyfikować urządzenia cyfrowej telewizji naziemnej – wskazać możliwe warunki eksploatacyjne urządzeń cyfrowej telewizji naziemnej – dobrać urządzenia cyfrowej telewizji naziemnej do wskazanych warunków eksploatacyjnych
12. Łączenie urządzeń cyfrowej telewizji naziemnej	2	– rozpoznać interfejsy służące łączeniu urządzeń cyfrowej telewizji naziemnej – określić parametry zasilania urządzeń cyfrowej telewizji naziemnej – połączyć urządzenia cyfrowej telewizji naziemnej w działający system
13. Programowanie urządzeń cyfrowej telewizji naziemnej	2	– zaprogramować podstawowe nastawy urządzeń telewizji naziemnej – zaprogramować urządzenia telewizji naziemnej do określonych potrzeb
14. Dokumentacja techniczna urządzeń cyfrowej telewizji naziemnej	1	– wyszukać określonych informacji w dokumentacji technicznej urządzeń telewizji naziemnej – posłużyć się dokumentacją techniczną podczas obsługi urządzeń instalacji naziemnej
15. Uruchamianie urządzeń cyfrowej telewizji naziemnej	2	– wymienić zasady uruchamiania urządzeń cyfrowej telewizji naziemnej – uruchomić kompletną instalację urządzeń cyfrowej telewizji naziemnej
16. Pomiary parametrów sygnałów urządzeń cyfrowej telewizji naziemnej	3	– dobrać metody i przyrządy pomiarowe do pomiaru parametrów sygnałów urządzeń cyfrowej telewizji naziemnej – wykonać podstawowe pomiary instalacji cyfrowej telewizji naziemnej – zilustrować wyniki pomiarów parametrów instalacji cyfrowej telewizji naziemnej – zinterpretować pomiary parametrów instalacji cyfrowej telewizji naziemnej
17. Konfigurowanie urządzeń cyfrowej telewizji naziemnej	2	– wymienić parametry regulacyjne urządzeń cyfrowej telewizji naziemnej – określić wartości parametrów urządzeń cyfrowej telewizji naziemnej w zależności od warunków eksploatacyjnych – dokonać regulacji parametrów urządzeń cyfrowej telewizji naziemnej w zależności od warunków eksploatacyjnych
18. Kontrola działania urządzeń cyfrowej telewizji naziemnej po regulacjach	1	– wskazać parametry kontrolne prawidłowości działania urządzeń cyfrowej telewizji naziemnej w zależności od warunków eksploatacyjnych – dokonać analizy działania urządzeń cyfrowej telewizji naziemnej w zależności od warunków eksploatacyjnych
19. Zasady BHP podczas użytkowania urządzeń instalacji dozorowej	1	– wymienić zasady BHP podczas użytkowania urządzeń instalacji dozorowej – stosować zasady BHP podczas użytkowania urządzeń instalacji dozorowej
20. Dobieranie urządzeń systemu instalacji dozorowej do warunków eksploatacyjnych	2	– sklasyfikować urządzenia instalacji dozorowej – wskazać możliwe warunki eksploatacyjne urządzeń instalacji dozorowej – dobrać urządzenia instalacji dozorowej do wskazanych warunków eksploatacyjnych

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

ELM.05.3. Użytkowanie urządzeń elektronicznych oraz pomiary sygnałów i parametrów elektronicznych



Tematy zajęć	Liczba godzin	Opis efektów kształcenia uwzględniający kryteria weryfikacji (oczekiwane efekty uczenia się – czynności słuchacza/uczestnika) Słuchacz/uczestnik potrafi:
21. Łączenie urządzeń instalacji dozorowej	2	<ul style="list-style-type: none"> – rozpoznać interfejsy służące łączeniu urządzeń instalacji dozorowej – określić parametry zasilania urządzeń instalacji dozorowej – połączyć urządzenia instalacji dozorowej w działający system
22. Programowanie urządzeń instalacji dozorowej	2	<ul style="list-style-type: none"> – zaprogramować podstawowe nastawy urządzeń instalacji dozorowej – zaprogramować urządzenia instalacji dozorowej do określonych potrzeb
23. Dokumentacja techniczna urządzeń instalacji dozorowej	1	<ul style="list-style-type: none"> – wyszukać określonych informacji w dokumentacji technicznej urządzeń instalacji dozorowej – posłużyć się dokumentacją techniczną podczas obsługi urządzeń instalacji dozorowej
24. Uruchamianie urządzeń instalacji dozorowej	2	<ul style="list-style-type: none"> – wymienić zasady uruchamiania urządzeń instalacji dozorowej – uruchomić kompletną instalację urządzeń instalacji dozorowej
25. Pomiary parametrów sygnałów urządzeń instalacji dozorowej	3	<ul style="list-style-type: none"> – dobrać metody i przyrządy pomiarowe do pomiaru parametrów sygnałów urządzeń instalacji dozorowej – wykonać podstawowe pomiary instalacji dozorowej – zilustrować wyniki pomiarów parametrów instalacji dozorowej – zinterpretować pomiary parametrów instalacji dozorowej
26. Konfigurowanie urządzeń instalacji dozorowej	2	<ul style="list-style-type: none"> – wymienić parametry regulacyjne urządzeń instalacji dozorowej – określić wartości parametrów urządzeń instalacji dozorowej w zależności od warunków eksploatacyjnych – dokonać regulacji parametrów urządzeń instalacji dozorowej w zależności od warunków eksploatacyjnych
27. Kontrola działania urządzeń instalacji dozorowej po regulacjach	1	<ul style="list-style-type: none"> – wskazać parametry kontrolne prawidłowości działania urządzeń instalacji dozorowej w zależności od warunków eksploatacyjnych – dokonać analizy działania urządzeń instalacji dozorowej w zależności od warunków eksploatacyjnych
28. Zasady BHP podczas użytkowania urządzeń kontroli dostępu i zabezpieczeń	1	<ul style="list-style-type: none"> – wymienić zasady BHP podczas użytkowania urządzeń zabezpieczających – stosować zasady BHP podczas użytkowania urządzeń zabezpieczających
29. Dobieranie urządzeń systemu kontroli dostępu i zabezpieczeń do warunków eksploatacyjnych	2	<ul style="list-style-type: none"> – sklasyfikować urządzenia kontroli dostępu i zabezpieczeń – wskazać możliwe warunki eksploatacyjne urządzeń kontroli dostępu i zabezpieczeń – dobrać urządzenia kontroli dostępu i zabezpieczeń do wskazanych warunków eksploatacyjnych
30. Łączenie urządzeń kontroli dostępu i zabezpieczeń	2	<ul style="list-style-type: none"> – rozpoznać interfejsy służące łączeniu urządzeń kontroli dostępu i zabezpieczeń – określić parametry zasilania urządzeń kontroli dostępu i zabezpieczeń – połączyć urządzenia kontroli dostępu i zabezpieczeń w działający system
31. Programowanie urządzeń kontroli dostępu i zabezpieczeń	2	<ul style="list-style-type: none"> – zaprogramować podstawowe nastawy kontroli dostępu i zabezpieczeń – zaprogramować urządzenia kontroli dostępu i zabezpieczeń
32. Dokumentacja techniczna urządzeń kontroli dostępu i zabezpieczeń	1	<ul style="list-style-type: none"> – wyszukać określonych informacji w dokumentacji technicznej urządzeń zabezpieczających – posłużyć się dokumentacją techniczną podczas obsługi urządzeń zabezpieczających
33. Uruchamianie urządzeń kontroli dostępu i zabezpieczeń	2	<ul style="list-style-type: none"> – wymienić zasady uruchamiania urządzeń kontroli dostępu i zabezpieczeń – uruchomić kompletną instalację urządzeń kontroli dostępu i zabezpieczeń
34. Pomiary parametrów sygnałów urządzeń kontroli dostępu i zabezpieczeń	3	<ul style="list-style-type: none"> – dobrać metody i przyrządy pomiarowe do pomiaru parametrów sygnałów urządzeń kontroli dostępu i zabezpieczeń – wykonać podstawowe pomiary instalacji kontroli dostępu i zabezpieczeń – zilustrować wyniki pomiarów parametrów instalacji kontroli dostępu i zabezpieczeń – zinterpretować pomiary parametrów instalacji kontroli dostępu i zabezpieczeń
35. Konfigurowanie urządzeń kontroli dostępu i zabezpieczeń	2	<ul style="list-style-type: none"> – wymienić parametry regulacyjne urządzeń kontroli dostępu i zabezpieczeń – określić wartości parametrów urządzeń kontroli dostępu i zabezpieczeń w zależności od warunków eksploatacyjnych

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

ELM.05.3. Użytkowanie urządzeń elektronicznych oraz pomiary sygnałów i parametrów elektronicznych



Tematy zajęć	Liczba godzin	Opis efektów kształcenia uwzględniający kryteria weryfikacji (oczekiwane efekty uczenia się – czynności słuchacza/uczestnika) Słuchacz/uczestnik potrafi:
		– dokonać regulacji parametrów urządzeń kontroli dostępu i zabezpieczeń w zależności od warunków eksploatacyjnych – wskazać parametry kontrolne prawidłowości działania urządzeń kontroli dostępu i zabezpieczeń w zależności od warunków eksploatacyjnych – dokonać analizy działania urządzeń kontroli dostępu i zabezpieczeń w zależności od warunków eksploatacyjnych
36. Kontrola działania urządzeń kontroli dostępu i zabezpieczeń po regulacjach	1	
37. Zasady BHP podczas użytkowania urządzeń sieci komputerowych	1	– wymienić zasady BHP podczas użytkowania urządzeń sieci komputerowych – stosować zasady BHP podczas użytkowania urządzeń sieci komputerowych
38. Dobieranie urządzeń sieci komputerowych do warunków eksploatacyjnych	2	– sklasyfikować urządzenia sieci komputerowych – wskazać możliwe warunki eksploatacyjne urządzeń sieci komputerowych – dobrać urządzenia sieci komputerowych do wskazanych warunków eksploatacyjnych
39. Łączenie urządzeń sieci komputerowych	2	– rozpoznać interfejsy służące łączeniu urządzeń sieci komputerowych – określić parametry zasilania urządzeń sieci komputerowych – połączyć urządzenia sieci komputerowych w działający system
40. Programowanie urządzeń sieciowych sieci komputerowych	2	– zaprogramować podstawowe nastawy urządzeń sieciowych sieci komputerowych – zaprogramować urządzenia sieciowe sieci komputerowych
41. Dokumentacja techniczna urządzeń sieci komputerowych	1	– wyszukać określonych informacji w dokumentacji technicznej urządzeń sieci komputerowych – posłużyć się dokumentacją techniczną podczas obsługi urządzeń sieci komputerowych
42. Uruchamianie urządzeń sieci komputerowych	2	– wymienić zasady uruchamiania urządzeń sieci komputerowych – uruchomić kompletną instalację urządzeń sieci komputerowych
43. Pomiary parametrów sygnałów urządzeń sieci komputerowych	3	– dobrać metody i przyrządy pomiarowe do pomiaru parametrów sygnałów urządzeń sieci komputerowych – wykonać podstawowe pomiary instalacji sieci komputerowych – zilustrować wyniki pomiarów parametrów instalacji sieci komputerowych – zinterpretować pomiary parametrów instalacji sieci komputerowych
44. Konfigurowanie urządzeń sieci komputerowych	2	– wymienić parametry regulacyjne urządzeń sieci komputerowych – określić wartości parametrów urządzeń sieci komputerowych w zależności od warunków eksploatacyjnych – dokonać regulacji parametrów urządzeń sieci komputerowych w zależności od warunków eksploatacyjnych
45. Kontrola działania urządzeń sieci komputerowych po regulacjach	1	– wskazać parametry kontrolne prawidłowości działania urządzeń sieci komputerowych w zależności od warunków eksploatacyjnych – dokonać analizy działania urządzeń sieci komputerowych w zależności od warunków eksploatacyjnych
46. Mikroprocesory i mikrokontrolery	1	– rozpoznać typy mikrokontrolerów – opisać różnicę pomiędzy mikrokontrolerem a mikroprocesorem – korzystać z dokumentacji technicznej – opisać typy architektur – opisać przeznaczenie i działanie bloków funkcyjnych mikrokontrolera
47. Działanie mikrokontrolera, rozkazy i cykle	1	– opisać działanie mikrokontrolera – opisać cykl i rozkaz – opisać działanie mikrokontrolera i jego bloków – opisać działanie rozkazów z uwzględnieniem cykli pracy
48. Wstęp do programowania	1	– wymienić języki programowania niskiego i wysokiego poziomu – opisać wady i zalety języków programowania niskiego i wysokiego poziomu

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

ELM.05.3. Użytkowanie urządzeń elektronicznych oraz pomiary sygnałów i parametrów elektronicznych



Tematy zajęć	Liczba godzin	Opis efektów kształcenia uwzględniający kryteria weryfikacji (oczekiwane efekty uczenia się – czynności słuchacza/uczestnika) Słuchacz/uczestnik potrafi:
49. Środowisko programistyczne	1	<ul style="list-style-type: none"> – zainstalować wskazane środowisko programistyczne – skonfigurować środowisko programistyczne pod dany ty urządzenia
50. Miganie diodą – hello world mikrokontrolera	1	<ul style="list-style-type: none"> – posłużyć się środowiskiem programistycznym – napisać program – skompilować program – przesłać program do urządzenia – posłużyć się debuggerem – zmodyfikować program dla osiągnięcia indywidualnego efektu
51. Przerwania i ich działanie	1	<ul style="list-style-type: none"> – opisać działanie systemu przerwań, – napisać procedurę obsługi przerwania – obsłużyć system przerwań – stworzyć procedury obsługi przerwań o różnych priorytetach
52. Klawiatura a obsługa przerwań	1	<ul style="list-style-type: none"> – napisać program odczytujący stan klawiatury – wykorzystać system przerwań do obsługi klawiatury – obsłużyć 2 przyciski lub 2 klawiatury przy użyciu przerwań
53. Dostęp do pamięci	2	<ul style="list-style-type: none"> – napisać program wykorzystujący DMA – napisać program porównujący osiągi procedury tradycyjnej i z wykorzystaniem DMA
54. Transmisja szeregową a równoległą	2	<ul style="list-style-type: none"> – napisać program obsługujący port szeregowy (UART) – napisać program obsługujący się interfejsem równoległym (PORT) – posłużyć się konsolą szeregową celem logowania komunikatów programu przez pory szeregowy
55. Magistrale I2C, 1-wire, CAN i peryferia	3	<ul style="list-style-type: none"> – napisać program odczytujący dane z magistrali I2C – napisać program odczytujący dane z magistrali 1-wire – napisać program odczytujący dane z magistrali CAN – skonfigurować peryferia zewnętrzne z wykorzystaniem wybranej magistrali – napisać program obsługujący wiele urządzeń na jednej magistrali
56. Obsługa wyświetlaczy LED/LCE/OLED	2	<ul style="list-style-type: none"> – napisać procedury obsługi wyświetlaczy na podstawie dokumentacji – stworzyć bibliotekę procedur do obsługi wyświetlaczy
57. Obsługa pamięci zewnętrznych	2	<ul style="list-style-type: none"> – napisać procedury obsługi pamięci zewnętrznych – przeprowadzić dyskusję o zaletach różnych typów pamięci i magistral do ich obsługi
58. Obsługa przetworników	2	<ul style="list-style-type: none"> – napisać procedury obsługujące przetwornika AC/CA – stworzyć program obsługujący przetworniki AC/CA z wykorzystaniem DMA

4.2.4. Procedury osiągania celów kształcenia

Propozycje metod nauczania

- pokaz z objaśnieniem,

- pokaz z instruktażem,
- ćwiczenia laboratoryjne,
- metoda tekstu przewodniego,
- metoda projektów,
- metody kształcenia na odległość z wykorzystaniem: platform edukacyjnych, e-zasobów edukacyjnych, zajęć online.

Obudowa dydaktyczna

Pracownia eksploatacji urządzeń elektronicznych powinna być wyposażona w:

- stanowiska pomiarowe (jedno stanowisko dla dwóch słuchaczy) zasilane napięciem 230 V prądu przemiennego, zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową, wyposażone w wyłączniki awaryjne i wyłącznik awaryjny centralny oraz inne urządzenia zapewniające bezpieczne wykonywanie realizowanych zadań,
- narzędzia wkrętaiki różnego rodzaju, bity, klucze płasko-oczkowe, nasadowe, szczypce, obcinaczki,
- narzędzia do zarabiania końcówek przewodów, elektronarzędzia, przewody, kable elektryczne i sygnałowe,
- przewody połączeniowe i pomiarowe z sondami, narzędzia do zarabiania końcówek,
- eksploatowane urządzenia: kamery analogowe i cyfrowe, rejestratory analogowe i cyfrowe, zasilacze do kamer, routery, przełączniki, punkty dostępowe, multiswitche, zwrotnice, wzmacniacze budynkowe, kanałowe, pasmowe, konwertery, modulatory, anteny satelitarne i naziemne, tunery DVB-T/T2/S/S2/C/C2, moduły CI, karty CAM, telewizory, sterowniki przemysłowe PLC z zadajnikami i wskaźnikami stanów wejściowych i wyjściowych, zestaw ewaluacyjny mikrokontrolera z obsługą języka wyższego poziomu do budowy autorskich systemów, urządzenia sygnalizacji alarmowej i kontroli dostępu, czytniki RFID, biometryczne, elementy pomiarowe i sterujące systemu inteligentnego budynku, zabezpieczenia instalacyjne nadprądowe i różnicowoprądowe,
- narzędzia do pomiarów, uruchamiania zainstalowanych i eksploatowanych urządzeń: testery DVBT/T2/S/S2/C/C2, testery LAN, generatory sygnału TV analogowo-cyfrowe – zalecane instalatorskie, monitory – zalecane instalatorskie,
- regulowane zasilacze stabilizowane napięcia stałego, zadajniki stanów logicznych, generatory funkcyjne i arbitralne, autotransformatory, przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, oscyloskopy,
- analizatory sygnałów analogowych i cyfrowych w dziedzinie czasu i częstotliwości DVB-T/T2/S/S2/C/C2, testery LAN, generatory sygnału TV analogowo-cyfrowe – zalecane instalatorskie, monitory – zalecane instalatorskie,
- stanowiska komputerowe (jedno stanowisko dla dwóch słuchaczy) z dostępem do internetu i oprogramowaniem do prowadzenia dokumentacji elektronicznej oraz umożliwiającym symulację pracy układów elektrycznych i elektronicznych i programy typu CAD.

W pracowni powinny znajdować się modele układów elektronicznych umożliwiające pomiary diod, tranzystorów, elementów optoelektronicznych, wzmacniaczy, generatorów oraz układów cyfrowych. Pracownia powinna być wyposażona w sprzęt pomiarowy: oscyloskopy, mierniki cyfrowe oraz sprzęt pomocniczy czyli zasilacze i generatory.

W pracowni powinny znajdować się przepisy BHP dotyczące pracy z urządzeniami oraz instrukcje obsługi i konserwacji tych urządzeń. Niezbędne są również zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla słuchaczy, karty samooceny, karty pracy dla słuchaczy i prezentacje multimedialne związane z treściami kształcenia, czasopisma branżowe, katalogi, normy ISO i PN.

W pracowni powinny znajdować się przepisy BHP dotyczące pracy z urządzeniami oraz instrukcje obsługi i konserwacji tych urządzeń. Niezbędne są również zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla słuchaczy, karty samooceny, karty pracy dla słuchaczy i prezentacje multimedialne związane z treściami kształcenia, czasopisma branżowe, katalogi, normy ISO i PN.

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

- wykonywania połączeń urządzeń elektronicznych,
- konfigurowania i regulacji urządzeń elektronicznych,
- uruchamiania urządzeń elektronicznych,
- doboru przyrządów pomiarowych do pomiarów parametrów instalacji i urządzeń elektronicznych,
- wykonywania pomiarów sygnałów w blokach funkcjonalnych urządzeń elektronicznych,
- programowania urządzeń instalacji telewizji satelitarnej, naziemnej i kablowej,
- programowania urządzeń instalacji dozorowej, kontroli dostępu i zabezpieczającej,
- programowania mikroprocesorowych urządzeń sterujących.

Warunki realizacji

Zajęcia należy prowadzić najczęściej metodą ćwiczeń praktycznych oraz stosując metody aktywizujące słuchaczy. Z uwagi na bezpieczeństwo słuchaczy zajęcia powinny być prowadzone w grupach nie większych niż 16 osób, a podczas wykonywania ćwiczeń słuchacze powinni pracować w grupach max. 2-osobowych.

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

W ramach współpracy z pracodawcami w zakresie działu programowego, zaleca się następujące miejsca realizacji praktycznej nauki zawodu: przedsiębiorstwa produkujące urządzenia elektroniczne, prowadzące serwis urządzeń i instalacji teletechnicznych i elektrycznych, wykonujące montaż i eksploatację urządzeń i instalacji teletechnicznych i elektrycznych oraz inne podmioty stanowiące potencjalne miejsce zatrudnienia absolwentów szkół prowadzących kształcenie w zawodzie.

4.2.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika

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

Sprawdzanie osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika kursu realizowanego z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość może odbywać się z wykorzystaniem: sprawdzonych portali edukacyjnych, serwerów ftp, zasobów chmurowych, zintegrowanych platform edukacyjnych, dziennika elektronicznego, komunikacji poprzez pocztę elektroniczną, mediów społecznościowych, komunikatorów, programów do telekonferencji przy zachowaniu bezpiecznych warunków korzystania z Internetu, testów online, zdalnych ćwiczeń, kart pracy online, programów symulacyjnych.

5. Ewaluacja programu KUZ

Efekt kształcenia z podstawy programowej (oznaczony w programie kursu jako kluczowy dla kwalifikacji lub jednostki efektów) (czy słuchacz/uczestnik potrafi:)	Wskaźniki potwierdzające osiągnięcie efektu kształcenia	Metody/techniki badania	Termin badania
1) Określić funkcje i zastosowanie urządzeń elektronicznych na podstawie dokumentacji technicznej - ek	1) wyjaśnia znaczenie symboli graficznych i oznaczeń urządzeń elektronicznych 2) rozpoznaje urządzenia elektroniczne na podstawie wyglądu, symboli i oznaczeń 3) opisuje parametry urządzeń elektronicznych na podstawie dokumentacji technicznej 4) opisuje funkcje i zastosowanie urządzeń elektronicznych na podstawie symboli, oznaczeń i parametrów	– wykład informacyjny, – pokaz z objaśnieniem, – wykład problemowy, – film dydaktyczny, – dyskusja dydaktyczna, – burza mózgów, – pokaz z instruktażem, – pokaz z objaśnieniem, – ćwiczenia przedmiotowe, – ćwiczenia produkcyjne, – metoda projektów, – metoda przewodniego tekstu, – metoda przypadków, – metoda sytuacyjna, – inscenizacja, – dyskusja dydaktyczna, – gry dydaktyczne, – teksty zamknięte, – próby pracy, – testy zamknięte – praca w grupie	W czasie realizacji programu nauczania podczas trwania KUZ
2) Określić zadania bloków funkcjonalnych w urządzeniach elektronicznych na podstawie analizy schematów blokowych - ek	1) wymienia rodzaje bloków funkcjonalnych 2) wymienia bloki funkcjonalne występujące na schematach blokowych 3) wskazuje zadania bloków funkcjonalnych na schemacie 4) analizuje współdziałanie bloków funkcjonalnych na podstawie schematu blokowego 5) opisuje przebiegi elektryczne na schematach blokowych 6) analizuje działanie bloków funkcjonalnych na podstawie zmian przebiegów elektrycznych 7) analizuje działanie układów elektronicznych na podstawie schematów blokowych		
3) Wykonać połączenia urządzeń elektronicznych - ek	1) rozróżnia sygnały analogowe i cyfrowe 2) opisuje parametry sygnałów analogowych i cyfrowych 3) rozróżnia standardy interfejsów 4) opisuje warunki eksploatacyjne urządzeń elektronicznych 5) dobiera urządzenia elektroniczne do warunków eksploatacyjnych 6) wykonuje połączenia urządzeń elektronicznych z uwzględnieniem parametrów sygnałów 7) łączy urządzenia elektroniczne z wykorzystaniem interfejsów		

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

ELM.05.3. Użytkowanie urządzeń elektronicznych oraz pomiary sygnałów i parametrów elektronicznych

Efekt kształcenia z podstawy programowej (oznaczony w programie kursu jako kluczowy dla kwalifikacji lub jednostki efektów) (czy słuchacz/uczestnik potrafi:)	Wskaźniki potwierdzające osiągnięcie efektu kształcenia	Metody/techniki badania	Termin badania
4) Wykonać czynności związane z uruchomieniem i oddaniem do eksploatacji urządzeń elektronicznych - ek	8) podłącza zasilanie do urządzeń elektronicznych 1) przygotowuje urządzenia elektroniczne do uruchomienia i oddania do eksploatacji 2) uruchamia moduły i urządzenia elektroniczne zgodnie z dokumentacją 3) obsługuje urządzenia sterujące układów elektronicznych 4) posługuje się oprogramowaniem komputerowym do programowania urządzeń elektronicznych 5) kontroluje prawidłowość zaprogramowania urządzeń przed oddaniem urządzenia do eksploatacji		
5) Wykonać pomiary sygnałów elektrycznych w blokach funkcjonalnych urządzeń elektronicznych - ek	1) wymienia przyrządy pomiarowe stosowane w pomiarach urządzeń elektronicznych 2) opisuje metody pomiarowe pośrednie i bezpośrednie 3) dobiera metody do pomiaru parametrów sygnałów i urządzeń elektronicznych 4) dobiera przyrządy do pomiaru parametrów sygnałów i urządzeń elektronicznych 5) wykonuje pomiary sygnałów analogowych i cyfrowych w blokach funkcjonalnych urządzeń elektronicznych 6) wykonuje pomiary parametrów elementów i urządzeń elektronicznych 7) posługuje się dokumentacją techniczną podczas pomiarów parametrów elementów, modułów, urządzeń elektronicznych		

6. Wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych

6.1. Wykaz literatury

Proponowane podręczniki:

- Barbara Pióro, Marek Pióro, Podstawy elektroniki 1, WSiP,
- Barbara Pióro, Marek Pióro, Podstawy elektroniki 2, WSiP,
- Wojciech Głocki, Układy cyfrowe, WSiP,
- M. Cedro, D. Wilczkowski, Pomiary elektryczne i elektroniczne,
- Piotr Golonko, Montaż oraz instalowanie układów i urządzeń elektronicznych. Kwalifikacja ELM.02 / EE.03 część 1, WSiP 2018,
- Piotr Golonko, Montaż oraz instalowanie układów i urządzeń elektronicznych. Kwalifikacja ELM.02 / EE.03 część 2, WSiP 2018,
- Piotr Golonko, Użytkowanie urządzeń elektronicznych. Kwalifikacja E.20 część 1, WSiP 2017,
- Piotr Golonko, Eksploatacja urządzeń elektronicznych, Kwalifikacja EE.22 część 1, WSiP 2019,

- Piotr Brzozowski, Eksploatacja urządzeń elektronicznych, Kwalifikacja EE.22 część 2, WSiP 2019.

Literatura dodatkowa:

- Marek Galewski, STM32. Aplikacje i ćwiczenia w języku C z biblioteką HAL,
- Krzysztof Górski, 100 projektów na 555,
- Krzysztof Górski, 20 prostych projektów dla elektroników,
- Józef Boksa, Analogowe układy elektroniczne,
- Marcin Wiązania, Bascom AVR w przykładach,
- Marek Leśniewicz, Domowe systemy audio,
- Jacek Bogusz, Lokalne interfejsy szeregowo,
- Lucjan Bryndza, LPC2000 - Mikrokontrolery z rdzeniem ARM7,
- Jacek Andrzej Michalski, Mikroklocki. Mikroprocesory dla początkujących,
- Halina Hackiewicz, Krystyna Bukat, Lutowanie bezołowiowe,
- Aleksander Kurczyk, Mikrokontrolery STM32 dla początkujących,
- Krzysztof Paprocki, Mikrokontrolery STM32 w praktyce,
- Zbigniew Hajduk, Mikrokontrolery w systemach zdalnego sterowania,
- Joseph J. Carr, Zasilacze urządzeń elektronicznych,
- Szymon Panecki, Mikrokontrolery XMC1000 z Cortex-M0 w praktyce od mikrokontrolera do systemu. 12 projektów z XMC 2GO,
- Andrzej Dobrowolski, Pod maską SPICE'a - metody i algorytmy,
- Ryszard Kisiel, Podstawy technologii montażu dla elektroników,
- Walt Kester, Przetworniki A/C i C/A. Teoria i praktyka,
- Jacek Przepiórkowski, Silniki elektryczne w praktyce elektronika,
- Marek Galewski, STM32. Aplikacje i ćwiczenia w języku C z biblioteką HAL,
- Jerzy Gołaszewski, Wzmacniacze audio. Poradnik konstruktora.

Czasopisma branżowe:

- Elektronika dla wszystkich, wydawnictwo AVT,
- Elektronika, wydawnictwo SIGMA-NOT,
- Elektronika praktyczna, wydawnictwo AVT,
- Elektronik, wydawnictwo AVT,
- APA - Automatyka Podzespoły Aplikacje, wydawnictwo AVT.

6.2. Wykaz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych

Laboratorium eksploatacji urządzeń elektronicznych wyposażone w:

- stanowiska pomiarowe (jedno stanowisko dla dwóch słuchaczy) zasilane napięciem 230 V prądu przemiennego, zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową, wyposażone w wyłączniki awaryjne i wyłącznik awaryjny centralny oraz inne urządzenia zapewniające bezpieczne wykonywanie realizowanych zadań,
- narzędzia wkrętaki różnego rodzaju, bity, klucze płasko-oczkowe, nasadowe, szczypce, obcinaczki, □ narzędzia do zarabiania końcówek przewodów, elektronarzędzia,
- przewody, kable elektryczne i sygnałowe, przewody połączeniowe i pomiarowe z sondami, narzędzia do zarabiania końcówek, eksploatowane urządzenia: kamery analogowe i cyfrowe, rejestratory analogowe i cyfrowe, zasilacze do kamer,
- routery, przełączniki, punkty dostępowe, multiswitche, zwrotnice, wzmacniacze budynkowe, kanałowe, pasmowe, konwertery, modulatory, anteny satelitarne i naziemne, tunery DVB-T/T2/S/S2/C/C2, moduły CI, karty CAM, telewizory, sterowniki przemysłowe PLC z zadajnikami i wskaźnikami stanów wejściowych i wyjściowych, zestaw ewaluacyjny mikrokontrolera z obsługą języka wyższego poziomu do budowy autorskich systemów, urządzenia sygnalizacji alarmowej i kontroli dostępu, czytniki RFID, biometryczne, elementy pomiarowe i sterujące systemu inteligentnego budynku, zabezpieczenia instalacyjne nadprądowe i różnicowoprądowe,
- narzędzia do pomiarów, uruchamiania zainstalowanych i eksploatowanych urządzeń: testery DVBT/T2/S/S2/C/C2, testery LAN, generatory sygnału TV analogowo-cyfrowe – zalecane instalatorskie, monitory – zalecane instalatorskie,
- regulowane zasilacze stabilizowane napięcia stałego, zadajniki stanów logicznych, generatory funkcyjne i arbitralne, autotransformatory, przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, oscyloskopy,
- analizatory sygnałów analogowych i cyfrowych w dziedzinie czasu i częstotliwości DVB-T/T2/S/S2/C/C2, testery LAN, generatory sygnału TV analogowo-cyfrowe – zalecane instalatorskie, monitory – zalecane instalatorskie,
- stanowiska komputerowe (jedno stanowisko dla dwóch słuchaczy) z dostępem do internetu i oprogramowaniem do prowadzenia dokumentacji elektronicznej oraz umożliwiającym symulację pracy układów elektrycznych i elektronicznych i programy typu CAD.

Warsztaty szkolne wyposażone w:

- stanowiska do obróbki ręcznej metali i tworzyw (jedno stanowisko dla dwóch słuchaczy/uczestników) wyposażone w: stół z imadłem i szufladami narzędziowymi, zestaw narzędzi do obróbki ręcznej metali i tworzyw, zestaw wiertel, materiały, surowce i półfabrykaty do obróbki,
- zestaw przyrządów pomiarowych: suwmiarki, miarę zwijaną, poziomice, multimetr, przyrządy do pomiaru kątów,
- elektronarzędzia: wiertarkę, wiertarkę stołową, wkrętarke,
- kable do wykonania instalacji: elektrycznej, telewizyjnej, domofonowej, alarmowej, UTP.

Zajęcia edukacyjne przedmiotów teoretycznych powinny być prowadzone w salach lekcyjnych wyposażonych w stanowisko komputerowe dla prowadzącego podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką i ze skanerem oraz z projektorem multimedialnym lub tablicą multimedialną. W sali lekcyjnej powinny znajdować się

zestawy ćwiczeń tematycznych, instrukcje do ćwiczeń, komputerowe programy demonstracyjne i symulacyjne, czasopisma branżowe, katalogi, schematy ideowe i montażowe, normy ISO i PN, pakiety edukacyjne dla słuchaczy, karty samooceny, karty pracy dla słuchaczy i prezentacje multimedialne.

W salach lekcyjnych oraz pomieszczeniach praktycznej nauki zawodu powinny znajdować się przepisy BHP dotyczące pracy z urządzeniami oraz instrukcje obsługi i konserwacji tych urządzeń. Niezbędne są również zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla słuchaczy, karty samooceny, karty pracy dla słuchaczy i prezentacje multimedialne związane z treściami kształcenia, czasopisma branżowe, katalogi, normy ISO i PN.

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

7. Sposób i forma zaliczenia kursu

Kurs umiejętności zawodowych kończy się zaliczeniem w formie walidacji osiągnięć uczestnika kursu, polegającej na ocenie wykonywanych w trakcie nauki projektów i ćwiczeń oraz na podstawie uzyskanych w trakcie kursu ocen z poszczególnych przedmiotów.

Do oceny osiągnięć edukacyjnych słuchaczy proponuje się stosowanie testów wielokrotnego wyboru, zadań z luką, ocenę aktywności słuchacza podczas wykonywania zadań w grupie, ocenę jakości wykonania zadań przez słuchacza. Proponuje się, aby osiągnięcia słuchaczy oceniać w zakresie zaplanowanych, uszczegółowionych celów kształcenia na podstawie:

- obserwacji wykonanych ćwiczeń,
- testu pisemnego.

Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać na podstawie obserwacji czynności wykonywanych przez słuchacza w trakcie realizacji ćwiczeń. Podczas obserwacji należy zwrócić uwagę na:

- wyszukiwanie i przetwarzanie rzetelnych informacji pozyskanych z różnych źródeł,
- poprawność merytoryczną wykonanych ćwiczeń praktycznych,
- umiejętność pracy w zespole.

Ważne kryteria oceny efektów kształcenia to: zaplanowanie wykonania zadania, dobór elementów oraz sporządzona dokumentacja techniczna. Możliwe są również inne sposoby i formy zaliczenia, takie jak: testy praktyczne, wykonanie projektów, próby pracy, aktywność uczącego się na zajęciach, prezentacje na forum grupy z przeprowadzonych prac.

Osoba, która uzyskała zaliczenie, otrzymuje zaświadczenie o ukończeniu kursu umiejętności zawodowych. Osoba, która ukończy również kursu umiejętności zawodowych z jednostek efektów kształcenia:

- ELM.05.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy,
- ELM.05.2. Podstawy elektroniki,
- ELM.05.4. Konserwacja i naprawa instalacji oraz urządzeń elektronicznych,

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

ELM.05.3. Użytkowanie urządzeń elektronicznych oraz pomiary sygnałów i parametrów elektronicznych

– ELM.05.5. Język obcy zawodowy

i otrzymała zaświadczenie o ich ukończeniu może przystąpić do egzaminu zawodowego potwierdzającego kwalifikację ELM.05. Eksploatacja urządzeń elektronicznych, organizowanego przez Okręgową Komisję Egzaminacyjną, po zdaniu którego otrzymuje certyfikat kwalifikacji zawodowej.

8. Sprawdzenie kompletności i poprawności opracowanego programu zajęć

Tabela 5. Tabela weryfikacji 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 6. Tabela weryfikacji 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)
1) określa funkcje i zastosowanie urządzeń elektronicznych na podstawie dokumentacji technicznej - ek	1) wyjaśnia znaczenie symboli graficznych i oznaczeń urządzeń elektronicznych	<ul style="list-style-type: none"> – Standardy transmisji bezprzewodowej – Standardy interfejsów w urządzeniach RTV – Parametry i dobór głośników – Wzmacniacze i amplitunery – Urządzenia obrazujące – Przyrządy do pomiarów instalacji antenowych – Rejestracja obrazu w systemach dozoru – Mikroprocesory i mikrokontrolery
	2) rozpoznaje urządzenia elektroniczne na podstawie wyglądu, symboli i oznaczeń	<ul style="list-style-type: none"> – Standardy transmisji bezprzewodowej – Rodzaje modulatorów – Parametry i dobór głośników – Źródła sygnałów do odbiorników TV – Sterowanie sprzętem RTV – Wzmacniacze i amplitunery – Urządzenia obrazujące – Dobór urządzeń do odbioru sygnału telewizyjnego – Dobór i ustawianie anten

Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
		<ul style="list-style-type: none"> – Dobór i projektowanie instalacji domofonowej – Dobór czujek do instalacji alarmowej – Dobór sygnalizatorów alarmu – Użytkowanie centrali alarmowej – Użytkowanie kamer w systemach dozorowych – Rejestracja obrazu w systemach dozoru – Projekt instalacji dozorowej – Mikroprocesory i mikrokontrolery – Dokumentacja techniczna urządzeń telewizji satelitarnej – Dokumentacja techniczna urządzeń cyfrowej telewizji naziemnej – Dokumentacja techniczna urządzeń instalacji dozorowej – Dokumentacja techniczna urządzeń kontroli dostępu i zabezpieczeń – Dokumentacja techniczna urządzeń sieci komputerowych
	3) opisuje parametry urządzeń elektronicznych na podstawie dokumentacji technicznej	<ul style="list-style-type: none"> – Standardy transmisji bezprzewodowej – Rodzaje modulatorów – Parametry i dobór głośników – Źródła sygnałów do odbiorników TV – Sterowanie sprzętem RTV – Wzmacniacze i amplitunery – Urządzenia obrazujące – Dobór urządzeń do odbioru sygnału telewizji – Dobór i ustawianie anten – Dobór i projektowanie instalacji domofonowej – Dobór czujek do instalacji alarmowej – Dobór sygnalizatorów alarmu – Użytkowanie centrali alarmowej – Użytkowanie kamer w systemach dozorowych – Rejestracja obrazu w systemach dozoru – Projekt instalacji dozorowej – Mikroprocesory i mikrokontrolery – Dokumentacja techniczna urządzeń telewizji satelitarnej – Dokumentacja techniczna urządzeń cyfrowej telewizji naziemnej – Dokumentacja techniczna urządzeń instalacji dozorowej – Dokumentacja techniczna urządzeń kontroli dostępu i zabezpieczeń – Dokumentacja techniczna urządzeń sieci komputerowych
	4) opisuje funkcje i zastosowanie urządzeń elektronicznych na podstawie symboli, oznaczeń i parametrów	<ul style="list-style-type: none"> – Standardy transmisji bezprzewodowej – Sposoby modulacji sygnałów

Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
		<ul style="list-style-type: none"> – Rodzaje modulatorów – Standardy interfejsów w urządzeniach RTV – Zabezpieczanie przesyłanych treści – Parametry i dobór głośników – Źródła sygnałów do odbiorników TV – Sterowanie sprzętem RTV – Wzmacniacze i amplitunery – Urządzenia obrazujące – Parametry sygnałów telewizji naziemnej, satelitarnej i kablowej – Dobór urządzeń do odbioru sygnału telewizji – Dobór i ustawianie anten – Projektowanie instalacji antenowych – Dobór i projektowanie instalacji domofonowej – Dobór czujek do instalacji alarmowej – Dobór sygnalizatorów alarmu – Użytkowanie centrali alarmowej – Projekt instalacji alarmowej – Rejestracja obrazu w systemach dozoru – Mikroprocesory i mikrokontrolery – Działanie mikrokontrolera, rozkazy i cykle – Bloki funkcyjne mikroprocesora – Architektury procesorów i bloki specjalizowane – Przerwania – Dostęp do pamięci – Transmisja szeregową a równoległą – Magistrale szeregowe, I2C, 1-wire, CAN i peryferia
2) określa zadania bloków funkcjonalnych w urządzeniach elektronicznych na podstawie analizy schematów blokowych - ek	1) wymienia rodzaje bloków funkcjonalnych	<ul style="list-style-type: none"> – Standardy transmisji bezprzewodowej – Rodzaje modulatorów – Standardy interfejsów w urządzeniach RTV – Parametry i dobór głośników – Źródła sygnałów do odbiorników TV – Sterowanie sprzętem RTV – Wzmacniacze i amplitunery – Urządzenia obrazujące – Uruchamianie urządzeń RTV – Dobór urządzeń do odbioru sygnału telewizji – Dobór i projektowanie instalacji domofonowej

Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
		<ul style="list-style-type: none"> – Dobór czujek do instalacji alarmowej – Konfiguracja czujek w instalacji alarmowej – Dobór sygnalizatorów alarmu – Konfigurowanie elementów kontroli dostępu – Użytkowanie centrali alarmowej – Użytkowanie kamer w systemach dozorowych – Rejestracja obrazu w systemach dozoru – Mikroprocesory i mikrokontrolery – Działanie mikrokontrolera, rozkazy i cykle – Bloki funkcyjne mikroprocesora – Architektury procesorów i bloki specjalizowane – Dostęp do pamięci – Transmisja szeregową a równoległą – Magistrale szeregowe, I2C, 1-wire, CAN i peryferia
	2) wymienia bloki funkcjonalne występujące na schematach blokowych	<ul style="list-style-type: none"> – Standardy transmisji bezprzewodowej – Rodzaje modulatorów – Standardy interfejsów w urządzeniach RTV – Parametry i dobór głośników – Źródła sygnałów do odbiorników TV – Sterowanie sprzętem RTV – Wzmacniacze i amplitunery – Urządzenia obrazujące – Uruchamianie urządzeń RTV – Dobór urządzeń do odbioru sygnału telewizyjnego – Dobór i projektowanie instalacji domofonowej – Dobór czujek do instalacji alarmowej – Konfiguracja czujek w instalacji alarmowej – Dobór sygnalizatorów alarmu – Konfigurowanie elementów kontroli dostępu – Użytkowanie centrali alarmowej – Użytkowanie kamer w systemach dozorowych – Rejestracja obrazu w systemach dozoru – Mikroprocesory i mikrokontrolery – Działanie mikrokontrolera, rozkazy i cykle – Bloki funkcyjne mikroprocesora – Architektury procesorów i bloki specjalizowane – Dostęp do pamięci

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

ELM.05.3. Użytkowanie urządzeń elektronicznych oraz pomiary sygnałów i parametrów elektronicznych

Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
		<ul style="list-style-type: none"> – Transmisja szeregową a równoległą – Magistrale szeregowe, I2C, 1-wire, CAN i peryferia
	3) wskazuje zadania bloków funkcjonalnych na schemacie	<ul style="list-style-type: none"> – Standardy transmisji bezprzewodowej – Rodzaje modulatorów – Standardy interfejsów w urządzeniach RTV – Parametry i dobór głośników – Źródła sygnałów do odbiorników TV – Sterowanie sprzętem RTV – Wzmacniacze i amplitunery – Urządzenia obrazujące – Uruchamianie urządzeń RTV – Dobór urządzeń do odbioru sygnału telewizyjnego – Dobór i projektowanie instalacji domofonowej – Dobór czujek do instalacji alarmowej – Konfiguracja czujek w instalacji alarmowej – Dobór sygnalizatorów alarmu – Konfigurowanie elementów kontroli dostępu – Użytkowanie centrali alarmowej – Użytkowanie kamer w systemach dozoru – Rejestracja obrazu w systemach dozoru – Mikroprocesory i mikrokontrolery – Działanie mikrokontrolera, rozkazy i cykle – Bloki funkcyjne mikroprocesora – Architektury procesorów i bloki specjalizowane – Dostęp do pamięci – Transmisja szeregową a równoległą – Magistrale szeregowe, I2C, 1-wire, CAN i peryferia
	4) analizuje współdziałanie bloków funkcjonalnych na podstawie schematu blokowego	<ul style="list-style-type: none"> – Standardy transmisji bezprzewodowej – Sposoby modulacji sygnałów – Rodzaje modulatorów – Standardy interfejsów w urządzeniach RTV – Zabezpieczanie przesyłanych treści – Parametry i dobór głośników – Źródła sygnałów do odbiorników TV – Sterowanie sprzętem RTV – Wzmacniacze i amplitunery – Urządzenia obrazujące

Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
		<ul style="list-style-type: none"> – Uruchamianie urządzeń RTV – Dobór urządzeń do odbioru sygnału telewizyjnego – Dobór i ustawianie anten – Projektowanie instalacji antenowych – Dobór i projektowanie instalacji domofonowej – Dobór czujek do instalacji alarmowej – Konfiguracja czujek w instalacji alarmowej – Dobór sygnalizatorów alarmu – Konfigurowanie elementów kontroli dostępu – Użytkowanie centrali alarmowej – Projekt instalacji alarmowej – Użytkowanie kamer w systemach dozoru – Rejestracja obrazu w systemach dozoru – Projekt instalacji dozoru – Mikroprocesory i mikrokontrolery – Działanie mikrokontrolera, rozkazy i cykle – Bloki funkcyjne mikroprocesora – Architektury procesorów i bloki specjalizowane – Dostęp do pamięci – Transmisja szeregową a równoległą – Magistrale szeregowe, I2C, 1-wire, CAN i peryferia
	5) opisuje przebiegi elektryczne na schematach blokowych	<ul style="list-style-type: none"> – Standardy transmisji bezprzewodowej – Rodzaje modulatorów – Standardy interfejsów w urządzeniach RTV – Parametry i dobór głośników – Źródła sygnałów do odbiorników TV – Sterowanie sprzętem RTV – Wzmacniacze i amplitunery – Urządzenia obrazujące – Uruchamianie urządzeń RTV – Dobór urządzeń do odbioru sygnału telewizyjnego – Dobór i projektowanie instalacji domofonowej – Dobór czujek do instalacji alarmowej – Konfiguracja czujek w instalacji alarmowej – Dobór sygnalizatorów alarmu – Konfigurowanie elementów kontroli dostępu – Użytkowanie centrali alarmowej

Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
		<ul style="list-style-type: none"> – Użytkowanie kamer w systemach dozorowych – Rejestracja obrazu w systemach dozoru – Mikroprocesory i mikrokontrolery – Działanie mikrokontrolera, rozkazy i cykle – Bloki funkcyjne mikroprocesora – Architektury procesorów i bloki specjalizowane – Dostęp do pamięci – Transmisja szeregową a równoległą – Magistrale szeregowe, I2C, 1-wire, CAN i peryferia
	6) analizuje działanie bloków funkcjonalnych na podstawie zmian przebiegów elektrycznych	<ul style="list-style-type: none"> – Standardy transmisji bezprzewodowej – Sposoby modulacji sygnałów – Rodzaje modulatorów – Standardy interfejsów w urządzeniach RTV – Zabezpieczanie przesyłanych treści – Parametry i dobór głośników – Źródła sygnałów do odbiorników TV – Sterowanie sprzętem RTV – Wzmacniacze i amplitunery – Urządzenia obrazujące – Uruchamianie urządzeń RTV – Dobór urządzeń do odbioru sygnału telewizyjnego – Dobór i ustawianie anten – Projektowanie instalacji antenowych – Dobór i projektowanie instalacji domofonowej – Dobór czujek do instalacji alarmowej – Konfiguracja czujek w instalacji alarmowej – Dobór sygnalizatorów alarmu – Konfigurowanie elementów kontroli dostępu – Użytkowanie centrali alarmowej – Projekt instalacji alarmowej – Użytkowanie kamer w systemach dozorowych – Rejestracja obrazu w systemach dozoru – Projekt instalacji dozorowej – Mikroprocesory i mikrokontrolery – Działanie mikrokontrolera, rozkazy i cykle – Bloki funkcyjne mikroprocesora – Architektury procesorów i bloki specjalizowane

Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
		<ul style="list-style-type: none"> – Dostęp do pamięci – Transmisja szeregową a równoległą – Magistrale szeregowe, I2C, 1-wire, CAN i peryferia – Pomiary parametrów sygnałów urządzeń telewizji satelitarnej – Pomiary parametrów sygnałów urządzeń cyfrowej telewizji naziemnej – Pomiary parametrów sygnałów urządzeń instalacji dozorowej – Pomiary parametrów sygnałów urządzeń kontroli dostępu i zabezpieczeń – Pomiary parametrów sygnałów urządzeń sieci komputerowych
	7) analizuje działanie układów elektronicznych na podstawie schematów blokowych	<ul style="list-style-type: none"> – Standardy transmisji bezprzewodowej – Sposoby modulacji sygnałów – Rodzaje modulatorów – Standardy interfejsów w urządzeniach RTV – Zabezpieczanie przesyłanych treści – Parametry i dobór głośników – Źródła sygnałów do odbiorników TV – Sterowanie sprzętem RTV – Wzmacniacze i amplitunery – Urządzenia obrazujące – Uruchamianie urządzeń RTV – Dobór urządzeń do odbioru sygnału telewizji – Dobór i ustawianie anten – Projektowanie instalacji antenowych – Dobór i projektowanie instalacji domofonowej – Dobór czujek do instalacji alarmowej – Konfiguracja czujek w instalacji alarmowej – Dobór sygnalizatorów alarmu – Konfigurowanie elementów kontroli dostępu – Użytkowanie centrali alarmowej – Projekt instalacji alarmowej – Użytkowanie kamer w systemach dozorowych – Rejestracja obrazu w systemach dozoru – Projekt instalacji dozorowej – Mikroprocesory i mikrokontrolery – Działanie mikrokontrolera, rozkazy i cykle – Bloki funkcyjne mikroprocesora – Architektury procesorów i bloki specjalizowane

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

ELM.05.3. Użytkowanie urządzeń elektronicznych oraz pomiary sygnałów i parametrów elektronicznych

Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
		<ul style="list-style-type: none"> – Dostęp do pamięci – Transmisja szeregową a równoległą – Magistrale szeregowe, I2C, 1-wire, CAN i peryferia
3) charakteryzuje technologię światłowodową - ew	1) wymienia wielkości występujące w technice światłowodowej	– Technika światłowodowa
	2) objaśnia zjawiska fizyczne występujące w systemach optoelektronicznych	<ul style="list-style-type: none"> – Technika światłowodowa – Łączenie światłowodów
	3) objaśnia zjawiska zachodzące w światłowodach	– Technika światłowodowa
	4) omawia działanie elementów optoelektronicznych	<ul style="list-style-type: none"> – Technika światłowodowa – Łączenie światłowodów
	5) wskazuje zastosowanie elementów optoelektronicznych do transmisji sygnałów	– Transmisja światłowodowa
	6) wskazuje zastosowanie elementów optoelektronicznych do rejestracji sygnałów optycznych	<ul style="list-style-type: none"> – Transmisja światłowodowa – Rejestracja obrazu w systemach dozoru
4) charakteryzuje technologie i systemy transmisji światłowodowej - ew	1) wymienia rodzaje kabli światłowodowych	– Budowa i rodzaje kabli światłowodowych
	2) opisuje budowę kabli światłowodowych	– Budowa i rodzaje kabli światłowodowych
	3) wyjaśnia zasady transmisji światłowodowej	– Transmisja światłowodowa
	4) wskazuje urządzenia stosowane w transmisji światłowodowej	<ul style="list-style-type: none"> – Łączenie światłowodów – Pomiary w systemach światłowodowych
	5) omawia sposoby wykonania pomiarów w systemach światłowodowych	– Pomiary w systemach światłowodowych
5) klasyfikuje standardy transmisji bezprzewodowych - ew	1) wymienia standardy transmisji bezprzewodowej analogowej i cyfrowej	<ul style="list-style-type: none"> – Standardy transmisji bezprzewodowej – Sposoby modulacji sygnałów – Rodzaje modulatorów
	2) opisuje standardy transmisji bezprzewodowej analogowej i cyfrowej	<ul style="list-style-type: none"> – Standardy transmisji bezprzewodowej – Sposoby modulacji sygnałów – Rodzaje modulatorów
6) wykonuje połączenia urządzeń elektronicznych - ek	1) rozróżnia sygnały analogowe i cyfrowe	<ul style="list-style-type: none"> – Sposoby modulacji sygnałów – Parametry sygnałów telewizji naziemnej, satelitarnej i kablowej
	2) opisuje parametry sygnałów analogowych i cyfrowych	<ul style="list-style-type: none"> – Sposoby modulacji sygnałów – Parametry sygnałów telewizji naziemnej, satelitarnej i kablowej
	3) rozróżnia standardy interfejsów	– Standardy interfejsów w urządzeniach RTV
	4) opisuje warunki eksploatacyjne urządzeń elektronicznych	– Zabezpieczanie przesyłanych treści
	5) dobiera urządzenia elektroniczne do warunków eksploatacyjnych	<ul style="list-style-type: none"> – Źródła sygnałów do odbiorników TV – Wzmacniacze i amplitunery – Urządzenia obrazujące – Dobór urządzeń do odbioru sygnału telewizji – Dobór i ustawianie anten

Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
		<ul style="list-style-type: none"> – Dobór i projektowanie instalacji domofonowej – Projektowanie instalacji antenowych – Dobór czujek do instalacji alarmowej – Dobór sygnalizatorów alarmu – Projekt instalacji alarmowej – Projekt instalacji dozorowej – Dobieranie urządzeń systemu telewizji satelitarnej do warunków eksploatacyjnych – Dobieranie urządzeń cyfrowej telewizji naziemnej do warunków eksploatacyjnych – Dobieranie urządzeń systemu instalacji dozorowej do warunków eksploatacyjnych – Dobieranie urządzeń systemu kontroli dostępu i zabezpieczeń do warunków eksploatacyjnych – Dobieranie urządzeń sieci komputerowych do warunków eksploatacyjnych
	6) wykonuje połączenia urządzeń elektronicznych z uwzględnieniem parametrów sygnałów	<ul style="list-style-type: none"> – Łączenie urządzeń telewizji satelitarnej – Łączenie urządzeń cyfrowej telewizji naziemnej – Łączenie urządzeń instalacji dozorowej – Łączenie urządzeń kontroli dostępu i zabezpieczeń – Łączenie urządzeń sieci komputerowych
	7) łączy urządzenia elektroniczne z wykorzystaniem interfejsów	<ul style="list-style-type: none"> – Łączenie urządzeń telewizji satelitarnej – Łączenie urządzeń cyfrowej telewizji naziemnej – Łączenie urządzeń instalacji dozorowej – Łączenie urządzeń kontroli dostępu i zabezpieczeń – Łączenie urządzeń sieci komputerowych
	8) podłącza zasilanie do urządzeń elektronicznych	<ul style="list-style-type: none"> – Łączenie urządzeń telewizji satelitarnej – Łączenie urządzeń cyfrowej telewizji naziemnej – Łączenie urządzeń instalacji dozorowej – Łączenie urządzeń kontroli dostępu i zabezpieczeń – Łączenie urządzeń sieci komputerowych
7) konfiguruje urządzenia elektroniczne - ew	1) opisuje funkcje oprogramowania specjalistycznego stosowanego w urządzeniach elektronicznych	<ul style="list-style-type: none"> – Oprogramowanie rejestratorów i kamer – Mikroprocesory i mikrokontrolery – Działanie mikrokontrolera, rozkazy i cykle – Bloki funkcyjne mikroprocesora – Architektury procesorów i bloki specjalizowane – Przerwania

Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
		<ul style="list-style-type: none"> – Dostęp do pamięci – Transmisja szeregową a równoległą – Magistrale szeregowe, I2C, 1-wire, CAN i peryferia
	2) wprowadza oprogramowanie do urządzeń elektronicznych	<ul style="list-style-type: none"> – Programowanie urządzeń telewizji satelitarnej – Programowanie urządzeń cyfrowej telewizji naziemnej – Programowanie urządzeń instalacji dozorowej – Programowanie urządzeń kontroli dostępu i zabezpieczeń – Programowanie urządzeń sieciowych sieci komputerowych
	3) programuje mikroprocesorowe urządzenia sterujące	<ul style="list-style-type: none"> – Mikroprocesory i mikrokontrolery – Działanie mikrokontrolera, rozkazy i cykle – Wstęp do programowania – Środowisko programistyczne – Miganie diodą – hello world mikrokontrolera – Przerwania i ich działanie – Klawiatura a obsługa przerwań – Dostęp do pamięci – Transmisja szeregową a równoległą – Magistrale I2C, 1-wire, CAN i peryferia – Obsługa wyświetlaczy LED/LCE/OLED – Obsługa pamięci zewnętrznych – Obsługa przetworników
8) wykonuje czynności związane z uruchomieniem i oddaniem do eksploatacji urządzeń elektronicznych - ek	1) przygotowuje urządzenia elektroniczne do uruchomienia i oddania do eksploatacji	<ul style="list-style-type: none"> – Dokumentacja techniczna urządzeń telewizji satelitarnej – Dokumentacja techniczna urządzeń cyfrowej telewizji naziemnej – Dokumentacja techniczna urządzeń instalacji dozorowej – Dokumentacja techniczna urządzeń kontroli dostępu i zabezpieczeń – Dokumentacja techniczna urządzeń sieci komputerowych
	2) uruchamiania moduły i urządzenia elektroniczne zgodnie z dokumentacją	<ul style="list-style-type: none"> – Zasady BHP podczas użytkowania urządzeń telewizji satelitarnej – Zasady BHP podczas użytkowania urządzeń cyfrowej telewizji naziemnej – Zasady BHP podczas użytkowania urządzeń instalacji dozorowej – Zasady BHP podczas użytkowania urządzeń kontroli dostępu i zabezpieczeń – Zasady BHP podczas użytkowania urządzeń sieci komputerowych – Uruchamianie urządzeń telewizji satelitarnej – Uruchamianie urządzeń cyfrowej telewizji naziemnej – Uruchamianie urządzeń instalacji dozorowej – Uruchamianie urządzeń kontroli dostępu i zabezpieczeń

Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
	3) obsługuje urządzenia sterujące układów elektronicznych	<ul style="list-style-type: none"> – Uruchamianie urządzeń sieci komputerowych – Konfigurowanie urządzeń telewizji satelitarnej – Konfigurowanie urządzeń cyfrowej telewizji naziemnej – Konfigurowanie urządzeń instalacji dozorowej – Konfigurowanie urządzeń kontroli dostępu i zabezpieczeń – Konfigurowanie urządzeń sieci komputerowych
	4) posługuje się oprogramowaniem komputerowym do programowania urządzeń elektronicznych	<ul style="list-style-type: none"> – Programowanie urządzeń telewizji satelitarnej – Programowanie urządzeń cyfrowej telewizji naziemnej – Programowanie urządzeń instalacji dozorowej – Programowanie urządzeń kontroli dostępu i zabezpieczeń – Programowanie urządzeń sieciowych sieci komputerowych
	5) kontroluje prawidłowość zaprogramowania urządzeń przed oddaniem urządzenia do eksploatacji	<ul style="list-style-type: none"> – Programowanie urządzeń telewizji satelitarnej – Programowanie urządzeń cyfrowej telewizji naziemnej – Programowanie urządzeń instalacji dozorowej – Programowanie urządzeń kontroli dostępu i zabezpieczeń – Programowanie urządzeń sieciowych sieci komputerowych
	9) wykonuje pomiary sygnałów elektrycznych w blokach funkcjonalnych urządzeń elektronicznych - ek	
	1) wymienia przyrządy pomiarowe stosowane w pomiarach urządzeń elektronicznych	<ul style="list-style-type: none"> – Pomiary parametrów sygnałów urządzeń telewizji satelitarnej – Pomiary parametrów sygnałów urządzeń cyfrowej telewizji naziemnej – Pomiary parametrów sygnałów urządzeń instalacji dozorowej – Pomiary parametrów sygnałów urządzeń kontroli dostępu i zabezpieczeń – Pomiary parametrów sygnałów urządzeń sieci komputerowych
	2) opisuje metody pomiarowe pośrednie i bezpośrednie	<ul style="list-style-type: none"> – Pomiary parametrów sygnałów urządzeń telewizji satelitarnej – Pomiary parametrów sygnałów urządzeń cyfrowej telewizji naziemnej – Pomiary parametrów sygnałów urządzeń instalacji dozorowej – Pomiary parametrów sygnałów urządzeń kontroli dostępu i zabezpieczeń – Pomiary parametrów sygnałów urządzeń sieci komputerowych
	3) dobiera metody do pomiaru parametrów sygnałów i urządzeń elektronicznych	<ul style="list-style-type: none"> – Pomiary parametrów sygnałów urządzeń telewizji satelitarnej – Pomiary parametrów sygnałów urządzeń cyfrowej telewizji naziemnej – Pomiary parametrów sygnałów urządzeń instalacji dozorowej – Pomiary parametrów sygnałów urządzeń kontroli dostępu i zabezpieczeń – Pomiary parametrów sygnałów urządzeń sieci komputerowych
	4) dobiera przyrządy do pomiaru parametrów sygnałów i urządzeń elektronicznych	<ul style="list-style-type: none"> – Pomiary parametrów sygnałów urządzeń telewizji satelitarnej – Pomiary parametrów sygnałów urządzeń cyfrowej telewizji naziemnej – Pomiary parametrów sygnałów urządzeń instalacji dozorowej

Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
		<ul style="list-style-type: none"> – Pomiary parametrów sygnałów urządzeń kontroli dostępu i zabezpieczeń – Pomiary parametrów sygnałów urządzeń sieci komputerowych
	5) wykonuje pomiary sygnałów analogowych i cyfrowych w blokach funkcjonalnych urządzeń elektronicznych	<ul style="list-style-type: none"> – Pomiary parametrów sygnałów urządzeń telewizji satelitarnej – Pomiary parametrów sygnałów urządzeń cyfrowej telewizji naziemnej – Pomiary parametrów sygnałów urządzeń instalacji dozorowej – Pomiary parametrów sygnałów urządzeń kontroli dostępu i zabezpieczeń – Pomiary parametrów sygnałów urządzeń sieci komputerowych
	6) wykonuje pomiary parametrów elementów i urządzeń elektronicznych	<ul style="list-style-type: none"> – Pomiary parametrów sygnałów urządzeń telewizji satelitarnej – Pomiary parametrów sygnałów urządzeń cyfrowej telewizji naziemnej – Pomiary parametrów sygnałów urządzeń instalacji dozorowej – Pomiary parametrów sygnałów urządzeń kontroli dostępu i zabezpieczeń – Pomiary parametrów sygnałów urządzeń sieci komputerowych
	7) posługuje się dokumentacją techniczną podczas pomiarów parametrów elementów, modułów, urządzeń elektronicznych	<ul style="list-style-type: none"> – Pomiary parametrów sygnałów urządzeń telewizji satelitarnej – Pomiary parametrów sygnałów urządzeń cyfrowej telewizji naziemnej – Pomiary parametrów sygnałów urządzeń instalacji dozorowej – Pomiary parametrów sygnałów urządzeń kontroli dostępu i zabezpieczeń – Pomiary parametrów sygnałów urządzeń sieci komputerowych – Dokumentacja techniczna urządzeń telewizji satelitarnej – Dokumentacja techniczna urządzeń cyfrowej telewizji naziemnej – Dokumentacja techniczna urządzeń instalacji dozorowej – Dokumentacja techniczna urządzeń kontroli dostępu i zabezpieczeń – Dokumentacja techniczna urządzeń sieci komputerowych
10) wykonuje regulacje urządzeń elektronicznych - ew	1) wymienia parametry regulacyjne urządzeń elektronicznych	<ul style="list-style-type: none"> – Sterowanie sprzętem RTV – Konfiguracja czujek w instalacji alarmowej – Konfigurowanie elementów kontroli dostępu – Rejestracja w sieci IP
	2) opisuje parametry pracy urządzeń elektronicznych	<ul style="list-style-type: none"> – Standardy interfejsów w urządzeniach RTV – Parametry i dobór głośników – Źródła sygnałów do odbiorników TV – Wzmacniacze i amplitunery – Urządzenia obrazujące
	3) analizuje poprawność ustawień wartości parametrów pracy urządzeń elektronicznych oraz wpływ tych ustawień na działanie urządzeń	<ul style="list-style-type: none"> – Uruchamianie urządzeń RTV – Przyrządy do pomiarów instalacji antenowych

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

ELM.05.3. Użytkowanie urządzeń elektronicznych oraz pomiary sygnałów i parametrów elektronicznych

Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
		<ul style="list-style-type: none"> – Kontrola działania urządzeń telewizji satelitarnej po regulacjach – Kontrola działania urządzeń cyfrowej telewizji naziemnej po regulacjach – Kontrola działania urządzeń instalacji dozorowej po regulacjach – Kontrola działania urządzeń kontroli dostępu i zabezpieczeń po regulacjach – Kontrola działania urządzeń sieci komputerowych po regulacjach
	4) dokonuje zmian ustawień parametrów urządzeń elektronicznych na podstawie dokumentacji technicznej	<ul style="list-style-type: none"> – Konfigurowanie urządzeń telewizji satelitarnej – Konfigurowanie urządzeń cyfrowej telewizji naziemnej – Konfigurowanie urządzeń instalacji dozorowej – Konfigurowanie urządzeń kontroli dostępu i zabezpieczeń – Konfigurowanie urządzeń sieci komputerowych – Dokumentacja techniczna urządzeń telewizji satelitarnej – Dokumentacja techniczna urządzeń cyfrowej telewizji naziemnej – Dokumentacja techniczna urządzeń instalacji dozorowej – Dokumentacja techniczna urządzeń kontroli dostępu i zabezpieczeń – Dokumentacja techniczna urządzeń sieci komputerowych
	5) kontroluje prawidłowość działania urządzeń elektronicznych po zmianie wartości parametrów pracy urządzenia	<ul style="list-style-type: none"> – Konfigurowanie urządzeń telewizji satelitarnej – Konfigurowanie urządzeń cyfrowej telewizji naziemnej – Konfigurowanie urządzeń instalacji dozorowej – Konfigurowanie urządzeń kontroli dostępu i zabezpieczeń – Konfigurowanie urządzeń sieci komputerowych