

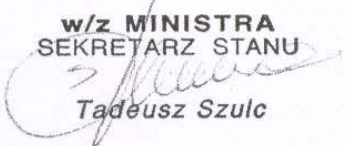
Ministerstwo Edukacji Narodowej i Sportu

311[07]/T-4, SP/MENiS/2004.06.03

MODUŁOWY PROGRAM NAUCZANIA

TECHNIK ELEKTRONIK 311[07]

**w/z MINISTRA
SEKRETARZ STANU**


Tadeusz Szulc

Zatwierdzam

Minister Edukacji Narodowej i Sportu

Warszawa 2004

Autorzy:

mgr inż. Zbigniew Blauman

dr inż. Antoni Izworski

mgr Lilla Jaroń

mgr inż. Zdzisław Kolan

mgr inż. Halina Madej

mgr inż. Ryszard Stelmach

mgr inż. Dorota Wilińska

mgr inż. Waldemar Zieliński

Recenzenci:

mgr inż. Jan Krzemiński

mgr inż. Maria Tura

Opracowanie redakcyjne:

mgr inż. Jan Bogdan

mgr Piotr Bartosiak

Spis treści

Wprowadzenie	5
I. Założenia programowo-organizacyjne kształcenia w zawodzie	7
1. Opis pracy w zawodzie	7
2. Zalecenia dotyczące organizacji procesu dydaktyczno- wychowawczego	9
II. Plany nauczania	21
III. Moduły kształcenia w zawodzie	24
1. Badanie obwodów elektrycznych	24
Przygotowanie do bezpiecznej pracy	26
Badanie obwodów prądu stałego	28
Badanie obwodów prądu przemiennego	33
Analizowanie działania oraz stosowanie podstawowych maszyn i urządzeń elektrycznych	37
2. Pomiar parametrów elementów i układów elektronicznych	40
Montowanie układów analogowych i pomiary ich parametrów	42
Montowanie układów cyfrowych i pomiary ich parametrów ..	46
Badanie elementów i układów automatyki	51
3. Badanie układów analogowych	54
Badanie wzmacniaczy tranzystorowych	56
Badanie liniowych układów scalonych	60
Badanie generatorów	64
Badanie zasilaczy	67
4. Badanie układów cyfrowych	70
Badanie podstawowych układów cyfrowych	72
Badanie układów uzależnień czasowych	76
Badanie układów sprzęgających	79
Badanie układów transmisji sygnałów	82
5. Badanie elementów i urządzeń automatyki	84
Badanie czujników i przetworników przemysłowych	86
Badanie elementów i urządzeń wykonawczych	89
Badanie układów sterowania ze sterownikiem PLC	92
Badanie regulatorów ciągłych	95
Badanie regulatorów nieliniowych	98
6. Badanie układów mikroprocesorowych	101
Pisanie i uruchamianie programów w asemblerze	104
Badanie modułów wewnętrznych mikrokontrolera	109
Badanie układów zewnętrznych mikrokontrolera	112

7. Eksploataowanie przyrządów pomiarowych	115
Eksploataowanie uniwersalnych przyrządów pomiarowych . . .	117
Eksploataowanie oscyloskopów	120
Eksploataowanie częstotściomierzy, generatorów pomiarowych, mostków i mierników RLC	123
Wykonywanie pomiarów z wykorzystaniem techniki komputerowej	127
8. Montowanie i eksploataowanie urządzeń audiowizualnych	129
Badanie odbiornika radiowego	133
Badanie odbiornika telewizyjnego	136
Montowanie i badanie instalacji do odbioru telewizji satelitarnej	139
Instalowanie i programowanie urządzeń audio	142
Instalowanie i programowanie urządzeń wideo	145
Montowanie i badanie antenowej instalacji zbiorczej	148
Montowanie i badanie sieci telewizji kablowej	151
Montowanie i badanie instalacji domofonowej	154
Montowanie i badanie systemu telewizji użytkowej	157
9. Montowanie i eksploataowanie układów automatyki elektronicznej	160
Montowanie i testowanie połączeń układów automatyki	162
Badanie układów sterowania z regulatorami ciągłymi	166
Badanie układów sterowania z regulatorami nieciągłymi	170
10. Montowanie i eksploataowanie urządzeń techniki komputerowej	175
Montowanie i uruchamianie komputera	177
Instalowanie i konfigurowanie systemu operacyjnego	181
Instalowanie i konfigurowanie sieci	184
Instalowanie urządzeń peryferyjnych	187
Testowanie, diagnozowanie i wymiana podzespołów	189
Stosowanie dyskowych programów narzędziowych	192
11. Praktyka zawodowa	195
Prace przy montowaniu, instalowaniu i uruchamianiu urządzeń elektronicznych	197
Prace przy testowaniu, diagnostyce i naprawach urządzeń elektronicznych	199
Praca w dziale obsługi klienta	201
12. Sieci przemysłowe układów automatyki	203
Montowanie i eksploataowanie rozproszonych układów sterowania	205
Sterowanie złożonymi sekwencjami technologicznymi z wykorzystaniem sterowników PLC pracujących w sieci przemysłowej	209

Wprowadzenie

Celem kształcenia w zawodzie technik elektronik jest przygotowanie aktywnego, mobilnego i skutecznie działającego pracownika w warunkach gospodarki rynkowej. Efektywne funkcjonowanie na rynku pracy wymaga dobrego przygotowania ogólnego i zawodowego oraz przygotowania do kształcenia ustawicznego.

Absolwent współczesnej szkoły powinien charakteryzować się otwartością, wyobraźnią, zdolnością do ciągłego kształcenia i doskonalenia się oraz umiejętnością oceny swoich możliwości. Wprowadzenie do systemu szkolnego programów modułowych ułatwi osiągnięcie tych celów.

Modułowy program nauczania składa się z zestawu modułów ogólnozawodowych, zawodowych i specjalizacyjnych oraz odpowiadających im jednostek modułowych, wyodrębnionych na podstawie określonych kryteriów, umożliwiających kształtowanie umiejętności i postaw właściwych dla zawodu.

Jednostka modułowa stanowi element modułu kształcenia w zawodzie obejmujący logiczny i możliwy do wykonania wycinek pracy, o wyraźnie określonym początku i zakończeniu, który nie podlega dalszym podziałom, a jego rezultatem jest produkt, usługa lub istotna decyzja.

W strukturze modułowego programu nauczania wyróżnia się:

- założenia programowo-organizacyjne kształcenia w zawodzie,
- plany nauczania,
- programy modułów i jednostek modułowych.

Moduł kształcenia w zawodzie zawiera: cele kształcenia, wykaz jednostek modułowych, schemat układu jednostek modułowych oraz literaturę.

Jednostka modułowa zawiera: szczegółowe cele kształcenia, materiał nauczania, ćwiczenia, środki dydaktyczne, wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki oraz propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia.

Dydaktyczna mapa programu nauczania, zamieszczona w założeniach programowo-organizacyjnych, stanowi schemat powiązań między modułami i jednostkami modułowymi poszczególnych kategorii oraz określa kolejność ich realizacji. Ma ona ułatwić dyrekcji szkół i nauczycielom organizowanie procesu kształcenia.

W programie przyjęto system kodowania modułów i jednostek modułowych zawierający następujące elementy:

- symbol cyfrowy zawodu według klasyfikacji zawodów szkolnictwa zawodowego,
- symbol literowy oznaczający kategorię modułów,
 - O – dla modułów ogólnozawodowych,
 - Z – dla modułów zawodowych,
 - S – dla modułów specjalizacyjnych,
- cyfrę arabską oznaczającą kolejny moduł lub jednostkę modułową.

Przykładowy zapis kodowania modułu:

311[07].Z1

311[07] – symbol cyfrowy zawodu: technik elektronik

Z1 – pierwszy moduł zawodowy

Przykładowy zapis kodowania jednostki modułowej:

311[07].Z1.04

311[07] – symbol cyfrowy zawodu technik elektronik

Z1 – pierwszy moduł zawodowy

04 – czwarta jednostka modułowa.

I. Założenia programowo-organizacyjne kształcenia w zawodzie

1. Opis pracy w zawodzie

Typowe stanowiska pracy

Absolwenci szkoły kształcącej w zawodzie technik elektronik mogą być zatrudnieni:

- w zakładach, w których są produkowane lub stosowane urządzenia elektroniczne, na stanowiskach uruchamiania lub konserwacji,
- w zakładach naprawczych urządzeń elektronicznych,
- w zakładach instalujących urządzenia elektroniczne,
- w placówkach badawczo-rozwojowych,
- w pracowniach i biurach konstrukcyjno-technologicznych zajmujących się projektowaniem urządzeń elektronicznych,
- w placówkach handlowych zajmujących się sprzedażą urządzeń elektronicznych.

Zadania zawodowe

Zadania zawodowe technika elektronika obejmują:

- organizowanie stanowisk pracy przy produkcji, uruchamianiu i serwisie urządzeń elektronicznych,
- przeprowadzanie kontroli technicznej we wszystkich fazach produkcji, uruchamiania i testowania urządzeń elektronicznych,
- montowanie, instalowanie i uruchamianie urządzeń elektronicznych,
- nadzorowanie i kontrolowanie pracy urządzeń elektronicznych,
- ocenianie stanu technicznego urządzeń elektronicznych,
- naprawianie urządzeń elektronicznych.

Umiejętności zawodowe

W wyniku kształcenia w zawodzie absolwent szkoły powinien umieć:

- komunikować się, wyszukiwać i przetwarzać informacje,
- akceptować zmiany i przystosowywać się do nich,
- korzystać ze swoich praw,
- efektywnie współdziałać w zespole i pracować w grupie,
- porozumiewać się w językach obcych,
- analizować i interpretować podstawowe zjawiska i prawa z zakresu elektrotechniki i elektroniki,
- czytać schematy ideowe, blokowe oraz montażowe układów i urządzeń elektronicznych,
- analizować działanie układów i urządzeń elektronicznych,
- montować, instalować, uruchamiać oraz testować układy i urządzenia

- elektroniczne,
- projektować proste układy elektroniczne,
 - projektować obwody drukowane,
 - posługiwać się nowoczesnymi narzędziami do montowania elementów i układów elektronicznych,
 - mierzyć wielkości elektryczne i nieelektryczne oraz interpretować otrzymane wyniki,
 - mierzyć parametry techniczne elementów, układów i urządzeń elektronicznych,
 - oceniać stan techniczny przyrządów pomiarowych,
 - posługiwać się katalogami elementów i układów elektronicznych,
 - posługiwać się dokumentacją techniczną urządzeń elektronicznych,
 - korzystać z literatury technicznej polskiej i obcojęzycznej (szczególnie angielskiej),
 - diagnozować stan elementów, układów i urządzeń elektronicznych,
 - wykrywać usterki, niesprawności oraz przeprowadzać konserwację urządzeń elektronicznych,
 - naprawiać urządzenia i układy elektroniczne,
 - posługiwać się oprogramowaniem narzędziowym i użytkowym w zakresie niezbędnym do wykonywanej pracy,
 - programować układy i urządzenia elektroniczne,
 - organizować stanowiska pracy zgodnie z wymogami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska.

Wymagania psychofizyczne właściwe dla zawodu

- zainteresowania techniczne,
- spostrzegawczość,
- zdolność do koncentracji i podzielności uwagi,
- wyobraźnia przestrzenna,
- umiejętność abstrakcyjnego myślenia,
- zdolności manualne, duża sprawność i precyzja ruchowa rąk oraz palców,
- zdyscyplinowanie, wytrwałość i cierpliwość,
- umiejętność współżycia z ludźmi.

2. Zalecenia dotyczące organizacji procesu dydaktyczno-wychowawczego

Proces kształcenia według modułowego programu nauczania dla zawodu technik elektronik może być realizowany w czteroletnim technikum dla młodzieży i dla dorosłych (w formie stacjonarnej i zaocznej) oraz w szkole policealnej dla młodzieży i dla dorosłych (w formie stacjonarnej i zaocznej).

Program składa się z trzynastu modułów: dwóch ogólnozawodowych, dziesięciu zawodowych i jednego specjalizacyjnego. Moduły ogólnozawodowe: 311[07].O1 „Badanie obwodów elektrycznych” i 311[07].O2 „Pomiary parametrów elementów i układów elektronicznych” obejmują wiadomości i umiejętności stanowiące podstawę do dalszej nauki w zawodach branży elektronicznej. Moduły zawodowe przygotowują absolwenta szkoły do realizacji zadań na typowych dla zawodu stanowiskach pracy oraz stanowią podbudowę do uzyskania specjalizacji zawodowej. Kształcenie specjalizacyjne ma na celu dostosowanie kwalifikacji zawodowych absolwenta do zmieniających się potrzeb rynku pracy.

Program modułu ogólnozawodowego 311[07].O1 „Badanie obwodów elektrycznych” składa się z czterech jednostek modułowych i obejmuje treści kształcenia dotyczące zasad bezpiecznej pracy, badania obwodów prądu stałego i przemiennego oraz podstawowych maszyn i urządzeń elektrycznych.

Realizacja programu modułu ogólnozawodowego 311[07].O2 „Pomiary parametrów elementów i układów elektronicznych”, zawierającego trzy jednostki modułowe, powinna zapewnić opanowanie umiejętności z zakresu montowania podstawowych elementów i układów analogowych, cyfrowych i automatyki elektronicznej oraz pomiarów ich parametrów.

Moduły zawodowe: 311[07].Z1 „Badanie układów analogowych”, 311[07].Z2 „Badanie układów cyfrowych”, 311[07].Z3 „Badanie elementów i układów automatyki” oraz 311[07].Z4 „Badanie układów mikroprocesorowych” umożliwiają ukształtowanie umiejętności montowania i uruchamiania tych układów oraz wykonywania pomiarów ich parametrów i sporządzania charakterystyk.

Proces kształcenia w ramach każdej jednostki modułowej powinien być realizowany dwuetapowo. W pierwszym etapie uczniowie dokonują pomiarów parametrów i charakterystyk badanych układów oraz lokalizują symulowane uszkodzenia. W etapie drugim samodzielnie montują i uruchamiają typowe układy elektroniczne, przeznaczone do konkretnych zastosowań – określają wymagania użytkowe stawiane projektowanym układom, określają parametry, wyszukują schematy ideowe w dostępnych źródłach informacji, a następnie montują

i uruchamiają układy, dokonują pomiarów i regulacji. Posługują się przy tym dokumentacją, również w języku angielskim.

Przyrządy pomiarowe to specyficzna grupa urządzeń elektronicznych. Współczesne przyrządy realizują złożone funkcje, posiadają interfejsy umożliwiające automatyzację pomiarów i szybką obróbkę statystyczną wyników pomiarów. Uczniowie powinni więc, w ramach modułu 311[07].Z5 „Eksploatowanie przyrządów pomiarowych”, zapoznać się z budową, funkcjami i parametrami tych urządzeń oraz opanować umiejętność posługiwania się instrukcjami obsługi przy badaniu wszystkich możliwych funkcji przyrządów pomiarowych, nawet tych zaawansowanych, rzadko wykorzystywanych w codziennej praktyce pomiarowej. W ramach ćwiczeń należy dokonać pomiaru parametrów przyrządów pomiarowych i zbadać ich poszczególne bloki funkcjonalne. Umiejętność ta jest szczególnie ważna podczas lokalizowania usterek występujących w tych urządzeniach.

W programie kształcenia zawarte są trzy moduły (311[07].Z6, 311[07].Z7, 311[07].Z8) dotyczące montowania i eksploatacji urządzeń elektronicznych. Przez montowanie urządzeń należy rozumieć składanie urządzeń z podzespołów elektronicznych wraz z wykonaniem instalacji sieciowych, łączących urządzenia elektroniczne. Natomiast przez eksploatację urządzeń rozumie się użytkowanie, zaopatrywanie (zasilanie) oraz obsługiwanie urządzeń (testowanie, diagnostyka, naprawy, programowanie, uruchomienie). Ze względu na funkcje oraz zasady przetwarzania sygnałów elektrycznych, wszystkie układy i urządzenia elektroniczne zostały podzielone na trzy grupy: urządzenia audiowizualne, urządzenia techniki komputerowej, układy i urządzenia automatyki elektronicznej, dlatego też w programie występują trzy moduły: montowanie i eksploatacja urządzeń audiowizualnych, montowanie i eksploatacja urządzeń techniki komputerowej oraz montowanie i eksploatacja układów automatyki elektronicznej. W ramach procesu kształcenia w wymienionych modułach, uczniowie montują układy i urządzenia elektroniczne, uruchamiają je, dokonują regulacji, programują i usuwają ewentualne uszkodzenia.

W klasie (semestrze) programowo najwyższej może być realizowana specjalizacja. Szkoła zobowiązana jest dostosować kształcenie specjalizacyjne do potrzeb rynku pracy. Po rozeznaniu lokalnych potrzeb kadrowych wybrane specjalizacje mogą być realizowane w funkcjonującym w mieście (rejonie) centrum kształcenia praktycznego, w szkolnym laboratorium (jeśli szkoła dysponuje takimi warunkami) lub w zakładzie pracy (w takim przypadku zakład jest zobowiązany zrealizować program ustalony dla danej specjalizacji i zapewnić odpowiednio przygotowane stanowiska dydaktyczne). Zamieszczony w programie nauczania moduł specjalizacyjny stanowi propozycję

autorów programu.

W końcowym okresie nauczania uczniowie odbywają praktykę zawodową w zakładach pracy, zgłaszających potrzeby kadrowe w zawodzie technik elektronik. W zależności od potrzeb lokalnego rynku pracy uczniowie mogą odbywać praktykę, zgodnie z zainteresowaniami, w jednym z niżej wymienionych zakładów:

- w zakładach produkujących i instalujących urządzenia elektroniczne,
- w zakładach, w których stosowane są urządzenia elektroniczne,
- w zakładach naprawczych urządzeń elektronicznych,
- w placówkach handlowych zajmujących się sprzedażą urządzeń elektronicznych.

Wykorzystując swoje umiejętności, uczniowie powinni nawiązać kontakt z kierownictwem zakładu, w którym zamierzają odbyć praktykę, zaprezentować swoje umiejętności zawodowe, ustalić szczegółowy harmonogram praktyki. Rola szkoły na tym etapie powinna ograniczyć się do zawarcia umowy po uzgodnieniu programu praktyki.

Wykaz modułów i jednostek modułowych

Symbol jednostki modułowej	Zestawienie modułów i jednostek modułowych	Orientacyjna liczba godzin na realizację
	Moduł 311[07].O1 Badanie obwodów elektrycznych	216
311[07].O1.01	Przygotowanie do bezpiecznej pracy	16
311[07].O1.02	Badanie obwodów prądu stałego	80
311[07].O1.03	Badanie obwodów prądu przemiennego	80
311[07].O1.04	Analizowanie działania oraz stosowanie podstawowych maszyn i urządzeń elektrycznych	40
	Moduł 311[07].O2 Pomiary parametrów elementów i układów elektronicznych	252
311[07].O2.01	Montowanie układów analogowych i pomiary ich parametrów	100
311[07].O2.02	Montowanie układów cyfrowych i pomiary ich parametrów	82
311[07].O2.03	Badanie elementów i układów automatyki	70
	Moduł 311[07].Z1 Badanie układów analogowych	72
311[07].Z1.01	Badanie wzmacniaczy tranzystorowych	20
311[07].Z1.02	Badanie liniowych układów scalonych	18
311[07].Z1.03	Badanie generatorów	18
311[07].Z1.04	Badanie zasilaczy	16
	Moduł 311[07].Z2 Badanie układów cyfrowych	72
311[07].Z2.01	Badanie podstawowych układów cyfrowych	38
311[07].Z2.02	Badanie układów uzależnień czasowych	10
311[07].Z2.03	Badanie układów sprzęgających	12
311[07].Z2.04	Badanie układów transmisji sygnałów	12
	Moduł 311[07].Z3 Badanie elementów i urządzeń automatyki	108
311[07].Z3.01	Badanie czujników i przetworników przemysłowych	20
311[07].Z3.02	Badanie elementów i urządzeń wykonawczych	18
311[07].Z3.03	Badanie układów sterowania ze sterownikiem PLC	30
311[07].Z3.04	Badanie regulatorów ciągłych	20
311[07].Z3.05	Badanie regulatorów nieliniowych	20
	Moduł 311[07].Z4 Badanie układów mikroprocesorowych	108
311[07].Z4.01	Pisanie i uruchamianie programów w asemblerze	68
311[07].Z4.02	Badanie modułów wewnętrznych mikrokontrolera	24
311[07].Z4.03	Badanie układów zewnętrznych mikrokontrolera	16

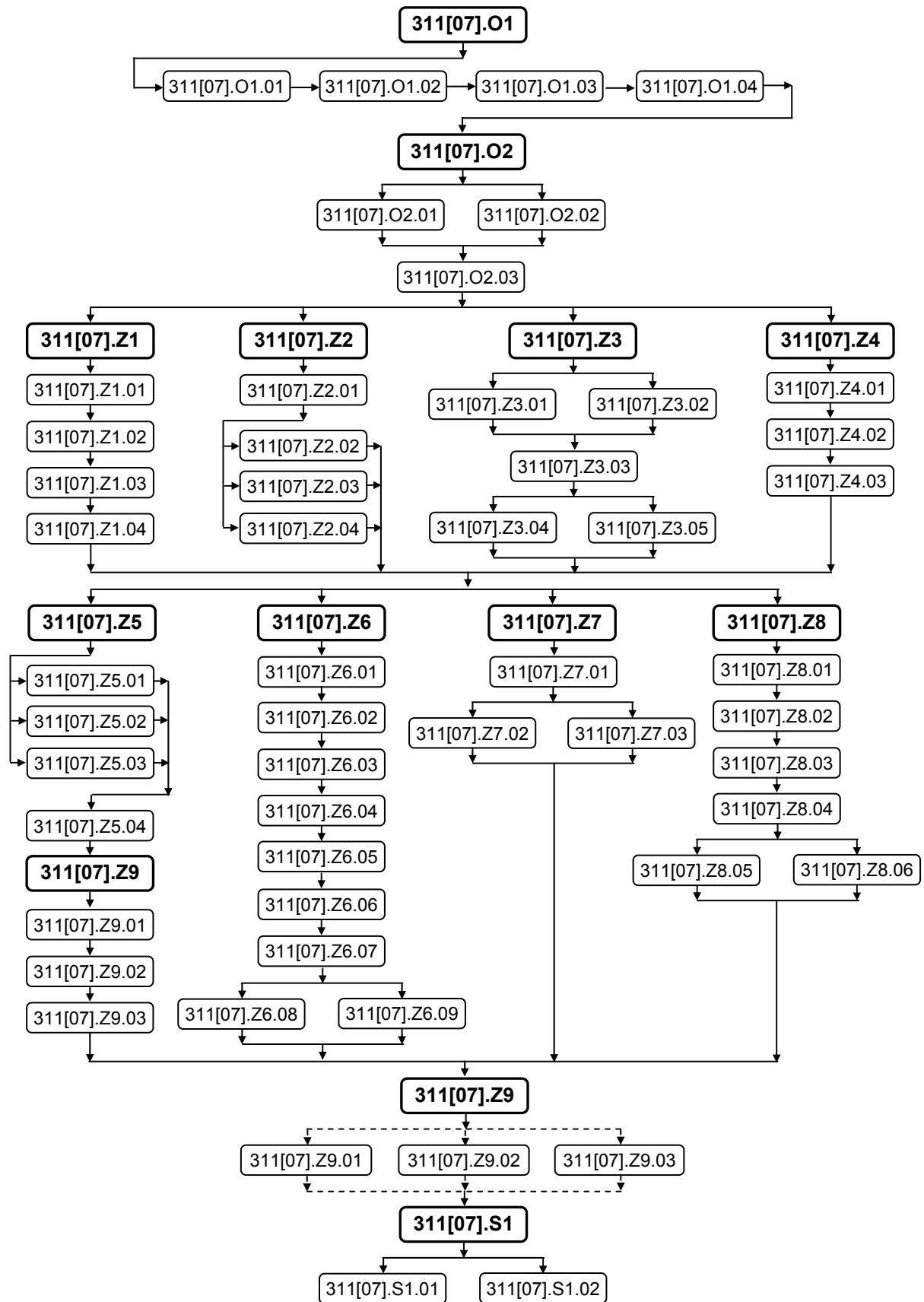
	Moduł 311[07].Z5 Eksploataowanie przyrządów pomiarowych	72
311[07].Z5.01	Eksploataowanie uniwersalnych przyrządów pomiarowych	12
311[07].Z5.02	Eksploataowanie oscyloskopów	20
311[07].Z5.03	Eksploataowanie częstotściomierzy, generatorów pomiarowych, mostków i mierników RLC	16
311[07].Z5.04	Wykonywanie pomiarów z wykorzystaniem techniki komputerowej	24
	Moduł 311[07].Z6 Montowanie i eksploataowanie urządzeń audiowizualnych	216
311[07].Z6.01	Badanie odbiornika radiowego	24
311[07].Z6.02	Badanie odbiornika telewizyjnego	26
311[07].Z6.03	Montowanie i badanie instalacji do odbioru telewizji satelitarnej	20
311[07].Z6.04	Instalowanie i programowanie urządzeń audio	28
311[07].Z6.05	Instalowanie i programowanie urządzeń wideo	32
311[07].Z6.06	Montowanie i badanie antenowej instalacji zbiorczej	20
311[07].Z6.07	Montowanie i badanie sieci telewizji kablowej	30
311[07].Z6.08	Montowanie i badanie instalacji domofonowej	16
311[07].Z6.09	Montowanie i badanie systemu telewizji użytkowej	20
	Moduł 311[07].Z7 Montowanie i eksploataowanie układów automatyki elektronicznej	204
311[07].Z7.01	Montowanie i testowanie połączeń układów automatyki	78
311[07].Z7.02	Badanie układów sterowania z regulatorami ciągłymi	60
311[07].Z7.03	Badanie układów sterowania z regulatorami nieciągłymi	66
	Moduł 311[07].Z8 Montowanie i eksploataowanie urządzeń techniki komputerowej	180
311[07].Z8.01	Montowanie i uruchamianie komputera	40
311[07].Z8.02	Instalowanie i konfigurowanie systemu operacyjnego	30
311[07].Z8.03	Instalowanie i konfigurowanie sieci	30
311[07].Z8.04	Instalowanie urządzeń peryferyjnych	30
311[07].Z8.05	Testowanie, diagnozowanie i wymiana podzespołów	20
311[07].Z8.06	Stosowanie dyskowych programów narzędziowych	30
	Moduł 311[07].Z9 Praktyka zawodowa	160
311[07].Z9.01	Prace przy montowaniu, instalowaniu i uruchamianiu urządzeń elektronicznych*	160
311[07].Z9.02	Prace przy testowaniu, diagnostyce i naprawach urządzeń elektronicznych*	160
311[07].Z9.03	Praca w dziale obsługi klienta*	160

	Moduł 311[07].S1 Sieci przemysłowe układów automatyki	120
311[07].S1.01	Montowanie i eksploatawanie rozproszonych układów sterowania	58
311[07].S2.02	Sterowanie złożonymi sekwencjami technologicznymi z wykorzystaniem sterowników PLC pracujących w sieci przemysłowej	62
Razem		1780

* jednostki modułowe do wyboru przez ucznia / słuchacza
Proponowana liczba godzin na realizację odnosi się do planu nauczania dla czteroletniego technikum dla młodzieży.

Na podstawie wykazu modułów i jednostek modułowych sporządzono dydaktyczną mapę programu nauczania dla zawodu.

Dydaktyczna mapa programu nauczania



Dydaktyczna mapa modułowego programu nauczania stanowi schemat powiązań między modułami oraz jednostkami modułowymi i określa kolejność ich realizacji. Nauczyciel powinien z niej korzystać przy planowaniu zajęć dydaktycznych. Ewentualna zmiana kolejności realizacji programu modułów lub jednostek modułowych powinna być poprzedzona szczegółową analizą dydaktycznej mapy programu nauczania oraz treści jednostek modułowych.

Orientacyjna liczba godzin na realizację, podana w tabeli wykazu jednostek modułowych może ulegać zmianie w zależności od stosowanych metod nauczania i środków dydaktycznych.

Nauczyciel realizujący modułowy program nauczania powinien posiadać przygotowanie w zakresie metodologii kształcenia modułowego, aktywizujących metod nauczania, pomiaru dydaktycznego oraz projektowania i opracowywania pakietów edukacyjnych.

Nauczyciel powinien udzielać pomocy uczniom w rozwiązywaniu problemów związanych z realizacją zadań, sterować tempem pracy z uwzględnieniem ich predyspozycji oraz doświadczeń. Ponadto powinien rozwijać zainteresowanie zawodem, wskazywać możliwości dalszego kształcenia, zdobywania nowych umiejętności i kwalifikacji zawodowych. Powinien również kształtować pożądane postawy, takie jak: rzetelność i odpowiedzialność za pracę, dbałość o jej jakość, o porządek na stanowisku pracy, poszanowanie dla pracy innych osób, dbałość o racjonalne stosowanie materiałów.

Nauczyciel powinien uczestniczyć w organizowaniu bazy techniczno-dydaktycznej oraz ewaluacji programów nauczania, szczególnie w okresie dynamicznych zmian dotyczących rozwiązań konstrukcyjnych i technologicznych, stosowanych w urządzeniach elektronicznych. Wskazane jest opracowywanie przez nauczycieli pakietów edukacyjnych do wspomagania realizacji programu nauczania. Pakiety edukacyjne, stanowiące dydaktyczną obudowę programu nauczania, powinny być opracowane zgodnie z metodologią kształcenia modułowego.

Przed rozpoczęciem realizacji programu jednostki modułowej, nauczyciel powinien opracować wymagania edukacyjne oraz sposoby sprawdzania osiągnięć edukacyjnych uczniów.

Do osiągnięcia zamierzonych celów kształcenia proponuje się stosować metody aktywizujące (metodę przypadków, inscenizację, dyskusję dydaktyczną, gry dydaktyczne) oraz metody praktyczne (metodę projektów, przewodniego tekstu, pokazu z objaśnieniem). Dominującą metodą nauczania powinny być ćwiczenia praktyczne (obliczeniowe, pomiarowe, montażowe). Wskazane jest wykorzystywanie filmów dydaktycznych i komputerowych programów symulacyjnych, organizowanie wycieczek dydaktycznych do zakładów pracy. W trakcie realizacji programu należy zwracać uwagę na samokształcenie

z wykorzystaniem materiałów innych niż podręczniki (normy, instrukcje, poradniki i pozatekstowe źródła informacji). Podczas realizacji treści programowych, w tym ćwiczeń, należy stosować współczesne technologie, materiały, narzędzia i sprzęt.

Prowadzenie zajęć aktywizującymi i praktycznymi metodami nauczania wymaga przygotowania materiałów takich, jak:

- instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy,
- instrukcje stanowiskowe,
- instrukcje do wykonywania ćwiczeń,
- teksty przewodnie.

Istotnym elementem organizacji procesu dydaktycznego jest sprawdzanie i ocenianie osiągnięć edukacyjnych uczniów. Wskazane jest prowadzenie badań diagnostycznych, kształtujących i sumatywnych.

Badania diagnostyczne, przeprowadzane przed rozpoczęciem procesu kształcenia, mają na celu sprawdzenie poziomu wiadomości i umiejętności uczniów w zakresie potrzebnym do podjęcia nauki w wybranym obszarze. Wyniki tych badań nauczyciel powinien uwzględnić podczas planowania procesu kształcenia w danej jednostce modułowej.

Badania kształtujące, prowadzone w trakcie realizacji programu, mają na celu dostarczanie informacji o efektywności procesu nauczania-uczenia się. Na podstawie tych informacji nauczyciel może na bieżąco wprowadzać zmiany w realizacji procesu kształcenia tak, aby uczniowie osiągnęli zamierzone cele.

Badania sumatywne powinny być prowadzone po zakończeniu realizacji programu jednostki modułowej. Pozwalają one stwierdzić, w jakim stopniu zamierzone cele kształcenia zostały przez uczniów osiągnięte.

Sprawdzanie osiągnięć uczniów powinno odbywać się w sposób ciągły i systematyczny, przez cały czas realizacji programu nauczania. Wiedza może być sprawdzana za pomocą sprawdzianów ustnych i pisemnych oraz testów dydaktycznych pisemnych. Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać poprzez obserwację czynności wykonywanych przez uczniów podczas realizacji ćwiczeń, przez stosowanie sprawdzianów praktycznych oraz testów praktycznych z zadaniami typu próba pracy, zadaniami symulowanymi.

Zastosowanie pomiaru dydaktycznego wymaga od nauczyciela określenia kryteriów i norm oceniania, opracowania testów osiągnięć szkolnych, arkuszy obserwacji i arkuszy oceny postępów.

Ocenianie powinno uświadamiać uczniowi poziom jego osiągnięć w stosunku do wymagań edukacyjnych, wdrażać do systematycznej pracy, samokontroli i samooceny.

Szkoła podejmująca kształcenie w zawodzie według modułowego programu nauczania, powinna posiadać odpowiednie warunki lokalowe oraz wyposażenie techniczne i dydaktyczne. Wyposażenie poszczególnych pracowni w środki dydaktyczne zostało określone w programach nauczania jednostek modułowych.

Szkoła realizująca kształcenie w zawodzie powinna mieć dostęp do następujących laboratoriów:

- laboratorium elektrycznego,
- laboratorium elektroniki analogowej i cyfrowej,
- laboratorium układów mikroprocesorowych,
- laboratorium urządzeń audiowizualnych,
- laboratorium automatyki elektronicznej,
- laboratorium urządzeń techniki komputerowej,

wyposażonych w stanowiska umożliwiające montowanie i eksploatację nowoczesnych układów i urządzeń elektronicznych.

Wszystkie laboratoria powinny posiadać co najmniej pięć stanowisk pomiarowych dwuosobowych, zasilanych napięciem 230/400 V prądu przemiennego, zabezpieczonych ochroną przeciwporażeniową zgodną z obowiązującymi przepisami oraz wyposażonych w wyłączniki awaryjne i wyłącznik awaryjny centralny.

Laboratorium elektryczne winno być wyposażone w stanowiska pomiarowe zawierające: zasilacz stabilizowany napięcia stałego 0 – 12 V, +/-15 V, zasilacz napięcia sinusoidalnego 50 Hz, 12 – 24 V, generator funkcji (sinusoidea, prostokąt, piła), oscyloskop o paśmie 20 MHz z sondami pomiarowymi, mierniki analogowe i cyfrowe, mostek RLC oraz makiety (trenażery), ze specjalnie przygotowanymi układami elektrycznymi i elektronicznymi, umożliwiające: pomiary napięcia, prądu, rezystancji, pojemności, indukcyjności, mocy, badanie obwodów z elementami RLC, badanie transformatora jednofazowego i silników elektrycznych małej mocy, badanie instalacji elektrycznej, badanie parametrów przyrządów półprzewodnikowych, badanie prostowników i filtrów elektrycznych. W laboratorium powinny być co najmniej dwa komputery z oprogramowaniem do obróbki wyników pomiarów. Pozwala to na opracowanie rezultatów pomiarów i wykonanie niezbędnych wykresów w trakcie zajęć laboratoryjnych, bez konieczności wykonywania tych czynności przez ucznia w domu.

Laboratorium elektroniki analogowej i cyfrowej powinno posiadać stanowiska wyposażone w komplet narzędzi oraz sprzęt pomiarowy umożliwiający montowanie, uruchamianie i pomiary parametrów wzmacniaczy, generatorów napięć sinusoidalnych i impulsowych, stabilizatorów oraz montowanie, badanie i diagnostykę elementów i układów cyfrowych scalonych. W laboratorium powinny znajdować się komputery z oprogramowaniem do obróbki wyników pomiarów.

Laboratorium układów mikroprocesorowych powinno być wyposażone w stanowiska zawierające dydaktyczne systemy mikroprocesorowe, oparte o nowoczesny mikroprocesor jednoukładowy, sprzężone z komputerami IBM PC, z zainstalowanym oprogramowaniem symulacyjnym do demonstracji działania procesora. Systemy te powinny umożliwiać: pisanie programów z użyciem asemblera, obsługę zewnętrznych układów wejścia-wyjścia (klawiatura, wyświetlacz), obsługę układów czasowych liczników, obsługę układów transmisji szeregowej i równoległej, programowanie układów przerwań, obsługę przetworników A/C i C/A, przetwarzanie danych pomiarowych oraz badanie czujników i układów wykonawczych stosowanych w automatyce.

Laboratorium urządzeń audiowizualnych powinno być wyposażone w narzędzia, przyrządy pomiarowe oraz urządzenia elektroniczne, umożliwiające badanie poszczególnych bloków funkcjonalnych odbiornika radiowego i telewizyjnego, instalowanie i programowanie urządzeń audio i wideo oraz montowanie i badanie: instalacji do odbioru telewizji satelitarnej, antenowej instalacji zbiorczej, sieci telewizji kablowej, instalacji domofonowej, systemu telewizji użytkowej.

Laboratorium automatyki elektronicznej należy wyposażyć w narzędzia, przyrządy pomiarowe oraz urządzenia elektroniczne, umożliwiające badanie: czujników i przetworników przemysłowych, elementów i urządzeń wykonawczych, układów sterowania ze sterownikami PLC oraz montowanie i testowanie układów sterowania z regulatorami ciągłymi i nieciągłymi.

Laboratorium urządzeń techniki komputerowej powinno posiadać stanowiska zawierające podzespoły urządzeń techniki komputerowej, umożliwiające montowanie i uruchomienie komputera, instalowanie oprogramowania systemowego i użytkowego oraz montowanie i konfigurowanie prostych sieci komputerowych.

Jeżeli szkoła nie posiada odpowiedniej bazy dydaktycznej do realizacji programu nauczania niektórych jednostek modułowych, powinna powierzyć kształcenie placówkom dysponującym dobrą bazą techniczną i dydaktyczną, jak Centra Kształcenia Praktycznego i Centra Kształcenia Ustawicznego.

W zintegrowanym procesie kształcenia modułowego nie ma podziału na zajęcia teoretyczne i praktyczne.

Zaleca się, aby zajęcia dydaktyczne prowadzone w pracowniach systemem klasowo-lekcyjnym, odbywały się w grupach liczących nie więcej niż 16 osób.

Zajęcia w laboratoriach powinny być realizowane w części wstępnej w grupach maksymalnie 16 osobowych z podziałem na zespoły 2–4 osobowe, a podczas wykonywania ćwiczeń pomiarowych – w grupach 10 osobowych z podziałem na 2 osobowe zespoły.

W trosce o jakość kształcenia konieczne są systematyczne działania szkoły polegające na:

- pozyskiwaniu nowych środków dydaktycznych,
- opracowywaniu obudowy dydaktycznej programu nauczania,
- współpracy z zakładami pracy związanymi z kierunkiem kształcenia w celu aktualizacji treści programowych, odpowiadających wymaganiom technologii, techniki oraz wymaganiom rynku pracy,
- doskonaleniu nauczycieli w zakresie metodologii kształcenia modułowego, aktywizujących metod nauczania, pomiaru dydaktycznego oraz projektowania pakietów edukacyjnych.

II. Plany nauczania

PLAN NAUCZANIA

Czteroletnie technikum

Zawód: technik elektronik 311[07]

Podbudowa programowa: gimnazjum

Lp.	Moduły kształcenia w zawodzie	Dla młodzieży	Dla dorosłych	
		Liczba godzin tygodniowo w czteroletnim okresie nauczania	Liczba godzin tygodniowo w czteroletnim okresie nauczania	Liczba godzin w czteroletnim okresie nauczania
		Klasy I – IV	Semestry I – VIII	
			<i>Forma stacjonarna</i>	<i>Forma zaoczna</i>
1.	Badanie obwodów elektrycznych	6	4	76
2.	Pomiary parametrów elementów i układów elektronicznych	7	5	88
3.	Badanie układów analogowych	2	2	25
4.	Badanie układów cyfrowych	2	2	25
5.	Badanie elementów i urządzeń automatyki	3	2	38
6.	Badanie układów mikroprocesorowych	3	2	38
7.	Eksploatowanie przyrządów pomiarowych	2	2	25
8.	Montowanie i eksploatowanie urządzeń audiowizualnych	7	4,5	88
9.	Montowanie i eksploatowanie układów automatyki elektronicznej	7	4,5	88
10.	Montowanie i eksploatowanie urządzeń techniki komputerowej	6	4	75
11.	Moduł specjalizacyjny: Sieci przemysłowe układów automatyki	5	3	64
Razem		50	35	630
Praktyka zawodowa: 4 tygodnie				

PLAN NAUCZANIA

Szkoła policealna

Zawód: technik elektronik 311[07]

Podbudowa programowa: szkoła dająca wykształcenie średnie

Lp.	Moduły kształcenia w zawodzie	Dla młodzieży	Dla dorosłych	
		Liczba godzin tygodniowo w dwuletnim okresie nauczania	Liczba godzin tygodniowo w dwuletnim okresie nauczania	Liczba godzin w dwuletnim okresie nauczania
			Semestry I – IV	
			<i>Forma stacjonarna</i>	<i>Forma zaoczna</i>
1.	Badanie obwodów elektrycznych	6	5	82
2.	Pomiary parametrów elementów i układów elektronicznych	7	5	95
3.	Badanie układów analogowych	2	2	27
4.	Badanie układów cyfrowych	2	2	27
5.	Badanie elementów i urządzeń automatyki	3	2	41
6.	Badanie układów mikroprocesorowych	3	3	41
7.	Eksploatowanie przyrządów pomiarowych	2	2	27
8.	Montowanie i eksploatowanie urządzeń audiowizualnych	7	4,5	96
9.	Montowanie i eksploatowanie układów automatyki elektronicznej	7	4,5	96
10.	Montowanie i eksploatowanie urządzeń techniki komputerowej	6	4	82
11.	Moduł specjalizacyjny: Sieci przemysłowe układów automatyki	5	3	68
Razem		50	37	682
Praktyka zawodowa: 4 tygodnie				

PLAN NAUCZANIA

Szkoła policealna

Zawód: technik elektronik 311[07]

Podbudowa programowa: liceum profilowane o profilu wywodzącym się z tej samej, co zawód dziedziny gospodarki

Lp.	Moduły kształcenia w zawodzie	Dla młodzieży	Dla dorosłych	
		Liczba godzin tygodniowo w rocznym okresie nauczania	Liczba godzin tygodniowo w rocznym okresie nauczania	Liczba godzin w rocznym okresie nauczania
		Semestry I – II	Semestry I – II	
			<i>Forma stacjonarna</i>	<i>Forma zaoczna</i>
1.	Badanie układów analogowych	2	2	27
2.	Badanie układów cyfrowych	2	2	27
3.	Badanie elementów i urządzeń automatyki	3	2	27
4.	Badanie układów mikroprocesorowych	3	2	40
5.	Eksploatowanie przyrządów pomiarowych	2	1	27
6.	Montowanie i eksploatowanie urządzeń audiowizualnych	6	4	78
7.	Montowanie i eksploatowanie układów automatyki elektronicznej	5	4	76
8.	Montowanie i eksploatowanie urządzeń techniki komputerowej	5	4	76
9.	Sieci przemysłowe układów automatyki	4	3	54
Razem		32	24	432
Praktyka zawodowa: 4 tygodnie				

III. Moduły kształcenia w zawodzie

Moduł 311[07].O1

Badanie obwodów elektrycznych

1. Cele kształcenia

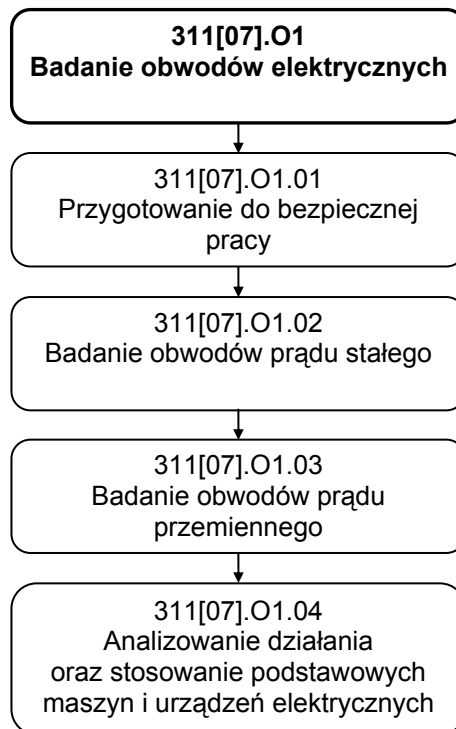
W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- charakteryzować podstawowe zjawiska zachodzące w polu elektrycznym, magnetycznym i elektromagnetycznym,
- szacować oraz obliczać wartości wielkości elektrycznych w obwodach prądu stałego i przemiennego,
- rozpoznawać elementy biernie na podstawie: wyglądu, oznaczeń i symboli graficznych,
- mierzyć podstawowe wielkości elektryczne i parametry elementów elektrycznych,
- dobierać metody i przyrządy pomiarowe,
- przedstawiać wyniki pomiarów w różnej formie,
- interpretować wyniki pomiarów,
- analizować pracę obwodów elektrycznych,
- wyjaśniać ogólne zasady działania i bezpiecznego użytkowania podstawowych maszyn i urządzeń elektrycznych,
- korzystać z książek, katalogów, czasopism w celu odnalezienia potrzebnej informacji o elementach biernych,
- stosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska,
- oceniać ryzyko zagrożenia życia i zdrowia w trakcie badań obwodów elektrycznych.

2. Wykaz jednostek modułowych

Symbol jednostki modułowej	Nazwa jednostki modułowej	Orientacyjna liczba godzin na realizację
311[07].O1.01	Przygotowanie do bezpiecznej pracy	16
311[07].O1.02	Badanie obwodów prądu stałego	80
311[07].O1.03	Badanie obwodów prądu przemiennego	80
311[07].O1.04	Analizowanie działania oraz stosowanie podstawowych maszyn i urządzeń elektrycznych	40
	Razem	216

3. Schemat układu jednostek modułowych



4. Literatura

- Bartodziej G., Kałuża E.: Aparaty i urządzenia elektryczne. WSiP, Warszawa 2000
- Bastion P., Schuberth G., Spielvogel O., Steil H., Koty K., Ziegler K.: Praktyczna elektrotechnika. REA, Warszawa 2003
- Bolkowski S.: Elektrotechnika. WSiP, Warszawa 2000
- Bolkowski S., Brociek W., Rawa H.: Teoria obwodów elektrycznych w zadaniach. WNT, Warszawa 1995
- Goźlińska E.: Maszyny elektryczne. WSiP, Warszawa 2001
- Kotlarski W., Grad J.: Aparaty i urządzenia elektryczne. WSiP, Warszawa 1999
- Michel K., Sapiński T.: Czytam rysunek elektryczny. WSiP, Warszawa 1999
- Piławski M.: Pracownia elektryczna. WSiP, Warszawa 2001
- Poradnik elektryka. Praca zbiorowa. WSiP, Warszawa 1995

Wykaz literatury należy aktualizować w miarę ukazywania się nowych pozycji wydawniczych.

Jednostka modułowa 311[07].O1.01

Przygotowanie do bezpiecznej pracy

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- wskazać skutki oddziaływania prądu elektrycznego, wibracji i hałasu na organizm ludzki,
- zastosować zasady bezpiecznej pracy z urządzeniami elektrycznymi,
- zastosować procedury udzielania pierwszej pomocy,
- zareagować w przypadku zagrożenia pożarowego zgodnie z instrukcją przeciwpożarową,
- zastosować podręczny sprzęt oraz środki gaśnicze zgodnie z zasadami ochrony przeciwpożarowej,
- dobrać środki ochrony indywidualnej do wykonywanych prac,
- zastosować zasady ochrony środowiska naturalnego,
- zorganizować bezpieczne i ergonomiczne stanowisko pracy.

2. Materiał nauczania

Bezpieczeństwo pracy z urządzeniami elektrycznymi.

Wpływ prądu, wibracji, hałasu na organizm ludzki.

Organizacja pierwszej pomocy w wypadkach przy pracy.

Środki ochrony przeciwporażeniowej i środki ochrony indywidualnej.

Zasady postępowania w razie pożaru lub wybuchu.

Zasady ochrony środowiska na stanowisku pracy.

Ergonomia w kształtowaniu warunków pracy.

3. Ćwiczenia

- Udzielanie pierwszej pomocy osobom poszkodowanym na stanowisku pracy – symulacja.
- Dobieranie środków ochrony indywidualnej do rodzaju pracy.
- Ocenianie zagrożenia zdrowia lub życia dla różnych prac.
- Ocenianie jakości stanowiska pracy pod względem bezpieczeństwa i ergonomii.

4. Środki dydaktyczne

Wyposażenie do symulacji udzielania pierwszej pomocy przedlekarskiej (fantom, niezbędne środki medyczne).

Odzież ochronna i sprzęt ochrony osobistej.

Typowy sprzęt gaśniczy.

Plansze dotyczące typowych zagrożeń. Foliogramy.

Regulaminy, instrukcje, procedury.

Filmy – procedury postępowania w razie wypadku przy pracy.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Treści programowe jednostki modułowej rozpoczynającej cykl kształcenia w zawodzie dotyczą zagrożeń dla życia i zdrowia ludzkiego, jakie mogą się pojawić na stanowisku pracy, szczególnie podczas pracy z urządzeniami elektrycznymi. Nadrzędnym celem realizacji programu jednostki jest ukształtowanie prawidłowych postaw i nawyków oraz uświadomienie uczniom, że ochrona życia i zdrowia człowieka powinna być priorytetem w każdej sytuacji. Niezbędne jest, aby uczeń opanował umiejętność udzielania pierwszej pomocy osobom poszkodowanym w wypadkach na stanowisku pracy.

Do osiągnięcia zamierzonych celów kształcenia zaleca się stosowanie następujących metod nauczania: inscenizacji, przypadków, przewodniego tekstu (między innymi do oceny ryzyka wystąpienia zagrożeń w różnych sytuacjach) oraz ćwiczeń praktycznych z wykorzystaniem środków ochrony indywidualnej i sprzętu gaśniczego.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno odbywać się systematycznie przez cały czas realizacji programu jednostki modułowej, na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć.

Do sprawdzania osiągnięć w zakresie postaw i nawyków należy stosować przede wszystkim obserwację zachowań uczniów podczas wykonywania ćwiczeń i zadań sprawdzających, w trakcie których powinni wykazać się dużą sprawnością działania, trafnością w ocenie ryzyka wystąpienia zagrożeń oraz racjonalnego podejmowania decyzji. Wiadomości i umiejętności mogą być również sprawdzane za pomocą testów pisemnych i zadań symulacyjnych.

Przykładowe zadanie:

Które z następujących czynności, oprócz wezwania pomocy lekarskiej, należy kolejno wykonać w przypadku, gdy porażony prądem jest nieprzytomny, nie oddycha, ale krążenie krwi trwa?

- A. ułożyć porażonego na wznak, przeprowadzić sztuczne oddychanie, uwolnić porażonego spod działania prądu,
- B. uwolnić porażonego spod działania prądu, przeprowadzić sztuczne oddychanie, ułożyć porażonego na wznak,
- C. ułożyć porażonego na wznak, uwolnić porażonego spod działania prądu, przeprowadzić sztuczne oddychanie,
- D. uwolnić porażonego spod działania prądu, ułożyć porażonego na wznak, przeprowadzić sztuczne oddychanie.

Jednostka modułowa 311[07].O1.02

Badanie obwodów prądu stałego

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- sklasyfikować materiały ze względu na właściwości elektryczne i magnetyczne,
- porównać właściwości materiałów stosowanych w konstrukcjach maszyn i urządzeń elektrycznych,
- rozróżnić podstawowe materiały stosowane w elektrotechnice,
- rozróżnić podstawowe wielkości elektryczne,
- zastosować i przeliczyć podstawowe jednostki wielkości elektrycznych w układzie SI,
- oszacować oraz obliczyć wartości wielkości elektrycznych w obwodach prądu stałego,
- sklasyfikować elementy rezystancyjne oraz źródła napięcia i źródła prądu stałego,
- rozpoznać elementy rezystancyjne oraz źródła napięcia i źródła prądu stałego na podstawie: wyglądu, oznaczeń i symboli graficznych,
- zdefiniować parametry elementów rezystancyjnych,
- ocenić wpływ temperatury na wartość rezystancji rezystora,
- wskazać zastosowania rezystorów, warystorów, termistorów,
- zastosować podstawowe prawa elektrotechniki do analizy obwodów elektrycznych prądu stałego,
- obliczyć rezystancję zastępczą rezystorów połączonych równolegle, szeregowo i w sposób mieszany,
- obliczyć parametry zastępcze źródeł napięcia połączonych szeregowo i równolegle,
- ocenić wpływ zmian rezystancji na napięcie, prąd, moc,
- określić warunki dopasowania odbiornika do źródła,
- obsłużyć woltomierz i amperomierz prądu stałego, omomierz oraz miernik uniwersalny,
- zaplanować pomiary w obwodach prądu stałego,
- dobrać metodę pomiarową do zadanej sytuacji,
- narysować układ pomiarowy dla badanego obwodu prądu stałego,
- dobrać przyrządy pomiarowe do pomiarów w układach prądu stałego,
- zorganizować stanowisko pomiarowe,
- zastosować różne sposoby połączeń elektrycznych,
- połączyć układy prądu stałego zgodnie ze schematem,
- dokonać pomiarów podstawowych wielkości elektrycznych w układach prądu stałego,
- dokonać regulacji napięcia i prądu,

- przedstawić wyniki pomiarów w formie tabeli i wykresu,
- odczytać informację z tabeli lub wykresu,
- przeanalizować i zinterpretować wyniki pomiarów w układach prądu stałego oraz wyciągnąć praktyczne wnioski,
- ocenić dokładność pomiarów,
- zaprezentować efekty wykonywanych pomiarów,
- przewidzieć zagrożenia dla życia i zdrowia w czasie realizacji ćwiczeń,
- udzielić pierwszej pomocy w przypadkach porażenia prądem elektrycznym,
- zastosować obowiązującą procedurę postępowania w sytuacji zagrożenia,
- zastosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy przeciwpożarowe w trakcie realizacji ćwiczeń.

2. Materiał nauczania

Materiały stosowane w elektrotechnice.

Prąd elektryczny w różnych środowiskach.

Podstawowe wielkości i jednostki elektryczne.

Budowa, rodzaje i parametry elementów występujących w obwodach prądu stałego (źródła napięcia i źródła prądu, rezystory, termistory, warystory, wyłączniki, bezpieczniki).

Podstawowe prawa elektrotechniki.

Połączenia elementów obwodów prądu stałego.

Dzielniki napięcia.

Układy regulacji napięcia i prądu.

Bilans mocy w obwodach prądu stałego.

Mierniki wykorzystywane w obwodach prądu stałego.

Techniki i metody pomiarowe stosowane w obwodach prądu stałego.

Oddziaływanie prądu stałego na organizm ludzki.

3. Ćwiczenia

- Przeliczanie jednostek wielkości elektrycznych.
- Obliczanie parametrów obwodu elektrycznego.
- Łączenie obwodów elektrycznych różnymi sposobami.
- Wykonywanie pomiarów napięcia i prądu miernikami uniwersalnymi.
- Przeprowadzanie regulacji napięcia w układzie jedno- i dwustopniowym.
- Przeprowadzanie regulacji prądu w układzie jedno- i dwustopniowym.
- Przeprowadzanie badań potwierdzających prawo Ohma.
- Przeprowadzanie badań potwierdzających prawa Kirchhoffa.
- Wykonywanie pomiarów rezystancji różnymi metodami.

- Badanie termistorów i warystorów.
- Badanie źródła prądu stałego.
- Badanie źródła napięcia stałego.
- Wykonywanie pomiarów mocy odbiornika prądu stałego metodą techniczną oraz watomierzem.

4. Środki dydaktyczne

Foliogramy.

Filmy dydaktyczne.

Program komputerowy do opracowania wyników pomiarów (arkusz kalkulacyjny).

Prezentacje komputerowe.

Elementy wykorzystywane w obwodach prądu stałego.

Stanowiska pomiarowe dla każdego ucznia.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Treści programowe zawarte w jednostce modułowej stanowią podstawę do dalszego kształcenia w zawodach elektronicznych. Stopień ich opanowania będzie miał zasadniczy wpływ na realizację programu następnych modułów. Nawyki planowania własnej pracy, organizowania bezpiecznego stanowiska pracy, stałego utrzymywania porządku, starannego przedstawiania wyników pomiarów, umożliwią w przyszłości zwiększenie samodzielności i odpowiedzialności za proces uczenia się.

Opanowanie podstawowych pojęć i terminów, zrozumienie podstawowych zjawisk i praw z zakresu elektrotechniki oraz nabycie umiejętności posługiwania się miernikami jest niezbędne dla dalszego aktywnego uczestnictwa w procesie kształtowania umiejętności ogólnozawodowych i zawodowych.

Łącząc teorię z praktyką, nauczyciel powinien wprowadzać uczniów w temat, a następnie stawiać przed nimi problemy do samodzielnego rozwiązania.

Większość uczniów po raz pierwszy będzie miała okazję wykonywać ćwiczenia praktyczne, dlatego też pierwsze ćwiczenia powinny być szczególnie starannie zaplanowane i przygotowane oraz charakteryzować się niskim stopniem trudności. Uczniowie, nie mając dużej sprawności manualnej w łączeniu obwodów oraz w posługiwaniu się miernikami, powinni mieć odpowiednią ilość czasu na dokładne i staranne wykonanie wszystkich czynności oraz na analizę wyników pomiarów, wyciągnięcie wniosków i samoocenę. Tempo wykonywania ćwiczeń przez poszczególnych uczniów może być bardzo różne, dlatego też uczniowie zdolni powinni mieć możliwość wykonania dodatkowych zadań o wyższym stopniu trudności.

W miarę nabywania przez uczniów doświadczenia i kształtowania się prawidłowych nawyków, można wprowadzać stopniowo metody pracy wymagające większej samodzielności, jak na przykład metodę przewodniego tekstu. Uczniowie powinni wcielić się w rolę badaczy samodzielnie „odkrywających” podstawowe prawa i zależności.

Do samodzielnej pracy można również wdrażać uczniów poprzez realizację projektów o charakterze teoretycznym i praktycznym. Przykładem obszaru, którego mogłyby dotyczyć projekty w tej jednostce modułowej mogą być źródła energii.

Zajęcia powinny odbywać się w grupie liczącej do 15 uczniów. Przed przystąpieniem uczniów do wykonywania ćwiczeń, należy zapoznać ich z zasadami bezpieczeństwa obowiązującymi podczas pracy z urządzeniami elektrycznymi.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie osiągnięć uczniów należy przeprowadzać w trzech etapach:

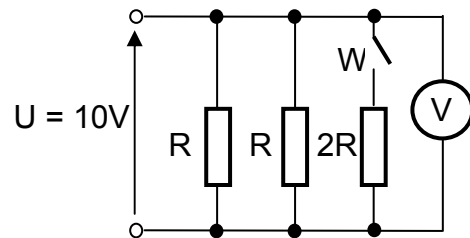
- sprawdzanie diagnostyczne – powinno dotyczyć sprawdzenia wiadomości i umiejętności uczniów z fizyki i matematyki w zakresie niezbędnym do realizacji treści jednostki modułowej;
- sprawdzanie kształtujące – należy przeprowadzać systematycznie w celu motywowania uczniów do pracy i zapobiegania powstawaniu braków edukacyjnych, które utrudniałyby im aktywne uczestniczenie w bieżących zajęciach dydaktycznych. Powinno być ono ukierunkowane przede wszystkim na wykorzystanie zdobytej wiedzy w praktycznym działaniu. Zalecaną formą są częste ćwiczenia sprawdzające. Ocenie na tym etapie nauki powinny podlegać przede wszystkim umiejętności związane z planowaniem i organizowaniem bezpiecznej pracy, dokładność wykonywania ćwiczeń, staranność przedstawiania wyników oraz umiejętność logicznego wnioskowania;
- sprawdzanie sumatywne – powinno być dokładnie zaplanowane i przygotowane, tak aby sprawdzało zarówno umiejętności intelektualne, jak i praktyczne. Ocenie powinien podlegać stopień spełnienia przez uczniów wymagań programowych.

W procesie oceniania należy uwzględnić obowiązującą skalę ocen.

Przykładowe zadanie:

Jak zmieni się wskazanie woltomierza po zamknięciu wyłącznika W , jeżeli układ jest zasilany z idealnego źródła napięcia?

- A. zmaleje 2-krotnie,
- B. zmaleje 4-krotnie,
- C. nie zmieni się,
- D. wzrośnie 2-krotnie.



Jednostka modułowa 311[07].O1.03

Badanie obwodów prądu przemiennego

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- scharakteryzować podstawowe zjawiska w polu elektrycznym, magnetycznym i elektromagnetycznym,
- rozróżnić parametry charakteryzujące przebieg prądu przemiennego,
- oszacować oraz obliczyć wartości wielkości elektrycznych w obwodach prądu przemiennego,
- rozróżnić rodzaje kondensatorów i cewek,
- narysować wykresy wektorowe napięć i prądów w obwodach RLC,
- przewidzieć odpowiedź obwodów RLC na skokową zmianę napięcia,
- określić warunki rezonansu napięć i prądów,
- sklasyfikować i scharakteryzować filtry,
- sklasyfikować i scharakteryzować transformatory,
- rozróżnić stany pracy transformatora,
- obsłużyć oscyloskop zgodnie z instrukcją,
- zaobserwować na oscyloskopie przebiegi sygnałów i zinterpretować je,
- dobrać przyrządy pomiarowe do pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach prądu przemiennego,
- narysować i połączyć układy do pomiaru podstawowych wielkości w obwodach prądu przemiennego,
- dokonać pomiarów podstawowych wielkości elektrycznych w obwodach prądu przemiennego,
- przeanalizować i zinterpretować wyniki pomiarów oraz wyciągnąć praktyczne wnioski,
- zlokalizować usterki w prostych układach prądu przemiennego,
- zaprezentować wyniki pomiarów,
- rozróżnić podstawowe pojęcia dotyczące prądu trójfazowego,
- dobrać przyrządy pomiarowe i zmierzyć podstawowe wielkości elektryczne w obwodach trójfazowych,
- przewidzieć zagrożenia dla życia i zdrowia w czasie realizacji ćwiczeń z prądem przemiennym,
- zastosować obowiązującą w laboratorium procedurę postępowania w sytuacji zagrożenia,
- zastosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy przeciwpożarowe w trakcie realizacji ćwiczeń.

2. Materiał nauczania

Pole elektryczne.

Prąd przemienny jednofazowy.

Rodzaje kondensatorów i ich podstawowe parametry.

Łączenie kondensatorów.

Pole magnetyczne i elektromagnetyczne.

Właściwości magnetyczne materiałów.

Podstawowe prawa dotyczące pola magnetycznego.

Parametry cewek indukcyjnych i ich łączenie.

Indukcyjność własna i wzajemna.

Rezonans napięć i prądów.

Bilans mocy.

Filtry dolnoprzepustowe, górnoprzepustowe i środkowoprzepustowe.

Transformatory.

Prąd przemienny trójfazowy.

Oddziaływanie prądu przemiennego na organizm ludzki.

3. Ćwiczenia

- Poznawanie obsługi oscyloskopu.
- Poznawanie obsługi generatora funkcyjnego.
- Wykonywanie pomiarów amplitudy oraz wartości międzyszczytowej napięcia za pomocą oscyloskopu.
- Wykonywanie pomiarów wartości skutecznej napięcia sinusoidalnego.
- Wyznaczanie okresu i częstotliwości przebiegu zmiennego za pomocą oscyloskopu i częstościomierza.
- Określanie kąta przesunięcia fazowego na podstawie przebiegów obserwowanych na oscyloskopie.
- Wykonywanie pomiaru indukcyjności i pojemności różnymi metodami.
- Wyznaczanie pojemności kondensatorów połączonych szeregowo, równoległe i w sposób mieszany.
- Wyznaczanie indukcyjności cewek połączonych szeregowo, równoległe i w sposób mieszany.
- Badanie szeregowych i równoległych obwodów RC, RL, RLC.
- Badanie szeregowych i równoległych obwodów rezonansowych.
- Rysowanie wykresów wektorowych napięć i prądów.
- Wykonywanie pomiarów mocy i energii w obwodach jednofazowych.
- Badanie filtrów dolnoprzepustowych, górnoprzepustowych, środkowoprzepustowych i środkowozaporowych.
- Badanie transformatorów.
- Wykonywanie pomiarów napięcia, prądu i mocy w obwodach trójfazowych.

4. Środki dydaktyczne

Foliogramy.

Filmy dydaktyczne.

Program komputerowy do opracowania wyników pomiarów (arkusz kalkulacyjny).

Prezentacje komputerowe, programy symulacyjne.

Elementy wykorzystywane w obwodach prądu przemiennego.

Stanowiska pomiarowe dla każdego ucznia.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Treści programowe jednostki modułowej są logiczną kontynuacją poprzedniej jednostki i podobnie jak ona stanowią podstawę kształcenia w następnych modułach. Szczególnie istotne jest opanowanie pojęć i terminów, zrozumienie podstawowych zjawisk oraz nabycie umiejętności posługiwania się przyrządami, a zwłaszcza oscyloskopem.

Łącząc teorię z praktyką, należy tak dobierać ćwiczenia, aby uczniowie mieli czas na staranne zaplanowanie pracy, organizację stanowiska, dokonanie połączeń, realizację pomiarów, analizę wyników oraz na wyciągnięcie wniosków dotyczących jakości wykonanego zadania. Ćwiczenia należy podzielić na krótkie cykle zakończone ćwiczeniem podsumowującym.

Wskazane jest, aby pierwsze ćwiczenia, w których wprowadzane są nowe urządzenia (generator, miernik częstotliwości, oscyloskop) były szczególnie starannie zaplanowane i przygotowane oraz charakteryzowały się niskim stopniem trudności. Uczniowie powinni mieć możliwość zapoznania się z instrukcjami obsługi urządzeń i praktycznego sprawdzenia możliwości tych urządzeń w różnych zastosowaniach.

Realizacja ćwiczeń w krótkich cyklach (3-4 ćwiczenia) i systematyczne utrwalanie opanowanych umiejętności, mają istotne znaczenie ze względu na fakt, iż kształtowane w tej jednostce umiejętności stanowią podstawę do pracy w następnych modułach.

W końcowej fazie realizacji jednostki modułowej należy zaplanować ćwiczenia mające na celu wykrywanie prostych usterek i projektowanie układów z wykorzystaniem programów symulacyjnych. Przykładem obszaru, którego mogłyby dotyczyć projekty, są filtry.

Zajęcia powinny odbywać się w grupie liczącej do 15 uczniów. Przed przystąpieniem uczniów do wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych, należy zapoznać ich z zasadami bezpieczeństwa obowiązującymi podczas pracy z urządzeniami elektrycznymi.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie osiągnięć uczniów należy przeprowadzać w trzech etapach:

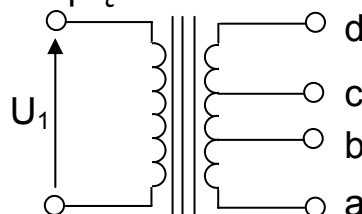
- sprawdzanie diagnostyczne – powinno dotyczyć sprawdzenia wiadomości i umiejętności z zakresu jednostek modułowych 311[07].O1.01 i 311[07].O1.02, w tym szczególnie dotyczących stosowania w praktyce podstawowych praw elektrotechniki oraz bezpiecznego i prawidłowego wykonywania pomiarów podstawowych wielkości elektrycznych w obwodach prądu stałego;
- sprawdzanie kształtujące – należy przeprowadzać systematycznie w celu motywowania uczniów do pracy i zapobiegania powstawaniu braków edukacyjnych, które utrudniałyby im aktywne uczestniczenie w bieżących zajęciach dydaktycznych. Cykliczne zajęcia podsumowujące powinny polegać przede wszystkim na wykorzystaniu zdobytej wiedzy w praktycznym zastosowaniu zarówno w pracy zawodowej, jak i w życiu codziennym. Ocenie powinny podlegać: samodzielność, systematyczność, aktywność, umiejętność wnioskowania, staranność wykonywania ćwiczeń, umiejętności związane z planowaniem i organizowaniem bezpiecznej pracy. Zasadne jest wdrażanie uczniów do samooceny, co powinno sprzyjać większej odpowiedzialności za osiągnięte efekty własnego uczenia się;
- sprawdzanie sumatywne osiągnięć uczniów – powinno być dokładnie zaplanowane i przygotowane, tak aby sprawdzać zarówno umiejętności intelektualne, jak i praktyczne. Ocenie powinien podlegać stopień spełnienia przez uczniów wymagań określonych w celach jednostki.

Przykładowe zadania:

Zaplanuj i wykonaj pomiary umożliwiające wyznaczenie charakterystyki częstotliwościowej filtra selektywnego RC. Na otrzymanej charakterystyce wyznacz graficznie dolną i górną częstotliwość graniczną. Oblicz częstotliwości graniczne filtra, znając jego parametry R i C. Wyjaśnij praktyczne zastosowanie filtrów.

Uzwojenie pierwotne transformatora ma $N_1 = 1000$ zwojów, a uzwojenie wtórne $N_2 = 90$ zwojów. Odczepy wykonano co 30 zwojów. Strona pierwotna zasilana jest napięciem $U_1 = 1$ kV. Do których zacisków należy podłączyć odbiornik o napięciu znamionowym $U_N = 30$ V?

- A. a, b
- B. a, c
- C. a, d
- D. b, d



Jednostka modułowa 311[07].O1.04

Analizowanie działania oraz stosowanie podstawowych maszyn i urządzeń elektrycznych

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- sklasyfikować maszyny i urządzenia elektryczne,
- wyjaśnić ogólne zasady działania i bezpiecznego użytkowania podstawowych maszyn i urządzeń elektrycznych,
- rozróżnić podstawowe parametry maszyn i urządzeń elektrycznych,
- rozróżnić instalacje elektryczne i ich osprzęt,
- odczytać proste schematy instalacji elektrycznych i układów stycznikowo - przekaźnikowych,
- rozróżnić zabezpieczenia stosowane w instalacjach elektrycznych,
- zmierzyć podstawowe parametry maszyn i urządzeń elektrycznych,
- zastosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwporażeniowej podczas pracy przy urządzeniach elektrycznych.

2. Materiał nauczania

Prądnice i silniki – rodzaje, zasada działania, parametry, zastosowanie.

Styczniki i przekaźniki – rodzaje, parametry, zastosowanie.

Instalacje elektryczne – rodzaje, przewody i osprzęt instalacyjny.

Zabezpieczenia instalacji elektrycznych.

Środki ochrony przeciwporażeniowej.

Metody pomiaru podstawowych parametrów maszyn i urządzeń elektrycznych.

3. Ćwiczenia

- Badanie silników elektrycznych małej mocy.
- Badanie prądnicy prądu stałego.
- Montowanie wybranych układów stycznikowo-przekaźnikowych i ich uruchamianie.
- Montowanie prostej instalacji elektrycznej według schematu.
- Sprawdzanie działania wybranych zabezpieczeń.
- Analizowanie działania wybranych środków ochrony przeciwporażeniowej.

4. Środki dydaktyczne

Foliogramy.

Filmy dydaktyczne.

Prezentacje komputerowe.

Program komputerowy do opracowania wyników pomiarów (arkusz kalkulacyjny).

Stanowiska do badania silników i prądnic.

Stanowiska do łączenia układów zasilania, sterowania i sygnalizacji.

Silniki, prądnice, styczniki, przełączniki.

Przewody i osprzęt instalacyjny.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Treści programowe jednostki modułowej stanowią uzupełnienie kształcenia w zawodach elektronicznych. Celem kształcenia w jednostce jest opanowanie podstawowych pojęć oraz terminów, zrozumienie podstawowych zjawisk i praw elektrotechniki umożliwiającą analizę pracy maszyn i urządzeń elektrycznych na podstawie schematów blokowych.

Łącząc teorię z praktyką, nauczyciel powinien wprowadzać uczniów w temat, a następnie stawiać przed nimi problemy do samodzielnego rozwiązania.

Zajęcia powinny odbywać się w grupie do 15 uczniów. Przed przystąpieniem uczniów do wykonywania ćwiczeń, należy zapoznać ich z zasadami bezpieczeństwa obowiązującymi na danym stanowisku ćwiczeniowym.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie osiągnięć uczniów należy przeprowadzać w trzech etapach:

- sprawdzanie diagnostyczne – powinno dotyczyć sprawdzenia wiadomości i umiejętności z zakresu fizyki oraz jednostek modułowych 311[07].O1.02 i 311[07].O1.03, w tym szczególnie dotyczących stosowania w praktyce podstawowych praw elektrotechniki, bezpiecznego i prawidłowego wykonywania pomiarów podstawowych wielkości elektrycznych;
- sprawdzanie kształtujące – podstawą oceny powinna być obserwacja pracy uczniów podczas realizacji ćwiczeń. Istotne jest systematyczne utrwalanie umiejętności prawidłowego formułowania związków przyczynowo-skutkowych dotyczących pracy maszyn i urządzeń. Ponadto powinno być kontynuowane wdrażanie uczniów do samooceny;

- sprawdzanie sumatywne – powinno być dokładnie zaplanowane i przygotowane, tak aby sprawdzało zarówno umiejętności intelektualne, jak i praktyczne. Ocenie powinien podlegać stopień spełnienia przez uczniów wymagań określonych w celach jednostki modułowej.

W procesie oceniania należy uwzględnić obowiązującą skalę ocen.

Przykładowe zadanie:

Określ sprawność oraz maksymalną moc wyjściową prądnicy DC.

Moduł 311[07].O2

Pomiary parametrów elementów i układów elektronicznych

1. Cele kształcenia

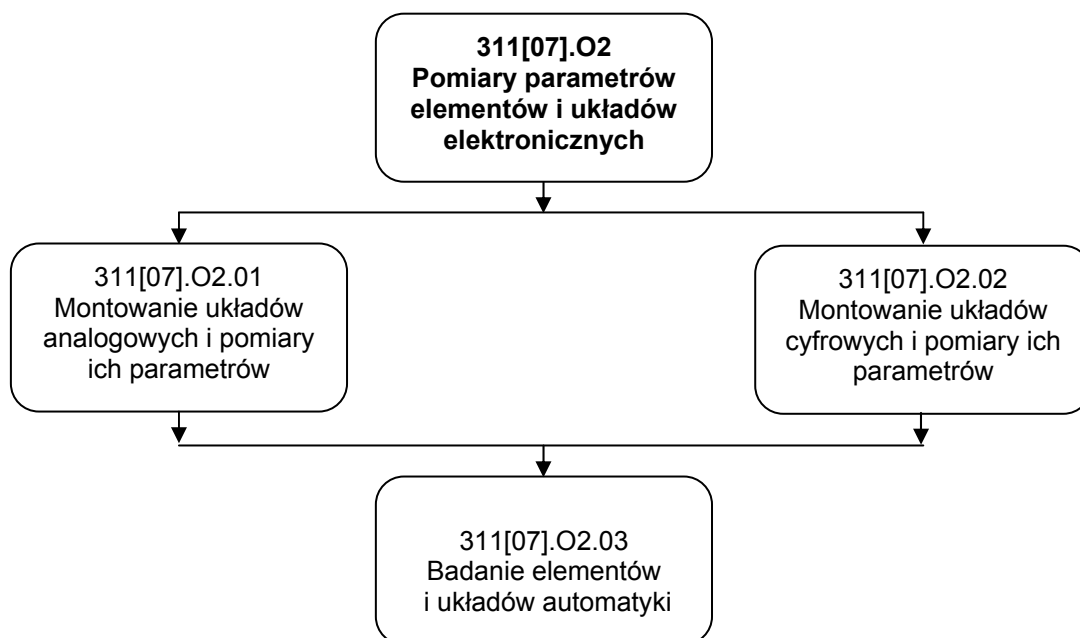
W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- klasyfikować elementy i układy elektroniczne,
- rozpoznawać elementy, układy, podzespoły elektroniczne na podstawie symboli graficznych, oznaczeń, wyglądu, charakterystyk,
- identyfikować końcówki elementów elektronicznych i układów scalonych,
- interpretować parametry elementów i układów elektronicznych,
- analizować działanie podstawowych elementów i układów elektronicznych,
- rozróżniać i stosować kody liczbowe,
- wykonywać działania na liczbach binarnych,
- stosować algebrę Boole'a,
- interpretować zjawiska związane z przesyłaniem sygnałów analogowych i cyfrowych,
- dobierać metody i przyrządy pomiarowe do pomiaru parametrów elementów i układów elektronicznych,
- interpretować wyniki pomiarów,
- projektować proste układy elektroniczne,
- montować elementy i układy elektroniczne na płytkach drukowanych zgodnie ze schematem montażowym,
- wykonywać montaż mechaniczny osprzętu elektronicznego,
- uruchamiać proste układy elektroniczne,
- oceniać jakość wykonanego układu elektronicznego,
- prezentować działanie układu elektronicznego,
- klasyfikować elementy i układy automatyki,
- rozróżniać podstawowe człony dynamiczne na podstawie charakterystyk skokowych,
- określać rolę poszczególnych elementów w układach automatycznej regulacji,
- analizować działanie podstawowych układów automatyki,
- korzystać z różnych źródeł informacji o elementach, podzespołach i układach elektronicznych oraz elementach i układach automatyki,
- stosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, przepisy ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska.

2. Wykaz jednostek modułowych

Symbol jednostki modułowej	Nazwa jednostki modułowej	Orientacyjna liczba godzin na realizację
311[07].O2.01	Montowanie układów analogowych i pomiary ich parametrów	100
311[07].O2.02	Montowanie układów cyfrowych i pomiary ich parametrów	82
311[07].O2.03	Badanie elementów i układów automatyki	70
	Razem	252

3. Schemat układu jednostek modułowych



4. Literatura

Bastion P., Schuberth G., Spielvogel O., Steil H., Koty K., Ziegler K.: Praktyczna elektrotechnika. REA, Warszawa 2003

Chwaleba A., Moeschke B., Płoszajski G.: Elektronika. WSiP, Warszawa 1999

Głocki W.: Układy cyfrowe. WSiP, Warszawa 2000

Płoszajski G.: Automatyka. WSiP, Warszawa 1995

Wykaz literatury należy aktualizować w miarę ukazywania się nowych pozycji wydawniczych.

Jednostka modułowa 311[07].O2.01

Montowanie układów analogowych i pomiary ich parametrów

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- sklasyfikować analogowe elementy i układy elektroniczne według różnych kryteriów,
- rozróżnić elementy bierne i czynne,
- rozpoznać analogowe elementy i układy elektroniczne na podstawie symboli graficznych, oznaczeń, wyglądu, charakterystyk,
- zidentyfikować końcówki analogowych elementów i układów elektronicznych,
- podać podstawowe zastosowania analogowych elementów i układów elektronicznych,
- narysować schematy ideowe podstawowych układów elektronicznych,
- określić rolę poszczególnych elementów w układach elektronicznych,
- zdefiniować podstawowe parametry analogowych elementów i układów elektronicznych,
- dobrać metody oraz przyrządy pomiarowe,
- zmierzyć podstawowe parametry analogowych elementów i układów elektronicznych,
- zaobserwować przebiegi sygnałów wejściowych i wyjściowych analogowych elementów i układów elektronicznych na oscyloskopie oraz je zinterpretować,
- wykorzystać programy komputerowe do opracowywania wyników pomiarów,
- narysować i zinterpretować podstawowe charakterystyki analogowych elementów i układów elektronicznych,
- odczytać parametry elementów z charakterystyk,
- określić wpływ istotnych czynników zewnętrznych na pracę analogowych elementów i układów elektronicznych,
- wyjaśnić zasady modulacji i demodulacji,
- wyjaśnić zasady przetwarzania analogowo-cyfrowego i cyfrowo-analogowego,
- sprawdzić poprawność działania analogowych elementów i układów elektronicznych,
- zlokalizować uszkodzenia elementów i podzespołów w układach elektronicznych na podstawie pomiarów dokonanych w wybranych punktach,
- dobrać analogowe elementy i układy elektroniczne do zadanych warunków,

- scharakteryzować technologie montażu płytek drukowanych: jedno- i wielowarstwowych,
- zmontować prosty analogowy układ elektroniczny na płytce drukowanej zgodnie ze schematem montażowym,
- uruchomić prosty analogowy układ elektroniczny,
- dokonać oceny jakości i prezentacji wykonanego układu,
- skorzystać z katalogów i innych źródeł informacji o analogowych elementach i układach elektronicznych,
- przewidzieć zagrożenia dla życia i zdrowia w czasie realizacji ćwiczeń i zadań,
- zastosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, przepisy ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska.

2. Materiał nauczania

Diody półprzewodnikowe.

Tranzystory.

Półprzewodnikowe elementy sterowane.

Elementy optoelektroniczne.

Wzmacniacze tranzystorowe.

Scalone układy analogowe.

Wzmacniacze operacyjne.

Przetworniki A/C, C/A.

Układy zasilające.

Generatory.

3. Ćwiczenia

- Badanie i prezentacja pracy diod półprzewodnikowych.
- Badanie i prezentacja pracy tranzystorów.
- Badanie i prezentacja pracy półprzewodnikowych elementów sterowanych.
- Badanie układów wykorzystujących półprzewodnikowe elementy sterowane.
- Badanie elementów optoelektronicznych.
- Badanie i prezentacja właściwości wzmacniaczy tranzystorowych w podstawowych układach.
- Badanie i prezentacja właściwości wzmacniaczy tranzystorowych ze sprzężeniem zwrotnym.
- Badanie i prezentacja właściwości wzmacniaczy mocy.
- Badanie i prezentacja właściwości wzmacniaczy operacyjnych.
- Badanie i prezentacja właściwości układów prostowniczych.
- Badanie i prezentacja właściwości prostych stabilizatorów.
- Badanie i prezentacja właściwości generatorów.

- Projektowanie i wykonywanie prostych układów analogowych.
- Montowanie i uruchamianie prostych układów analogowych.
- Prezentowanie wykonanego projektu.

4. Środki dydaktyczne

Foliogramy.

Filmy dydaktyczne.

Prezentacje komputerowe, programy symulacyjne.

Stanowiska pomiarowe dla każdego ucznia wraz z zestawem układów do badań.

Elementy wykorzystywane w układach analogowych, analogowe układy scalone.

Uniwersalne płytki drukowane.

Podstawowe narzędzia monterskie i elektronarzędzia.

Katalogi elementów i układów elektronicznych oraz Polskie Normy.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Kolejność realizacji jednostek modułowych 311[07].O2.01 i 311[07].O2.02 jest dowolna. Mogą być one realizowane w równoległych grupach, co zapewni uczniom możliwość samodzielnej pracy przy mniejszej liczbie stanowisk do badań analogowych i cyfrowych układów elektronicznych. Zalecanymi metodami są metoda przewodniego tekstu oraz metoda projektów, pozwalają one na większą samodzielność i kreatywność uczniów oraz kształtują umiejętność radzenia sobie w sytuacjach problemowych.

Podczas badania elementów i układów, należy skupić się na wykonywaniu pomiarów podstawowych parametrów, określaniu rozkładów napięć i rozptyłów prądów podczas prawidłowej pracy oraz porównywaniu ich wartości z danymi katalogowymi i stosowaniu tej wiedzy podczas wykrywania usterek w typowych układach aplikacyjnych.

Układy scalone powinny być rozumiane jako zintegrowane elementy wielokońcówkowe o określonych parametrach, działające zgodnie z określonymi zasadami. Wymagana jest znajomość działania układów na podstawie uproszczonych schematów blokowych.

W trakcie realizacji programu jednostki, wskazane jest wprowadzenie elementów projektowania bardzo prostych układów / urządzeń elektronicznych, polegających na wyborze układu oraz doborze poszczególnych elementów i podzespołów. Uczniowie powinni zmontować i uruchomić zaprojektowane układy / urządzenia, a także zaprezentować je na forum grupy. Najciekawsze prace proponuje się prezentować szerszej publiczności (na forum klasy, szkoły, przed rodzicami), co może być czynnikiem motywującym do rzetelnej pracy.

Do projektowania i uruchamiania układów zaleca się wykorzystanie komputera wraz z oprogramowaniem umożliwiającym symulowanie działania układów analogowych.

Zajęcia powinny odbywać się w grupie do 15 uczniów. Przed przystąpieniem uczniów do wykonywania ćwiczeń, należy zapoznać ich z zasadami bezpieczeństwa obowiązującymi na stanowisku ćwiczeniowym.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie osiągnięć uczniów należy przeprowadzać w trzech etapach:

- sprawdzanie diagnostyczne – powinno dotyczyć wiadomości i umiejętności uczniów z zakresu jednostek modułowych 311[07].O1.01, 311[07].O1.02, 311[07].O1.03, w tym szczególnie umiejętności dotyczących stosowania w praktyce podstawowych praw elektrotechniki, obsługi podstawowych mierników, prawidłowego wykonywania i dokumentowania pomiarów oraz interpretowania otrzymanych wyników;
- sprawdzanie kształtujące – należy przeprowadzać systematycznie w celu motywowania uczniów do pracy i zapobiegania powstawaniu braków edukacyjnych, które utrudniałyby im aktywne uczestniczenie w bieżących zajęciach dydaktycznych. Ćwiczenia powinny być wykonywane w krótkich cyklach zakończonych ćwiczeniem podsumowującym, połączonym z samodzielnym planowaniem pomiarów i prezentacją właściwości badanego układu. Oprócz oceniania pracy uczniów wykonujących ćwiczenia, nauczyciel powinien kontrolować na bieżąco przebieg prac nad projektami. Podczas oceniania należy brać pod uwagę: planowanie oraz podział pracy w grupie, systematyczność w pracy, walory użytkowe i jakość wykonania końcowego produktu;
- sprawdzanie sumatywne – powinno być dokładnie zaplanowane i przygotowane, tak aby sprawdzać stopień spełnienia wymagań edukacyjnych z zakresu jednostki modułowej.

Na ocenę końcową z jednostki modułowej powinny składać się przede wszystkim oceny z projektów i ocena sprawdzianu sumatywnego.

W procesie oceniania należy uwzględnić obowiązującą skalę ocen.

Przykładowe zadanie:

Zaprojektuj i wykonaj zasilacz (wzmacniacz, generator) o zadanych parametrach.

Jednostka modułowa 311[07].O2.02

Montowanie układów cyfrowych i pomiary ich parametrów

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- zapisać liczby w różnych kodach liczbowych,
- zrealizować operacje arytmetyczne i logiczne na liczbach dwójkowych,
- zastosować prawa algebry Boole'a do przekształceń funkcji logicznych,
- zminimalizować funkcje logiczne,
- sklasyfikować cyfrowe układy scalone,
- porównać właściwości cyfrowych układów scalonych wykonanych w różnych technologiach,
- odczytać oznaczenia i symbole graficzne elementów i układów cyfrowych,
- rozpoznać bramki logiczne i cyfrowe bloki funkcjonalne na podstawie symboli graficznych i tabel prawdy albo tabel stanów,
- przeanalizować działanie elementów i cyfrowych bloków funkcjonalnych,
- przetestować działanie elementów i układów cyfrowych,
- wykonać proste operacje arytmetyczne i logiczne za pomocą układów arytmetycznych,
- przeanalizować działanie układów kombinacyjnych i sekwencyjnych na podstawie schematów logicznych,
- zdefiniować parametry elementów i układów cyfrowych,
- zmierzyć wybrane parametry elementów i układów cyfrowych,
- zinterpretować przebiegi oscyloskopowe sygnałów na wyprowadzeniach układów cyfrowych,
- połączyć układy sekwencyjne w bloki,
- porównać różne typy pamięci półprzewodnikowych,
- połączyć scalone układy pamięci w bloki,
- obsłużyć wybrany program wspomagający projektowanie układów logicznych,
- zaprogramować programowalne układy logiczne,
- określić wymagania przy łączeniu układów cyfrowych zrealizowanych w technologiach TTL i CMOS,
- przeanalizować działanie translatorów sygnałów TTL / CMOS i CMOS / TTL,
- określić zasady łączenia układów cyfrowych z urządzeniami wejściowymi i wyjściowymi,
- zastosować bramki mocy do sterowania elementami wykonawczymi,

- zinterpretować zjawiska związane z przesyłaniem sygnałów cyfrowych na różne odległości,
- zaprojektować proste układy cyfrowe,
- zmontować, uruchomić i zaprezentować prosty układ cyfrowy,
- zlokalizować usterki w prostych układach cyfrowych,
- skorzystać z katalogów i innych źródeł informacji o cyfrowych elementach i układach elektronicznych,
- przewidzieć zagrożenia dla życia i zdrowia w czasie realizacji ćwiczeń i zadań,
- zastosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska.

2. Materiał nauczania

Systemy i kody liczbowe.

Działania na liczbach zapisanych w różnych systemach liczbowych.

Algebra Boole'a.

Bramki logiczne, przerzutniki.

Cyfrowe bloki funkcjonalne (układy komutacyjne, układy arytmetyczne, liczniki, rejestry, układy czasowe).

Pamięci półprzewodnikowe z uwzględnieniem najnowszych rozwiązań.

Układy wyświetlania informacji cyfrowej.

Programowalne układy cyfrowe.

Zjawiska szkodliwe w układach kombinacyjnych.

Współpraca układów TTL i CMOS.

Układy wejściowe i wyjściowe.

Układy transmisji sygnałów cyfrowych.

3. Ćwiczenia

- Kodowanie liczb.
- Wykonywanie działań na liczbach zapisanych w różnych systemach.
- Badanie bramek logicznych pod względem funkcjonalnym.
- Wykonywanie pomiarów parametrów bramek.
- Obserwacja przebiegów sygnałów wejściowych i wyjściowych bramek na oscyloskopie.
- Przekształcanie funkcji logicznych.
- Analizowanie schematów logicznych układów kombinacyjnych.
- Przeprowadzanie syntezy układów kombinacyjnych.
- Programowanie ALU.
- Montowanie układów kombinacyjnych na pulpicie laboratoryjnym i na płycie drukowanej.
- Uruchamianie i prezentacja układów kombinacyjnych.
- Badanie i prezentacja właściwości przerzutników.

- Obserwacja przebiegów sygnałów wejściowych i wyjściowych przerzutników na oscyloskopie.
- Badanie i prezentacja podstawowych bloków cyfrowych pod względem funkcjonalnym.
- Wykonywanie pomiarów parametrów bloków funkcjonalnych.
- Obserwacja przebiegów sygnałów wejściowych i wyjściowych bloków funkcjonalnych na oscyloskopie.
- Badanie i prezentacja pamięci półprzewodnikowych.
- Programowanie pamięci.
- Programowanie programowalnych układów logicznych.
- Projektowanie prostych układów cyfrowych (w tym również z wykorzystaniem wybranego programu komputerowego).
- Montowanie układów cyfrowych na pulpicie laboratoryjnym i na płycie drukowanej.
- Uruchamianie i prezentacja układów cyfrowych.

4. Środki dydaktyczne

Foliogramy.

Filmy dydaktyczne.

Prezentacje komputerowe, programy symulacyjne.

Stanowiska pomiarowe dla każdego ucznia wraz z zestawem układów cyfrowych do badań.

Elementy wykorzystywane w układach cyfrowych, cyfrowe układy scalone średniej i dużej skali integracji.

Uniwersalne płytki drukowane.

Podstawowe narzędzia monterskie i elektronarzędzia.

Katalogi elementów i układów elektronicznych oraz Polskie Normy.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Kolejność realizacji jednostek modułowych 311[07].O2.01 i 311[07].O2.02 jest dowolna. Mogą być one realizowane w równoległych grupach, co zapewni uczniom możliwość samodzielnej pracy przy mniejszej liczbie stanowisk do badań analogowych i cyfrowych układów elektronicznych. Zalecanymi metodami są: metoda przewodniego tekstu oraz metoda projektów, pozwalają one uczniom na większą samodzielność i kreatywność oraz kształtują umiejętność radzenia sobie w sytuacjach problemowych.

Podczas badania elementów i układów, należy skupić się na stronie funkcjonalnej oraz na parametrach elementów i układów cyfrowych.

Układy scalone powinny być rozumiane jako zintegrowane elementy wielokońcówkowe o określonych parametrach i realizujące określone funkcje logiczne zgodnie z określonym algorytmem (opisanym w postaci

przebiegów czasowych na wejściach i wyjściach elementu lub układu).

Ważnym elementem pracy w tej jednostce jest projektowanie prostych układów / urządzeń cyfrowych bazujących na bramkach i blokach funkcjonalnych. Uczniowie powinni zmontować i uruchomić zaprojektowane układy / urządzenia i zaprezentować je przed grupą. Najciekawsze prace proponuje się prezentować szerszej publiczności na terenie szkoły, np. uczniom innych klas lub rodzicom. Projektowanie, realizacja i możliwość prezentacji własnych układów zwiększy motywację do poszerzania wiedzy w zakresie elementów oraz układów cyfrowych i może stać się źródłem satysfakcji dla wielu uczniów. W tym celu niezbędne jest systematyczne stymulowanie uczniów do pracy, umiejętne ukierunkowywanie ich działań.

Do projektowania i uruchamiania układów zaleca się wykorzystanie komputera wraz z oprogramowaniem umożliwiającym symulowanie działania układów cyfrowych.

Zajęcia powinny odbywać się w grupie do 15 uczniów. Przed przystąpieniem uczniów do wykonywania ćwiczeń, należy zapoznać ich z zasadami bezpieczeństwa obowiązującymi na danym stanowisku ćwiczeniowym.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie osiągnięć uczniów należy przeprowadzać w trzech etapach:

- sprawdzanie diagnostyczne – powinno dotyczyć wiadomości i umiejętności uczniów z zakresu jednostek modułowych 311[07].O1.01, 311[07].O1.02, 311[07].O1.03, w tym szczególnie umiejętności dotyczących stosowania w praktyce podstawowych praw elektrotechniki, obsługi podstawowych mierników, prawidłowego wykonywania i dokumentowania pomiarów oraz interpretowania otrzymanych wyników;
- sprawdzanie kształtujące – należy przeprowadzać systematycznie w celu motywowania uczniów do pracy i zapobiegania powstawaniu braków edukacyjnych, które utrudniałyby im aktywne uczestniczenie w bieżących zajęciach dydaktycznych. Oprócz oceniania pracy uczniów wykonujących ćwiczenia, nauczyciel powinien kontrolować na bieżąco przebieg prac nad projektami. Podczas oceniania projektu należy brać pod uwagę: pomysłowość, planowanie oraz podział pracy w grupie, systematyczność, walory użytkowe i jakość wykonania końcowego produktu;
- sprawdzanie sumatywne – powinno być dokładnie zaplanowane i przygotowane, tak aby sprawdzać stopień spełnienia wymagań edukacyjnych z zakresu jednostki modułowej.

Na ocenę końcową z jednostki modułowej powinny składać się przede wszystkim oceny wykonanych projektów i wyniki sprawdzianu sumatywnego.

W procesie oceniania należy uwzględnić obowiązującą skalę ocen.

Przykładowe zadanie:

Zaprojektuj i wykonaj układ czasowy opóźniający zbocze narastające sygnału wejściowego o czas t_1 , a zbocze opadające o czas t_2 .

Jednostka modułowa 311[07].O2.03

Badanie elementów i układów automatyki

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- sklasyfikować układy sterowania,
- narysować schemat blokowy układu automatycznej regulacji,
- sklasyfikować układy automatycznej regulacji,
- rozróżnić podstawowe człony dynamiczne,
- rozpoznać podstawowe człony dynamiczne na podstawie charakterystyk skokowych,
- określić charakter obiektu,
- rozróżnić elementy układu automatycznej regulacji i określić ich rolę w układzie,
- sklasyfikować regulatory,
- scharakteryzować regulatory ciągłe, dwustawne i trójstawne,
- przeanalizować działanie prostych układów zabezpieczeń, blokad i sygnalizacji,
- zaprogramować sterownik,
- zmontować prosty układ sterowania z wykorzystaniem sterownika,
- uruchomić i zaprezentować układ sterowania,
- skorzystać z katalogów i instrukcji urządzeń,
- przewidzieć zagrożenia dla życia i zdrowia w czasie realizacji ćwiczeń,
- zastosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania ćwiczeń.

2. Materiał nauczania

Klasyfikacja układów sterowania.

Podstawowe człony dynamiczne.

Obiekty regulacji.

Układ automatycznej regulacji i jego podstawowe elementy (czujniki, przetworniki pomiarowe, regulatory, elementy wykonawcze).

Sterowniki PLC i ich programowanie.

Algorytmy sterowania.

3. Ćwiczenia

- Testowanie działania różnych elementów i układów automatycznej regulacji.
- Budowanie układów sterowania z wykorzystaniem dydaktycznych programów komputerowych.

- Montowanie prostych układów sterowania komputerowego z wykorzystaniem zestawów dydaktycznych.
- Programowanie sterowników PLC.
- Montowanie prostych układów sterowania z wykorzystaniem sterowników.

4. Środki dydaktyczne

Foliogramy. Filmy dydaktyczne.

Prezentacje komputerowe, programy symulacyjne.

Zestawy dydaktyczne dające możliwość budowania układów sterowania komputerowego przy pomocy specjalnego oprogramowania i bezpośredniego ich zastosowania do sterowania modelami obiektów zbudowanych z różnych podzespołów.

Stanowiska dydaktyczne ze sterownikami PLC.

Katalogi elementów i układów elektronicznych oraz Polskie Normy.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Automatyzacja wszelkich procesów jest domeną współczesnych czasów. Układy automatycznej regulacji występują w licznych urządzeniach elektrycznych, elektronicznych, telekomunikacyjnych, mechanicznych zarówno w skali przemysłowej, jak i w skali gospodarstw domowych, dlatego też jednostka ta ma szczególne znaczenie w procesie kształcenia. Zawiera ona dość szeroki zakres treści, często trudnych do zrozumienia, gdyż wymaga integracji wiedzy z wielu dziedzin. Istotne jest przede wszystkim zrozumienie roli poszczególnych elementów w układzie automatycznej regulacji i uświadomienie szerokiego spektrum zastosowań różnego rodzaju UAR.

Realizując program jednostki, należy położyć nacisk na bardzo popularne obecnie sterowanie cyfrowe z wykorzystaniem sterowników i komputerów.

Do projektowania i wykonywania prostych układów sterowania komputerowego należy wykorzystywać specjalne zestawy dydaktyczne. Dają one możliwość budowania układów sterowania przy pomocy specjalnego oprogramowania i bezpośredniego ich zastosowania do sterowania modelami obiektów zbudowanych z różnych podzespołów. Wymienione zestawy dydaktyczne uatrakcyjnają zajęcia i rozbudzają zainteresowanie tą dziedziną oraz uczą kreatywnego myślenia i radzenia sobie z różnego rodzaju problemami technicznymi. Do osiągnięcia zamierzonych celów kształcenia szczególnie zalecana jest metoda projektów.

Zajęcia powinny odbywać się w grupie do 15 uczniów. Przed przystąpieniem uczniów do wykonywania ćwiczeń, należy zapoznać ich

z zasadami bezpieczeństwa obowiązującymi na danym stanowisku ćwiczeniowym.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie osiągnięć uczniów należy przeprowadzać w trzech etapach:

- sprawdzanie diagnostyczne – powinno dotyczyć wiadomości i umiejętności uczniów z zakresu jednostek modułowych 311[07].O1.01, 311[07].O1.02, 311[07].O1.03 oraz 311[07].O2.02, w tym szczególnie umiejętności dotyczących stosowania w praktyce podstawowych praw elektrotechniki i logiki, a ponadto obsługiwanie podstawowych mierników, prawidłowego wykonywania i dokumentowania pomiarów oraz interpretowania otrzymanych wyników;
- sprawdzanie kształtujące – należy przeprowadzać systematycznie w celu motywowania uczniów do pracy i zapobiegania powstawaniu braków edukacyjnych, które utrudniałyby im aktywne uczestniczenie w bieżących zajęciach dydaktycznych. Oprócz oceniania pracy uczniów wykonujących ćwiczenia, nauczyciel powinien kontrolować na bieżąco przebieg prac nad projektami;
- sprawdzanie sumatywne – powinno być dokładnie zaplanowane i przygotowane, tak aby sprawdzać stopień spełnienia wymagań edukacyjnych z zakresu jednostki modułowej.

Na ocenę końcową z jednostki modułowej powinny składać się oceny wykonanych projektów i wyniki sprawdzianu sumatywnego. Wskazane jest wdrażanie uczniów do samooceny własnych osiągnięć.

W procesie oceniania należy uwzględnić obowiązującą skalę ocen.

Przykładowe zadanie:

Zaprogramuj sterownik PLC, aby zrealizować zadany układ sterowania cyfrowego (sygnalizacji).

Moduł 311[07].Z1

Badanie układów analogowych

1. Cele kształcenia

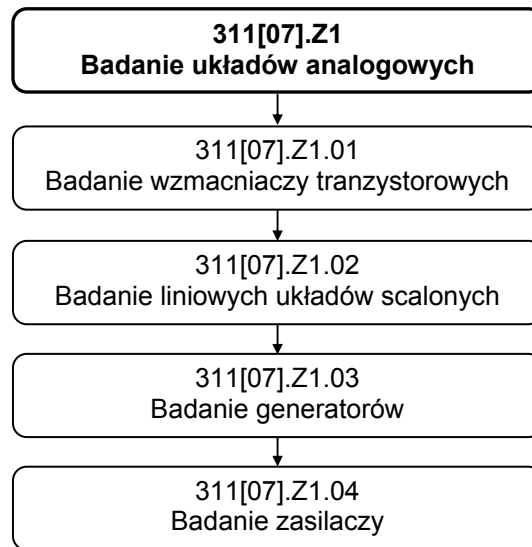
W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- rozpoznawać obszary zastosowań analogowych układów elektronicznych na podstawie schematów ideowych,
- rozróżniać elementy elektroniczne i układy scalone na podstawie wyglądu i oznaczeń na nich stosowanych,
- rozpoznawać obszary zastosowań elementów i układów elektronicznych na podstawie ich parametrów katalogowych,
- analizować działanie układów analogowych na podstawie schematów ideowych,
- charakteryzować rolę poszczególnych elementów w układach analogowych oraz ich wpływ na parametry tych układów i obszary zastosowań,
- określać i interpretować wartości sygnałów elektrycznych w poszczególnych punktach układów elektronicznych,
- korzystać z książek, katalogów i innych źródeł, również w języku angielskim, zawierających parametry, charakterystyki i zastosowania elementów i układów elektronicznych,
- mierzyć podstawowe parametry analogowych układów elektronicznych,
- stosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy podczas pomiarów elektrycznych,
- sporządzać charakterystyki układów elektronicznych,
- analizować działanie układów elektronicznych na podstawie wyników uzyskanych z pomiarów,
- lokalizować usterki w układach elektronicznych,
- montować i uruchamiać układy analogowe, przeznaczone do określonych zastosowań.

2. Wykaz jednostek modułowych

Symbol jednostki modułowej	Nazwa jednostki modułowej	Orientacyjna liczba godzin na realizację
311[07].Z1.01	Badanie wzmacniaczy tranzystorowych	20
311[07].Z1.02	Badanie liniowych układów scalonych	18
311[07].Z1.03	Badanie generatorów	18
311[07].Z1.04	Badanie zasilaczy	16
	Razem	72

3. Schemat układu jednostek modułowych



4. Literatura

Pióro B., Pióro M.: Podstawy elektroniki. WSiP, Warszawa 2002

Grabowski L.: Pracownia elektroniczna. Układy elektroniczne. WSiP, Warszawa 1999

Chwaleba A., Moeschke B., Płoszajski G.: Elektronika. WSiP, Warszawa 1999

Horowitz P., Hill W.: Sztuka elektroniki. WKiŁ, Warszawa 1995

Wykaz literatury należy aktualizować w miarę ukazywania się nowych pozycji wydawniczych.

Jednostka modułowa 311[07].Z1.01

Badanie wzmacniaczy tranzystorowych

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- przeanalizować działanie wzmacniaczy elektronicznych na podstawie schematów ideowych,
- scharakteryzować rolę poszczególnych elementów w układach wzmacniaczy elektronicznych,
- obliczyć oraz oszacować wartości napięć i prądów składowych stałych w układach wzmacniaczy elektronicznych,
- oszacować parametry przebiegów czasowych składowych zmiennych w układach wzmacniaczy elektronicznych,
- zastosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy podczas pomiarów elektrycznych,
- zmierzyć podstawowe parametry wzmacniaczy elektronicznych,
- sporządzić charakterystyki wzmacniaczy elektronicznych,
- zbadać i scharakteryzować wpływ poszczególnych elementów w układach wzmacniaczy elektronicznych na ich parametry i obszary zastosowań,
- przeanalizować działanie wzmacniaczy elektronicznych na podstawie wyników uzyskanych z pomiarów,
- zlokalizować usterki w układach wzmacniaczy elektronicznych,
- skorzystać z katalogów i innych źródeł informacji, w tym w języku angielskim,
- zmontować i uruchomić wzmacniacze elektroniczne.

2. Materiał nauczania

Podstawowe parametry i charakterystyki wzmacniaczy.

Podział i przeznaczenie wzmacniaczy.

Wzmacniacze jednostopniowe.

Wzmacniacze wielostopniowe.

Wzmacniacze różnicowe.

Wzmacniacze selektywne.

Wzmacniacze szerokopasmowe.

Wzmacniacze mocy.

Technika wykonywania pomiarów parametrów i wyznaczania charakterystyk wzmacniaczy.

Technika lokalizacji uszkodzeń we wzmacniaczach elektronicznych.

Technika montowania i uruchamiania wzmacniaczy.

3. Ćwiczenia

- Wykonywanie pomiarów parametrów i wyznaczanie charakterystyk wzmacniaczy tranzystorowych.
- Badanie wpływu poszczególnych elementów elektronicznych w układach wzmacniaczy na ich parametry, charakterystyki i obszary zastosowań.
- Badanie wpływu sprzężenia zwrotnego na parametry i stabilność pracy wzmacniaczy.
- Lokalizowanie uszkodzeń w układach wzmacniaczy tranzystorowych.
- Dobieranie elementów wzmacniacza przeznaczonego do określonego zastosowania.
- Montowanie i uruchamianie wybranego wzmacniacza.

4. Środki dydaktyczne

Sprzęt pomiarowy: elektroniczne przyrządy uniwersalne, zasilacze stabilizowane, generator funkcji, oscyloskop z sondami pomiarowymi.

Makiety (trenażery) z układami wzmacniaczy elektronicznych do pomiaru ich parametrów, wyznaczania charakterystyk oraz symulacji uszkodzeń.

Stanowiska do montowania układów elektronicznych.

Oprogramowanie do obróbki wyników pomiarów.

Katalogi elementów i układów elektronicznych.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Na początku zajęć edukacyjnych nauczyciel powinien przeprowadzić badania diagnostyczne dotyczące sprawdzenia poziomu oraz zakresu opanowania wiadomości i umiejętności związanych z zasadą działania układów wzmacniaczy i pomiarami ich parametrów, nabytych podczas realizacji programu modułów ogólnozawodowych 311[07].O1 i 311[07].O2. Wyniki tych badań pozwolą zaplanować odpowiednią liczbę godzin na wyrównanie poziomu wiadomości i umiejętności.

Program jednostki modułowej powinien być realizowany metodą ćwiczeń praktycznych poprzedzonych wprowadzeniem teoretycznym.

Na zajęciach teoretycznych należy przedstawić budowę, zasadę działania oraz zastosowanie typowych wzmacniaczy elektronicznych. Podczas analizowania pracy wzmacniaczy, szczególną uwagę należy zwrócić na ukształtowanie umiejętności szacowania wartości składowych stałych i zmiennych napięć w poszczególnych charakterystycznych punktach pomiarowych układów. Jest to niezbędne w technice lokalizacji uszkodzeń, która polega na wyciąganiu wniosków z porównania wartości przewidywanych z wartościami uzyskanymi w wyniku pomiarów. Zajęcia teoretyczne należy zakończyć omówieniem metod pomiaru podstawowych parametrów układów oraz techniki lokalizacji uszkodzeń.

Ćwiczenia praktyczne powinny dotyczyć badania poszczególnych układów elektronicznych oraz obszarów ich zastosowań.

Niezwykle ważnym etapem kształcenia jest samodzielny montaż i uruchomienie typowych analogowych układów elektronicznych, przeznaczonych do określonych zastosowań. Uczniowie ustalają wymagania użytkowe stawiane projektowanym układom, określają parametry, wyszukują schematy ideowe w dostępnych źródłach informacji (również za pomocą sieci Internet), a następnie montują i uruchamiają układy. Po uruchomieniu dokonują pomiarów i niezbędnych regulacji. Przy doborze elementów elektronicznych posługują się dokumentacją, również w języku angielskim.

Zakres ćwiczeń powinien być tak dobrany, aby uczniowie opracowali wyniki badań i pomiarów w trakcie zajęć.

Zajęcia powinny być realizowane w pracowni wyposażonej w odpowiednie przyrządy pomiarowe i trenażery, zawierające wzmacniacze elektroniczne, umożliwiające symulację uszkodzeń.

Podczas wykonywania ćwiczeń, szczególną uwagę należy zwracać na przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. Przed przystąpieniem do zajęć, nauczyciel powinien omówić zagrożenia związane z porażeniem prądem elektrycznym.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno być realizowane za pomocą badań diagnostycznych, kształtujących i sumatywnych.

Badania diagnostyczne powinny dotyczyć sprawdzenia poziomu oraz zakresu opanowania wiadomości i umiejętności nabytych podczas realizacji programu modułów 311[07].O1 i 311[07].O2. Badania należy przeprowadzić z wykorzystaniem testu pisemnego z zadaniami otwartymi i zamkniętymi. Tematyka zadań powinna obejmować umiejętności dotyczące rozpoznawania graficznych symboli elementów elektronicznych na schematach ideowych, określania funkcji elementów w układach wzmacniaczy, analizowania pracy prostych wzmacniaczy na podstawie wyników uzyskanych z pomiarów, doboru przyrządów pomiarowych w zależności od przewidywanych wartości sygnałów elektrycznych oraz parametrów mierzonych układów.

Badania kształtujące mają na celu identyfikowanie postępów ucznia w trakcie realizacji programu oraz rozpoznawanie trudności w osiąganiu założonych celów kształcenia. Informacje uzyskane w wyniku badań pozwolą na dokonanie niezbędnych korekt w nauczaniu.

Ocenie powinny podlegać: samodzielność i staranność wykonania ćwiczeń, planowanie i organizowanie bezpiecznej pracy, umiejętność wyszukiwania i przetwarzania informacji oraz poprawność wnioskowania.

Badaniem sumatywnym, przeprowadzonym na zakończenie procesu kształcenia w ramach jednostki modułowej, należy objąć sprawdzenie stopnia opanowania umiejętności doboru elementów, montowania i uruchamiania układów wzmacniaczy oraz lokalizacji usterek.

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno być realizowane z uwzględnieniem ustalonych kryteriów i zgodnie z obowiązującą skalą ocen.

Jednostka modułowa 311[07].Z1.02

Badanie liniowych układów scalonych

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- wyjaśnić zasadę działania analogowych układów scalonych oraz scharakteryzować ich parametry,
- scharakteryzować rolę poszczególnych elementów dołączonych do wyprowadzeń analogowych układów scalonych oraz wpływ tych elementów na parametry układów i obszary zastosowań,
- zinterpretować sygnały elektryczne na poszczególnych wyprowadzeniach analogowych układów scalonych,
- skorzystać z katalogów i innych źródeł informacji, w tym w języku angielskim,
- zinterpretować oznaczenia stosowane na scalonych układach analogowych,
- zmierzyć parametry układów elektronicznych zawierających scalone układy analogowe,
- sporządzić charakterystyki układów elektronicznych,
- zanalizować działanie układów elektronicznych, zawierających liniowe układy scalone, na podstawie wyników uzyskanych z pomiarów,
- zlokalizować usterki w układach elektronicznych,
- zmontować i uruchomić układy elektroniczne zawierające liniowe układy scalone,
- zastosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy podczas pomiarów elektrycznych.

2. Materiał nauczania

Wzmacniacze operacyjne – parametry, budowa, zasada działania, zastosowania.

Komparatory scalone – budowa, zasada działania, parametry, zastosowania.

Scalone wzmacniacze mocy – budowa, zasada działania, parametry, zastosowania.

Scalone wzmacniacze selektywne, szerokopasmowe, różnicowe – budowa, zasada działania, parametry, zastosowania.

Metody pomiaru parametrów układów scalonych.

Technika lokalizacji uszkodzeń.

Technika montażu układów elektronicznych, zawierających układy scalone.

3. Ćwiczenia

- Badanie układów ze wzmacniaczem operacyjnym: wykonywanie pomiarów podstawowych parametrów oraz wyznaczanie charakterystyk dla układów: odwracającego, nieodwracającego i wtórnika napięciowego; obserwowanie oscylogramów na wyjściu układów różniczkujących i całkujących pobudzanych przebiegami o różnych kształtach.
- Badanie układów z komparatorem analogowym: wykonywanie pomiarów podstawowych parametrów oraz wyznaczanie charakterystyk komparatorów scalonych.
- Badanie scalonych wzmacniaczy mocy: wykonywanie pomiaru mocy, współczynnika zawartości harmonicznych, impedancji we/wy, badanie wpływu obciążenia na moc wyjściową, wyznaczanie charakterystyk mocy wyjściowej i zniekształceń nieliniowych w funkcji częstotliwości.
- Badanie scalonych wzmacniaczy selektywnych: wyznaczanie charakterystyki amplitudowej wzmacniaczy z obwodami LC, z filtrami piezoelektrycznymi i ceramicznymi oraz przestrajanymi za pomocą warikapów.
- Badanie scalonych wzmacniaczy szerokopasmowych: wyznaczanie charakterystyk: dynamicznej i amplitudowej wzmacniaczy bez układów korekcji i z układami korekcji częstotliwości.
- Lokalizowanie uszkodzeń w układach wzmacniaczy.
- Montowanie i uruchamianie układu elektronicznego, zawierającego liniowy układ scalony i przeznaczonego do określonego zastosowania.

4. Środki dydaktyczne

Sprzęt pomiarowy: elektroniczne przyrządy uniwersalne, zasilacze stabilizowane, generator funkcji, oscyloskop z sondami pomiarowymi.

Makiety (trenażery) z układami elektronicznymi, zawierającymi analogowe układy scalone, do pomiaru ich parametrów, wyznaczania charakterystyk oraz symulacji uszkodzeń.

Stanowiska do montowania układów elektronicznych.

Oprogramowanie do obróbki wyników pomiarów.

Katalogi elementów i układów elektronicznych.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Na początku zajęć edukacyjnych nauczyciel powinien przeprowadzić badania diagnostyczne dotyczące sprawdzenia poziomu oraz zakresu opanowania wiadomości i umiejętności związanych z zasadą działania układów wzmacniaczy operacyjnych i pomiarami ich parametrów, nabytych podczas realizacji programu modułów ogólnozawodowych

311[07].O1 oraz 311[07].O2. Wyniki tych badań pozwolą zaplanować odpowiednią liczbę godzin na wyrównanie poziomu wiadomości i umiejętności.

Program jednostki modułowej powinien być realizowany metodą ćwiczeń praktycznych poprzedzonych wprowadzeniem teoretycznym.

Na zajęciach teoretycznych należy przedstawić budowę, zasadę działania oraz zastosowanie typowych wzmacniaczy scalonych. Podczas analizowania pracy wzmacniaczy, szczególną uwagę należy zwrócić na ukształtowanie umiejętności szacowania wartości składowych stałych i zmiennych napięć na poszczególnych wyprowadzeniach układów scalonych. Jest to niezbędne w technice lokalizacji uszkodzeń, która polega na wyciąganiu wniosków z porównania wartości przewidywanych z wartościami uzyskanymi w wyniku pomiarów. Zajęcia teoretyczne należy zakończyć omówieniem metod pomiaru podstawowych parametrów układów oraz techniki lokalizacji uszkodzeń.

Ćwiczenia praktyczne powinny dotyczyć badania poszczególnych układów scalonych oraz obszarów ich zastosowań. Zakres ćwiczeń powinien być tak dobrany, aby uczniowie opracowali wyniki badań i pomiarów w trakcie zajęć.

Kończącym etapem kształcenia jest samodzielny montaż i uruchomienie typowych wzmacniaczy, wyposażonych w układ scalony, przeznaczonych do określonych zastosowań. Uczniowie ustalają wymagania użytkowe stawiane projektowanym układom, określają parametry, wyszukują schematy ideowe w dostępnych źródłach informacji (również za pomocą sieci Internet), a następnie montują i uruchamiają układy. Po uruchomieniu dokonują pomiarów i niezbędnych regulacji. Przy doborze elementów elektronicznych posługują się dokumentacją, również w języku angielskim.

Zajęcia powinny być realizowane w pracowni wyposażonej w odpowiednie przyrządy pomiarowe i trenażery, zawierające wzmacniacze elektroniczne wyposażone w układy scalone, umożliwiające symulację uszkodzeń.

Podczas wykonywania ćwiczeń, szczególną uwagę należy zwracać na przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. Przed przystąpieniem do zajęć, nauczyciel powinien omówić zagrożenia związane z porażeniem prądem elektrycznym.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno być realizowane za pomocą badań diagnostycznych, kształtujących i sumatywnych.

Badania diagnostyczne powinny dotyczyć sprawdzenia poziomu oraz zakresu opanowania wiadomości i umiejętności nabytych podczas

realizacji programu modułów 311[07].O1 i 311[07].O2. Badania należy przeprowadzić z wykorzystaniem testu pisemnego z zadaniami otwartymi i zamkniętymi. Tematyka zadań powinna obejmować umiejętności dotyczące określania funkcji elementów w układach ze wzmacniaczem operacyjnym, analizowania pracy prostych układów ze wzmacniaczem operacyjnym na podstawie wyników uzyskanych z pomiarów, doboru przyrządów pomiarowych w zależności od przewidywanych wartości sygnałów elektrycznych oraz parametrów mierzonych układów.

Badania kształtujące mają na celu identyfikowanie postępów ucznia w trakcie realizacji programu oraz rozpoznawanie trudności w osiągnięciu założonych celów kształcenia. Informacje uzyskane w wyniku badań pozwolą na dokonanie niezbędnych korekt w nauczaniu.

Ocenie powinny podlegać: samodzielność i staranność wykonania ćwiczeń, planowanie i organizowanie bezpiecznej pracy, umiejętność wyszukiwania i przetwarzania informacji oraz poprawność wnioskowania.

Badaniem sumatywnym, przeprowadzonym na zakończenie procesu kształcenia w ramach jednostki modułowej, należy objąć sprawdzenie stopnia opanowania umiejętności doboru elementów, montowania i uruchamiania wzmacniaczy z układami scalonymi oraz lokalizacji usterek.

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno być realizowane z uwzględnieniem ustalonych kryteriów i zgodnie z obowiązującą skalą ocen.

Jednostka modułowa 311[07].Z1.03

Badanie generatorów

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- przeanalizować działanie generatorów na podstawie schematów ideowych,
- scharakteryzować rolę poszczególnych elementów w układach generatorów oraz określić ich wpływ na parametry generatorów,
- obliczyć oraz oszacować wartości napięć i prądów składowych stałych w układach generatorów,
- oszacować parametry przebiegów czasowych składowych zmiennych w układach generatorów,
- zmierzyć parametry generatorów,
- zastosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy podczas pomiarów elektrycznych,
- przeanalizować działanie generatorów na podstawie wyników uzyskanych z pomiarów,
- zlokalizować uszkodzenia w układach generatorów elektronicznych oraz usunąć je,
- zmontować i uruchomić generatory elektroniczne.

2. Materiał nauczania

Generatory przebiegów sinusoidalnych RC i LC.

Stabilizacja częstotliwości.

Przerzutniki tranzystorowe: bistabilne, monostabilne, astabilne – zasada działania, przebiegi czasowe.

Przerzutnik Schmitta.

Generatory napięcia piłokształtnego.

Generatory scalone.

Technika lokalizacji uszkodzeń.

Zastosowania generatorów.

Technika montażu generatorów.

3. Ćwiczenia

- Badanie generatorów napięć sinusoidalnych: wykonywanie pomiarów częstotliwości i zakresu przestrajanania, pomiarów napięcia wyjściowego w funkcji częstotliwości, badanie wpływu napięcia zasilającego na pracę generatorów.
- Wykonywanie pomiarów parametrów i wyznaczanie charakterystyk generatorów przebiegów niesinusoidalnych.

- Lokalizowanie uszkodzeń generatorów.
- Dobieranie elementów elektronicznych generatora przeznaczonego do określonego zastosowania.
- Montowanie i uruchamianie wybranego generatora.

4. Środki dydaktyczne

Sprzęt pomiarowy: elektroniczne przyrządy uniwersalne, zasilacze stabilizowane, generator funkcji, oscyloskop z sondami pomiarowymi.

Makiety (trenażery) z układami generatorów elektronicznych do pomiaru ich parametrów, wyznaczania charakterystyk oraz symulacji uszkodzeń.

Stanowiska do montowania układów elektronicznych.

Oprogramowanie do obróbki wyników pomiarów.

Katalogi elementów i układów elektronicznych.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Na początku zajęć edukacyjnych nauczyciel powinien przeprowadzić badania diagnostyczne dotyczące sprawdzenia poziomu oraz zakresu opanowania wiadomości i umiejętności związanych z zasadą działania układów generatorów i pomiarami ich parametrów, nabytych podczas realizacji programu modułów ogólnozawodowych 311[07].O1 i 311[07].O2. Wyniki tych badań pozwolą zaplanować odpowiednią liczbę godzin na wyrównanie poziomu wiadomości i umiejętności.

Program jednostki modułowej powinien być realizowany metodą ćwiczeń praktycznych poprzedzonych wprowadzeniem teoretycznym.

Na zajęć teoretycznych należy przedstawić budowę, zasadę działania oraz zastosowanie typowych generatorów, również scalonych. Podczas analizowania pracy generatorów, szczególną uwagę należy zwrócić na ukształtowanie umiejętności szacowania wartości składowych stałych i zmiennych napięć na poszczególnych wyprowadzeniach układów scalonych. Jest to niezbędne w technice lokalizacji uszkodzeń, która polega na wyciąganiu wniosków z porównania wartości przewidywanych z wartościami uzyskanymi w wyniku pomiarów. Zajęcia teoretyczne należy zakończyć omówieniem metod pomiaru podstawowych parametrów układów oraz techniki lokalizacji uszkodzeń.

Ćwiczenia praktyczne powinny dotyczyć badania poszczególnych generatorów oraz obszarów ich zastosowań. Zakres ćwiczeń powinien być tak dobrany, aby uczniowie opracowali wyniki badań i pomiarów w trakcie zajęć.

Końcowym etapem kształcenia jest samodzielny montaż i uruchomienie typowych generatorów przeznaczonych do określonych zastosowań. Uczniowie ustalają wymagania użytkowe stawiane projektowanym układom, określają parametry, wyszukują schematy

ideowe w dostępnych źródłach informacji (również za pomocą sieci Internet), a następnie montują i uruchamiają układy. Po uruchomieniu dokonują pomiarów i niezbędnych regulacji. Przy doborze elementów elektronicznych posługują się dokumentacją, również w języku angielskim.

Zajęcia powinny być realizowane w pracowni wyposażonej w odpowiednie przyrządy pomiarowe i trenażery, zawierające generatory elektroniczne wyposażone w układy scalone, umożliwiające symulację uszkodzeń.

Podczas wykonywania ćwiczeń, szczególną uwagę należy zwracać na przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. Przed przystąpieniem do zajęć, nauczyciel powinien omówić zagrożenia związane z porażeniem prądem elektrycznym.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno być realizowane za pomocą badań diagnostycznych, kształtujących i sumatywnych.

Badania diagnostyczne powinny dotyczyć sprawdzenia poziomu oraz zakresu opanowania wiadomości i umiejętności nabytych podczas realizacji programu modułów 311[07].O1 i 311[07].O2. Badania należy przeprowadzić z wykorzystaniem testu pisemnego z zadaniami otwartymi i zamkniętymi. Tematyka zadań powinna obejmować umiejętności dotyczące określania funkcji elementów w układach generatorów, analizowania pracy prostych układów generatorów na podstawie wyników uzyskanych z pomiarów, doboru przyrządów pomiarowych w zależności od przewidywanych wartości sygnałów elektrycznych oraz parametrów mierzonych układów.

Badania kształtujące mają na celu identyfikowanie postępów ucznia w trakcie realizacji programu oraz rozpoznawanie trudności w osiągnięciu założonych celów kształcenia. Informacje uzyskane w wyniku badań pozwolą na dokonanie niezbędnych korekt w nauczaniu.

Ocenie powinny podlegać: samodzielność i staranność wykonania ćwiczeń, planowanie i organizowanie bezpiecznej pracy, umiejętność wyszukiwania i przetwarzania informacji oraz poprawność wnioskowania.

Badaniem sumatywnym, przeprowadzonym na zakończenie procesu kształcenia w ramach jednostki modułowej, należy objąć sprawdzenie stopnia opanowania umiejętności doboru elementów, montowania i uruchamiania generatorów oraz lokalizacji usterek.

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno być realizowane z uwzględnieniem ustalonych kryteriów i zgodnie z obowiązującą skalą ocen.

Jednostka modułowa 311[07].Z1.04

Badanie zasilaczy

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- przeanalizować działanie zasilaczy na podstawie schematów ideowych,
- scharakteryzować rolę poszczególnych elementów w układach zasilaczy oraz określić ich wpływ na parametry zasilaczy,
- obliczyć oraz oszacować wartości napięć i prądów składowych stałych w układach zasilaczy,
- oszacować parametry przebiegów czasowych składowych zmiennych w układach zasilaczy,
- zmierzyć parametry zasilaczy i stabilizatorów oraz sporządzić charakterystyki,
- przeanalizować działanie zasilaczy elektronicznych na podstawie wyników uzyskanych z pomiarów,
- zlokalizować uszkodzenia w układach zasilaczy oraz usunąć je,
- zaprojektować, zmontować i uruchomić proste układy zasilaczy,
- zastosować przepisy bhp podczas wykonywania pomiarów.

2. Materiał nauczania

Prostowniki.

Filtracja napięć.

Stabilizacja napięć.

Stabilizatory scalone.

Zasilacze UPS.

Parametry stabilizatorów.

Zabezpieczenia nadprądowe i nadnapięciowe.

Technika lokalizacji uszkodzeń.

Technika montażu zasilaczy.

3. Ćwiczenia

- Wykonywanie pomiarów parametrów prostowników i układów filtracji napięć.
- Wykonywanie pomiarów parametrów stabilizatorów, zawierających elementy dyskretne: współczynnika stabilizacji od zmian napięcia wejściowego, od zmian obciążenia, współczynnika tłumienia, tętnień.
- Badanie stabilizatorów o działaniu ciągłym i impulsowym, zawierających układy scalone: wyznaczanie charakterystyk i wykonywanie pomiarów podstawowych parametrów; obserwowanie

oscylogramów napięć w wybranych punktach stabilizatorów.

- Lokalizowanie uszkodzeń stabilizatorów.
- Montowanie i uruchamianie zasilacza o określonych parametrach.

4. Środki dydaktyczne

Sprzęt pomiarowy: elektroniczne przyrządy uniwersalne, zasilacze stabilizowane, generator funkcji, oscyloskop z sondami pomiarowymi.

Makiety (trenażery) z układami zasilaczy elektronicznych umożliwiającymi pomiar parametrów, wyznaczanie charakterystyk oraz symulację uszkodzeń.

Stanowiska do montowania układów elektronicznych.

Oprogramowanie do obróbki wyników pomiarów.

Katalogi elementów i układów elektronicznych.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Na początku zajęć edukacyjnych nauczyciel powinien przeprowadzić badania diagnostyczne dotyczące sprawdzenia poziomu oraz zakresu opanowania wiadomości i umiejętności związanych z zasadą działania układów prostowników i stabilizatorów i pomiarami ich parametrów, nabytych podczas realizacji programu nauczania modułów ogólnozawodowych 311[07].O1 i 311[07].O2. Wyniki tych badań pozwolą zaplanować odpowiednią liczbę godzin na wyrównanie poziomu wiadomości i umiejętności.

Program jednostki modułowej powinien być realizowany metodą ćwiczeń praktycznych poprzedzonych wprowadzeniem teoretycznym.

Na zajęciach teoretycznych należy przedstawić budowę, zasadę działania oraz zastosowanie typowych zasilaczy, również ze stabilizatorami scalonymi. Podczas analizowania pracy tych układów, szczególną uwagę należy zwrócić na ukształtowanie umiejętności szacowania wartości składowych stałych i zmiennych napięć w poszczególnych punktach pomiarowych zasilaczy. Jest to niezbędne w technice lokalizacji uszkodzeń, która polega na wyciąganiu wniosków z porównania wartości przewidywanych z wartościami uzyskanymi w wyniku pomiarów. Zajęcia teoretyczne należy zakończyć omówieniem metod pomiaru podstawowych parametrów urządzeń oraz techniki lokalizacji uszkodzeń.

Ćwiczenia praktyczne powinny dotyczyć badania poszczególnych zasilaczy i stabilizatorów oraz obszarów ich zastosowań. Zakres ćwiczeń powinien być tak dobrany, aby uczniowie opracowali wyniki badań i pomiarów w trakcie zajęć.

Końcowym etapem kształcenia jest samodzielny montaż i uruchomienie typowego zasilacza, przeznaczonego do określonych

zastosowań. Uczniowie ustalają wymagania użytkowe stawiane projektowanemu zasilaczowi, określają parametry, wyszukują schematy ideowe w dostępnych źródłach informacji (również za pomocą sieci Internet), a następnie montują i uruchamiają układy. Po uruchomieniu dokonują pomiarów i niezbędnych regulacji. Przy doborze elementów elektronicznych posługują się dokumentacją, również w języku angielskim.

Zajęcia powinny być realizowane w pracowni wyposażonej w odpowiednie przyrządy pomiarowe i trenażery zawierające układy typowych stabilizatorów i umożliwiające symulację uszkodzeń.

Podczas ćwiczeń, szczególną uwagę należy zwracać na przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. Przed przystąpieniem do zajęć, nauczyciel powinien omówić zagrożenia związane z porażeniem prądem elektrycznym.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno być realizowane za pomocą badań diagnostycznych, kształtujących i sumatywnych.

Badania diagnostyczne powinny dotyczyć sprawdzenia poziomu oraz zakresu opanowania wiadomości i umiejętności nabytych podczas realizacji programu modułów 311[07].O1 i 311[07].O2. Badania należy przeprowadzić z wykorzystaniem testu pisemnego z zadaniami otwartymi i zamkniętymi. Tematyka zadań powinna obejmować umiejętności dotyczące określania funkcji elementów w układach prostowników, analizowania pracy prostowników na podstawie wyników uzyskanych z pomiarów, doboru przyrządów pomiarowych w zależności od przewidywanych wartości napięć elektrycznych oraz parametrów mierzonych prostowników.

Badania kształtujące mają na celu identyfikowanie postępów ucznia w trakcie realizacji programu oraz rozpoznawanie trudności w osiągnięciu założonych celów kształcenia. Informacje uzyskane w wyniku badań pozwolą na dokonanie niezbędnych korekt w nauczaniu.

Ocenie powinny podlegać: samodzielność i staranność wykonania ćwiczeń, planowanie i organizowanie bezpiecznej pracy, umiejętność wyszukiwania i przetwarzania informacji oraz poprawność wnioskowania.

Badaniem sumatywnym, przeprowadzonym na zakończenie procesu kształcenia w ramach jednostki modułowej, należy objąć umiejętności doboru elementów, montowania i uruchamiania zasilaczy oraz lokalizacji usterek.

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno być realizowane z uwzględnieniem ustalonych kryteriów i zgodnie z obowiązującą skalą ocen.

Moduł 311[07].Z2

Badanie układów cyfrowych

1. Cele kształcenia

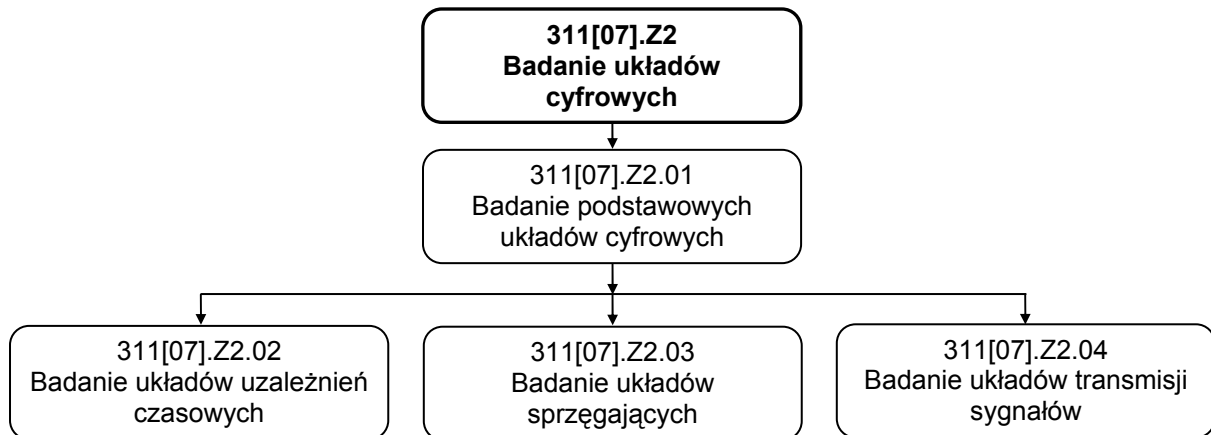
W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- rozróżniać cyfrowe elementy i układy scalone na podstawie oznaczeń na nich stosowanych,
- łączyć elementy i układy cyfrowe realizowane w różnych technologiach,
- łączyć układy cyfrowe z urządzeniami wejściowymi i wyjściowymi,
- charakteryzować zjawiska związane z przesyłaniem sygnałów cyfrowych na różne odległości,
- charakteryzować parametry i funkcje różnych rodzajów pamięci półprzewodnikowych,
- wykorzystywać typowe scalone pamięci półprzewodnikowe podczas projektowania bloków pamięci o różnych organizacjach,
- stosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy podczas pomiarów elektrycznych,
- lokalizować uszkodzenia w układach cyfrowych na podstawie wyników uzyskanych z pomiarów,
- projektować układy cyfrowe do realizacji określonych funkcji,
- montować oraz uruchamiać układy cyfrowe, realizujące założone funkcje.

2. Wykaz jednostek modułowych

Symbol jednostki modułowej	Nazwa jednostki modułowej	Orientacyjna liczba godzin na realizację
311[07].Z2.01	Badanie podstawowych układów cyfrowych	38
311[07].Z2.02	Badanie układów uzależnień czasowych	10
311[07].Z2.03	Badanie układów sprzęgających	12
311[07].Z2.04	Badanie układów transmisji sygnałów	12
	Razem	72

3. Schemat układu jednostek modułowych



4. Literatura

Baranowski J., Kalinowski B.: Układy elektroniczne, cz. 3. WNT, Warszawa 1998

Głocki W.: Układy cyfrowe. WSiP, Warszawa 2002

Głocki W., Grabowski L.: Pracownia podstaw techniki cyfrowej. WSiP, Warszawa 1998

Marusak A. J.: Urządzenia elektroniczne. WSiP, Warszawa 2000

Skorupski A.: Podstawy techniki cyfrowej. WKiŁ, Warszawa 2001

Wilkinson B.: Układy cyfrowe. WKiŁ, Warszawa 2000

Wykaz literatury należy aktualizować w miarę ukazywania się nowych pozycji wydawniczych.

Jednostka modułowa 311[07].Z2.01

Badanie podstawowych układów cyfrowych

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- scharakteryzować podstawowe parametry i funkcje układów kombinacyjnych i sekwencyjnych,
- rozpoznać symbole graficzne scalonych układów cyfrowych,
- zastosować tabele prawdy do opisu działania układów kombinacyjnych i sekwencyjnych,
- rozpoznać oznaczenia stosowane na cyfrowych układach scalonych,
- skorzystać z katalogów, Internetu oraz innych źródeł informacji,
- zaprojektować układy cyfrowe zawierające: kodery, dekodery, transkodery, multipleksery i demultipleksery do realizacji określonych funkcji,
- wykorzystać układy rejestrów i liczników do realizacji określonych funkcji,
- scharakteryzować funkcje sumatorów i komparatorów oraz wykorzystać te układy w podstawowych zastosowaniach,
- zmontować, uruchomić i sprawdzić działanie układów cyfrowych, realizujących określone funkcje,
- przeanalizować działanie układów cyfrowych na podstawie schematów ideowych,
- zlokalizować uszkodzenia w układach cyfrowych na podstawie wyników pomiarów,
- zastosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy podczas pomiarów elektrycznych.

2. Materiał nauczania

Podstawowe układy cyfrowe – rodzaje, podstawowe parametry, charakterystyki i zastosowania.

Przetworniki kodów.

Układy komutacyjne.

Układy arytmetyczne.

Układy programowalne.

Przerzutniki asynchroniczne i synchroniczne.

Rejestry i liczniki.

Pamięci.

Technika lokalizacji uszkodzeń.

Projektowanie układów realizujących określone funkcje logiczne.

3. Ćwiczenia

- Sprawdzanie poprawności działania bramek.
- Badanie bramek wykonanych w różnych technologiach.
- Badanie układów kombinacyjnych zrealizowanych na bramkach.
- Badanie koderów i dekodek oraz ich wykorzystania w układach cyfrowych.
- Badanie multiplekserów i demultiplekserów oraz ich wykorzystania w układach cyfrowych.
- Badanie sumatorów.
- Badanie komparatorów.
- Badanie jednostki arytmetyczno-logicznej.
- Badanie przerzutników asynchronicznych.
- Badanie scalonych przerzutników synchronicznych oraz ich wykorzystania w układach cyfrowych.
- Badanie scalonych rejestrów oraz ich wykorzystania w układach cyfrowych.
- Badanie scalonych liczników oraz ich wykorzystania w układach cyfrowych.
- Badanie pamięci.
- Lokalizowanie uszkodzeń układów cyfrowych.
- Montowanie układów cyfrowych realizujących określone funkcje.

4. Środki dydaktyczne

Sprzęt pomiarowy: zadajniki i wskaźniki stanów logicznych, symulatory obciążeń, zasilacze stabilizowane, oscyloskopy, generatory impulsowe. Makiety (trenażery) umożliwiające wykonywanie pomiarów parametrów układów cyfrowych oraz sprawdzanie poprawności ich działania. Trenażery umożliwiające symulację uszkodzeń w układach cyfrowych. Stanowiska do montowania układów cyfrowych. Oprogramowanie do obróbki wyników pomiarów. Katalogi układów cyfrowych.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Na początku zajęć edukacyjnych nauczyciel powinien przeprowadzić badania diagnostyczne dotyczące sprawdzenia poziomu oraz zakresu opanowania wiadomości i umiejętności związanych z zasadą działania podstawowych układów cyfrowych i pomiarami ich parametrów, nabytych podczas realizacji programu modułów ogólnozawodowych 311[07].O1 i 311[07].O2. Wyniki tych badań pozwolą zaplanować odpowiednią liczbę godzin na wyrównanie poziomu wiadomości i umiejętności.

Program jednostki modułowej powinien być realizowany metodą ćwiczeń praktycznych poprzedzonych wprowadzeniem teoretycznym.

Na zajęciach teoretycznych należy przypomnieć parametry i funkcje oraz przedstawić zastosowanie typowych układów cyfrowych. Podczas analizowania pracy tych układów, szczególną uwagę należy zwrócić na ukształtowanie umiejętności przewidywania wartości stanów logicznych na wyjściach układów cyfrowych. Jest to niezbędne w technice lokalizacji uszkodzeń, która polega na wyciąganiu wniosków z porównania wartości przewidywanych z wartościami uzyskanymi w wyniku pomiarów. Zajęcia teoretyczne należy zakończyć omówieniem metod pomiaru podstawowych parametrów układów oraz techniki lokalizacji uszkodzeń.

Ćwiczenia praktyczne powinny dotyczyć badania poszczególnych układów cyfrowych oraz obszarów ich zastosowań. Zakres ćwiczeń powinien być tak dobrany, aby uczniowie opracowali wyniki badań i pomiarów w trakcie zajęć.

Niezwykle ważnym etapem kształcenia jest samodzielny montaż i uruchomienie typowych układów cyfrowych, realizujących określone funkcje. Uczniowie ustalają wymagania użytkowe stawiane projektowanym układom, określają funkcje, wyszukują informacje na temat cyfrowych układów scalonych w dostępnych źródłach (również za pomocą sieci Internet), a następnie montują i uruchamiają te układy. Po uruchomieniu dokonują sprawdzenia poprawności funkcjonowania zaprojektowanych układów cyfrowych. Przy doborze cyfrowych układów scalonych posługują się dokumentacją, również w języku angielskim.

Zajęcia powinny być realizowane w pracowni wyposażonej w odpowiednie przyrządy pomiarowe i trenażery, zawierające układy cyfrowe i umożliwiające symulację uszkodzeń.

Podczas wykonywania ćwiczeń, szczególną uwagę należy zwracać na przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. Przed przystąpieniem do zajęć, nauczyciel powinien omówić zagrożenia związane z porażeniem prądem elektrycznym.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno być realizowane za pomocą badań diagnostycznych, kształtujących i sumatywnych.

Badania diagnostyczne powinny dotyczyć sprawdzenia poziomu oraz zakresu opanowania wiadomości i umiejętności nabytych podczas realizacji programu modułów 311[07].O1 i 311[07].O2. Badania należy przeprowadzić z wykorzystaniem testu pisemnego z zadaniami otwartymi i zamkniętymi. Tematyka zadań powinna obejmować umiejętności dotyczące rozpoznawania graficznych symboli układów

cyfrowych na schematach ideowych, określania funkcji elementów i układów cyfrowych oraz analizowania pracy prostych układów cyfrowych na podstawie wyników uzyskanych z pomiarów.

Badania kształtujące mają na celu identyfikowanie postępów ucznia w trakcie realizacji programu oraz rozpoznawanie trudności w osiągnięciu założonych celów kształcenia. Informacje uzyskane w wyniku badań pozwolą na dokonanie niezbędnych korekt w nauczaniu.

Ocenie powinny podlegać: samodzielność i staranność wykonania ćwiczeń, planowanie i organizowanie bezpiecznej pracy, umiejętność wyszukiwania i przetwarzania informacji oraz poprawność wnioskowania.

Badaniem sumatywnym, przeprowadzonym na zakończenie procesu kształcenia w ramach jednostki modułowej, należy objąć umiejętność projektowania układu cyfrowego realizującego określoną funkcję, umiejętności montowania i uruchamiania układu cyfrowego oraz lokalizacji usterek.

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno być realizowane z uwzględnieniem ustalonych kryteriów i zgodnie z obowiązującą skalą ocen.

Jednostka modułowa 311[07].Z2.02

Badanie układów uzależnień czasowych

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- zastosować tabele prawdy do opisu działania układów uzależnień czasowych,
- rozpoznać oznaczenia stosowane na scalonych przerzutnikach monostabilnych,
- scharakteryzować podstawowe parametry i funkcje scalonych przerzutników monostabilnych,
- wykorzystać scalone przerzutniki monostabilne w podstawowych zastosowaniach,
- zmierzyć podstawowe parametry układów uzależnień czasowych,
- przeanalizować działanie układów uzależnień czasowych na podstawie wyników pomiarów,
- zlokalizować usterki w układach uzależnień czasowych,
- zastosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy podczas pomiarów elektrycznych,
- skorzystać z katalogów oraz innych źródeł informacji,
- zmontować i uruchomić układy uzależnień czasowych, realizujące określone funkcje.

2. Materiał nauczania

Parametry przerzutników monostabilnych i układów czasowych.

Scalone przerzutniki monostabilne.

Scalone licznikowe układy czasowe.

Technika lokalizacji uszkodzeń.

Technika montażu układów uzależnień czasowych.

3. Ćwiczenia

- Badanie scalonych przerzutników monostabilnych w podstawowych zastosowaniach.
- Badanie scalonych licznikowych układów czasowych.
- Badanie układów z wykorzystaniem układu typu 555.
- Lokalizowanie uszkodzeń w układach.
- Montowanie układu uzależnień czasowych przeznaczonego do określonego zastosowania.

4. Środki dydaktyczne

Sprzęt pomiarowy: zadajniki i wskaźniki stanów logicznych, symulatory obciążeń, zasilacze stabilizowane, oscyloskopy, generatory impulsowe. Makiety (trenażery) umożliwiające wykonywanie pomiarów parametrów układów uzależnień czasowych oraz sprawdzanie poprawności ich działania.

Trenażery umożliwiające symulację uszkodzeń.

Stanowiska do montowania układów.

Oprogramowanie do obróbki wyników pomiarów.

Katalogi układów cyfrowych.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Program jednostki modułowej powinien być realizowany metodą ćwiczeń praktycznych poprzedzonych wprowadzeniem teoretycznym.

Na zajęciach teoretycznych należy omówić funkcje, zasadę działania oraz typowe zastosowanie układów wykorzystywanych do otrzymywania impulsów o określonym czasie trwania. Podczas analizowania pracy układów, szczególną uwagę należy zwrócić na kształtowanie umiejętności przewidywania parametrów sygnałów na wyjściach tych układów. Jest to niezbędne w technice lokalizacji uszkodzeń, która polega na wyciąganiu wniosków z porównania wartości przewidywanych z wartościami uzyskanymi w wyniku pomiarów. Zajęcia teoretyczne należy zakończyć omówieniem metod pomiaru podstawowych parametrów układów oraz techniki lokalizacji uszkodzeń.

Ćwiczenia praktyczne powinny dotyczyć badania poszczególnych układów uzależnień czasowych oraz obszarów ich zastosowań. Zakres ćwiczeń powinien być tak dobrany, aby uczniowie opracowali wyniki badań i pomiarów w trakcie zajęć.

Niezwykle ważnym etapem kształcenia jest samodzielny montaż i uruchomienie typowych układów uzależnień czasowych, realizujących określone funkcje. Uczniowie określają wymagania użytkowe stawiane projektowanym układom, ustalają funkcje, wyszukują w dostępnych źródłach (również za pomocą sieci Internet) informacje na temat układów uzależnień czasowych, a następnie montują i uruchamiają te układy. Po uruchomieniu dokonują sprawdzenia poprawności funkcjonowania zaprojektowanych układów. Przy doborze układów posługują się dokumentacją, również w języku angielskim.

Zajęcia powinny być realizowane w pracowni wyposażonej w odpowiednie przyrządy pomiarowe i trenażery, zawierające układy uzależnień czasowych i umożliwiające symulację uszkodzeń.

Podczas wykonywania ćwiczeń, szczególną uwagę należy zwracać na przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. Przed

przystąpieniem do zajęć, nauczyciel powinien omówić zagrożenia związane z porażeniem prądem elektrycznym.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno być realizowane za pomocą badań kształtujących i sumatywnych.

Badania kształtujące mają na celu identyfikowanie postępów ucznia w trakcie realizacji programu oraz rozpoznawanie trudności w osiąganiu założonych celów kształcenia. Informacje uzyskane w wyniku badań pozwolą na dokonanie niezbędnych korekt w nauczaniu.

Ocenie powinny podlegać: samodzielność i staranność wykonania ćwiczeń, planowanie i organizowanie bezpiecznej pracy, umiejętność wyszukiwania i przetwarzania informacji oraz poprawność wnioskowania.

Badaniem sumatywnym, przeprowadzonym na zakończenie procesu kształcenia w ramach jednostki modułowej, należy objąć umiejętność projektowania układu uzależnień czasowych realizującego określoną funkcję, umiejętności montowania i uruchamiania układu oraz lokalizacji usterek.

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno być realizowane z uwzględnieniem ustalonych kryteriów i zgodnie z obowiązującą skalą ocen.

Jednostka modułowa 311[07].Z2.03

Badanie układów sprzęgających

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- połączyć układy cyfrowe zrealizowane w różnych technologiach,
- przeanalizować działanie translatorów sygnałów TTL/CMOS i CMOS/TTL,
- połączyć elementy i układy cyfrowe z urządzeniami wejściowymi i wyjściowymi,
- dobrać elementy i obliczyć ich parametry w układach współpracujących z przełącznikami, przekaźnikami, wyświetlaczami,
- zmierzyć parametry układów sprzęgających,
- zastosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy podczas pomiarów elektrycznych,
- skorzystać z katalogów oraz innych źródeł informacji.

2. Materiał nauczania

Sterowanie wejściami TTL i CMOS.

Współpraca układów TTL i CMOS z zewnętrznymi układami obciążającymi.

Sprzęganie układów cyfrowych różnych rodzin.

Technika lokalizacji uszkodzeń.

3. Ćwiczenia

- Badanie translatorów sygnałów.
- Badanie układów sterujących wyświetlaczami.
- Badanie układów sterujących przekaźnikami.
- Badanie układów współpracujących z zestykami.

4. Środki dydaktyczne

Sprzęt pomiarowy: zadajniki i wskaźniki stanów logicznych, symulatory obciążeń, zasilacze stabilizowane, oscyloskopy, generatory impulsowe.

Makiety (trenażery) umożliwiające wykonywanie pomiarów parametrów układów sprzęgających oraz sprawdzanie poprawności ich działania.

Trenażery umożliwiające symulację uszkodzeń.

Oprogramowanie do obróbki wyników pomiarów.

Katalogi układów cyfrowych.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Program jednostki modułowej powinien być realizowany metodą ćwiczeń praktycznych poprzedzonych wprowadzeniem teoretycznym.

Na zajęciach teoretycznych należy omówić funkcje, zasadę działania oraz typowe zastosowanie układów sprzęgających. Podczas analizowania pracy układów, szczególną uwagę należy zwrócić na kształtowanie umiejętności przewidywania parametrów sygnałów na wyjściach układów. Jest to niezbędne w technice lokalizacji uszkodzeń, która polega na wyciąganiu wniosków z porównania wartości przewidywanych z wartościami uzyskanymi w wyniku pomiarów. Zajęcia teoretyczne należy zakończyć omówieniem metod pomiaru podstawowych parametrów układów oraz techniki lokalizacji uszkodzeń.

Ćwiczenia praktyczne powinny dotyczyć badania poszczególnych układów sprzęgających oraz obszarów ich zastosowań. Zakres ćwiczeń powinien być tak dobrany, aby uczniowie opracowali wyniki badań i pomiarów w trakcie zajęć.

Niezwykle ważnym etapem kształcenia jest samodzielny montaż i uruchomienie typowych układów sprzęgających, realizujących określone funkcje. Uczniowie ustalają wymagania użytkowe stawiane projektowanym układom, określają funkcje, wyszukują w dostępnych źródłach (również za pomocą sieci Internet) informacje na temat układów sprzęgających, a następnie montują i uruchamiają te układy. Po uruchomieniu dokonują sprawdzenia poprawności funkcjonowania zaprojektowanych układów. Przy doborze układów posługują się dokumentacją, również w języku angielskim.

Zajęcia powinny być realizowane w pracowni wyposażonej w odpowiednie przyrządy pomiarowe i trenażery, zawierające układy sprzęgające i umożliwiające symulację uszkodzeń.

Podczas wykonywania ćwiczeń, szczególną uwagę należy zwracać na przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. Przed przystąpieniem do zajęć, nauczyciel powinien omówić zagrożenia związane z porażeniem prądem elektrycznym.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno być realizowane za pomocą badań kształtujących i sumatywnych.

Badania kształtujące mają na celu identyfikowanie postępów ucznia w trakcie realizacji programu oraz rozpoznawanie trudności w osiąganiu założonych celów kształcenia. Informacje uzyskane w wyniku badań pozwolą na dokonanie niezbędnych korekt w nauczaniu.

Ocenie powinny podlegać: samodzielność i staranność wykonania

ćwiczeń, planowanie i organizowanie bezpiecznej pracy, umiejętność wyszukiwania i przetwarzania informacji oraz poprawność wnioskowania.

Badaniem sumatywnym, przeprowadzonym na zakończenie procesu kształcenia w ramach jednostki modułowej, należy objąć umiejętność doboru układu sprzęgającego realizującego określoną funkcję, umiejętności montowania i uruchamiania układu oraz lokalizacji usterek.

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno być realizowane z uwzględnieniem ustalonych kryteriów i zgodnie z obowiązującą skalą ocen.

Jednostka modułowa 311[07].Z2.04

Badanie układów transmisji sygnałów

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- scharakteryzować zjawiska związane z przesyłaniem sygnałów cyfrowych na różne odległości,
- połączyć układy nadajników i odbiorników linii,
- zlokalizować uszkodzenia w układach transmisji sygnałów na podstawie wyników pomiarów,
- zastosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy podczas pomiarów elektrycznych,
- skorzystać z katalogów oraz innych źródeł informacji.

2. Materiał nauczania

Linie symetryczne i asymetryczne.

Układy transmisji sygnałów przez kable koncentryczne.

Metoda różnicowa z wykorzystaniem skrętki dwuprzewodowej.

Technika światłowodowa.

Technika lokalizacji uszkodzeń.

3. Ćwiczenia

- Badanie transmisji sygnałów w kablach koncentrycznych.
- Badanie transmisji sygnałów w linii symetrycznej.
- Badanie transmisji sygnałów w linii asymetrycznej.

4. Środki dydaktyczne

Sprzęt pomiarowy: zasilacze stabilizowane, oscyloskopy, generatory impulsowe.

Makiety (trenażery) z układami transmisji, umożliwiające obserwację zjawisk związanych z przesyłaniem sygnałów linią długą, niedopasowaniem linii oraz wpływem sygnałów zakłócających.

Trenażery umożliwiające pomiary parametrów nadajników i odbiorników linii.

Oprogramowanie do obróbki wyników pomiarów.

Katalogi elementów i układów cyfrowych.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Program jednostki modułowej powinien być realizowany metodą ćwiczeń praktycznych poprzedzonych wprowadzeniem teoretycznym.

Na zajęciach teoretycznych należy omówić działanie i typowe zastosowanie układów do przesyłania sygnałów za pomocą różnych mediów. Prezentując techniki transmisji sygnałów cyfrowych, należy zwrócić uwagę na kształtowanie umiejętności przewidywania wartości sygnałów na wyjściu układów. Jest to niezbędne w technice lokalizacji uszkodzeń, która polega na wyciąganiu wniosków z porównania wartości przewidywanych z wartościami uzyskanymi w wyniku pomiarów. Zajęcia teoretyczne należy zakończyć omówieniem metod pomiaru podstawowych parametrów układów oraz techniki lokalizacji uszkodzeń.

Ćwiczenia praktyczne powinny dotyczyć badania poszczególnych układów sprzęgających oraz obszarów ich zastosowań. Zakres ćwiczeń powinien być tak dobrany, aby uczniowie opracowali wyniki badań i pomiarów w trakcie zajęć.

Zajęcia powinny być realizowane w pracowni wyposażonej w odpowiednie przyrządy pomiarowe i trenażery zawierające układy transmisji sygnałów.

Podczas wykonywania ćwiczeń, szczególną uwagę należy zwracać na przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. Przed przystąpieniem do zajęć, nauczyciel powinien omówić zagrożenia związane z porażeniem prądem elektrycznym.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno być realizowane za pomocą badań kształtujących i sumatywnych.

Badania kształtujące mają na celu identyfikowanie postępów ucznia w trakcie realizacji programu oraz rozpoznawanie trudności w osiąganiu założonych celów kształcenia. Informacje uzyskane w wyniku badań pozwolą na dokonanie niezbędnych korekt w nauczaniu.

Ocenie powinny podlegać: samodzielność i staranność wykonania ćwiczeń, planowanie i organizowanie bezpiecznej pracy, umiejętność wyszukiwania i przetwarzania informacji oraz poprawność wnioskowania.

Badaniem sumatywnym, przeprowadzonym na zakończenie jednostki modułowej, należy objąć umiejętność doboru układu transmisji sygnałów cyfrowych realizującego określoną funkcję, umiejętności montowania i uruchamiania układu oraz lokalizacji usterek.

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno być realizowane z uwzględnieniem ustalonych kryteriów i zgodnie z obowiązującą skalą ocen.

Moduł 311[07].Z3

Badanie elementów i urządzeń automatyki

1. Cele kształcenia

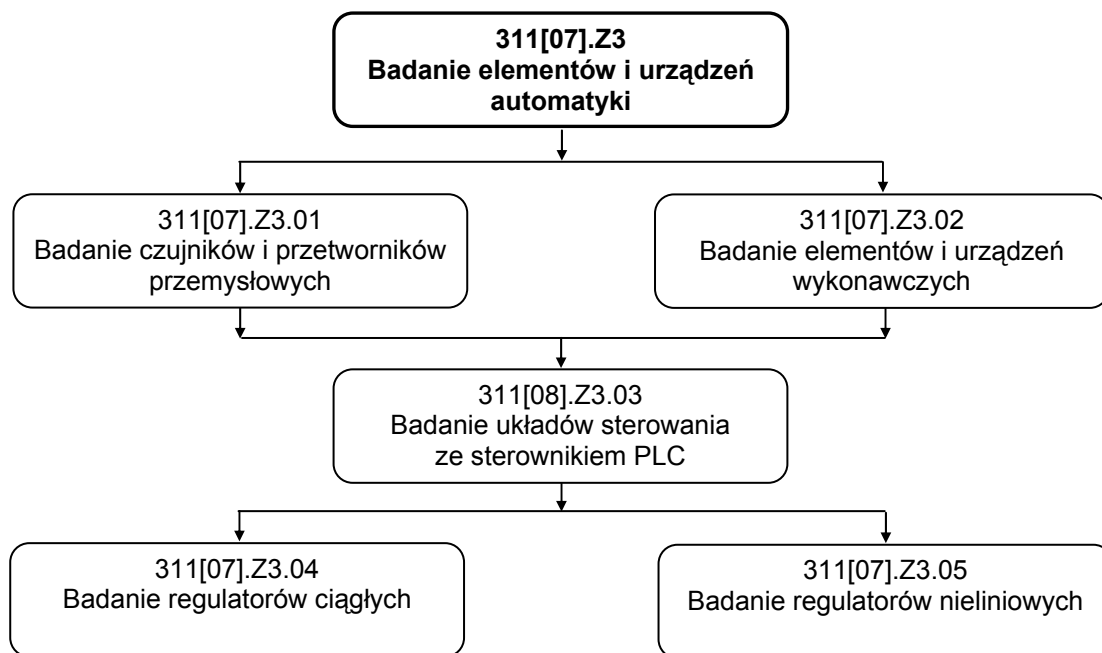
W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- charakteryzować podstawowe pojęcia stosowane w automatyce, takie jak: układ zamknięty, otwarty, transmitancja układu,
- określać obszary zastosowań przetworników pomiarowych i elementów wykonawczych,
- mierzyć parametry przetworników pomiarowych i elementów wykonawczych,
- sporządzać charakterystyki statyczne i dynamiczne przetworników pomiarowych i elementów wykonawczych,
- mierzyć wielkości nieelektryczne za pomocą przetworników pomiarowych,
- montować i uruchamiać układy sterujące elementami wykonawczymi,
- charakteryzować parametry sterowników mikroprocesorowych,
- badać podstawowe funkcje sterownika swobodnie programowalnego PLC,
- podłączać do sterownika elementy sterujące (przełączniki, przekaźniki),
- pisać i uruchamiać proste programy (w języku literalnym lub stykowym) sterujące prostymi procesami technologicznymi,
- analizować pracę regulatorów ciągłych i nieliniowych,
- programować regulatory ciągłe i nieliniowe,
- interpretować oznaczenia stosowane na elementach i urządzeniach automatyki,
- wykorzystywać regulatory i sterowniki PLC w typowych zastosowaniach,
- stosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy podczas montowania i uruchamiania elementów i urządzeń automatyki.

2. Wykaz jednostek modułowych

Symbol jednostki modułowej	Nazwa jednostki modułowej	Orientacyjna liczba godzin na realizację
311[07].Z3.01	Badanie czujników i przetworników przemysłowych	20
311[07].Z3.02	Badanie elementów i urządzeń wykonawczych	18
311[07].Z3.03	Badanie układów sterowania ze sterownikiem PLC	30
311[07].Z3.04	Badanie regulatorów ciągłych	20
311[07].Z3.05	Badanie regulatorów nieliniowych	20
	Razem	108

3. Schemat układu jednostek modułowych



4. Literatura

Gerlach M., Janas R.: Automatyka dla liceum technicznego. WSiP, Warszawa 1999

Jabłoński W., Płoszajski G.: Elektrotechnika z automatyką. WSiP, Warszawa 2002

Kordowicz-Sot A.: Automatyka i robotyka. Robotyka. WSiP, Warszawa 1999

Kordowicz-Sot A.: Automatyka i robotyka. Układy regulacji automatycznej. WSiP, Warszawa 1999

Kostro J.: Elementy, urządzenia i układy automatyki. WSiP, Warszawa 1998

Kostro J.: Pracownia automatyki. WSiP, Warszawa 1996

Płoszajski G.: Automatyka. WSiP, Warszawa 1995

Pochopień B.: Automatyzacja procesów przemysłowych. WSiP, Warszawa 1993

Siemieniako F., Gawrysiak M.: Automatyka i robotyka. WSiP, Warszawa 1996

Technika sterowników z programowalną pamięcią. Praca zbiorowa. WSiP, Warszawa 1998

Wykaz literatury należy aktualizować w miarę ukazywania się nowych pozycji wydawniczych.

Jednostka modułowa 311[07].Z3.01

Badanie czujników i przetworników przemysłowych

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- scharakteryzować parametry czujników do pomiaru temperatury, poziomu, wielkości chemicznych oraz czujników stosowanych w systemach alarmowych,
- zinterpretować oznaczenia stosowane na czujnikach,
- zmierzyć parametry czujników,
- sporządzić charakterystyki statyczne i dynamiczne czujników,
- skorzystać z książek, dokumentacji technicznej, katalogów, norm technicznych oraz innych źródeł zawierających podstawowe parametry i charakterystyki czujników,
- zastosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy podczas łączenia układów pomiarowych oraz dokonywania pomiarów.

2. Materiał nauczania

Podział i przeznaczenie czujników temperatury.

Podstawowe parametry termometrów oporowych.

Podstawowe parametry termometrów termoelektrycznych.

Przetworniki i czujniki ultradźwiękowe.

Przetworniki i czujniki piezoelektryczne.

Przetworniki i czujniki natlenienia.

Przetworniki i czujniki pH.

Przetworniki do pomiaru ciśnienia.

Przetworniki do pomiaru siły i naprężenia mechanicznego.

Czujniki typowych systemów alarmowych.

Technika lokalizacji uszkodzeń.

3. Ćwiczenia

- Wykonywanie pomiaru temperatury.
- Wykonywanie pomiaru ciśnienia.
- Wykonywanie pomiaru siły.
- Badanie czujników poziomu.
- Wykonywanie pomiaru natlenienia wody.
- Wykonywanie pomiaru kwasowości różnych roztworów.
- Badanie czułości czujników alarmowych.

4. Środki dydaktyczne

Elektryczne mierniki uniwersalne z interfejsem do komputera.

Zasilacze stabilizowane.

Piece laboratoryjne ze stabilizacją temperatury.

Zestaw termometrów oporowych.

Zestaw termometrów termoelektrycznych (termopar).

Zestawy do pomiaru poziomu (ultradźwiękowy czujnik poziomu z przetwornikiem, tensometryczny czujnik poziomu z przetwornikiem).

Sonda tlenowa z detektorowym przetwornikiem pomiaru.

Sonda pH z detektorowym przetwornikiem pomiaru.

Zbiorniki na wodę.

Wzorce chemiczne pH.

Katalogi przetworników i czujników.

Instrukcje obsługi oraz dokumentacja techniczno-ruchowa elementów automatyki.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Program jednostki modułowej obejmuje podstawową wiedzę z zakresu budowy, zasad działania oraz podstawowych parametrów i zastosowań czujników temperatury, czujników poziomu, czujników do pomiaru wielkości chemicznych i czujników systemów alarmowych. Podczas omawiania zasady działania czujników, należy przedstawić sposoby pomiaru parametrów czujników i przetworników oraz sporządzania ich charakterystyk statycznych i dynamicznych. Szczególną uwagę należy zwrócić na metody i układy pomiarowe oraz na sposób doboru czujników i przetworników w zależności od rodzaju pomiaru (tzn. rodzaju wielkości mierzonej, jej zakresu oraz sygnału wyjściowego).

Ćwiczenia praktyczne powinny obejmować wykonywanie pomiarów parametrów różnych czujników i przetworników oraz sporządzanie ich charakterystyk statycznych i dynamicznych. Zakres ćwiczeń powinien być tak dobrany, aby uczniowie mogli opracować i zinterpretować wyniki pomiarów w trakcie zajęć.

Zajęci należy realizować w pracowni wyposażonej w odpowiednie stanowiska i przyrządy pomiarowe, z podziałem na grupy (wynikające z ilości stanowisk laboratoryjnych) oraz 1-2 osobowe zespoły.

Podczas realizacji ćwiczeń uczniowie powinni korzystać z instrukcji, dokumentacji technicznej czujników i przetworników oraz katalogów. W instrukcji należy zamieścić zakres i cel ćwiczenia, wykaz poleceń, schematy układów pomiarowych, przykładowe tabele pomiarowe oraz wykaz potrzebnych przyrządów.

Zaleca się, aby w trakcie realizacji ćwiczeń uczniowie pracowali samodzielnie, a rola nauczyciela ograniczała się do omówienia zagrożeń jakie mogą wystąpić na poszczególnych stanowiskach podczas wykonywania prac, sprawdzania poprawności połączeń zmontowanych układów pomiarowych (przed załączeniem napięcia). Ponadto nauczyciel powinien sprawować nadzór nad przestrzeganiem przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

Efektem końcowym procesu kształcenia w ramach jednostki modułowej powinno być ukształtowanie umiejętności samodzielnego doboru odpowiedniego czujnika i przetwornika do pomiaru wskazanej wielkości fizycznej oraz przewidywania wartości napięć i prądów na wejściach i wyjściach przy prawidłowej pracy.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno być realizowane za pomocą badań diagnostycznych, kształtujących i sumatywnych.

Badania diagnostyczne powinny dotyczyć sprawdzenia poziomu oraz zakresu opanowania wiadomości i umiejętności nabytych podczas realizacji programu modułów ogólnozawodowych 311[07].O1 i 311[07].O2. Badania należy przeprowadzić z wykorzystaniem testu pisemnego z zadaniami otwartymi i zamkniętymi. Tematyka zadań powinna obejmować umiejętności dotyczące rozpoznawania na schematach ideowych graficznych symboli elementów i urządzeń stosowanych w automatyce, rozpoznawania podstawowych bloków funkcjonalnych w układach automatyki oraz określania ich funkcji.

Badania kształtujące mają na celu identyfikowanie postępów ucznia w trakcie realizacji programu oraz rozpoznawanie trudności w osiągnięciu założonych celów kształcenia. Informacje uzyskane w wyniku badań pozwolą na dokonanie niezbędnych korekt w nauczaniu.

Ocenie powinny podlegać: umiejętność posługiwania się dokumentacją techniczną i instrukcjami obsługi (również w języku angielskim), umiejętność doboru przyrządów pomiarowych i łączenia układów pomiarowych, staranność wykonywania pomiarów oraz samodzielność i inwencja w rozwiązywaniu podstawowych problemów pojawiających się podczas wykonywania zadania.

Badaniem sumatywnym, przeprowadzonym na zakończenie procesu kształcenia w ramach jednostki modułowej, należy objąć umiejętności wykonywania pomiarów parametrów i sporządzania charakterystyk wskazanego przetwornika pomiarowego.

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno być realizowane z uwzględnieniem ustalonych kryteriów i zgodnie z obowiązującą skalą ocen.

Jednostka modułowa 311[07].Z3.02

Badanie elementów i urządzeń wykonawczych

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- zmierzyć parametry przekaźników i styczników,
- zmierzyć parametry silników prądu stałego i prądu przemiennego oraz krokowych i liniowych,
- zmierzyć parametry tyrystorowych regulatorów mocy,
- zmierzyć parametry przemienników częstotliwości,
- zmierzyć parametry siłowników i elektrozaworów,
- sporządzić charakterystyki statyczne i dynamiczne elementów wykonawczych,
- skorzystać z książek, dokumentacji technicznej, katalogów, norm technicznych oraz innych źródeł zawierających podstawowe parametry i charakterystyki elementów wykonawczych,
- zastosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy podczas łączenia układów pomiarowych oraz dokonywania pomiarów.

2. Materiał nauczania

Silniki – rodzaje, budowa, zastosowanie.

Silniki prądu stałego.

Silniki prądu przemiennego.

Silniki krokowe.

Silniki liniowe.

Przekaźniki i styczniki elektromagnetyczne.

Siłowniki.

Bezstykowe elementy załączające i sterujące mocą.

Przemienniki częstotliwości.

3. Ćwiczenia

- Badanie silnika prądu stałego i prądu przemiennego.
- Badanie silnika krokowego i silnika liniowego.
- Badanie przekaźników i styczników.
- Badanie siłowników.
- Badanie bezstykowych elementów załączających i sterujących mocą.
- Badanie falowników.

4. Środki dydaktyczne

Elektryczne mierniki uniwersalne.

Zasilacze stabilizowane.

Stanowisko do badań silników prądu stałego i prądu przemiennego.

Stanowisko do badań silników krokowych i silników liniowych.

Zestaw przekaźników i styczników.

Zestaw siłowników.

Stanowisko do badań bezstykowych elementów sterujących mocą.

Falownik.

Katalogi elementów i urządzeń wykonawczych.

Instrukcje obsługi oraz dokumentacja techniczno-ruchowa elementów i urządzeń wykonawczych.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Program jednostki modułowej obejmuje zagadnienia związane z budową, zastosowaniem oraz parametrami stosowanymi w automatyce elementów i urządzeń wykonawczych, takich jak: silniki, przekaźniki, styczniki, siłowniki, bezstykowe elementy załączające i sterujące mocą oraz falowniki. Zajęcia teoretyczne należy zakończyć omówieniem metod i układów pomiarowych.

Ćwiczenia praktyczne powinny obejmować pomiar parametrów elementów i urządzeń wykonawczych stosowanych w automatyce oraz sporządzanie ich charakterystyk statycznych i dynamicznych. Zakres ćwiczeń powinien być tak dobrany, aby uczniowie mogli opracować i zinterpretować wyniki pomiarów w trakcie zajęć.

Zajęcia należy realizować w pracowni wyposażonej w odpowiednie stanowiska i przyrządy pomiarowe, z podziałem na grupy (wynikające z ilości stanowisk laboratoryjnych) oraz 1-2 osobowe zespoły.

Podczas realizacji ćwiczeń uczniowie powinni korzystać z instrukcji, dokumentacji technicznej czujników i przetworników oraz katalogów (również w języku angielskim). W instrukcji należy zamieścić zakres i cel ćwiczenia, wykaz poleceń, schematy układów pomiarowych, przykładowe tabele pomiarowe oraz wykaz potrzebnych przyrządów.

Zaleca się, aby w trakcie realizacji ćwiczeń uczniowie pracowali samodzielnie, a rola nauczyciela ograniczała się do omówienia zagrożeń jakie mogą wystąpić na poszczególnych stanowiskach podczas wykonywania prac, sprawdzania poprawności połączeń zmontowanych układów pomiarowych (przed załączeniem napięcia). Ponadto nauczyciel powinien sprawować nadzór nad przestrzeganiem przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

Efektom końcowym procesu kształcenia w ramach jednostki modułowej powinno być ukształtowanie umiejętności samodzielnego

wykonywania pomiarów parametrów oraz wyznaczania charakterystyk statycznych i dynamicznych wskazanego elementu lub urządzenia wykonawczego a także określania obszarów zastosowań tego elementu.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno być realizowane za pomocą badań kształtujących i sumatywnych.

Badania kształtujące mają na celu identyfikowanie postępów ucznia w trakcie realizacji programu oraz rozpoznawanie trudności w osiągnięciu założonych celów kształcenia. Informacje uzyskane w wyniku badań pozwolą na dokonanie niezbędnych korekt w nauczaniu.

Ocenie powinny podlegać: umiejętność posługiwania się dokumentacją techniczną i instrukcjami obsługi (również w języku angielskim), umiejętność doboru przyrządów pomiarowych i łączenia układów pomiarowych, staranność wykonywania pomiarów oraz samodzielność i inwencja w rozwiązywaniu podstawowych problemów pojawiających się podczas wykonywania zadania.

Badaniem sumatywnym, przeprowadzonym na zakończenie procesu kształcenia w ramach jednostki modułowej, należy objąć umiejętności wykonywania pomiarów parametrów oraz sporządzania charakterystyk wskazanego elementu lub urządzenia wykonawczego.

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno być realizowane z uwzględnieniem ustalonych kryteriów i zgodnie z obowiązującą skalą ocen.

Jednostka modułowa 311[07].Z3.03

Badanie układów sterowania ze sterownikiem PLC

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- scharakteryzować podstawowe pojęcia stosowane w automatyce, takie jak: regulacja, sterowanie, układ zamknięty, układ otwarty, transmitancja układu,
- scharakteryzować podstawowe bloki funkcjonalne oraz sygnały występujące w układach automatyki,
- scharakteryzować parametry sterowników mikroprocesorowych,
- zbadać podstawowe funkcje sterownika swobodnie programowalnego PLC,
- podłączyć do sterownika elementy sterujące (przełączniki, przekaźniki),
- zastosować bloki funkcjonalne języków programowania sterowników,
- opracować diagramy blokowe procesów technologicznych,
- skonfigurować moduły wejść i wyjść analogowych,
- napisać i uruchomić proste programy (w języku literalnym lub stykowym) sterujące prostymi procesami technologicznymi.

2. Materiał nauczania

Układy automatycznej regulacji – podstawowe pojęcia, bloki funkcjonalne, parametry.

Sygnały występujące w układach automatycznej regulacji.

Mikroprocesorowe sterowniki swobodnie programowalne.

Moduły i bloki rozszerzeń sterowników PLC.

Języki programowania sterowników PLC.

Metody regulacji ciągłej i nieliniowej.

Współpraca sterowników w sieciach przemysłowych.

3. Ćwiczenia

- Badanie podstawowych funkcji sterownika programowalnego.
- Programowanie funkcji logicznych w języku literalnym.
- Programowanie funkcji logicznych w języku stykowym.
- Analizowanie pracy sterownika w sytuacjach nietypowych.
- Badanie wejść i wyjść analogowych sterownika.

4. Środki dydaktyczne

Miernik uniwersalny z interfejsem.

Rezystory dekadowe.

Zasilacze stabilizowane. Zadajnik prądowy.

Sterowniki przemysłowe wyposażone w moduły wejść i wyjść analogowych.

Modele obiektów sterowania.

Oprogramowanie do programowania sterownika PLC i do współpracy z miernikiem uniwersalnym.

Katalogi elementów i urządzeń stosowanych w układach automatycznej regulacji.

Instrukcje obsługi oraz dokumentacja techniczno-ruchowa elementów i urządzeń automatyki.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Program jednostki modułowej powinien być realizowany metodą ćwiczeń praktycznych poprzedzonych wprowadzeniem teoretycznym.

Na zajęciach teoretycznych należy omówić podstawowe funkcje oraz zastosowania sterowników programowalnych PLC (SPS), akcentując modułowy charakter tych urządzeń. Należy także zwrócić uwagę na bloki i moduły rozszerzeń, a w szczególności moduły wejść i wyjść analogowych, ich konfigurację, a także metody adresowania wszystkich podstawowych urządzeń sterownika. Ponadto należy scharakteryzować języki programowania stosowane przy programowaniu sterowników PLC oraz przedstawić sposób tworzenia diagramów blokowych procesów technologicznych. Zajęcia teoretyczne należy zakończyć omówieniem układów i metod pomiarowych poszczególnych bloków funkcjonalnych, wykorzystania sterowników w układach regulacji ciągłej i nieliniowej oraz współpracy sterowników w sieciach przemysłowych.

Ćwiczenia praktyczne powinny polegać na badaniu podstawowych funkcji sterownika, łączeniu go z elementami sterującymi, konfiguracji i badaniu modułów rozszerzeń analogowych oraz na programowaniu w języku literalnym i stykowym pracy sterownika w układach sterowania prostymi procesami technologicznymi. Zakres ćwiczeń powinien być tak dobrany, aby uczniowie mogli opracować i zinterpretować wyniki pomiarów w trakcie zajęć.

Zajęcia należy realizować w pracowni wyposażonej w odpowiednie stanowiska i przyrządy pomiarowe, z podziałem na grupy (wynikające z ilości stanowisk laboratoryjnych) oraz 1-2 osobowe zespoły.

Podczas realizacji ćwiczeń uczniowie powinni korzystać z instrukcji, dokumentacji technicznej czujników i przetworników oraz katalogów (również w języku angielskim). W instrukcji należy zamieścić zakres i cel ćwiczenia, wykaz poleceń, schematy układów pomiarowych, przykładowe tabele pomiarowe oraz wykaz potrzebnych przyrządów i urządzeń.

Zaleca się, aby w trakcie realizacji ćwiczeń uczniowie pracowali samodzielnie, a rola nauczyciela ograniczała się do omówienia zagrożeń

jakie mogą wystąpić na poszczególnych stanowiskach podczas wykonywania prac, sprawdzania poprawności połączeń zmontowanych układów automatyki (przed załączeniem napięcia). Ponadto nauczyciel powinien sprawować nadzór nad przestrzeganiem przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

Efektem końcowym procesu kształcenia w ramach jednostki modułowej powinno być ukształtowanie umiejętności samodzielnego pisania (w jednym z poznanych języków programowania) i uruchamiania programu sterującego prostym procesem technologicznym.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno być realizowane za pomocą badań diagnostycznych, kształtujących i sumatywnych.

Badania diagnostyczne powinny dotyczyć sprawdzenia poziomu oraz zakresu opanowania wiadomości i umiejętności nabytych podczas realizacji programu modułów ogólnozawodowych 311[07].O1 i 311[07].O2. Badania należy przeprowadzić z wykorzystaniem testu pisemnego z zadaniami otwartymi i zamkniętymi. Tematyka zadań powinna obejmować umiejętności dotyczące rozpoznawania na schematach ideowych graficznych symboli elementów i urządzeń stosowanych w automatyce, określania funkcji poszczególnych bloków funkcjonalnych sterowników programowalnych oraz analizowania pracy prostych układów automatyki, zawierających sterowniki programowalne.

Badania kształtujące mają na celu identyfikowanie postępów ucznia w trakcie realizacji programu oraz rozpoznawanie trudności w osiąganiu założonych celów kształcenia. Informacje uzyskane w wyniku badań pozwolą na dokonanie niezbędnych korekt w nauczaniu.

Ocenie powinny podlegać: umiejętność posługiwania się dokumentacją techniczną i instrukcjami obsługi, samodzielność i staranność wykonania ćwiczeń, planowanie i organizowanie bezpiecznej pracy, umiejętność wyszukiwania i przetwarzania informacji oraz poprawność wnioskowania.

Badaniem sumatywnym, przeprowadzonym na zakończenie procesu kształcenia w ramach jednostki modułowej, należy objąć umiejętność samodzielnego zaprogramowania pracy sterownika w prostym układzie sterowania oraz wykrycia i poprawy błędów.

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć powinno być realizowane z uwzględnieniem ustalonych kryteriów i zgodnie z obowiązującą skalą ocen.

Jednostka modułowa 311[07].Z3.04

Badanie regulatorów ciągłych

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- scharakteryzować funkcje i parametry regulatorów typu P, PI i PID,
- przeanalizować działanie układów regulacji z regulatorem typu P, PI oraz PID,
- zrealizować programowo regulatory PID w sterowniku PLC,
- wyznaczyć, dla zadanego skoku wartości wejściowej, odpowiedź regulatora ciągłego,
- zaplanować eksperyment identyfikacji nastaw regulatora,
- zarejestrować odpowiedź regulatora ciągłego na wymuszenie standardowe,
- wyznaczyć nastawy regulatora na podstawie zarejestrowanej odpowiedzi na wymuszenie standardowe,
- zastosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania ćwiczeń.

2. Materiał nauczania

Regulatory P, PI, PID – funkcje, budowa, działanie, zastosowanie.

Badanie regulatorów ciągłych.

Wyznaczanie nastaw regulatora ciągłego na podstawie danych pomiarowych.

Wbudowane programowe bloki regulatora w sterowniku PLC.

3. Ćwiczenia

- Badanie regulatora typu P.
- Badanie regulatora typu PI.
- Badanie regulatora typu PID.
- Realizacja programowa regulatora PID.
- Przeprowadzanie symulacji układów regulacji częstotliwości.

4. Środki dydaktyczne

Stanowiska dydaktyczne wyposażone w:

- regulator ciągły PID wraz z oprogramowaniem umożliwiającym konfigurowanie (lub sterownik PLC z wejściami i wyjściami analogowymi, posiadający programowe bloki funkcjonalne regulatora),
- zadajnik prądowy,
- układ do rejestracji zmiennych procesowych (np. miernik uniwersalny

z interfejsem, komputer oraz odpowiednie oprogramowanie dla komputera umożliwiające współpracę z miernikiem i rejestrację przebiegów czasowych, drukarka).

Analogowy model obiektów regulacji z nastawianymi wartościami parametrów dynamicznych.

Instrukcje do ćwiczeń.

Katalogi elementów i urządzeń stosowanych w układach automatycznej regulacji.

Instrukcje obsługi oraz dokumentacja techniczno-ruchowa elementów i urządzeń automatyki.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Program jednostki modułowej powinien być realizowany metodą ćwiczeń praktycznych poprzedzonych wprowadzeniem teoretycznym.

Na zajęciach teoretycznych należy wyjaśnić podstawowe pojęcia, takie jak: regulacja, sterowanie, układ zamknięty i otwarty, transmitancja układu oraz scharakteryzować układy regulacji, ich bloki funkcjonalne, kryteria jakości regulacji i sposób określania stabilności układu. Należy omówić podział, budowę, zasadę działania oraz podstawowe parametry regulatorów ciągłych. Zajęcia teoretyczne powinny zakończyć się omówieniem zastosowania regulatorów ciągłych oraz metod ich badań, a także doboru nastaw regulatora ciągłego na podstawie danych pomiarowych. Należy także omówić programowe bloki regulatora wbudowane w sterowniku PLC.

Ćwiczenia praktyczne powinny obejmować badanie parametrów regulatorów ciągłych, analizę działania układów regulacji z regulatorem ciągłym i wyznaczanie nastaw regulatora na podstawie zarejestrowanej odpowiedzi na wymuszenie standardowe. Zakres ćwiczeń powinien być tak dobrany, aby uczniowie mogli opracować i zinterpretować wyniki pomiarów w trakcie zajęć.

Zajęcia należy realizować w pracowni wyposażonej w odpowiednie stanowiska i przyrządy pomiarowe, z podziałem na grupy (wynikające z ilości stanowisk laboratoryjnych) oraz 1-2 osobowe zespoły.

Podczas realizacji ćwiczeń uczniowie powinni korzystać z instrukcji, dokumentacji technicznej oraz katalogów (również w języku angielskim). W instrukcji należy zamieścić zakres i cel ćwiczenia, wykaz poleceń, schematy układów pomiarowych, przykładowe tabele pomiarowe oraz wykaz potrzebnych przyrządów i urządzeń.

Zaleca się, aby uczniowie samodzielnie wykonywali ćwiczenia, a rola nauczyciela ograniczała się do omówienia zagrożeń jakie mogą wystąpić na poszczególnych stanowiskach podczas wykonywania prac, sprawdzania poprawności połączeń zmontowanych układów automatyki (przed załączeniem napięcia). Ponadto nauczyciel powinien sprawować

nadzór nad przestrzeganiem przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

Efektem końcowym kształcenia w jednostce modułowej powinno być ukształtowanie umiejętności samodzielnego doboru regulatora ciągłego dla wskazanego obiektu, doboru jego nastaw oraz programowej realizacji regulatora w sterowniku PLC.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno być realizowane za pomocą badań kształtujących i sumatywnych.

Badania kształtujące mają na celu identyfikowanie postępów ucznia w trakcie realizacji programu oraz rozpoznawanie trudności w osiąganiu założonych celów kształcenia. Informacje uzyskane w wyniku badań pozwolą na dokonanie niezbędnych korekt w nauczaniu.

Ocenie powinny podlegać: umiejętność posługiwania się dokumentacją techniczną i instrukcjami obsługi, samodzielność i staranność wykonania ćwiczeń, planowanie i organizowanie bezpiecznej pracy, umiejętność wyszukiwania i przetwarzania informacji oraz poprawność wnioskowania.

Badaniem sumatywnym, przeprowadzonym na zakończenie procesu kształcenia w ramach jednostki modułowej, należy objąć umiejętności analizy działania układu regulacji, samodzielnego doboru nastaw regulatora w prostym układzie sterowania, a także programowej realizacji regulatora ciągłego w sterowniku PLC.

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć powinno być realizowane z uwzględnieniem ustalonych kryteriów i zgodnie obowiązującą skalą ocen.

Jednostka modułowa 311[07].Z3.05

Badanie regulatorów nieliniowych

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- scharakteryzować parametry regulatorów dwustawnych i trójstawnych,
- przeanalizować działanie układów regulacji z regulatorami dwustawnymi i trójstawnymi,
- sporządzić charakterystyki regulacji dwustawnej i trójstawnej,
- zaprogramować regulator dwustawny i trójstawny,
- zrealizować układ regulacji nieliniowej z wykorzystaniem sterowników PLC,
- wykorzystać regulatory dwustawne i trójstawne w typowych zastosowaniach,
- zastosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania ćwiczeń.

2. Materiał nauczania

Układ regulacji z regulatorem dwustawnym.

Regulatory dwustawne – bezpośredniego działania, z wbudowanym blokiem PID.

Regulacja trójstawna.

Regulatory trójstawne.

Programowa realizacja regulatora dwustawnego.

Programowa realizacja regulatora trójstawnego.

3. Ćwiczenia

- Badanie regulatorów dwustawnych.
- Badanie regulatorów trójstawnych.
- Badanie sterowników.
- Programowanie sterowników.
- Badanie modułów analogowych we/wy sterownika.
- Realizacja układu regulacji poziomej wody z wykorzystaniem sterownika.

4. Środki dydaktyczne

Dwa stanowiska dydaktyczne wyposażone w:

- regulator dwustawny (alternatywnie – regulator wielofunkcyjny wraz z oprogramowaniem do konfigurowania regulatora lub sterownik PLC z wejściami analogowymi i wyjściami binarnymi),

- zadajnik prądowy,
- układ do rejestracji zmiennych procesowych (np. miernik uniwersalny z interfejsem, komputer oraz odpowiednie oprogramowanie, umożliwiające współpracę z miernikiem i rejestrację przebiegów czasowych, drukarka).

Dwa stanowiska dydaktyczne wyposażone w:

- regulator trójstawny (alternatywnie – regulator wielofunkcyjny wraz z oprogramowaniem do konfigurowania regulatora lub sterownik PLC z wejściami analogowymi i wyjściami binarnymi),
- zadajnik prądowy,
- układ do rejestracji zmiennych procesowych (np. miernik uniwersalny z interfejsem, komputer oraz odpowiednie oprogramowanie, umożliwiające współpracę z miernikiem i rejestrację przebiegów czasowych, drukarka).

Stanowisko dydaktyczne wyposażone w:

- sterownik PLC z wejściami analogowymi i wyjściami binarnymi,
- zadajnik prądowy,
- układ do rejestracji zmiennych procesowych (np. miernik uniwersalny z interfejsem, komputer oraz odpowiednie oprogramowanie, umożliwiające współpracę z miernikiem i rejestrację przebiegów czasowych, drukarka).

Katalogi elementów i urządzeń stosowanych w układach automatycznej regulacji.

Instrukcje obsługi oraz dokumentacja techniczno-ruchowa elementów i urządzeń automatyki.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Program jednostki modułowej powinien być realizowany metodą ćwiczeń praktycznych poprzedzonych wprowadzeniem teoretycznym.

Na zajęciach teoretycznych należy omówić podział, budowę, zasadę działania i podstawowe parametry regulatorów nieliniowych oraz zanalizować działanie układów regulacji z regulatorem nieliniowym. Zajęcia teoretyczne powinny zakończyć się przedstawieniem zastosowania regulatorów nieliniowych, metod ich badań oraz metod programowania. Należy także zaprezentować programową realizację regulatora nieliniowego w sterowniku PLC.

Ćwiczenia praktyczne powinny obejmować badanie parametrów regulatorów nieliniowych, analizę działania układów regulacji z regulatorem nieliniowym oraz programowanie regulatora nieliniowego. Zakres ćwiczeń powinien być tak dobrany, aby uczniowie mogli opracować i zinterpretować wyniki pomiarów w trakcie zajęć.

Zajęcia należy realizować w pracowni wyposażonej w odpowiednie stanowiska i przyrządy pomiarowe, z podziałem na grupy (wynikające

z ilości stanowisk laboratoryjnych) oraz 1-2 osobowe zespoły.

Podczas wykonywania ćwiczeń uczniowie powinni korzystać z instrukcji, dokumentacji technicznej oraz katalogów (również w języku angielskim). W instrukcji laboratoryjnej należy zamieścić zakres i cel ćwiczenia, wykaz poleceń, schematy układów pomiarowych, przykładowe tabele pomiarowe oraz wykaz potrzebnych przyrządów i urządzeń.

Zaleca się, aby uczniowie wykonywali ćwiczenia samodzielnie, a rola nauczyciela ograniczała się do omówienia zagrożeń jakie mogą wystąpić na poszczególnych stanowiskach podczas wykonywania prac, sprawdzania poprawności połączeń zmontowanych układów automatyki (przed załączeniem napięcia). Ponadto nauczyciel powinien sprawować nadzór nad przestrzeganiem przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

Efektem końcowym procesu kształcenia w ramach jednostki modułowej powinno być ukształtowanie umiejętności doboru regulatora nieliniowego dla podanego obiektu, jego zaprogramowania oraz programowej realizacji regulatora w sterowniku PLC.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno być realizowane za pomocą badań kształtujących i sumatywnych.

Badania kształtujące mają na celu identyfikowanie postępów ucznia w trakcie realizacji programu oraz rozpoznawanie trudności w osiąganiu założonych celów kształcenia. Informacje uzyskane w wyniku badań pozwolą na dokonanie niezbędnych korekt w nauczaniu.

W ocenie proponuje się uwzględnić: umiejętność posługiwania się dokumentacją techniczną i instrukcjami obsługi, samodzielność i staranność wykonania ćwiczeń, planowanie i organizowanie bezpiecznej pracy, umiejętność wyszukiwania i przetwarzania informacji oraz poprawność wnioskowania.

Badaniem sumatywnym, przeprowadzonym na zakończenie procesu kształcenia w ramach jednostki modułowej, należy objąć umiejętności analizy działania układu regulacji, samodzielnego doboru regulatora w prostym układzie sterowania oraz programowej realizacji regulatora nieliniowego w sterowniku PLC.

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno być realizowane z uwzględnieniem ustalonych kryteriów i zgodnie z obowiązującą skalą ocen.

Moduł 311[07].Z4

Badanie układów mikroprocesorowych

1. Cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

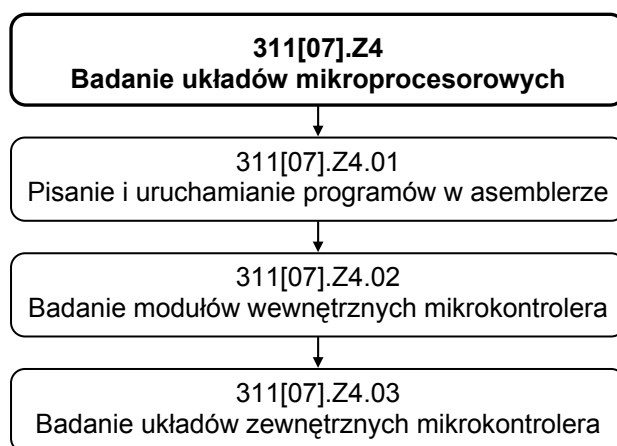
- charakteryzować rolę i wyjaśniać działanie poszczególnych bloków systemu mikroprocesorowego,
- charakteryzować rolę układów wejścia/wyjścia, sposób podłączenia do systemu układów izolowanych i współadresowalnych z pamięcią,
- wyjaśniać zasadę działania i współpracę bloków mikroprocesora,
- charakteryzować rolę poszczególnych rejestrów,
- wyjaśniać pojęcia operacji wejścia/wyjścia, sposób realizacji (przerwania, bezpośredni dostęp do pamięci – DMA) oraz pojęcie priorytetu i poziomu przerwań,
- charakteryzować wybraną rodzinę mikrokontrolerów,
- charakteryzować podstawowe zasoby mikrokontrolera (porty, liczniki, UART, system przerwań, pamięć programu, pamięć danych i SFR oraz sposoby sterowania poborem mocy),
- podłączać zewnętrzną pamięć danych i pamięć programu do mikrokontrolera,
- wyjaśniać zależności czasowe (cykl maszynowy, stan, faza) oraz interpretować wykresy czasowe obrazujące realizację wybranych typów rozkazów mikrokontrolera,
- korzystać z listy rozkazów mikrokontrolera,
- obsługiwać system uruchomieniowy,
- tworzyć algorytmy programów, zapisywać je w edytorze, asemblować i uruchamiać,
- stosować wybrane dyrektywy asemblera przy pisaniu i łączeniu modułów programów,
- obsługiwać linker,
- wykorzystywać metody i algorytmy translacji kodów,
- pisać programy przemieszczające bloki informacji pomiędzy poszczególnymi rodzajami pamięci,
- stosować podprogramy oraz wykorzystywać metody ich tworzenia (ochrona zawartości rejestrów, przekazywanie danych pomiędzy programem głównym i podprogramem),
- stosować istniejące programy jako podprogramy we własnym programie głównym (zmiana pliku absolutnego na relokowalny, dodanie instrukcji RET),
- pisać programy wykorzystujące algorytmy mnożenia i dzielenia liczb binarnych ośmiobitowych bez znaku oraz wykorzystujące rozkazy arytmetyczne dostępne dla nowoczesnych mikrokontrolerów

- jednoukładowych,
- stosować algorytmy arytmetyki binarnej dla liczb wielobajtowych,
 - stosować zasady programowania liczników w poszczególnych trybach pracy,
 - mierzyć czas i częstotliwość wykorzystując do tego celu liczniki,
 - wykorzystywać licznik do generowania wielofazowych periodycznych sygnałów prostokątnych o zadanych współczynnikach wypełnienia,
 - pisać programy z wykorzystaniem przerw od wybranych źródeł z wykorzystaniem poziomów, priorytetów, możliwości blokowania,
 - pisać programy pozwalające na pracę portu szeregowego w określonym trybie pracy, z określoną szybkością,
 - programować przetworniki A/C i C/A,
 - stosować mikrokontrolery jednoukładowe w automatyce,
 - uruchamiać mikroprocesorowe systemy sterowania,
 - lokalizować usterki w systemach mikroprocesorowych.

2. Wykaz jednostek modułowych

Symbol jednostki modułowej	Nazwa jednostki modułowej	Orientacyjna liczba godzin na realizację
311[07].Z4.01	Pisanie i uruchamianie programów w assemblerze	68
311[07].Z4.02	Badanie modułów wewnętrznych mikrokontrolera	24
311[07].Z4.03	Badanie układów zewnętrznych mikrokontrolera	16
	Razem	108

3. Schemat układu jednostek modułowych



4. Literatura

Badźmirowski K.: Układy i systemy mikroprocesorowe. WNT, Warszawa 1990

Madej H.: Pentium od środka. Wydawnictwo CKP, Wrocław 2001

Modułowe systemy mikrokomputerowe. Praca zbiorowa. WNT, Warszawa 1990

Stępień A., Janiczek J.: Mikrokontrolery 80C51. EZN, Wrocław 1995

Stępień A., Janiczek J.: Mikrokontrolery 515/535. EZN, Wrocław 1995

Wykaz literatury należy aktualizować w miarę ukazywania się nowych pozycji wydawniczych.

Jednostka modułowa 311[07].Z4.01

Pisanie i uruchamianie programów w asemblerze

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- rozpoznać poszczególne bloki systemu mikroprocesorowego na podstawie schematu blokowego,
- podłączyć różne rodzaje pamięci półprzewodnikowych w systemie,
- scharakteryzować rolę układów wejścia/wyjścia, sposób podłączenia do systemu układów izolowanych i współadresowalnych z pamięcią,
- scharakteryzować rolę wybranych rejestrów,
- scharakteryzować operacje wejścia/wyjścia, sposób realizacji (przerwania, bezpośredni dostęp do pamięci – DMA) oraz pojęcie priorytetu i poziomu przerwań,
- scharakteryzować podstawowe zasoby mikrokontrolera (porty, pamięć programu, pamięć danych i SFR oraz sposoby sterowania poborem mocy),
- podłączyć zewnętrzną pamięć danych i pamięć programu do mikrokontrolera,
- odczytać dane binarne z wybranego portu,
- zapisać i przejrzeć zawartości komórek różnych rodzajów pamięci wykorzystywanych w mikrokontrolerze,
- zapisać i przejrzeć zawartości rejestrów w mikrokontrolerze,
- zinterpretować wykresy czasowe obrazujące realizację wybranych typów rozkazów mikrokontrolera.
- skorzystać z listy rozkazów mikrokontrolera,
- obsłużyć mikroprocesorowy system uruchomieniowy,
- napisać w edytorze, zasemblować i uruchomić programy w trybie krokowym i ciągłym,
- utworzyć i wywołać podprogramy,
- wykorzystać gotowe procedury obsługi wyświetlacza i klawiatury zawarte w pamięci ROM,
- zastosować wybrane dyrektywy asemblera do nadawania symbolom wartości,
- zastosować wybrane dyrektywy asemblera przy pisaniu i łączeniu modułów programów,
- obsłużyć linker,
- zastosować istniejące programy jako podprogramy we własnym programie głównym (zmiana pliku absolutnego na relokowalny, dodanie instrukcji RET),
- stworzyć makroinstrukcje i posłużyć się nimi,
- stworzyć algorytmy programów z uwzględnieniem rozgałęzień i pętli

- programowych,
- napisać programy przemieszczające bloki informacji pomiędzy poszczególnymi rodzajami pamięci,
 - zastosować podprogramy oraz wykorzystać metody ich tworzenia (ochrona zawartości rejestrów, przekazywanie danych pomiędzy programem głównym i podprogramem),
 - napisać programy wykorzystujące algorytmy mnożenia i dzielenia liczb binarnych ośmiobitowych bez znaku oraz wykorzystujące rozkazy arytmetyczne dostępne dla nowoczesnych mikrokontrolerów jednoukładowych,
 - zastosować algorytmy dodawania, odejmowania, mnożenia i dzielenia wielobajtowych liczb binarnych.

2. Materiał nauczania

System mikroprocesorowy – bloki funkcjonalne i zasady współpracy między nimi.

Pamięci stałe i pamięci o swobodnym dostępie – zasady adresowania i działania w układzie aplikacyjnym.

Układy wejścia/wyjścia – rodzaje, sposoby adresowania.

Wybrane rejestry mikroprocesora (licznik rozkazów, wskaźnik stosu, rejestr flagowy, rejestry ogólnego przeznaczenia).

Pojęcie przerwania – zgłaszanie i obsługa przerw.

Praca w trybie DMA.

Mikrokontrolery – bloki funkcjonalne, porty, wybrane rejestry.

Zewnętrzna pamięć danych i programu.

Zegar systemowy.

Wykresy czasowe obrazujące pobranie i wykonanie rozkazów.

Zasady programowania.

Mikroprocesorowy system uruchomieniowy – bloki funkcjonalne.

Technika uruchamiania prostych programów – pułapki, praca krokowa i ciągła.

Pisanie i uruchamianie programów.

Procedury zawarte w pamięci ROM.

Podprogramy.

Dyrektywy asemblera – polecenia przypisywania symbolowi wartości, polecenia inicjacji i rezerwacji obszarów pamięci.

Segmenty absolutne i relokowalne.

Dyrektywy asemblera związane z deklaracją segmentów.

Moduły programów.

Linker.

Makroinstrukcje.

Schematy algorytmów.

Algorytmy z rozgałęzieniami.

Pętla programowa. Algorytmy z pętlami.
Kod ASCII.
Arytmetyka binarna wielobajtowa.

3. Ćwiczenia

- Odczytywanie danych binarnych z wybranego portu.
- Wyświetlanie zawartości komórek na diodach podłączonych do portu.
- Włączanie sygnału dźwiękowego przez uaktywnienie jednego bitu portu.
- Przeglądanie i zapisywanie zawartości komórek różnych rodzajów pamięci wykorzystywanych w mikrokontrolerze.
- Przeglądanie i zapisywanie rejestrów SFR.
- Tworzenie prostych programów w asemblerze z wykorzystaniem instrukcji przesłań bajtowych.
- Tworzenie prostych programów w asemblerze z wykorzystaniem instrukcji arytmetycznych.
- Tworzenie prostych programów w asemblerze z wykorzystaniem instrukcji logicznych.
- Tworzenie prostych programów w asemblerze z wykorzystaniem instrukcji manipulacji bitowych.
- Tworzenie programów w asemblerze z wykorzystaniem instrukcji skoków i wywołań podprogramów.
- Programowanie z wykorzystaniem podprogramów.
- Wykorzystywanie procedur obsługi sprzętu zawartych w ROM – obsługa klawiatury.
- Wykorzystywanie procedur obsługi sprzętu zawartych w ROM – obsługa wyświetlacza.
- Stosowanie dyrektyw asemblera – przypisywanie symbolom wartości.
- Stosowanie dyrektyw asemblera – łączenie programów i rozmieszczenie podprogramów.
- Stosowanie dyrektyw asemblera – przekazywanie wartości między podprogramami.
- Stosowanie makroinstrukcji.
- Tworzenie programów do wymiany danych między różnymi obszarami pamięci. Przeszukiwanie pamięci.
- Stosowanie programów translacji kodów – zamiana kodu szesnastkowego na kod ASCII.
- Stosowanie programów translacji kodów – zamiana liczb binarnych na dziesiętne i dziesiętnych na binarne.
- Stosowanie programów arytmetyki wielobajtowej – dodawanie i odejmowanie.

- Stosowanie programów arytmetyki wielobajtowej – mnożenie i dzielenie.

4. Środki dydaktyczne

Moduł dydaktyczny z nowoczesnym mikrokontrolerem (np. typu 80535) z wyprowadzonymi sygnałami sterującymi i portami oraz z dołączoną zewnętrzną pamięcią programu i danych – z możliwością pracy autonomicznej oraz współpracy z komputerem typu PC.

Proste elementy systemu mikroprocesorowego, takie jak klawiatura, wyświetlacz alfanumeryczny, diody LED monitorujące stan określonych linii, brzęczyk.

System wspomagający pisanie i uruchamianie programów w asemblerze: komputer (zalecany komputer typu IBM PC), asembler, linker, debugger.

Instrukcje laboratoryjne, lista rozkazów, dyskietki.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Program jednostki modułowej powinien być realizowany metodą ćwiczeń praktycznych poprzedzonych wprowadzeniem teoretycznym.

Na zajęciach teoretycznych nauczyciel powinien omówić podstawowe zasady funkcjonowania systemu mikroprocesorowego oraz uproszczoną budowę wybranego mikroprocesora (np. Pentium), a następnie zwrócić uwagę na mikrokontrolery jako systemy mikroprocesorowe umieszczone w jednym układzie scalonym podkreślając wynikające z tego ograniczenia (brak DMA, mała pamięć itp.). Należy również omówić współpracę pamięci i układów wejścia/wyjścia z procesorem. Szczególną uwagę należy zwrócić na pojęcia adresu komórki pamięci oraz jej zawartości, gdyż ich zrozumienie jest niezbędne dla dalszego procesu kształcenia w module.

Niezwykle istotne jest również ukształtowanie umiejętności posługiwania się listą rozkazów – da to podstawę sprawnej realizacji dalszych jednostek modułu. Po krótkim omówieniu nowych instrukcji, uczniowie powinni wykonywać ćwiczenia w pisaniu początkowo krótkich, potem coraz dłuższych programów o wzrastającym stopniu trudności. Szczególną uwagę należy poświęcić instrukcjom rozgałęzień (skoków warunkowych), których zrozumienie w początkowym okresie nauki sprawia często trudności. W celu usprawnienia realizacji zajęć teoretycznych wskazane jest, aby uczniowie otrzymali komplet dokumentacji (schematy blokowe, opisy, listy rozkazów) w języku polskim i angielskim.

Ćwiczenia praktyczne powinny obejmować napisanie, skompilowanie i uruchomienie programu w języku asemblera zgodnie z poleceniami

zawartymi w instrukcji. Do ćwiczeń należy przygotować zadania problemowe o wzrastającym poziomie trudności.

Zajęcia należy realizować w pracowni wyposażonej w odpowiednie stanowiska i przyrządy pomiarowe, z podziałem na grupy (wynikające z ilości stanowisk laboratoryjnych) oraz 1-2 osobowe zespoły.

W trakcie realizacji ćwiczeń należy jak najczęściej wykorzystywać elementy akustyczne i wizualne modułu dydaktycznego (brzęczyk, diody świecące, wyświetlacz itp.), gdyż uatrakcyjnają one zajęcia i zachęcają ćwiczącego do dalszej pracy.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno być realizowane za pomocą badań diagnostycznych, kształtujących i sumatywnych.

Na początku procesu kształcenia należy przeprowadzić badania diagnostyczne sprawdzające poziom oraz zakres opanowania wiadomości i umiejętności nabytych podczas realizacji programu modułów ogólnozawodowych 311[07].O1 i 311[07].O2, w szczególności dotyczących posługiwania się arytmetyką binarną i szesnastkową.

Badania kształtujące należy przeprowadzać systematycznie. Ocenie powinny podlegać wszystkie zrealizowane przez ucznia zadania z uwzględnieniem staranności, dokładności i samodzielności ich wykonania. Szczególną uwagę należy zwracać na oryginalność i różnorodność rozwiązań zaproponowanych przez ucznia.

Badaniem sumatywnym należy objąć umiejętność pisania programów z arytmetyki wielobajtowej z uwzględnieniem potrzebnych dyrektyw asemblera oraz wykorzystaniem podprogramów własnych i z biblioteki.

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno być realizowane z uwzględnieniem ustalonych kryteriów i zgodnie z obowiązującą skalą ocen.

Jednostka modułowa 311[07].Z4.02

Badanie modułów wewnętrznych mikrokontrolera

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- scharakteryzować wewnętrzne układy funkcjonalne mikrokontrolera, takie jak: liczniki, UART, system przerwań, przetwornik analogowo-cyfrowy,
- zaprogramować licznik w poszczególnych trybach pracy,
- zmierzyć czas i częstotliwość z wykorzystaniem liczników,
- wykorzystać licznik do generowania wielofazowych periodycznych sygnałów prostokątnych o zadanych współczynnikach wypełnienia,
- napisać program z wykorzystaniem przerwań od wybranych źródeł z wykorzystaniem poziomów, priorytetów, możliwości blokowania,
- napisać program pozwalający na pracę portu szeregowego w określonym trybie z określoną szybkością,
- zaprogramować przetworniki A/C,
- zaprogramować inne elementy wewnętrzne wybranego mikrokontrolera.

2. Materiał nauczania

Liczniki – rejestry związane z licznikami (znaczenie poszczególnych bitów), zasady programowania, programowanie trybów pracy, pomiar czasu trwania wybranej procedury, zliczanie impulsów zewnętrznych.

Zasady pomiaru czasu i częstotliwości – pomiar częstotliwości generatora zewnętrznego, pomiar czasu reakcji, generowanie przebiegów prostokątnych o określonym współczynniku wypełnienia.

Układ przerwań – rejestry związane z przerwami (znaczenie poszczególnych bitów), tworzenie programów z wykorzystaniem przerwań od wybranych źródeł.

Port szeregowy – rejestry związane z portem szeregowym (znaczenie poszczególnych bitów), tworzenie programów pozwalających na pracę portu w określonym trybie pracy z określoną szybkością.

Przetwornik A/C – rejestry związane z przetwornikiem A/C (znaczenie poszczególnych bitów), tworzenie programów pozwalających na pracę przetwornika w dowolnych trybach: pomiar i przetworzenie napięcia z wybranego wejścia analogowego, pomiary z rozdzielczością 8 i 10 bitów.

3. Ćwiczenia

- Programowanie liczników T0 i T1.
- Programowanie licznika T2.

- Programowanie przetwornika analogowo-cyfrowego.
- Programowanie układu transmisji szeregowej UART.
- Programowanie układu przerwań – przerwania bez poziomów.
- Programowanie układu przerwań – przerwania z wykorzystaniem poziomów.

4. Środki dydaktyczne

Moduł dydaktyczny z nowoczesnym mikrokontrolerem (np. typu 80535) z wyprowadzonymi sygnałami sterującymi i portami oraz z dołączoną zewnętrzną pamięcią programu i danych z możliwością pracy autonomicznej oraz współpracy z komputerem typu PC.

Proste elementy systemu mikroprocesorowego, takie jak klawiatura, wyświetlacz alfanumeryczny, diody LED monitorujące stan określonych linii, brzęczyk.

System wspomagający pisanie i uruchamianie programów w asemblerze: komputer (zalecany komputer typu IBM PC), asembler, linker, debugger.

Oscyloskop, instrukcje laboratoryjne, lista rozkazów, dyskietki.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Podstawowym celem w ramach programu jednostki jest ukształtowanie umiejętności programowania wewnętrznych elementów określonego mikrokontrolera. Zaproponowane ćwiczenia należy traktować jako przykładowe, a ich tematyka i zakres zależą od posiadanego przez szkołę typu mikrokontrolera.

Program jednostki modułowej powinien być realizowany metodą ćwiczeń praktycznych poprzedzonych wprowadzeniem teoretycznym.

Na zajęciach teoretycznych nauczyciel powinien przedstawić podstawowe rozwiązania konstrukcyjne współczesnych mikrokontrolerów, ich budowę wewnętrzną oraz bloki funkcjonalne. W celu usprawnienia realizacji zajęć teoretycznych wskazane jest, aby uczniowie otrzymali dokumentację w języku polskim i angielskim, zawierającą schemat blokowy mikrokontrolera oraz opisy trybów pracy i zasad programowania poszczególnych bloków funkcjonalnych.

Szczególnie istotne jest ukształtowanie umiejętności wykorzystywania zasobów wewnętrznych mikrokontrolera do konkretnych zastosowań. Nauczyciel powinien przygotować i przeprowadzić z uczniami szereg ćwiczeń polegających na napisaniu, skompilowaniu i uruchomieniu programu zgodnie z poleceniami zawartymi w instrukcji. Do ćwiczeń należy przygotować zadania problemowe o wzrastającym poziomie trudności.

Zajęcia należy realizować w pracowni wyposażonej w odpowiednie stanowiska i przyrządy pomiarowe, z podziałem na grupy (wynikające z ilości stanowisk laboratoryjnych) oraz 1-2 osobowe zespoły.

W trakcie realizacji ćwiczeń należy jak najczęściej wykorzystywać elementy akustyczne i wizualne modułu dydaktycznego (brzęczyk, diody świecące, wyświetlacz, itp.), gdyż uatrakcyjnają one zajęcia i zachęcają ćwiczącego do dalszej pracy.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno być realizowane za pomocą badań kształtujących i sumatywnych.

Badania kształtujące dostarczają nauczycielowi informacji zwrotnej o poziomie i zakresie opanowanych przez uczniów umiejętności. Badania należy przeprowadzać systematycznie. Ich celem jest motywowanie uczniów do pracy i zapobieganie powstawaniu braków edukacyjnych utrudniających aktywne uczestnictwo w zajęciach. Ocenie powinny podlegać wszystkie zrealizowane przez ucznia zadania z uwzględnieniem staranności, dokładności i samodzielności ich wykonania. Szczególną uwagę należy zwracać na oryginalność i różnorodność rozwiązań zaproponowanych przez ucznia.

Badaniem sumatywnym należy objąć umiejętność pisania i uruchamiania programów umożliwiających realizację złożonych funkcji przez mikrokontroler, np. wykonywanie cyklicznych pomiarów za pomocą wewnętrznego przetwornika analogowo-cyfrowego, co pewien czas odmierzanym wewnętrznym licznikiem, z wyświetleniem wyniku pomiaru na wyświetlaczu.

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno być realizowane z uwzględnieniem ustalonych kryteriów i zgodnie z obowiązującą skalą ocen.

Jednostka modułowa 311[07].Z4.03

Badanie układów zewnętrznych mikrokontrolera

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- zaprogramować przetworniki C/A,
- wykorzystać brzęczyk do sygnalizacji określonych sytuacji,
- wykorzystać przełączniki wejściowe do wprowadzania danych binarnych,
- wyświetlić informacje na zestawie diod,
- stworzyć kody klawiszy,
- zaprogramować niestandardowe znaki wyświetlacza,
- uruchomić mikroprocesorowe systemy sterowania (np. sygnalizacją świetlną skrzyżowania).

2. Materiał nauczania

Przetwornik C/A – tworzenie programów generujących na wyjściu przetwornika cyfrowo-analogowego zadany przebieg analogowy: piłokształtny, trapezoidalny, sinusoidalny.

Mikroprocesorowe systemy stosowane w automatyce – zastosowanie mikrokontrolerów w sterowaniu, np.: silnikiem krokowym, sygnalizacją świetlną, klimatyzacją, windą oraz innymi urządzeniami wykonawczymi.

Układy logiczne – symulacja działania układów kombinacyjnych i sekwencyjnych, wprowadzanie danych z przełączników wejściowych, sygnalizacja stanów wyjściowych na diodach i brzęczykiem.

Moduł wyświetlacza – budowa wewnętrzna, generator znaków, tworzenie znaków niestandardowych (np. ł, a) i umieszczanie ich w pamięci wyświetlacza.

Klawiatura szesnastkowa – tworzenie procedur generacji kodu klawisza.

3. Ćwiczenia

- Programowanie przetwornika cyfrowo-analogowego.
- Generowanie przebiegów analogowych.
- Wykonywanie programowej realizacji układów logicznych.
- Tworzenie procedur obsługi klawiatury.
- Wykorzystywanie modułu wyświetlacza – programowanie znaków.
- Uruchamianie układu sterowania sygnalizacją świetlną skrzyżowania.

4. Środki dydaktyczne

Moduł dydaktyczny z nowoczesnym mikrokontrolerem (np. typu 80535) z wprowadzonymi sygnałami sterującymi i portami oraz z dołączoną

zewnętrzną pamięcią programu i danych – z możliwością pracy autonomicznej oraz współpracy z komputerem typu PC.

Proste elementy systemu mikroprocesorowego, takie jak klawiatura, wyświetlacz alfanumeryczny, diody LED monitorujące stan określonych linii, brzęczyk.

System wspomagający pisanie i uruchamianie programów w asemblerze: komputer (zalecany komputer typu IBM PC), asembler, linker, debugger.

Oscyloskop, instrukcje laboratoryjne, lista rozkazów, dyskietki.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Podstawowym celem w ramach programu jednostki jest ukształtowanie umiejętności programowania operacji wejścia-wyjścia mikrokontrolera, co daje możliwość jego wykorzystania do sterowania różnymi układami zewnętrznymi – od prostych (np. diody, wyświetlacz) po zaawansowane układy automatyki. Zaproponowane tu ćwiczenia należy traktować jako przykładowe, a ich tematyka i zakres zależą od wyposażenia do jakiego szkoła ma dostęp.

Program jednostki modułowej powinien być realizowany metodą ćwiczeń praktycznych poprzedzonych wprowadzeniem teoretycznym.

Tematyka zajęć teoretycznych jest różnorodna i zależy od konkretnego układu zewnętrznego, z którym ma współpracować mikrokontroler. Ważne jest uświadomienie uczniom, że mikrokontroler posiada niewielką liczbę instrukcji do realizacji operacji wejścia-wyjścia, natomiast znajomość zasad działania, architektury i funkcji konkretnego układu zewnętrznego jest niezbędna do nawiązania poprawnej współpracy (np. poprzez wpisanie przez mikrokontroler do urządzenia wymaganych słów sterujących).

Ćwiczenia praktyczne powinny obejmować napisanie, skompilowanie i uruchomienie programu zgodnie z poleceniami zawartymi w instrukcji. Należy przygotować szereg ćwiczeń polegających na rozwiązywaniu zadań problemowych o wzrastającym poziomie trudności.

W trakcie realizacji ćwiczeń uczniowie powinni mieć dostęp do dokumentacji technicznej systemu mikroprocesorowego (również w języku angielskim) oraz urządzeń zewnętrznych. Należy także jak najczęściej wykorzystywać elementy akustyczne i wizualne systemu uruchomieniowego (np. brzęczyk, diody świecące, wyświetlacz), gdyż uatrakcyjnają one zajęcia i zachęcają ćwiczącego do dalszej pracy.

Zajęcia należy realizować w pracowni wyposażonej w odpowiednie stanowiska i przyrządy pomiarowe, z podziałem na grupy (wynikające z ilości stanowisk laboratoryjnych) oraz 1-2 osobowe zespoły.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno być realizowane za pomocą badań kształtujących i sumatywnych.

Badania kształtujące dostarczają nauczycielowi informacji zwrotnej o poziomie i zakresie opanowanych przez uczniów umiejętności. Badania należy przeprowadzać systematycznie. Celem tych badań jest motywowanie uczniów do pracy i zapobieganie powstawaniu braków edukacyjnych utrudniających aktywne uczestnictwo w zajęciach.

Ocenie powinny podlegać wszystkie zrealizowane przez ucznia zadania z uwzględnieniem staranności, dokładności i samodzielności ich wykonania. Szczególną uwagę należy zwracać na oryginalność i różnorodność rozwiązań zaproponowanych przez ucznia.

Badaniem sumatywnym należy objąć umiejętność pisania i uruchamiania programów umożliwiających realizację przez mikrokontroler operacji wejścia-wyjścia. Wskazane jest, aby zadanie końcowe zawierało elementy kilku realizowanych w jednostce ćwiczeń, np. wyświetlenie wygenerowanego kodu klawisza z komentarzem zawierającym polskie znaki diakrytyczne.

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno być realizowane z uwzględnieniem ustalonych kryteriów i zgodnie z obowiązującą skalą ocen.

Moduł 311[07].Z5

Eksplloatowanie przyrządów pomiarowych

1. Cele kształcenia

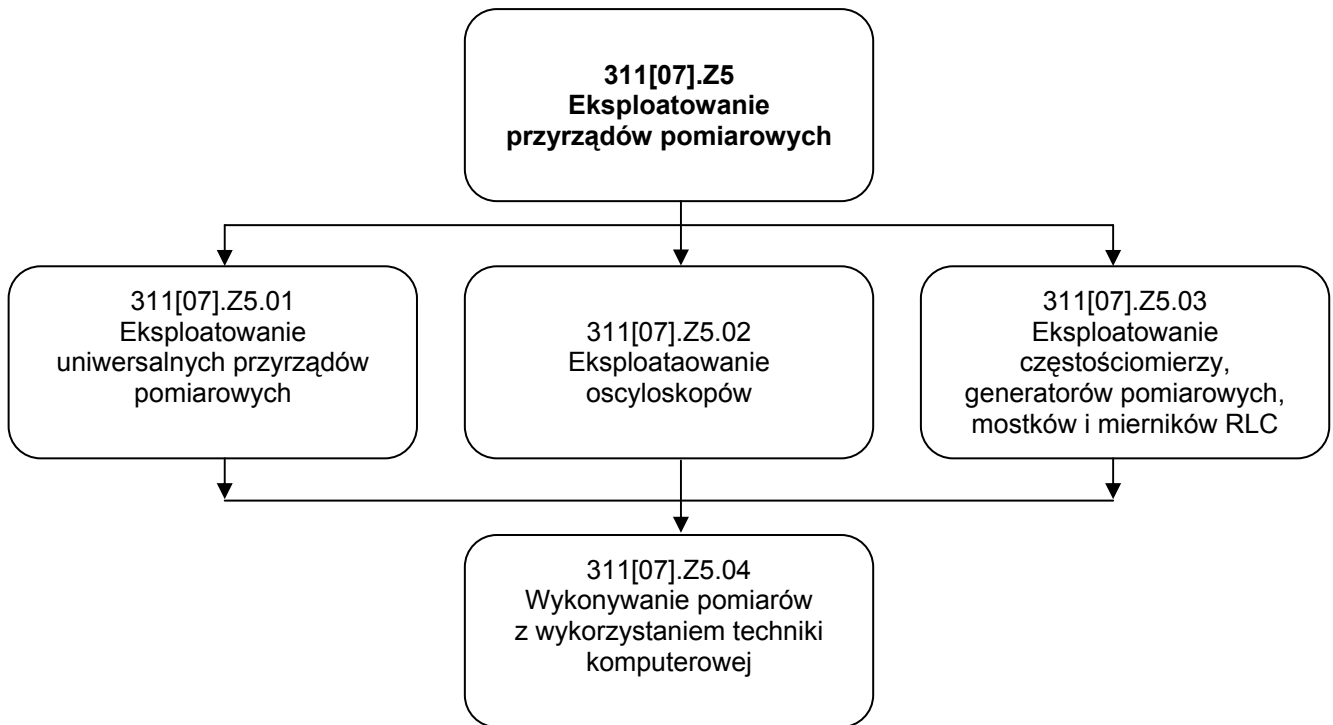
W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- rozpoznawać na schematach ideowych poszczególne bloki funkcjonalne przyrządów pomiarowych,
- rozróżniać gniazda i elementy regulacyjne przyrządów pomiarowych,
- obsługiwać przyrządy pomiarowe ogólnego przeznaczenia, takie jak: wskazówkowe elektryczne i elektroniczne mierniki uniwersalne, multimetry cyfrowe, częstotściomierze, oscyloskopy, generatory pomiarowe, mierniki RLC,
- stosować sondy pomiarowe będące na wyposażeniu przyrządów pomiarowych,
- charakteryzować parametry przyrządów pomiarowych,
- dobierać przyrządy w zależności od parametrów badanego układu,
- posługiwać się instrukcjami obsługi przy użytkowaniu przyrządów pomiarowych,
- obliczać i szacować błędy pomiaru,
- lokalizować uszkodzenia w układach przyrządów pomiarowych,
- mierzyć wielkości elektryczne z wykorzystaniem techniki komputerowej,
- wykorzystywać komputer do obróbki wyników pomiarów,
- stosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy podczas pomiarów elektrycznych.

2. Wykaz jednostek modułowych

Symbol jednostki modułowej	Nazwa jednostki modułowej	Orientacyjna liczba godzin na realizację
311[07].Z5.01	Eksplloatowanie uniwersalnych przyrządów pomiarowych	12
311[07].Z5.02	Eksplloatowanie oscyloskopów	20
311[07].Z5.03	Eksplloatowanie częstotściomierzy, generatorów pomiarowych, mostków i mierników RLC	16
311[07].Z5.04	Wykonywanie pomiarów z wykorzystaniem techniki komputerowej	24
	Razem	72

3. Schemat układu jednostek modułowych



4. Literatura

Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A.: Metrologia elektryczna. WNT, Warszawa 2000

Lesiak P., Świsulski D.: Komputerowa technika pomiarowa w przykładach. Agencja Wydawnicza PAK, 2002

Nawrocki W.: Komputerowe systemy pomiarowe. WKiŁ, Warszawa 2000

Parchański J.: Miernictwo elektryczne i elektroniczne. WSiP, Warszawa 1998

Piotrowski J., Kostyrko K.: Wzorcowanie aparatury pomiarowej. PWN, Warszawa 2000

Rydzewski J.: Pomiar oscyloskopowe. WNT, Warszawa 1999

Stabrowski M.: Cyfrowe przyrządy pomiarowe. PWN, Warszawa 2002

Wykaz literatury należy aktualizować w miarę ukazywania się nowych pozycji wydawniczych.

Jednostka modułowa 311[07].Z5.01

Eksploatowanie uniwersalnych przyrządów pomiarowych

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- rozpoznać na schematach ideowych poszczególne bloki funkcjonalne przyrządów pomiarowych uniwersalnych,
- zinterpretować funkcje pomiarowe przyrządów na podstawie oznaczeń stosowanych na obudowach,
- scharakteryzować podstawowe parametry przyrządów uniwersalnych i określić ich typowe wartości,
- dobrać przyrządy w zależności od parametrów badanego układu,
- rozpoznać gniazda wejściowe oraz elementy regulacyjne przyrządów,
- wykorzystać sondy pomiarowe będące na wyposażeniu przyrządów,
- obliczyć i oszacować błędy pomiaru,
- zlokalizować uszkodzenia w przyrządach uniwersalnych,
- wykorzystać interfejsy przyrządów uniwersalnych do obróbki wyników pomiarów za pomocą komputera,
- zastosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy podczas pomiarów elektrycznych.

2. Materiał nauczania

Analogowe przyrządy pomiarowe – budowa, zasada działania, parametry.
Przetwarzanie analogowo-cyfrowe.

Cyfrowe przyrządy pomiarowe uniwersalne – budowa, zasada działania, parametry.

Funkcje pomiarowe i elementy regulacyjne cyfrowych przyrządów pomiarowych.

Błędy pomiaru.

Zasady eksploatacji przyrządów.

Zasady pomiarów parametrów przyrządów pomiarowych.

Technika lokalizacji uszkodzeń w przyrządach pomiarowych.

Interfejsy przyrządów uniwersalnych.

3. Ćwiczenia

- Rozpoznawanie bloków funkcjonalnych na schematach ideowych przyrządów pomiarowych.
- Obsługiwanie przyrządów uniwersalnych z wykorzystaniem dokumentacji technicznej.
- Dokonywanie obróbki wyników pomiarów za pomocą komputera.

- Wykonywanie pomiarów parametrów przyrządów analogowych.
- Wykonywanie pomiarów parametrów przyrządów cyfrowych.
- Badanie wpływu parametrów przyrządów na dokładność pomiarów.

4. Środki dydaktyczne

Przyrządy uniwersalne.

Dokumentacja techniczna przyrządów uniwersalnych.

Zasilacze stabilizowane.

Generator funkcyjny.

Trenażer z elementami elektronicznymi, umożliwiający pomiar wielkości elektrycznych.

Oprogramowanie do obróbki wyników pomiarów.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Przyrządy pomiarowe to specyficzna grupa urządzeń elektronicznych. Współczesne przyrządy posiadają rozbudowane funkcje, których na ogół nie wykorzystuje się w codziennej praktyce pomiarowej, posiadają interfejsy umożliwiające automatyzację pomiarów i szybką obróbkę statystyczną wyników pomiarów. Uczniowie powinni zapoznać się z budową, funkcjami i parametrami tych urządzeń oraz opanować umiejętność posługiwania się nimi.

Program jednostki modułowej powinien być realizowany metodą ćwiczeń praktycznych poprzedzonych wprowadzeniem teoretycznym.

Na zajęciach teoretycznych należy przedstawić budowę, zasadę działania oraz zastosowanie uniwersalnych przyrządów pomiarowych. Należy zwrócić uwagę na wpływ poszczególnych bloków funkcjonalnych przyrządów na ich parametry. Zajęcia teoretyczne należy zakończyć omówieniem metod pomiaru parametrów, bloków funkcjonalnych prezentowanych przyrządów oraz techniki lokalizacji prostych usterek.

W trakcie ćwiczeń uczniowie powinni opanować umiejętność posługiwania się instrukcjami obsługi (również w języku angielskim) podczas badania wszystkich możliwych funkcji przyrządów pomiarowych, nawet tych zaawansowanych, rzadko wykorzystywanych w codziennej praktyce pomiarowej. W ramach ćwiczeń należy również dokonać pomiaru parametrów przyrządów pomiarowych i zbadać ich poszczególne bloki funkcjonalne. Umiejętności wykonywania pomiarów parametrów przyrządów oraz interpretacji otrzymanych wyników są niezbędne do lokalizowania usterek w tych przyrządach.

Podczas analizowania parametrów katalogowych i danych technicznych przyrządów pomiarowych, szczególną uwagę należy zwrócić na ukształtowanie umiejętności wyboru tych danych, które są najistotniejsze ze względu na warunki pomiaru i przyjęte założenia

(np. wybór metody pomiaru lub określonej dokładności) – należy więc wyeksponować związki zachodzące pomiędzy sposobem pomiaru, parametrami przyrządów a dokładnością pomiarów – pozwoli to ukształtować umiejętność optymalnego wyboru metody i przyrządów pomiarowych. Do opisu parametrów i elementów regulacyjnych należy używać również powszechnie stosowanej terminologii angielskiej.

Podczas wykonywania ćwiczeń, szczególną uwagę należy zwracać na przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. Przed przystąpieniem do zajęć, nauczyciel powinien omówić zagrożenia związane z porażeniem prądem elektrycznym.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno być realizowane za pomocą badań diagnostycznych, kształtujących i sumatywnych.

Badania diagnostyczne powinny dotyczyć sprawdzenia poziomu oraz zakresu opanowania wiadomości i umiejętności nabytych podczas realizacji programu modułów 311[07].Z1, Z2, Z3 oraz Z4. Badania należy przeprowadzić z wykorzystaniem testu pisemnego z zadaniami otwartymi i zamkniętymi. Tematyka zadań powinna obejmować umiejętności dotyczące posługiwania się uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi. Sprawdzeniem należy objąć umiejętność wykorzystania przyrządów do pomiaru typowych wielkości elektrycznych, bez posługiwania się instrukcją obsługi.

Badania kształtujące mają na celu identyfikowanie postępów ucznia w trakcie realizacji programu oraz rozpoznawanie trudności w osiąganiu założonych celów kształcenia. Informacje uzyskane w wyniku badań pozwolą na dokonanie niezbędnych korekt w nauczaniu. Badania powinny dotyczyć sprawdzenia umiejętności samodzielnego posługiwania się dokumentacją techniczną (również w języku angielskim) oraz wykonywania pomiarów parametrów przyrządów.

Ocenie powinny podlegać: samodzielność i staranność wykonania ćwiczeń, planowanie i organizowanie bezpiecznej pracy, umiejętność wyszukiwania i przetwarzania informacji oraz poprawność wnioskowania.

Badaniem sumatywnym, przeprowadzonym na zakończenie procesu kształcenia w ramach jednostki modułowej, należy objąć umiejętność podłączenia uniwersalnego przyrządu pomiarowego do komputera, przeprowadzenia pomiarów oraz dokonania komputerowej obróbki danych uzyskanych w wyniku pomiarów. Zadanie to uczeń powinien wykonać samodzielnie, posługując się dokumentacją techniczną.

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno być realizowane z uwzględnieniem ustalonych kryteriów i zgodnie z obowiązującą skalą ocen.

Jednostka modułowa 311[07].Z5.02

Eksploatowanie oscyloskopów

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- rozpoznać na schematach ideowych poszczególne bloki funkcjonalne oscyloskopów,
- rozpoznać elementy regulacyjne na płycie czołowej oraz określić, z jakim blokiem funkcjonalnym oscyloskopu są one związane,
- scharakteryzować parametry oscyloskopów,
- rozpoznać gniazda wejściowe i wyjściowe oscyloskopu,
- posłużyć się instrukcją obsługi przy użytkowaniu oscyloskopu,
- zastosować sondy pomiarowe i wykorzystać w praktyce pomiarowej układy pomocnicze oscyloskopu,
- oszacować dokładność pomiarów z wykorzystaniem oscyloskopu,
- sterować zdalnie oscyloskopem za pomocą komputera,
- zastosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy podczas pomiarów elektrycznych.

2. Materiał nauczania

Oscyloskop analogowy – budowa, działanie, funkcje, parametry, tryby pracy.

Pamięć cyfrowa – zastosowanie.

Elementy regulacyjne i gniazda oscyloskopu.

Oscyloskop cyfrowy – budowa, działanie, funkcje, parametry, tryby pracy.

Interfejsy oscyloskopu.

Układy pomocnicze i wyposażenie dodatkowe oscyloskopu.

Wobuloskop, analizator widma – budowa, działanie, funkcje, parametry, tryby pracy.

3. Ćwiczenia

- Rozpoznawanie elementów i bloków funkcjonalnych na schematach ideowych oscyloskopów.
- Obsługiwanie oscyloskopu analogowego z wykorzystaniem dokumentacji technicznej.
- Obsługiwanie oscyloskopu cyfrowego z wykorzystaniem dokumentacji technicznej.
- Wykorzystywanie sond pomiarowych i układów pomocniczych oscyloskopu.
- Testowanie oscyloskopu i strojenie sond pomiarowych.

- Obsługiwanie wobuloskopu i analizatora widma z wykorzystaniem dokumentacji technicznej.

4. Środki dydaktyczne

Zasilacz stabilizowany.

Generator funkcyjny.

Oscyloskopy z sondami pomiarowymi.

Wobuloskop. Analizator widma.

Trenażer z elementami elektronicznymi, umożliwiający pomiar wielkości elektrycznych.

Tester oscyloskopów.

Oprogramowanie do obróbki wyników pomiarów.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Współczesne oscyloskopy to niezwykle skomplikowane urządzenia o ogromnych możliwościach pomiarowych. Posiadają rozbudowane funkcje, których na ogół nie wykorzystuje się w codziennej praktyce pomiarowej, posiadają również interfejsy umożliwiające automatyzację pomiarów i szybką obróbkę statystyczną wyników pomiarów. Uczniowie powinni zapoznać się z budową, funkcjami i parametrami tych urządzeń oraz opanować umiejętność posługiwania się nimi.

Program jednostki modułowej powinien być realizowany metodą ćwiczeń praktycznych poprzedzonych wprowadzeniem teoretycznym.

Na zajęciach teoretycznych należy przedstawić budowę, zasadę działania oraz zastosowanie oscyloskopów. Należy także zwrócić uwagę na wpływ poszczególnych bloków funkcjonalnych na ich parametry. Zajęcia teoretyczne należy zakończyć omówieniem terminologii angielskiej.

W trakcie ćwiczeń uczniowie powinni opanować umiejętność posługiwania się instrukcjami obsługi (również w języku angielskim) podczas badania wszystkich możliwych funkcji przyrządów pomiarowych, nawet tych zaawansowanych, rzadko wykorzystywanych w codziennej praktyce pomiarowej. W ramach ćwiczeń należy również dokonać pomiaru wybranych parametrów oscyloskopów i zbadać ich poszczególne bloki funkcjonalne. Umiejętności wykonywania pomiarów parametrów przyrządów oraz interpretacji otrzymanych wyników są niezbędne do lokalizowania usterek w tych urządzeniach.

Podczas analizowania parametrów katalogowych i danych technicznych oscyloskopów, szczególną uwagę należy zwrócić na ukształtowanie umiejętności wyboru tych danych, które są najistotniejsze ze względu na warunki pomiaru i przyjęte założenia (np. wybór metody pomiaru lub określonej dokładności) – należy więc

wyeksponować związki zachodzące pomiędzy sposobem pomiaru, parametrami oscyloskopów a dokładnością pomiarów – pozwoli to ukształtować umiejętność optymalnego wyboru metody i przyrządów pomiarowych. Do opisu parametrów i elementów regulacyjnych należy używać również powszechnie stosowanej terminologii angielskiej.

Podczas wykonywania ćwiczeń, szczególną uwagę należy zwracać na przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. Przed przystąpieniem do zajęć, nauczyciel powinien omówić zagrożenia związane z porażeniem prądem elektrycznym.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno być realizowane za pomocą badań diagnostycznych, kształtujących i sumatywnych.

Badania diagnostyczne powinny dotyczyć sprawdzenia poziomu oraz zakresu opanowania wiadomości i umiejętności nabytych podczas realizacji programu modułów 311[07].Z1, Z2, Z3 oraz Z4. Badania należy przeprowadzić z wykorzystaniem testu pisemnego z zadaniami otwartymi i zamkniętymi. Tematyka zadań powinna obejmować umiejętności dotyczące posługiwania się oscyloskopami. Sprawdzeniem należy objąć umiejętność wykorzystania oscyloskopów do pomiaru typowych wielkości elektrycznych, bez posługiwania się instrukcją obsługi.

Badania kształtujące mają na celu identyfikowanie postępów ucznia w trakcie realizacji programu oraz rozpoznawanie trudności w osiąganiu założonych celów kształcenia. Informacje uzyskane w wyniku badań pozwolą na dokonanie niezbędnych korekt w nauczaniu. Badania powinny dotyczyć sprawdzenia umiejętności samodzielnego posługiwania się dokumentacją techniczną (również w języku angielskim) oraz wykonywania pomiarów parametrów oscyloskopów.

Ocenie powinny podlegać: samodzielność i staranność wykonania ćwiczeń, planowanie i organizowanie bezpiecznej pracy, umiejętność wyszukiwania i przetwarzania informacji oraz poprawność wnioskowania.

Badaniem sumatywnym, przeprowadzonym na zakończenie procesu kształcenia w ramach jednostki modułowej, należy objąć umiejętność podłączenia oscyloskopu do komputera, przeprowadzenia pomiarów oraz dokonania komputerowej obróbki danych uzyskanych w wyniku pomiarów. Zadanie to uczeń powinien wykonać samodzielnie, posługując się dokumentacją techniczną.

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno być realizowane z uwzględnieniem ustalonych kryteriów i zgodnie z obowiązującą skalą ocen.

Jednostka modułowa 311[07].Z5.03

Eksplloatowanie częstościomierzy, generatorów pomiarowych, mostków i mierników RLC

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- rozpoznać na schematach ideowych poszczególne bloki funkcjonalne częstościomierzy,
- scharakteryzować parametry częstościomierzy,
- rozpoznać elementy regulacyjne na płycie czołowej częstościomierzy,
- rozpoznać gniazda wejściowe częstościomierzy,
- posłużyć się częstościomierzem przy pomiarach częstotliwości, okresu i przesunięcia czasowego,
- oszacować dokładność pomiarów częstościomierzem,
- scharakteryzować rodzaje generatorów,
- rozpoznać na schematach ideowych bloki funkcjonalne generatorów,
- rozpoznać gniazda oraz elementy regulacyjne na płycie czołowej generatorów,
- scharakteryzować parametry generatorów,
- dobrać rodzaj generatora do określonych pomiarów,
- zmierzyć parametry przebiegów elektrycznych wytwarzanych przez generatory,
- rozpoznać na schematach ideowych bloki funkcjonalne mostków i mierników RLC,
- rozpoznać gniazda wejściowe oraz elementy regulacyjne mostków i mierników RLC,
- posłużyć się dokumentacją techniczną podczas użytkowania przyrządów,
- dobrać przyrządy w zależności od parametrów badanego układu,
- obliczyć i oszacować błędy pomiaru,
- zastosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy podczas pomiarów elektrycznych.

2. Materiał nauczania

Częstościomierze – zasada działania, budowa, parametry i funkcje pomiarowe.

Elementy regulacyjne częstościomierzy.

Współpraca częstościomierza z komputerem.

Generatory m.cz. (funkcyjne) – budowa, funkcje, parametry.

Generatory w.cz. – budowa, funkcje, parametry.

Generatory impulsowe – budowa, funkcje, parametry.

Generatory specjalistyczne.
Mostki prądu stałego.
Mostki prądu przemiennego.
Mostki uniwersalne.
Cyfrowe mierniki RLC.
Oznaczenia i parametry mierników.
Błędy pomiarowe.

3. Ćwiczenia

- Posługiwanie się częstościomierzem – korzystanie z instrukcji przyrządu.
- Wykonywanie pomiarów częstotliwości.
- Wykonywanie pomiarów okresu.
- Wykonywanie pomiarów przesunięcia czasowego.
- Obsługiwanie generatorów m.cz. z wykorzystaniem instrukcji.
- Obsługiwanie generatorów w.cz. z wykorzystaniem instrukcji.
- Obsługiwanie generatorów impulsowych z wykorzystaniem instrukcji.
- Wykonywanie pomiarów parametrów przebiegów elektrycznych wytwarzanych przez generatory.
- Rozpoznawanie elementów i bloków funkcjonalnych na schematach ideowych mostków i mierników RLC.
- Obsługiwanie mostków i mierników RLC z wykorzystaniem dokumentacji technicznej.
- Wykonywanie pomiarów wielkości elektrycznych z wykorzystaniem mostków i mierników RLC.
- Badanie parametrów mostków.
- Badanie parametrów mierników RLC.

4. Środki dydaktyczne

Generatory.
Częstościomierze.
Przyrządy uniwersalne.
Oscyloskop z sondami pomiarowymi.
Mostki pomiarowe i mierniki RLC.
Trenażer z elementami elektronicznymi, umożliwiający pomiar wielkości elektrycznych.
Oprogramowanie do obróbki wyników pomiarów.
Dokumentacja techniczna przyrządów pomiarowych.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Program jednostki modułowej powinien być realizowany metodą ćwiczeń praktycznych poprzedzonych wprowadzeniem teoretycznym.

Na zajęciach teoretycznych należy przedstawić budowę, zasadę działania i zastosowanie częstotliwościomierzy, generatorów pomiarowych oraz mostków i mierników RLC. Należy ponadto zwrócić uwagę na wpływ poszczególnych bloków funkcjonalnych na ich parametry. Zajęcia teoretyczne należy zakończyć omówieniem terminologii angielskiej.

W trakcie ćwiczeń uczniowie powinni opanować umiejętność posługiwania się instrukcjami obsługi (również w języku angielskim) podczas badania wszystkich możliwych funkcji badanych przyrządów pomiarowych, nawet tych zaawansowanych, rzadko wykorzystywanych w codziennej praktyce pomiarowej. W ramach ćwiczeń należy również dokonać pomiaru wybranych parametrów przyrządów pomiarowych i zbadać ich poszczególne bloki funkcjonalne. Umiejętności wykonywania pomiarów parametrów przyrządów oraz interpretacji otrzymanych wyników są niezbędne do lokalizowania usterek w tych przyrządach.

Podczas analizowania parametrów katalogowych i danych technicznych mostków i mierników RLC, szczególną uwagę należy zwrócić na ukształtowanie umiejętności wyboru tych danych, które są najistotniejsze ze względu na warunki pomiaru i przyjęte założenia (np. wybór metody pomiaru lub określonej dokładności) – należy więc wyeksponować związki zachodzące pomiędzy sposobem pomiaru, parametrami mostków i mierników RLC a dokładnością pomiarów – pozwoli to ukształtować umiejętność optymalnego wyboru metody i przyrządów pomiarowych. Do opisu parametrów i elementów regulacyjnych należy używać również powszechnie stosowanej terminologii angielskiej.

Podczas wykonywania ćwiczeń, szczególną uwagę należy zwracać na przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. Przed przystąpieniem do zajęć, nauczyciel powinien omówić zagrożenia związane z porażeniem prądem elektrycznym.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno być realizowane za pomocą badań kształtujących i sumatywnych.

Badania kształtujące mają na celu identyfikowanie postępów ucznia w trakcie realizacji programu oraz rozpoznawanie trudności w osiąganiu założonych celów kształcenia. Informacje uzyskane w wyniku badań pozwolą na dokonanie niezbędnych korekt w nauczaniu. Badania powinny

dotyczyć sprawdzenia umiejętności samodzielnego posługiwania się dokumentacją techniczną (również w języku angielskim) oraz pomiaru wybranych parametrów przyrządów pomiarowych.

Ocenie powinny podlegać: samodzielność i staranność wykonania ćwiczeń, planowanie i organizowanie bezpiecznej pracy, umiejętność wyszukiwania i przetwarzania informacji oraz poprawność wnioskowania.

Badaniem sumatywnym, przeprowadzonym na zakończenie procesu kształcenia w ramach jednostki modułowej, należy objąć umiejętność podłączenia badanego przyrządu pomiarowego do komputera, przeprowadzenia pomiarów oraz dokonania komputerowej obróbki danych uzyskanych w wyniku pomiarów. Zadanie to uczeń powinien wykonać samodzielnie, posługując się dokumentacją techniczną.

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno być realizowane z uwzględnieniem ustalonych kryteriów i zgodnie z obowiązującą skalą ocen.

Jednostka modułowa 311[07].Z5.04

Wykonywanie pomiarów z wykorzystaniem techniki komputerowej

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- scharakteryzować parametry przetworników analogowo-cyfrowych i cyfrowo-analogowych,
- rozpoznać poszczególne bloki funkcjonalne systemów pomiarowych,
- dobrać odpowiednią kartę pomiarową i zainstalować ją w komputerze,
- zainstalować odpowiednie oprogramowanie sterujące kartą pomiarową,
- rozpoznać interfejsy kart pomiarowych,
- zmierzyć wielkości elektryczne za pomocą komputera z kartą pomiarową,
- dokonać obróbki wyników pomiaru za pomocą komputera,
- oszacować błędy pomiaru,
- posłużyć się instrukcją obsługi podczas użytkowania kart pomiarowych,
- zlokalizować uszkodzenia w systemach pomiarowych,
- zastosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy podczas pomiarów elektrycznych.

2. Materiał nauczania

Przetworniki analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe – zasady działania, typowe rozwiązania, parametry.

Karty pomiarowe – zasada działania, budowa, funkcje.

Interfejsy pomiarowe.

Oprogramowanie wspomagające pomiary z wykorzystaniem komputera.

Typowe uszkodzenia w systemach pomiarowych.

3. Ćwiczenia

- Instalowanie kart pomiarowych.
- Instalowanie i konfigurowanie oprogramowania.
- Wykonywanie pomiarów wielkości elektrycznych z wykorzystaniem kart pomiarowych.

4. Środki dydaktyczne

Karty pomiarowe.

Trenażer z elementami elektronicznymi, umożliwiający pomiar wielkości elektrycznych.

Oprogramowanie komputerowe wspomagające automatyzację pomiarów.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Program jednostki modułowej powinien być realizowany metodą ćwiczeń praktycznych poprzedzonych wprowadzeniem teoretycznym.

Na zajęciach teoretycznych należy przypomnieć zasadę działania przetworników analogowo-cyfrowych i cyfrowo-analogowych oraz zaprezentować funkcje, budowę i zastosowanie kart pomiarowych. Zajęcia teoretyczne należy zakończyć wyjaśnieniem terminologii angielskiej, stosowanej przy opisie kart i interfejsów pomiarowych.

Ćwiczenia praktyczne powinny polegać na zainstalowaniu w komputerze określonej karty pomiarowej oraz wykorzystaniu jej w technice pomiarowej. W trakcie ćwiczeń uczniowie powinni opanować umiejętność posługiwania się instrukcjami obsługi (również w języku angielskim) podczas badania wszystkich możliwych funkcji kart pomiarowych.

Podczas wykonywania ćwiczeń, szczególną uwagę należy zwracać na przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. Przed przystąpieniem do zajęć, nauczyciel powinien omówić zagrożenia związane z porażeniem prądem elektrycznym.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno być realizowane za pomocą badań diagnostycznych, kształtujących i sumatywnych.

Badania diagnostyczne powinny dotyczyć sprawdzenia poziomu oraz zakresu opanowania wiadomości i umiejętności dotyczących przetwarzania analogowo-cyfrowego i cyfrowo-analogowego. Badania należy przeprowadzić z wykorzystaniem testu pisemnego.

Badania kształtujące należy przeprowadzać systematycznie, powinny dotyczyć one sprawdzenia umiejętności samodzielnego posługiwania się dokumentacją techniczną (również w języku angielskim) oraz pomiaru wybranych wielkości elektrycznych za pomocą karty pomiarowej.

Ocenie powinny podlegać: samodzielność i staranność wykonania ćwiczeń, planowanie i organizowanie bezpiecznej pracy, umiejętność wyszukiwania i przetwarzania informacji oraz poprawność wnioskowania.

Badaniem sumatywnym, przeprowadzonym na zakończenie procesu kształcenia w ramach jednostki modułowej, należy objąć umiejętność zainstalowania w komputerze określonej karty pomiarowej oraz dokonania pomiarów elektrycznych. Zadanie to uczeń powinien wykonać samodzielnie, posługując się dokumentacją techniczną.

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno być realizowane z uwzględnieniem ustalonych kryteriów i zgodnie z obowiązującą skalą ocen.

Moduł 311[07].Z6

Montowanie i eksploatawanie urządzeń audiowizualnych

1. Cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

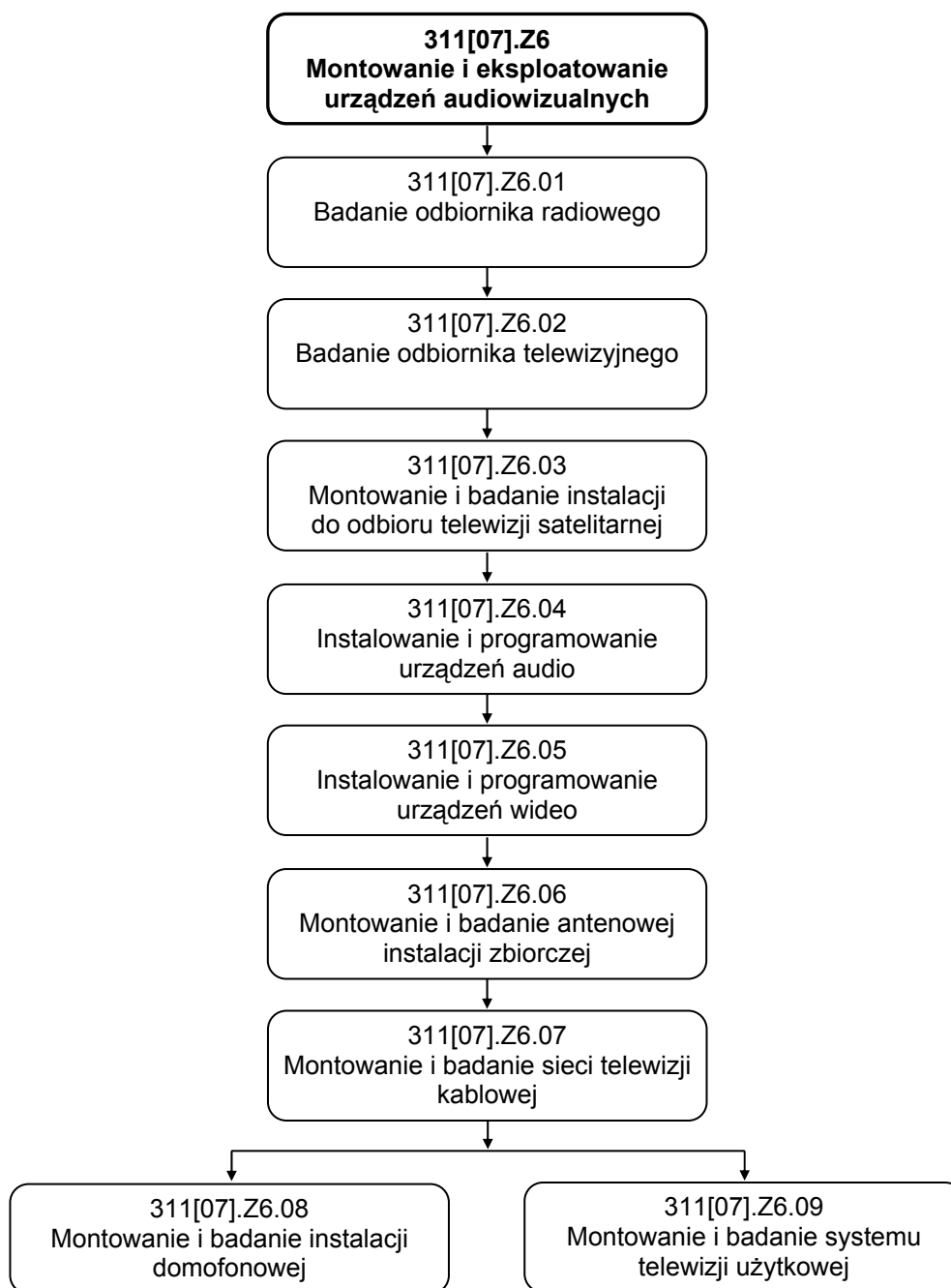
- lokalizować poszczególne bloki odbiornika radiowego i telewizyjnego na podstawie schematu ideowego,
- charakteryzować rolę bloków funkcjonalnych odbiorników radiowych i telewizyjnych,
- wykonywać pomiary sygnałów elektrycznych w blokach odbiornika radiowego i telewizyjnego,
- analizować działanie odbiornika radiowego i telewizyjnego na podstawie wykonanych pomiarów oraz lokalizować usterki,
- charakteryzować zasady przesyłania sygnałów satelitarnych,
- charakteryzować rolę i parametry urządzeń i bloków funkcjonalnych systemu telewizji satelitarnej,
- dobierać anteny radiowe, telewizyjne i satelitarne w zależności od wymagań,
- dobierać podzespoły i urządzenia do odbioru telewizji satelitarnej,
- dokonywać montażu urządzeń i podzespołów telewizji satelitarnej,
- wykonywać podstawowe pomiary w urządzeniach i podzespołach telewizji satelitarnej,
- lokalizować usterki w systemie telewizji satelitarnej na podstawie wyników uzyskanych z pomiarów,
- charakteryzować metody analogowego i cyfrowego zapisu dźwięku i obrazu na nośnikach magnetycznych i płytach CD,
- charakteryzować zasadę działania urządzeń do odtwarzania dźwięku i obrazu zapisanych na nośnikach magnetycznych i płytach CD,
- dobierać urządzenia audio i wideo dla określonych wymagań użytkowych,
- instalować i programować urządzenia audio i wideo,
- rozmieszczać urządzenia foniczne zgodnie z zasadami poprawnego nagłośnienia pomieszczenia,
- wykonywać obróbkę cyfrowego obrazu i dźwięku,
- dobierać podzespoły stosowane w stacjach czołowych telewizji kablowej, takie jak: wzmacniacze kanałowe, przemienniki, rozgałęźniki i odgałęźniki, sumatory, zgodnie z wymaganiami technicznymi,
- lokalizować uszkodzenia w sieci kablowej na podstawie wyników wykonanych pomiarów,
- charakteryzować funkcje i parametry urządzeń stosowanych w systemach domofonowych,

- montować i uruchamiać instalację domofonową,
- charakteryzować funkcje i parametry urządzeń stosowanych w systemach telewizji użytkowej,
- montować i uruchamiać instalację telewizji użytkowej,
- korzystać z katalogów, instrukcji serwisowych i innych źródeł informacji (np. Internetu),
- stosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy podczas montażu i przeprowadzania pomiarów parametrów urządzeń audiowizualnych.

2. Wykaz jednostek modułowych

Symbol jednostki modułowej	Nazwa jednostki modułowej	Orientacyjna liczba godzin na realizację
311[07].Z6.01	Badanie odbiornika radiowego	24
311[07].Z6.02	Badanie odbiornika telewizyjnego	26
311[07].Z6.03	Montowanie i badanie instalacji do odbioru telewizji satelitarnej	20
311[07].Z6.04	Instalowanie i programowanie urządzeń audio	28
311[07].Z6.05	Instalowanie i programowanie urządzeń wideo	32
311[07].Z6.06	Montowanie i badanie antenowej instalacji zbiorczej	20
311[07].Z6.07	Montowanie i badanie sieci telewizji kablowej	30
311[07].Z6.08	Montowanie i badanie instalacji domofonowej	16
311[07].Z6.09	Montowanie i badanie systemu telewizji użytkowej	20
	Razem	216

3. Schemat układu jednostek modułowych



4. Literatura

- Bem D. J.: Telewizja satelitarna. Sigma NOT, Warszawa 1991
- Bogdan T.: Urządzenia radiowe. WSiP, Warszawa 1991
- Hołub J.: Technika transmisji satelitarnej. WSiP, Warszawa 2000
- Karwowska-Lamparska A.: Telewizyjne systemy cyfrowe. WKiŁ, Warszawa 1993
- Klimasara W.: Wybieram magnetowid i wideokamerę. WSiP, Warszawa 1994
- Orzechowski J.: Podstawy techniki telewizyjnej. WSiP, Warszawa 1999
- Orzechowski J.: Urządzenia wizyjne. WSiP, Warszawa 2002
- Rusin M.: Systemy transmisji. Telewizja. WKiŁ, Warszawa 1990
- Szóstka J.: Fale i anteny. WKiŁ, Warszawa 2000
- Urbański B.: Magnetowid w pytaniach i odpowiedziach. WNT, Warszawa 1995
- Urbański B.: Odbiorniki telewizyjne PAL. WKiŁ, Warszawa 1998

Wykaz literatury należy aktualizować w miarę ukazywania się nowych pozycji wydawniczych.

Jednostka modułowa 311[07].Z6.01

Badanie odbiornika radiowego

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- rozpoznać bloki funkcjonalne odbiornika radiowego na podstawie schematu ideowego,
- scharakteryzować rolę bloków funkcjonalnych w odbiorniku radiowym oraz stawiane im wymagania,
- wykonać pomiary sygnałów elektrycznych w blokach odbiornika radiowego,
- dokonać analizy poprawności działania bloków funkcjonalnych odbiornika radiowego na podstawie wyników uzyskanych z pomiarów,
- zlokalizować i usunąć usterki w odbiornikach radiowych,
- skorzystać z instrukcji serwisowych, katalogów, Internetu oraz innych źródeł zawierających dane o parametrach i charakterystykach odbiorników radiowych i ich bloków funkcjonalnych,
- zastosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania pomiarów.

2. Materiał nauczania

Odbiór sygnału radiowego.

Głowica AM i FM.

Tor pośredniej częstotliwości.

Demodulator AM i FM.

Stereodekoder.

Korekcja barwy dźwięku.

Wzmacniacz mocy.

Zestawy głośnikowe.

System RDS.

Radiofonia systemu DSR.

Radiofonia cyfrowa systemu DAB.

3. Ćwiczenia

- Badanie głowicy odbiornika radiowego.
- Badanie toru pośredniej częstotliwości.
- Badanie demodulatora.
- Badanie stereodekodera.
- Badanie korekcji barwy dźwięku.
- Badanie wzmacniacza mocy.
- Badanie zestawów głośnikowych.

- Wykonywanie pomiarów sygnału RDS.
- Badanie odbiornika systemu DAB.

4. Środki dydaktyczne

Generator AM/FM.

Wobuloskop.

Oscyloskop z sondami napięciowymi i sondą prądową.

Generator sygnałowy.

Stereokoder.

Generator mocy m.cz.

Miernik uniwersalny z sondami.

Odbiornik radiowy z wydzielonymi blokami funkcjonalnymi w postaci makiet (trenażerów) lub przystosowany do pomiarów z możliwością symulacji uszkodzeń.

Odbiornik systemu DAB.

Instrukcje obsługi i instrukcje serwisowe odbiornika radiowego.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Na początku zajęć edukacyjnych nauczyciel powinien przeprowadzić badania diagnostyczne dotyczące sprawdzenia poziomu oraz zakresu opanowania wiadomości i umiejętności nabytych w trakcie realizacji programu modułu 311[07].Z1. Wyniki tych badań pozwolą zaplanować odpowiednią liczbę godzin na wyrównanie poziomu wiadomości i umiejętności.

Program jednostki modułowej powinien być realizowany metodą ćwiczeń praktycznych poprzedzonych wprowadzeniem teoretycznym.

Na zajęciach teoretycznych należy przedstawić budowę i zasadę działania bloków funkcjonalnych odbiornika radiowego. Podczas analizowania pracy tych układów, szczególną uwagę należy zwrócić na ukształtowanie umiejętności szacowania wartości składowych stałych i zmiennych napięć w poszczególnych charakterystycznych punktach pomiarowych układów. Jest to niezbędne w technice lokalizacji uszkodzeń, która polega na wyciąganiu wniosków z porównania wartości przewidywanych z wartościami uzyskanymi w wyniku pomiarów. Należy także wyjaśnić znaczenie angielskich terminów i skrótów używanych w literaturze i dokumentacji technicznej. Zajęcia teoretyczne należy zakończyć omówieniem metod pomiaru podstawowych parametrów prezentowanych układów oraz techniki lokalizacji uszkodzeń.

Ćwiczenia praktyczne powinny dotyczyć badania poszczególnych układów oraz ich obszarów zastosowań. Zakres ćwiczeń powinien być tak dobrany, aby uczniowie opracowali wyniki badań i pomiarów w trakcie zajęć.

Zajęcia należy realizować w pracowni wyposażonej w odpowiednie przyrządy pomiarowe i trenażery, zawierające bloki odbiornika radiowego umożliwiające symulację uszkodzeń. Na stanowisku ćwiczeniowym uczeń powinien dysponować dokumentacją techniczną odbiornika lub specjalnie przygotowanymi instrukcjami zawierającymi opis zasad działania poszczególnych bloków funkcjonalnych wraz z oscylogramami mierzonych przebiegów.

Zaleca się, aby uczniowie samodzielnie wykonywali ćwiczenia, ingerencja nauczyciela powinna dotyczyć tylko przypadków mogących spowodować uszkodzenie bloku funkcjonalnego lub przyrządu pomiarowego.

Podczas wykonywania ćwiczeń, szczególną uwagę należy zwracać na przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno być realizowane za pomocą badań diagnostycznych, kształtujących i sumatywnych.

Badania diagnostyczne powinny dotyczyć sprawdzenia poziomu oraz zakresu opanowania wiadomości i umiejętności nabytych w module 311[07].Z1. Badania należy przeprowadzić z wykorzystaniem testu pisemnego z zadaniami otwartymi i zamkniętymi. Tematyka zadań powinna obejmować umiejętności dotyczące rozpoznawania graficznych symboli elementów elektronicznych na schematach ideowych, określania funkcji elementów w układach analogowych, analizowania pracy układu analogowego na podstawie danych uzyskanych w wyniku pomiarów, doboru przyrządów pomiarowych w zależności od przewidywanych wartości sygnałów elektrycznych oraz parametrów mierzonych układów.

Badania kształtujące mają na celu identyfikowanie postępów ucznia w trakcie realizacji programu oraz rozpoznawanie trudności w osiąganiu założonych celów kształcenia. Informacje uzyskane w wyniku badań pozwolą na dokonanie niezbędnych korekt w nauczaniu.

Ocenie powinny podlegać: umiejętność posługiwania się dokumentacją techniczną i instrukcjami obsługi (również w języku angielskim), właściwe zaplanowanie czynności, staranność wykonywania pomiarów, samodzielność w rozwiązywaniu podstawowych problemów pojawiających się w trakcie wykonywania ćwiczenia.

Badaniem sumatywnym, przeprowadzonym na zakończenie procesu kształcenia, należy objąć umiejętność lokalizacji usterek w odbiornikach radiowych.

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno być realizowane z uwzględnieniem ustalonych kryteriów i zgodnie z obowiązującą skalą ocen.

Jednostka modułowa 311[07].Z6.02

Badanie odbiornika telewizyjnego

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- rozpoznać bloki funkcjonalne odbiornika telewizyjnego na podstawie schematu ideowego,
- scharakteryzować rolę bloków funkcjonalnych występujących w odbiorniku telewizyjnym oraz stawiane im wymagania,
- wykonać pomiary sygnałów elektrycznych w blokach odbiornika telewizyjnego,
- dokonać analizy poprawności działania bloków funkcjonalnych odbiornika telewizyjnego na podstawie wyników uzyskanych z pomiarów,
- zlokalizować usterki w odbiorniku telewizyjnym,
- zastosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania pomiarów,
- skorzystać z instrukcji serwisowych, katalogów, Internetu oraz innych źródeł zawierających dane o parametrach i charakterystykach odbiorników telewizyjnych i ich bloków funkcjonalnych.

2. Materiał nauczania

Odbiór sygnału telewizyjnego.

Głowica odbiornika telewizyjnego.

Odbiornik telewizji analogowej.

Odbiornik telewizji cyfrowej.

Telewizja wysokiej rozdzielczości.

Funkcje dodatkowe odbiornika telewizji kolorowej: funkcje PIP (obraz w obrazie), funkcja POP (obraz obok obrazu), zdalne wysyłanie fonii.

Systemy poprawy parametrów obrazu.

Metodyka lokalizacji uszkodzeń odbiornika telewizyjnego.

Przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu pomiarów w odbiorniku telewizyjnym.

3. Ćwiczenia

- Badanie głowicy odbiornika telewizyjnego.
- Badanie toru pośredniej częstotliwości odbiornika telewizyjnego.
- Badanie dekodera koloru odbiornika telewizyjnego.
- Badanie toru fonii odbiornika telewizyjnego.
- Badanie zasilacza odbiornika telewizyjnego.

4. Środki dydaktyczne

Elektroniczne przyrządy uniwersalne.

Generator sygnału telewizyjnego.

Wobuloskop.

Oscyloskop z sondami napięciowymi i sondą prądową.

Transformator separujący.

Odbiornik telewizyjny przystosowany do pomiarów z możliwością symulacji uszkodzeń.

Instrukcje obsługi i instrukcje serwisowe odbiornika telewizyjnego.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Program jednostki modułowej powinien być realizowany metodą ćwiczeń praktycznych poprzedzonych wprowadzeniem teoretycznym.

Na zajęciach teoretycznych należy wstępnie omówić bloki funkcjonalne nowoczesnego odbiornika telewizyjnego. Podczas analizowania pracy tych układów, szczególną uwagę należy zwrócić na ukształtowanie umiejętności szacowania wartości składowych stałych i zmiennych napięć w poszczególnych charakterystycznych punktach pomiarowych układów. Jest to niezwykle ważne w technice lokalizacji uszkodzeń, która polega na wyciąganiu wniosków z porównania wartości przewidywanych z wartościami uzyskanymi w wyniku pomiarów. Należy także wyjaśnić znaczenie angielskich terminów i skrótów używanych w literaturze i dokumentacji technicznej. Zajęcia teoretyczne należy zakończyć omówieniem metod pomiaru podstawowych parametrów prezentowanych układów oraz techniki lokalizacji uszkodzeń.

Ćwiczenia praktyczne powinny dotyczyć badania poszczególnych bloków funkcjonalnych odbiornika telewizyjnego. Zakres ćwiczeń powinien być tak dobrany, aby uczniowie opracowali wyniki badań i pomiarów w trakcie zajęć.

Zajęcia należy realizować w pracowni wyposażonej w odpowiednie przyrządy pomiarowe i przygotowany do pomiarów odbiornik telewizyjny.

Na stanowisku ćwiczeniowym uczeń powinien dysponować dokumentacją techniczną odbiornika telewizyjnego lub specjalnie przygotowanymi instrukcjami zawierającymi opis zasad działania poszczególnych bloków funkcjonalnych wraz z oscylogramami mierzonych przebiegów. Zaleca się, aby uczniowie samodzielnie wykonywali ćwiczenia, ingerencja nauczyciela powinna dotyczyć tylko przypadków mogących spowodować uszkodzenie bloku funkcjonalnego lub przyrządu pomiarowego.

Podczas wykonywania ćwiczeń, szczególną uwagę należy zwracać na przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno być realizowane za pomocą badań kształtujących i sumatywnych.

Badania kształtujące mają na celu identyfikowanie postępów ucznia w trakcie realizacji programu oraz rozpoznawanie trudności w osiąganiu założonych celów kształcenia. Informacje uzyskane w wyniku badań pozwolą na dokonanie niezbędnych korekt w nauczaniu.

Ocenie powinny podlegać: umiejętność posługiwania się dokumentacją techniczną i instrukcjami obsługi, właściwe zaplanowanie czynności, staranność wykonywania pomiarów, samodzielność w rozwiązywaniu podstawowych problemów pojawiających się w trakcie wykonywania ćwiczeń.

Badaniem sumatywnym, przeprowadzonym na zakończenie procesu kształcenia, należy objąć umiejętność lokalizacji usterek w odbiornikach telewizyjnych.

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno być realizowane z uwzględnieniem ustalonych kryteriów i zgodnie z obowiązującą skalą ocen.

Jednostka modułowa 311[07].Z6.03

Montowanie i badanie instalacji do odbioru telewizji satelitarnej

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- scharakteryzować zasady przesyłania sygnałów satelitarnych,
- scharakteryzować rolę i parametry urządzeń systemu telewizji satelitarnej i ich bloków funkcjonalnych,
- dobrać tuner satelitarny, zestaw antenowy oraz konwerter w zależności od stawianych wymagań,
- wykonać pomiary podstawowych parametrów instalacji oraz urządzeń do odbioru telewizji satelitarnej,
- dokonać analizy poprawności działania instalacji telewizji satelitarnej na podstawie wyników uzyskanych z pomiarów,
- zlokalizować i usunąć usterki w instalacji telewizji satelitarnej,
- dobrać sposób sterowania konwerterami satelitarnymi,
- zastosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu pomiarów,
- skorzystać z instrukcji serwisowych, katalogów, Internetu oraz innych źródeł zawierających dane o parametrach i charakterystykach urządzeń i instalacji telewizji satelitarnej.

2. Materiał nauczania

Odbiór sygnału satelitarnego.

Konwertery jedno- i wielowyjściowe.

Promiennik i zwrotnica polaryzacyjna.

Cyfrowa technika DiSEqC.

Tuner satelitarny analogowy i cyfrowy.

Sygnały i napięcia sterujące LNB.

Pomiary sygnału i pośredniej częstotliwości.

Tor fonii, stereofonia, NICAM.

Zasady transmisji sygnałów w systemie D2-MAC.

Metodyka lokalizacji uszkodzeń.

Przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu pomiarów.

3. Ćwiczenia

- Wykonywanie pomiarów i regulacji w instalacji do odbioru telewizji satelitarnej.
- Wykonywanie pomiarów i regulacja ustawienia anteny do odbioru sygnału telewizji satelitarnej.

- Wykonywanie pomiarów sygnałów sterujących LNB i przełącznika wielokrotnego.
- Programowanie tunera satelitarnego.
- Podłączanie dekodera i odbiór sygnału zakodowanego.

4. Środki dydaktyczne

Miernik sygnału antenowego z opcją pomiaru pierwszej pośredniej częstotliwości.

Reflektometr.

Generator szumów.

Antena z zawieszeniem obrotowym.

Konwerter.

Przełącznik wielokrotny.

Tuner satelitarny z elementami typu DiSEqC.

Instrukcje obsługi i instrukcje serwisowe sprzętu.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Program jednostki modułowej powinien być realizowany metodą ćwiczeń praktycznych poprzedzonych wprowadzeniem teoretycznym.

Na zajęciach teoretycznych należy przedstawić zasady montażu i pomiaru parametrów urządzeń telewizji satelitarnej oraz zwrócić uwagę na stosowane przyrządy pomiarowe i mierzone częstotliwości. Należy także wyjaśnić znaczenie angielskich terminów i skrótów używanych w literaturze i dokumentacji technicznej.

Ćwiczenia praktyczne powinny obejmować montaż instalacji telewizji satelitarnej, regulację, programowanie oraz pomiary parametrów poszczególnych urządzeń i podzespołów. Ponadto wskazane jest, aby uczniowie lokalizowali usterki w instalacji telewizji satelitarnej. Zakres ćwiczeń powinien być tak dobrany, aby uczniowie opracowali wyniki badań i pomiarów w trakcie zajęć. Na stanowisku ćwiczeniowym uczeń powinien dysponować dokumentacją techniczną wszystkich podzespołów i urządzeń oraz instrukcjami obsługi przyrządów pomiarowych.

Zaleca się, aby uczniowie samodzielnie wykonywali ćwiczenia, ingerencja nauczyciela powinna dotyczyć tylko przypadków mogących spowodować uszkodzenie bloku funkcjonalnego lub przyrządu pomiarowego.

Podczas wykonywania ćwiczeń, szczególną uwagę należy zwrócić na przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno być realizowane za pomocą badań kształtujących i sumatywnych.

Badania kształtujące mają na celu identyfikowanie postępów ucznia w trakcie realizacji programu oraz rozpoznawanie trudności w osiąganiu założonych celów kształcenia. Informacje uzyskane w wyniku badań pozwolą na dokonanie niezbędnych korekt w nauczaniu.

Ocenie powinny podlegać: umiejętność posługiwania się dokumentacją techniczną i instrukcjami obsługi, właściwe zaplanowanie czynności, staranność prowadzonych prac montażowych oraz wykonywania pomiarów, samodzielność w rozwiązywaniu podstawowych problemów pojawiających się w trakcie wykonywania ćwiczeń.

Badaniem sumatywnym, przeprowadzonym na zakończenie procesu kształcenia, należy objąć umiejętność doboru podzespołów i urządzeń na podstawie wskazanych wymagań użytkowych, samodzielny montaż oraz uruchomienie zestawu do odbioru telewizji satelitarnej.

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno być realizowane z uwzględnieniem ustalonych kryteriów i zgodnie z obowiązującą skalą ocen.

Jednostka modułowa 311[07].Z6.04

Instalowanie i programowanie urządzeń audio

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- wyjaśnić zasady zapisu dźwięku na taśmie magnetycznej i płycie CD,
- scharakteryzować rolę poszczególnych urządzeń audio oraz stawiane im wymagania,
- rozpoznać oznaczenia stosowane na urządzeniach,
- dobrać urządzenia dla określonej konfiguracji,
- zainstalować urządzenia audio,
- zaprogramować urządzenia zgodnie z instrukcją obsługi,
- wykonać nagranie na płycie CD,
- scharakteryzować parametry urządzeń do obróbki dźwięku,
- dobrać urządzenie do zapisu i obróbki dźwięku,
- rozpoznać złącza i przewody połączeniowe,
- zainstalować, zaprogramować i uruchomić urządzenia do obróbki dźwięku,
- wykorzystać programy do obróbki dźwięku,
- wykonać kompresję nagranych dźwięków,
- zmienić format nagranych dźwięków,
- zredukować szumy analogowego zapisu dźwięku,
- opracować algorytm postępowania przy sprawdzaniu poprawności działania urządzeń audio,
- dokonać analizy poprawności działania urządzeń audio,
- zlokalizować usterki na podstawie niepoprawnej pracy urządzeń,
- zastosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu prac,
- skorzystać z instrukcji serwisowych, katalogów, Internetu oraz innych źródeł zawierających dane o parametrach i charakterystykach urządzeń audio.

2. Materiał nauczania

Zapis dźwięku na taśmie magnetycznej i płycie CD.

Zestaw foniczny, zawierający: tuner radiowy, wzmacniacz, magnetofon – parametry, charakterystyki, elementy regulacji.

Systemy wyszukiwania utworów.

Układy redukcji szumów.

Kompresja dźwięku.

Kodowanie dźwięku cyfrowego i analogowego.

Odtwarzacz płyt kompaktowych – parametry, charakterystyki.

Korektor graficzny – funkcje, parametry, charakterystyki.

Cyfrowy procesor dźwięku – funkcje, parametry, zastosowanie.
Korekcja dźwięku.
Instalacja urządzeń do obróbki dźwięku.
Wykonanie nagrania i zastosowanie kompresji dźwięku.
Zmiana formatu nagranych dźwięku.
Oczyszczanie starych nagrań.
Zestawy głośnikowe.
Zwrotnice i przewody łączeniowe.
Technika nagłośnienia pomieszczeń.

3. Ćwiczenia

- Instalowanie zestawu audio.
- Uruchamianie i programowanie urządzeń audio.
- Instalowanie urządzeń do obróbki dźwięku.
- Wykonywanie nagrania i stosowanie kompresji dźwięku.
- Dokonywanie zmiany formatu nagranych dźwięku.
- Oczyszczanie starych nagrań.
- Lokalizowanie i usuwanie niesprawności uruchamianego zestawu audio.

4. Środki dydaktyczne

Tuner.
Magnetofon.
Odtwarzacz płyt kompaktowych.
Korektor graficzny lub cyfrowy procesor dźwięku.
Wzmacniacz mocy.
Urządzenie do odtwarzania nagrań z płyt i taśm magnetofonowych.
Nagrywarka płyt kompaktowych.
Komputer z interfejsem i oprogramowaniem umożliwiającym obróbkę dźwięku.
Źródło sygnału cyfrowego audio, np. tuner satelitarny.
Kolumny głośnikowe.
Miernik uniwersalny.
Instrukcje obsługi i instrukcje serwisowe urządzeń audio.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Program jednostki modułowej powinien być realizowany metodą ćwiczeń praktycznych poprzedzonych wprowadzeniem teoretycznym.

Na zajęciach teoretycznych należy przedstawić funkcje oraz parametry urządzeń wchodzących w skład zestawu audio ze szczególnym uwzględnieniem zasad łączenia urządzeń fonicznych (rodzaje złącz i przewodów łączeniowych). Należy także zwrócić uwagę na potrzebę

korzystania z instrukcji obsługi oraz wyjaśnić znaczenie angielskich terminów i skrótów używanych w literaturze i dokumentacji technicznej.

Ćwiczenia praktyczne powinny obejmować montaż i programowanie zestawu audio oraz obróbkę dźwięku. Na stanowisku ćwiczeniowym uczeń powinien dysponować dokumentacją techniczną (również w języku angielskim) wszystkich urządzeń wchodzących w skład zestawu.

Zaleca się, aby uczniowie samodzielnie wykonywali ćwiczenia, ingerencja nauczyciela powinna dotyczyć tylko przypadków mogących spowodować uszkodzenie urządzenia lub przyrządu pomiarowego.

Podczas wykonywania ćwiczeń, szczególną uwagę należy zwracać na przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno być realizowane za pomocą badań kształtujących i sumatywnych.

Badania kształtujące mają na celu identyfikowanie postępów ucznia w trakcie realizacji programu oraz rozpoznawanie trudności w osiąganiu założonych celów kształcenia. Informacje uzyskane w wyniku badań pozwolą na dokonanie niezbędnych korekt w nauczaniu.

Ocenie powinny podlegać: umiejętność posługiwania się dokumentacją techniczną i instrukcjami obsługi, właściwe zaplanowanie czynności, staranność montażu i programowania zestawu audio, samodzielność w rozwiązywaniu podstawowych problemów pojawiających się w trakcie wykonywania ćwiczenia.

Badaniem sumatywnym, przeprowadzonym na zakończenie procesu kształcenia, należy objąć umiejętność doboru urządzeń na podstawie wskazanych wymagań użytkowych, samodzielny montaż oraz uruchomienie zestawu audio.

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno być realizowane z uwzględnieniem ustalonych kryteriów i zgodnie z obowiązującą skalą ocen.

Jednostka modułowa 311[07].Z6.05

Instalowanie i programowanie urządzeń wideo

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- scharakteryzować rolę i parametry urządzeń występujących w zestawie wideo,
- rozpoznać oznaczenia stosowane na urządzeniach,
- zainstalować zestaw wideo,
- dokonać analizy poprawności działania urządzeń występujących w zestawie wideo,
- zaprogramować odbiornik telewizyjny,
- zaprogramować magnetowid,
- zainstalować zestaw urządzeń kina domowego,
- zaprogramować i uruchomić urządzenia kina domowego,
- obsłużyć kamerę wideo,
- scharakteryzować rolę poszczególnych urządzeń zapisu obrazu,
- zaprogramować i obsłużyć cyfrowy aparat fotograficzny,
- zaprogramować i obsłużyć cyfrową kamerę wideo,
- zaprogramować i obsłużyć cyfrowy magnetowid,
- dokonać analizy poprawności działania urządzeń wideo,
- zlokalizować usterki na podstawie niepoprawnego działania urządzeń,
- skorzystać z instrukcji serwisowych, katalogów, Internetu oraz innych źródeł zawierających dane o parametrach urządzeń wideo,
- zastosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy przy instalowaniu i użytkowaniu zestawu wideo.

2. Materiał nauczania

Zapis obrazu i dźwięku na taśmie magnetycznej i na płycie kompaktowej.

Odbiór obrazu i dźwięku z telewizji rozsiewczej i satelitarnej.

Odbiornik telewizyjny – parametry i regulacja.

Magnetowid analogowy i cyfrowy – parametry i regulacja.

Kamera wideo analogowa i cyfrowa – parametry i regulacja.

Odtwarzacz DVD – funkcje, parametry i regulacja.

Efekty akustyczne.

Standardy zapisu obrazu w formie cyfrowej.

Budowa, działanie i programowanie cyfrowego aparatu fotograficznego.

Obróbka obrazu.

3. Ćwiczenie

- Instalowanie zestawu wideo.
- Uruchamianie i programowanie urządzeń wideo.
- Lokalizowanie usterek w zestawie wideo.
- Wykonywanie montażu obrazu i dźwięku.
- Programowanie i obsługiwanie odtwarzacza DVD.
- Programowanie i obsługiwanie amplitunera.
- Instalowanie i programowanie kina domowego.
- Programowanie i uruchamianie cyfrowego aparatu fotograficznego.
- Programowanie i uruchamianie cyfrowej kamery VIDEO.
- Programowanie i uruchamianie cyfrowego magnetowidu.
- Obróbka przygotowanego materiału filmowego.
- Montowanie materiału filmowego w cyfrowym magnetowidzie i na komputerze.
- Badanie efektów akustycznych.

4. Środki dydaktyczne

Odbiornik telewizyjny.

Magnetowid analogowy i cyfrowy.

Kamera video analogowa i cyfrowa.

Miernik uniwersalny.

Oscyloskop wraz z sondami napięciowymi.

Amplituner.

Zestaw kina domowego.

Odtwarzacz DVD.

Cyfrowy aparat fotograficzny.

Zestaw kolumn.

Komputer z interfejsem i oprogramowaniem umożliwiającym obróbkę obrazu.

Instrukcje obsługi i instrukcje serwisowe urządzeń wideo.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Program jednostki modułowej powinien być realizowany metodą ćwiczeń praktycznych poprzedzonych wprowadzeniem teoretycznym.

Na zajęciach teoretycznych należy przedstawić funkcje oraz parametry urządzeń wchodzących w skład zestawu wideo, ze szczególnym uwzględnieniem zasad łączenia urządzeń (rodzaje złącz i przewodów łączeniowych). Należy także zwrócić uwagę na potrzebę korzystania z instrukcji obsługi oraz wyjaśnić znaczenie angielskich terminów i skrótów używanych w literaturze i dokumentacji technicznej.

Ćwiczenia praktyczne powinny obejmować montaż i programowanie zestawu wideo oraz obróbkę materiału filmowego. Na stanowisku ćwiczeniowym uczeń powinien dysponować dokumentacją techniczną (również w języku angielskim) wszystkich urządzeń wchodzących w skład zestawu.

Zaleca się, aby uczniowie samodzielnie wykonywali ćwiczenia, ingerencja nauczyciela powinna dotyczyć tylko przypadków mogących spowodować uszkodzenie urządzenia lub przyrządu pomiarowego.

Podczas wykonywania ćwiczeń, szczególną uwagę należy zwracać na przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno być realizowane za pomocą badań kształtujących i sumatywnych.

Badania kształtujące mają na celu identyfikowanie postępów ucznia w trakcie realizacji programu oraz rozpoznawanie trudności w osiąganiu założonych celów kształcenia. Informacje uzyskane w wyniku badań pozwolą na dokonanie niezbędnych korekt w nauczaniu.

Ocenie powinny podlegać: umiejętność posługiwania się dokumentacją techniczną i instrukcjami obsługi, właściwe zaplanowanie czynności, staranność montażu i programowania zestawu wideo, samodzielność w rozwiązywaniu podstawowych problemów pojawiających się w trakcie wykonywania ćwiczenia.

Badaniem sumatywnym, przeprowadzonym na zakończenie procesu kształcenia, należy objąć umiejętność doboru urządzeń na podstawie wskazanych wymagań użytkowych, samodzielny montaż oraz uruchomienie zestawu wideo.

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno być realizowane z uwzględnieniem ustalonych kryteriów i zgodnie z obowiązującą skalą ocen.

Jednostka modułowa 311[07].Z6.06

Montowanie i badanie antenowej instalacji zbiorczej

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- rozpoznać bloki antenowej instalacji zbiorczej na podstawie schematu ideowego,
- scharakteryzować rolę poszczególnych urządzeń oraz stawiane im wymagania,
- dokonać wyboru zestawu anten,
- zastosować wzmacniacz antenowy, zwrotnicę antenową i filtr zaporowy, wzmacniacz kanałowy oraz przemiennik kanałowy,
- wykonać pomiary sygnałów elektrycznych w modułach antenowej instalacji zbiorczej,
- zlokalizować i usunąć usterki w sieci kablowej,
- dokonać regulacji poziomów sygnałów antenowych na wyjściach wzmacniaczy i w gnieździe abonenckim,
- zastosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy przy instalowaniu i użytkowaniu urządzeń instalacji zbiorczych,
- skorzystać z instrukcji serwisowych, katalogów, Internetu oraz innych źródeł zawierających dane o parametrach i charakterystykach urządzeń instalacji zbiorczych.

2. Materiał nauczania

Rodzaje anten i ich parametry.

Rodzaje zwrotnic i filtrów.

Przewody współosiowe – rodzaje, zastosowanie i pomiary parametrów.

Wzmacniacze kanałowe.

Przemienniki kanałowe.

Gniazda abonenckie, odgałęźniki, rozgałęźniki, sumatory.

Dopasowanie sygnałów w instalacji zbiorczej.

3. Ćwiczenia

- Wykonywanie pomiarów parametrów zwrotnic antenowych i filtrów.
- Wykonywanie pomiarów parametrów przewodów współosiowych.
- Wykonywanie pomiarów parametrów wzmacniaczy antenowych.
- Wykonywanie pomiarów parametrów wzmacniaczy kanałowych.
- Wykonywanie pomiarów parametrów i programowanie przemienników kanałowych.
- Wykonywanie pomiarów sygnałów elektrycznych w gniazdach abonenckich, odgałęźnikach, rozgałęźnikach, sumatorach.

- Lokalizowanie uszkodzeń w sieci kablowej.

4. Środki dydaktyczne

Zestaw anten.

Zwrotnica antenowa.

Wzmacniacz antenowy.

Zestaw przewodów współosiowych.

Wzmacniacz kanałowy.

Przełącznik kanałowy.

Gniazda abonenckie końcowe, przelotowe, rozgałęźniki, odgałęźniki, sumatory.

Gniazda, filtry oraz aparatura pomiarowa do pomiaru sygnału telewizji kablowej.

Reflektometr oraz generator szumów do 1GHz.

Instrukcje obsługi i instrukcje serwisowe sprzętu.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Program jednostki modułowej powinien być realizowany metodą ćwiczeń praktycznych poprzedzonych wprowadzeniem teoretycznym.

Na zajęciach teoretycznych należy omówić zasady rozsyłania sygnału telewizyjnego oraz funkcje, budowę i parametry podzespołów i urządzeń wchodzących w skład antenowych instalacji zbiorczych (dla przewodów współosiowych i światłowodowych). Należy także wyjaśnić znaczenie angielskich terminów i skrótów używanych w literaturze i dokumentacji technicznej.

Ćwiczenia praktyczne powinny obejmować montaż instalacji zbiorczej, regulację, programowanie oraz pomiary parametrów poszczególnych urządzeń i podzespołów. Ponadto wskazane jest, aby uczniowie lokalizowali usterki w instalacji zbiorczej. Zakres ćwiczeń powinien być tak dobrany, aby uczniowie opracowali wyniki badań i pomiarów w trakcie zajęć. Na stanowisku ćwiczeniowym uczeń powinien dysponować dokumentacją techniczną wszystkich podzespołów i urządzeń oraz instrukcjami obsługi przyrządów pomiarowych.

Zaleca się, aby uczniowie samodzielnie wykonywali ćwiczenia, ingerencja nauczyciela powinna dotyczyć tylko przypadków mogących spowodować uszkodzenie bloku funkcjonalnego lub przyrządu pomiarowego.

Podczas wykonywania ćwiczeń, szczególną uwagę należy zwracać na przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno być realizowane za pomocą badań kształtujących i sumatywnych.

Badania kształtujące mają na celu identyfikowanie postępów ucznia w trakcie realizacji programu oraz rozpoznawanie trudności w osiąganiu założonych celów kształcenia. Informacje uzyskane w wyniku badań pozwolą na dokonanie niezbędnych korekt w nauczaniu.

Ocenie powinny podlegać: umiejętność posługiwania się dokumentacją techniczną i instrukcjami obsługi, właściwe zaplanowanie czynności, staranność prowadzonych prac montażowych oraz wykonywania pomiarów, samodzielność w rozwiązywaniu podstawowych problemów pojawiających się w trakcie wykonywania ćwiczenia.

Badaniem sumatywnym, przeprowadzonym na zakończenie procesu kształcenia, należy objąć umiejętność doboru podzespołów i urządzeń na podstawie wskazanych wymagań użytkowych oraz samodzielny montaż i uruchomienie antenowej instalacji zbiorczej.

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno być realizowane z uwzględnieniem ustalonych kryteriów i zgodnie z obowiązującą skalą ocen.

Jednostka modułowa 311[07].Z6.07

Montowanie i badanie sieci telewizji kablowej

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- rozpoznać bloki sieci telewizji kablowej na schemacie ideowym,
- scharakteryzować rolę bloków sieci telewizji kablowej,
- dobrać odpowiedni przewód współosiowy,
- zastosować wzmacniacze magistralne,
- zastosować wzmacniacz budynkowy,
- dobrać odpowiednie złącza,
- wykonać pomiary sygnałów elektrycznych w blokach sieci telewizji kablowej,
- zlokalizować defekty sieci kablowej na podstawie wykonanych pomiarów,
- dokonać regulacji poziomów sygnałów antenowych na wyjściach wzmacniaczy i w gnieździe abonenckim,
- zastosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy podczas montażu i pomiarów,
- skorzystać z instrukcji serwisowych, katalogów, Internetu oraz innych źródeł zawierających dane o parametrach i charakterystykach bloków sieci telewizji kablowej.

2. Materiał nauczania

Przewody współosiowe – zastosowanie, pomiar parametrów.

Filtry – zastosowanie, pomiar parametrów.

Wzmacniacze magistralne – zastosowanie, pomiar parametrów.

Wzmacniacze budynkowe – zastosowanie, pomiar parametrów.

Gniazda abonenckie, odgałęźniki, rozgałęźniki, sumatory.

Kanał zwrotny.

3. Ćwiczenia

- Wykonywanie pomiarów parametrów filtrów.
- Wykonywanie pomiarów parametrów przewodów współosiowych.
- Wykonywanie pomiarów parametrów wzmacniaczy magistralnych.
- Wykonywanie pomiarów parametrów wzmacniaczy budynkowych.
- Wykonywanie pomiarów parametrów gniazd abonenckich.
- Wykonywanie pomiarów kanału zwrotnego.
- Lokalizowanie defektów sieci kablowej.

4. Środki dydaktyczne

Punkt dystrybucji sygnału.

Zestaw przewodów współosiowych o długości po 100 m.

Wzmacniacze magistralne z kanałem zwrotnym.

Wzmacniacz budynkowy.

Gniazda abonenckie końcowe, przelotowe, rozgałęźniki, odgałęźniki, sumatory. Filtry.

Aparatura pomiarowa do pomiaru sygnału telewizji kablowej.

Reflektometr.

Generator szumów do 1GHz.

Oprogramowanie do obróbki wyników pomiarów.

Instrukcje obsługi i instrukcje serwisowe sprzętu.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Program jednostki modułowej powinien być realizowany metodą ćwiczeń praktycznych poprzedzonych wprowadzeniem teoretycznym.

Na zajęciach teoretycznych należy omówić zasady rozsyłania sygnału telewizyjnego, a także funkcje, budowę oraz parametry podzespołów i urządzeń wchodzących w skład sieci telewizji kablowej. Należy także wyjaśnić znaczenie angielskich terminów i skrótów używanych w literaturze i dokumentacji technicznej.

Ćwiczenia praktyczne powinny obejmować montaż sieci telewizji kablowej, regulację, programowanie oraz pomiary parametrów poszczególnych urządzeń i podzespołów. Ponadto wskazane jest, aby uczniowie lokalizowali usterki w instalacji telewizji kablowej. Zakres ćwiczeń powinien być tak dobrany, aby uczniowie opracowali wyniki badań i pomiarów w trakcie zajęć. Na stanowisku ćwiczeniowym uczeń powinien dysponować dokumentacją techniczną wszystkich podzespołów i urządzeń oraz instrukcjami obsługi przyrządów pomiarowych.

Zaleca się, aby uczniowie samodzielnie wykonywali ćwiczenia, ingerencja nauczyciela powinna dotyczyć tylko przypadków mogących spowodować uszkodzenie bloku funkcjonalnego lub przyrządu pomiarowego.

Podczas wykonywania ćwiczeń, szczególną uwagę należy zwracać na przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno być realizowane za pomocą badań kształtujących i sumatywnych.

Badania kształtujące mają na celu identyfikowanie postępów ucznia

w trakcie realizacji programu oraz rozpoznawanie trudności w osiąganiu założonych celów kształcenia. Informacje uzyskane w wyniku badań pozwolą na dokonanie niezbędnych korekt w nauczaniu.

Ocenie powinny podlegać: umiejętność posługiwania się dokumentacją techniczną i instrukcjami obsługi, właściwe zaplanowanie czynności, staranność prowadzonych prac montażowych oraz wykonywania pomiarów, samodzielność w rozwiązywaniu podstawowych problemów pojawiających się w trakcie wykonywania ćwiczenia.

Badaniem sumatywnym, przeprowadzonym na zakończenie procesu kształcenia, należy objąć umiejętność doboru podzespołów i urządzeń na podstawie wskazanych wymagań użytkowych oraz samodzielny montaż i uruchomienie fragmentu sieci telewizji kablowej.

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno być realizowane z uwzględnieniem ustalonych kryteriów i zgodnie z obowiązującą skalą ocen.

Jednostka modułowa 311[07].Z6.08

Montowanie i badanie instalacji domofonowej

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- rozpoznać bloki instalacji domofonowej na podstawie schematu ideowego,
- scharakteryzować rolę bloków instalacji domofonowej oraz stawiane im wymagania,
- dobrać bloki do wielomieszkaniowej instalacji wideodomofonowej,
- dobrać system kontroli dostępu,
- wykonać montaż instalacji domofonowej,
- wykonać pomiary sygnałów elektrycznych w blokach instalacji domofonowej,
- dokonać analizy poprawności działania bloków instalacji domofonowej na podstawie wyników uzyskanych z pomiarów,
- zlokalizować usterki instalacji domofonowej,
- sprawdzić poprawność działania instalacji domofonowej,
- zastosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy,
- skorzystać z instrukcji serwisowych, katalogów, Internetu oraz innych źródeł zawierających dane o parametrach urządzeń instalacji domofonowej.

2. Materiał nauczania

System domofonowy.

System wideodomofonowy wielomieszkaniowy.

System kontroli dostępu.

Zintegrowane systemy zabezpieczeń.

Warunki instalacyjne.

3. Ćwiczenia

- Instalowanie i uruchamianie systemu domofonowego.
- Instalowanie i uruchamianie wideodomofonu.
- Instalowanie i uruchamianie systemów zabezpieczeń.
- Instalowanie i uruchamianie systemu kontroli dostępu.

4. Środki dydaktyczne

Panel rozmówny.

Unifon.

Zaczep elektromagnetyczny.

Monitor z wbudowanym unifonem.

Zewnętrzna stacja wideo.
Kamera systemowa.
Zasilacz.
Interfejs telefoniczny.
Moduły alarmowe z czujkami.
Moduł zdalnego sterowania.
Oscyloskop z sondami napięciowymi.
Miernik uniwersalny.
Zasilacz laboratoryjny.
Instrukcje obsługi i instrukcje serwisowe sprzętu.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Program jednostki modułowej powinien być realizowany metodą ćwiczeń praktycznych poprzedzonych wprowadzeniem teoretycznym.

Na zajęciach teoretycznych należy omówić zasady funkcjonowania systemu domofonowego oraz budowę i parametry podzespołów i urządzeń wchodzących w skład instalacji domofonowej. Należy także wyjaśnić znaczenie angielskich terminów i skrótów używanych w literaturze i dokumentacji technicznej.

Ćwiczenia praktyczne powinny obejmować montaż instalacji domofonowej, regulację, programowanie oraz pomiary poszczególnych urządzeń i podzespołów. Ponadto wskazane jest, aby uczniowie lokalizowali usterki w instalacji domofonowej. Zakres ćwiczeń powinien być tak dobrany, aby uczniowie opracowali wyniki badań i pomiarów w trakcie zajęć. Na stanowisku ćwiczeniowym uczeń powinien dysponować dokumentacją techniczną wszystkich podzespołów i urządzeń.

Zaleca się, aby uczniowie samodzielnie wykonywali ćwiczenia, ingerencja nauczyciela powinna dotyczyć tylko przypadków mogących spowodować uszkodzenie bloku funkcjonalnego lub przyrządu pomiarowego.

Podczas wykonywania ćwiczeń, szczególną uwagę należy zwracać na przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno być realizowane za pomocą badań kształtujących i sumatywnych.

Badania kształtujące mają na celu identyfikowanie postępów ucznia w trakcie realizacji programu oraz rozpoznawanie trudności w osiąganiu założonych celów kształcenia. Informacje uzyskane w wyniku badań pozwolą na dokonanie niezbędnych korekt w nauczaniu.

Ocenić powinny podlegać: umiejętność posługiwania się dokumentacją techniczną i instrukcjami obsługi, właściwe zaplanowanie czynności, staranność prowadzonych prac montażowych oraz wykonywania pomiarów, samodzielność w rozwiązywaniu podstawowych problemów pojawiających się w trakcie wykonywania ćwiczenia.

Badaniem sumatywnym, przeprowadzonym na zakończenie procesu kształcenia, należy objąć umiejętność doboru podzespołów i urządzeń na podstawie wskazanych wymagań użytkowych oraz samodzielny montaż i uruchomienie fragmentu instalacji domofonowej.

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno być realizowane z uwzględnieniem ustalonych kryteriów i zgodnie z obowiązującą skalą ocen.

Jednostka modułowa 311[07].Z6.09

Montowanie i badanie systemu telewizji użytkowej

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- rozpoznać bloki systemu telewizji użytkowej na podstawie schematu ideowego,
- scharakteryzować rolę bloków systemu telewizji użytkowej oraz stawiane im wymagania,
- dobrać odpowiednie bloki do systemu telewizji użytkowej,
- dobrać system kontroli dostępu,
- wykonać montaż systemu telewizji użytkowej,
- wykonać pomiary sygnałów elektrycznych w blokach instalacji systemu telewizji użytkowej,
- dokonać analizy poprawności działania bloków instalacji systemu telewizji użytkowej na podstawie wyników uzyskanych z pomiarów,
- zlokalizować usterki instalacji systemu telewizji użytkowej,
- sprawdzić poprawność działania instalacji systemu telewizji użytkowej,
- zastosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy podczas montażu i pomiarów,
- skorzystać z instrukcji serwisowych, katalogów, Internetu oraz innych źródeł zawierających dane o parametrach urządzeń systemu telewizji użytkowej.

2. Materiał nauczania

Obiektywy i kamery.

Urządzenia do obróbki sygnału wizyjnego.

Systemy telewizji użytkowej.

Metody transmisji sygnału wizyjnego.

Warunki instalacyjne.

3. Ćwiczenia

- Instalowanie i uruchamianie kamer.
- Instalowanie i uruchamianie zintegrowanego systemu obserwacyjnego.

4. Środki dydaktyczne

Kamery z obiektywami, uchwytami mocującymi.

Przełącznik wizyjny.

Dzielnik obrazu.

Multiplekser.

Magnetowid poklatkowy.

Monitor.
Reflektometr.
Oscyloskop z sondami napięciowymi.
Miernik uniwersalny.
Zasilacz laboratoryjny.
Instrukcje obsługi i instrukcje serwisowe sprzętu.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Program jednostki modułowej powinien być realizowany metodą ćwiczeń praktycznych poprzedzonych wprowadzeniem teoretycznym.

Na zajęciach teoretycznych należy omówić zasady działania i instalowania systemu telewizji użytkowej oraz budowę i parametry podzespołów i urządzeń wchodzących w skład systemu telewizji użytkowej. Należy także wyjaśnić znaczenie angielskich terminów i skrótów używanych w literaturze i dokumentacji technicznej.

Ćwiczenia praktyczne powinny obejmować montaż fragmentu instalacji telewizji użytkowej, regulację, programowanie oraz pomiary poszczególnych urządzeń i podzespołów. Ponadto wskazane jest, aby uczniowie lokalizowali usterki w instalacji telewizji użytkowej. Zakres ćwiczeń powinien być tak dobrany, aby uczniowie opracowali wyniki badań i pomiarów w trakcie zajęć. Na stanowisku ćwiczeniowym uczeń powinien dysponować dokumentacją techniczną wszystkich podzespołów i urządzeń.

Zaleca się, aby uczniowie samodzielnie wykonywali ćwiczenia, ingerencja nauczyciela powinna dotyczyć tylko przypadków mogących spowodować uszkodzenie bloku funkcjonalnego lub przyrządu pomiarowego.

Podczas wykonywania ćwiczeń, szczególną uwagę należy zwracać na przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno być realizowane za pomocą badań kształtujących i sumatywnych.

Badania kształtujące mają na celu identyfikowanie postępów ucznia w trakcie realizacji programu oraz rozpoznawanie trudności w osiąganiu założonych celów kształcenia. Informacje uzyskane w wyniku badań pozwolą na dokonanie niezbędnych korekt w nauczaniu.

Ocenie powinny podlegać: umiejętność posługiwania się dokumentacją techniczną i instrukcjami obsługi, właściwe zaplanowanie czynności, staranność prowadzonych prac montażowych oraz wykonywania pomiarów, samodzielność w rozwiązywaniu podstawowych problemów

pojawiających się w trakcie wykonywania ćwiczenia.

Badaniem sumatywnym, przeprowadzonym na zakończenie procesu kształcenia, należy objąć umiejętność doboru podzespołów i urządzeń na podstawie wskazanych wymagań użytkowych oraz samodzielny montaż i uruchomienie fragmentu instalacji telewizji użytkowej.

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno być realizowane z uwzględnieniem ustalonych kryteriów i zgodnie z obowiązującą skalą ocen.

Moduł 311[07].Z7

Montowanie i eksploatawanie układów automatyki elektronicznej

1. Cele kształcenia

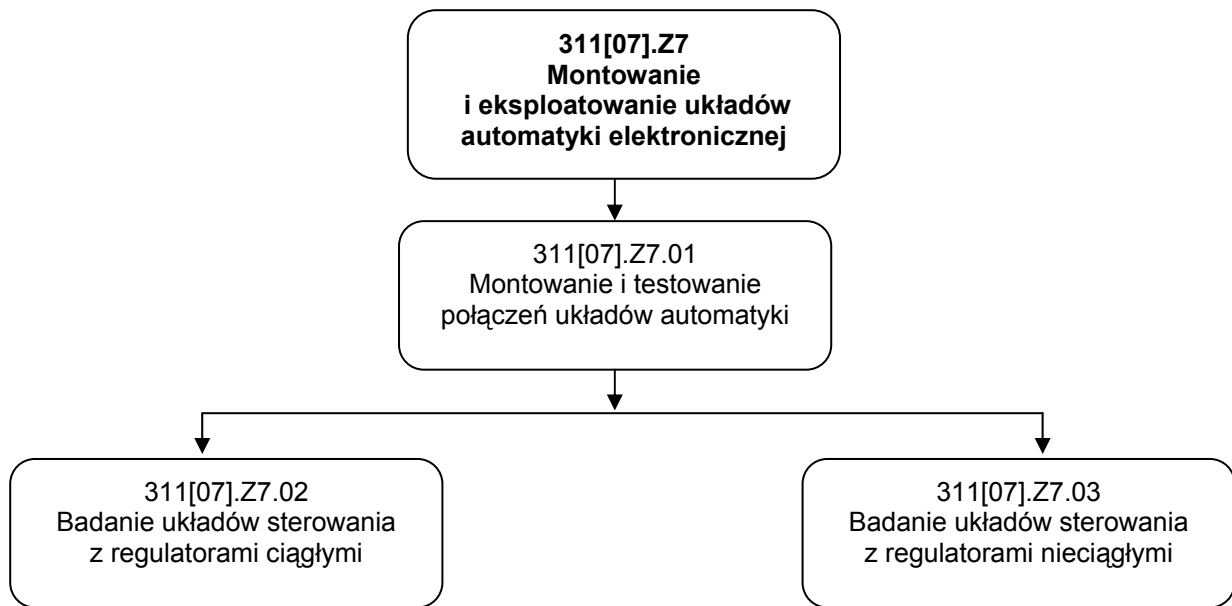
W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- rozpoznawać na schemacie montażowym elementy układu automatyki,
- montować układ sterowania na podstawie schematu montażowego,
- testować tory wejściowe i wyjściowe urządzeń wchodzących w skład układu sterowania,
- realizować identyfikację obiektu sterowania,
- wyznaczać optymalne nastawy regulatorów,
- programować parametry regulatora,
- uruchamiać i testować układ sterowania z regulatorem,
- interpretować wyniki pomiarów,
- programować terminal operatorski,
- sprawdzać poprawność funkcjonowania sieci przemysłowej,
- modyfikować parametry prezentacji graficznej zmiennych procesowych w stacji operatorskiej SCADA,
- lokalizować i usuwać uszkodzenia występujące w układach automatyki.

2. Wykaz jednostek modułowych

Symbol jednostki modułowej	Nazwa jednostki modułowej	Orientacyjna liczba godzin na realizację
311[07].Z7.01	Montowanie i testowanie połączeń układów automatyki	78
311[07].Z7.02	Badanie układów sterowania z regulatorami ciągłymi	60
311[07].Z7.03	Badanie układów sterowania z regulatorami nieciągłymi	66
	Razem	204

3. Schemat układu jednostek modułowych



4. Literatura

- Gerlach M., Janas R.: Automatyka dla liceum technicznego. WSiP, Warszawa 1999
- Jabłoński W., Płoszajski G.: Elektrotechnika z automatyką. WSiP, Warszawa 2002
- Kordowicz-Sot A.: Automatyka i robotyka. Robotyka. WSiP, Warszawa 1999
- Kordowicz-Sot A.: Automatyka i robotyka. Układy regulacji automatycznej. WSiP, Warszawa 1999
- Kostro J.: Elementy, urządzenia i układy automatyki. WSiP, Warszawa 1998
- Kostro J.: Pracownia automatyki. WSiP, Warszawa 1996
- Płoszajski G.: Automatyka. WSiP, Warszawa 1995
- Pochopień B.: Automatyzacja procesów przemysłowych. WSiP, Warszawa 1993
- Siemieniako F., Gawrysiak M.: Automatyka i robotyka. WSiP, Warszawa 1996
- Technika sterowników z programowalną pamięcią. Praca zbiorowa. WSiP, Warszawa 1998

Wykaz literatury należy aktualizować w miarę ukazywania się nowych pozycji wydawniczych.

Jednostka modułowa 311[07].Z7.01

Montowanie i testowanie połączeń układów automatyki

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- rozpoznać na schemacie montażowym elementy układu automatyki,
- przyporządkować zaciski urządzenia ich odpowiednikom graficznym na schemacie,
- zmontować układ sterowania na podstawie schematu montażowego,
- wykorzystać połączenia w istniejącym okablowaniu stałym do sterowania zdalnego,
- scharakteryzować zasadę ręcznego sterowania w technice stykowo-przełącznikowej,
- zastosować odpowiednie metody testowania połączeń obwodów zasilania, obwodów sygnałów binarnych oraz obwodów z sygnałami analogowymi,
- zbadać poprawność funkcjonowania kompletnego toru wejściowego, od czujnika pomiarowego do zmiennej wewnętrznej urządzenia programowalnego,
- zbadać poprawność funkcjonowania kompletnego toru wyjściowego, od zmiennej wewnętrznej urządzenia programowalnego do urządzenia wykonawczego,
- wymusić odpowiednie działanie urządzeń wyjściowych poprzez forsowanie stanu zmiennych wyjściowych urządzenia programowalnego,
- napisać prosty program dla sterownika PLC lub ustalić parametry urządzenia konfigurowalnego w celu przetestowania układu,
- sporządzić dokumentację wykonanych połączeń.

2. Materiał nauczania

Zasady łączenia urządzeń automatyki przemysłowej z uwzględnieniem sygnałów cyfrowych, analogowych, interfejsowych oraz obwodów zasilania.

Zasady tworzenia dokumentacji połączeń elektrycznych w układach automatyki.

Testowanie połączeń urządzeń układu sterowania.

Testowanie torów pomiarowych i wykonawczych.

Programy diagnostyczne.

3. Ćwiczenia

- Montowanie i uruchamianie ręcznego sterowania lokalnego, realizowanego w technice stykowo-przełącznikowej.
- Montowanie i uruchamianie ręcznego sterowania zdalnego, realizowanego w technice stykowo-przełącznikowej.
- Montowanie i uruchamianie układów sterowania z urządzeniami wykorzystującymi binarne sygnały wejściowe i wyjściowe.
- Montowanie i uruchamianie układów sterowania z urządzeniami wykorzystującymi analogowe sygnały wejściowe i wyjściowe.
- Montowanie i badanie układów automatyki.
- Opracowywanie schematów montażowych.

4. Środki dydaktyczne

Stanowiska dydaktyczne wyposażone w:

- sterownik PLC z polami krosowymi do wykonywania połączeń,
- przyciski sterownicze, przełączniki oraz listwy montażowe,
- czujniki i przetworniki przemysłowe (np. układ pomiarowy temperatury, poziomu, ciśnienia, natlenienia, siły, masy),
- układy wykonawcze (np. silnik z falownikiem, obiekt cieplny z przełącznikiem elektronicznym, siłownik, układ wykonawczy pneumatyczny),
- pole krosowe połączone okablowaniem stałym z polami krosowymi na innych stanowiskach.

Katalogi elementów i urządzeń stosowanych w układach automatycznej regulacji.

Instrukcje obsługi oraz dokumentacja techniczno-ruchowa elementów i urządzeń automatyki.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Na początku zajęć edukacyjnych nauczyciel powinien przeprowadzić badania diagnostyczne w celu sprawdzenia poziomu oraz zakresu opanowania wiadomości i umiejętności nabytych podczas realizacji modułu 311[07].Z3. Wyniki tych badań pozwolą zaplanować odpowiednią liczbę godzin na wyrównanie poziomu wiadomości i umiejętności.

Program jednostki modułowej powinien być realizowany metodą ćwiczeń praktycznych poprzedzonych wprowadzeniem teoretycznym.

Na zajęciach teoretycznych należy omówić podstawowe zasady tworzenia schematów blokowych i elektrycznych schematów montażowych. Przedstawiając zasady tworzenia schematów blokowych układów automatyki, szczególną uwagę należy zwrócić na umiejętność wskazywania – w każdym ze stosowanych urządzeń (np. przycisk sterowniczy, przełącznik wykonawczy, tor pomiaru poziomu, falownik,

siłownik) – sygnałów wejściowych i wyjściowych oraz standardów (parametrów technicznych) tych sygnałów. Ważne jest, aby podczas omawiania zasad współpracy urządzeń wyraźnie podkreślić jakie urządzenie jest nadawcą sygnału, a jakie urządzenie (urządzenia) – odbiorcą. Omawiając zasady rysowania elektrycznych schematów montażowych, należy zwrócić uwagę na symbole graficzne urządzeń i ich zacisków oraz wyodrębnić układy pracujących w obwodach o różnych napięciach zasilających. Należy także omówić zasady łączenia i doboru obciążenia dla obwodów ze źródłami napięcia i ze źródłami prądowymi, zwracając szczególną uwagę na metody bezpiecznego posługiwania się sprzętem. Istotne jest również wyjaśnienie znaczenia angielskich terminów i skrótów używanych w literaturze i dokumentacji technicznej.

Ćwiczenia praktyczne powinny obejmować sporządzanie schematów blokowych i elektrycznych schematów montażowych badanych układów automatyki, programowanie (konfigurowanie) urządzeń w zakresie prostych funkcji diagnostycznych oraz testowanie tych układów. W czasie zajęć uczniowie powinni korzystać z dokumentacji technicznej urządzeń oraz z instrukcji. Wskazane jest, aby dla każdego montowanego układu uczniowie narysowali w zeszycie ołówkiem (możliwość łatwej korekty) schematy montażowe połączeń, które następnie wykonają ponownie na komputerach w pracowni informatycznej. Na tym etapie należy zwrócić uwagę na kształtowanie umiejętności rozpoznawania w urządzeniach rodzajów i parametrów sygnałów. Zajęcia przebiegają pod nadzorem nauczyciela kontrolującego prace montażowe, ze szczególnym uwzględnieniem prawidłowego i bezpiecznego montażu urządzeń. W trakcie realizacji programu jednostki modułowej należy zwracać uwagę na to, aby każde z połączeń było testowane przez uczniów dwukrotnie (przed próbą załączenia napięcia) w celu wykrycia błędów, które mogą doprowadzić do uszkodzenia urządzeń.

Po zrealizowaniu programu nauczania jednostki modułowej, uczeń powinien umieć samodzielnie określić zasady współpracy wskazanych urządzeń wchodzących w skład układu automatyki, sporządzić schematy blokowe i elektryczne schematy montażowe układu, wykonać testy poszczególnych torów sygnałowych, napisać proste programy diagnostyczne w urządzeniach programowalnych oraz sporządzić dokumentację montażu elektrycznego układu w formie elektronicznej.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno być realizowane za pomocą badań diagnostycznych, kształtujących i sumatywnych.

Badania diagnostyczne powinny dotyczyć sprawdzenia poziomu oraz

zakresu opanowania wiadomości i umiejętności nabytych w module 311[07].Z3. Badania należy przeprowadzić z wykorzystaniem testu pisemnego z zadaniami otwartymi i zamkniętymi. Tematyka zadań powinna dotyczyć budowy i zasad działania elementów i urządzeń automatyki, rodzajów sygnałów występujących w elementach i urządzeniach automatyki oraz zastosowania praw Ohma i Kirchhoffa do przybliżonego obliczania wartości napięć i prądów w obwodach elektrycznych.

Badania kształtujące mają na celu identyfikowanie postępów ucznia w trakcie realizacji programu oraz rozpoznawanie trudności w osiąganiu założonych celów kształcenia. Informacje uzyskane w wyniku badań pozwolą na dokonanie niezbędnych korekt w nauczaniu.

Ocenie powinny podlegać: umiejętność posługiwania się dokumentacją techniczną i instrukcjami obsługi (również w języku angielskim), prawidłowość doboru sygnałów urządzeń wchodzących w skład układu automatyki, staranność sporządzanych schematów blokowych i montażowych oraz samodzielność w rozwiązywaniu podstawowych problemów pojawiających się podczas montażu, programowania i testowania układu.

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno być realizowane z uwzględnieniem ustalonych kryteriów i zgodnie z obowiązującą skalą ocen.

Jednostka modułowa 311[07].Z7.02

Badanie układów sterowania z regulatorami ciągłymi

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- zmontować układ sterowania z regulatorem ciągłym,
- zaplanować eksperyment pomiarowy w celu przeprowadzenia identyfikacji obiektu,
- wykonać zaplanowany eksperyment i zarejestrować odpowiednie zmienne procesowe,
- wyznaczyć, na podstawie zarejestrowanych przebiegów, parametry przybliżonego modelu obiektu,
- wyznaczyć, dla przyjętego kryterium, optymalne nastawy regulatora,
- zaprogramować regulator,
- uruchomić układ sterowania i przeprowadzić rejestrację zmiennych procesowych,
- zinterpretować wyniki otrzymane dla sterowania z optymalnymi nastawami.

2. Materiał nauczania

Struktury układów regulacji z regulatorami ciągłymi.

Modele matematyczne obiektów i układów sterowania.

Kryteria sterowania i sterowanie optymalne.

Identyfikacja obiektu sterowania.

Metody doboru optymalnych nastaw regulatora.

Eksperymenty identyfikacji obiektu i testowania układu regulacji.

3. Ćwiczenia

- Montowanie układu regulacji ciągłej natleniania wody i identyfikowanie parametrów obiektu.
- Dobieranie nastaw, rejestrowanie przebiegów regulacji, wykrywanie i usuwanie stanów awaryjnych dla układu regulacji ciągłej natleniania wody.
- Montowanie układu regulacji ciągłej natężenia przepływu powietrza oraz identyfikowanie parametrów obiektu sterowania.
- Dobieranie nastaw, rejestrowanie przebiegów regulacji, wykrywanie i usuwanie stanów awaryjnych dla układu regulacji ciągłej natężenia przepływu powietrza.
- Montowanie układu regulacji ciągłej temperatury oraz identyfikowanie parametrów obiektu sterowania.

- Dobieranie nastaw, rejestrowanie przebiegów regulacji, wykrywanie i usuwanie stanów awaryjnych dla układu regulacji ciągłej temperatury.
- Montowanie układu regulacji ciągłej poziomu wody oraz identyfikowanie parametrów obiektu sterowania.
- Dobieranie nastaw, rejestrowanie przebiegów regulacji, wykrywanie i usuwanie stanów awaryjnych układu regulacji ciągłej poziomu wody.

4. Środki dydaktyczne

Stanowiska dydaktyczne wyposażone w:

- regulator ciągły PID wraz z oprogramowaniem (lub sterownik PLC z wejściami i wyjściami analogowymi, posiadający programowe bloki funkcjonalne regulatora),
- zadajnik prądowy,
- układ do rejestracji zmiennych procesowych (np. miernik uniwersalny z interfejsem, komputer z oprogramowaniem umożliwiającym współpracę z miernikiem i rejestrację przebiegów czasowych).

Model obiektu regulacji ciągłej natleniania wody, analogowy tor pomiaru natlenienia wody, analogowy tor wykonawczy natleniania wody (np. falownik, silnik z dmuchawą, dyfuzor).

Model obiektu regulacji ciągłej natężenia przepływu powietrza, analogowy tor pomiaru natężenia przepływu powietrza, analogowy tor wykonawczy przepływu powietrza (np. falownik, silnik z dmuchawą lub zawór dławiący z siłownikiem liniowym).

Model obiektu regulacji ciągłej temperatury, analogowy tor pomiaru temperatury, analogowy tor wykonawczy sterowania mocą grzałki (np. przekaźnik RI 3).

Model obiektu regulacji ciągłej poziomu wody, analogowy tor pomiaru poziomu wody, analogowy tor wykonawczy sterowania poziomem wody (np. zawór dławiący z siłownikiem liniowym albo zawór dławiący sterowany sygnałem analogowym).

Katalogi elementów i urządzeń stosowanych w układach automatycznej regulacji.

Instrukcje obsługi oraz dokumentacja techniczno-ruchowa elementów i urządzeń automatyki.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Na początku zajęć edukacyjnych nauczyciel powinien przeprowadzić badania diagnostyczne, polegające na sprawdzeniu poziomu oraz zakresu opanowania wiadomości i umiejętności nabytych przez uczniów podczas realizacji programu jednostki modułowej 311[07].Z3.04. Ponadto sprawdzić należy poziom oraz zakres opanowania wiedzy nabytej w trakcie realizacji programu jednostki modułowej 311[07].Z7.01,

w tym szczególnie dotyczącej doboru sygnałów elementów wchodzących w skład układu automatyki, sporządzania schematu blokowego i montażowego tego układu oraz montażu i diagnozowania toru sygnałowego. Wyniki tych badań pozwolą zaplanować odpowiednią liczbę godzin na wyrównanie poziomu wiadomości i umiejętności.

Program jednostki modułowej powinien być realizowany metodą ćwiczeń praktycznych poprzedzonych wprowadzeniem teoretycznym.

Na zajęciach teoretycznych należy omówić podstawowe zasady przybliżonego opisu obiektu i identyfikacji parametrów modelu tego obiektu, eksperymentu identyfikacji obiektu oraz zasady doboru optymalnych nastaw regulatora ciągłego dla tego obiektu. Dla każdego ćwiczenia należy szczegółowo omówić zasady bezpiecznego przeprowadzania eksperymentów z torami pomiarowymi i wykonawczymi na stanowisku dydaktycznym. Należy również szczegółowo opisać typową procedurę (wspólną dla wielu ćwiczeń), związaną z identyfikacją parametrów obiektu, doбором optymalnych nastaw regulatora ciągłego oraz badaniem kompletnego układu regulacji.

Ćwiczenia praktyczne powinny polegać na zaplanowaniu i zrealizowaniu procedury dotyczącej identyfikacji obiektu, doborze optymalnych nastaw i zaprogramowaniu regulatora ciągłego, badaniu przebiegów zmiennych procesowych oraz diagnozowaniu układu regulacji. Wielokrotne tworzenie schematów blokowych i elektrycznych schematów montażowych dla potrzeb identyfikacji i badania przebiegów zmiennych procesowych, powinno zapewnić opanowanie umiejętności z tego zakresu. Podczas realizacji programu należy odwoływać się do wiadomości i umiejętności nabytych przez uczniów podczas realizacji jednostek modułowych 311[07].Z3.04 i 311[07].Z7.01.

W czasie zajęć uczniowie powinni korzystać z dokumentacji technicznej urządzeń oraz z instrukcji. Zajęcia przebiegają pod nadzorem nauczyciela kontrolującego prace montażowe, ze szczególnym uwzględnieniem prawidłowego i bezpiecznego montażu urządzeń. Podczas realizacji programu jednostki modułowej, należy zwracać uwagę na to, aby przed załączeniem napięcia uczniowie przeprowadzali dwukrotne testowanie każdego z wykonanych połączeń w celu wykrycia błędów, które mogą doprowadzić do uszkodzenia urządzeń.

Dla każdego z badanych układów regulacji uczniowie powinni narysować schematy blokowe z prawidłowym opisem spodziewanego zakresu zmian sygnałów. Należy tak zorganizować proces kształcenia, aby uczeń opanował całą procedurę postępowania związaną z eksperymentem, identyfikacją i optymalnym sterowaniem. Dla każdego z etapów uczeń powinien umieć określić jakie są dane wejściowe, a jakie będą przewidywane rezultaty. Zaproponowane w jednostce modułowej ćwiczenia należy zrealizować na typowych regulatorach ciągłych

(np. MRp-42) lub na uniwersalnych regulatorach (np. Sipart DR). Można je również zrealizować na sterownikach PLC jeżeli posiadają one blok funkcjonalny regulatora ciągłego. Zaproponowane ćwiczenia są przykładowe, a ich tematyka i zakres zależą od wyposażenia do jakiego szkoła ma dostęp.

Po zrealizowaniu programu nauczania jednostki modułowej, uczeń powinien umieć samodzielnie zaplanować i zrealizować eksperyment identyfikacji parametrów modelu obiektu regulacji, wyznaczyć optymalne nastawy regulatora ciągłego, zaprogramować regulator, zmontować i zdiagnozować układ regulacji, zarejestrować i zinterpretować przebiegi zmiennych procesowych w układzie oraz sporządzić dokumentację w postaci schematów blokowych, elektrycznych schematów montażowych i opisu zarejestrowanych przebiegów.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno być realizowane za pomocą badań diagnostycznych, kształtujących i sumatywnych.

Badania diagnostyczne powinny dotyczyć sprawdzenia poziomu oraz zakresu opanowania wiadomości i umiejętności nabytych w jednostkach modułowych 311[07].Z3.04 i 311[07].Z7.01. Badania należy przeprowadzić z wykorzystaniem testu pisemnego z zadaniami otwartymi i zamkniętymi. Tematyka zadań powinna dotyczyć budowy i zasad działania oraz badania i programowania regulatorów ciągłych, doboru sygnałów elementów wchodzących w skład układu automatyki, sporządzania schematu blokowego i montażowego tego układu oraz montażu i diagnozowania toru sygnałowego.

Badania kształtujące mają na celu identyfikowanie postępów ucznia w trakcie realizacji programu oraz rozpoznawanie trudności w osiąganiu założonych celów kształcenia. Informacje uzyskane w wyniku badań pozwolą na dokonanie niezbędnych korekt w nauczaniu.

Ocenie powinny podlegać: umiejętność posługiwania się dokumentacją techniczną i instrukcjami obsługi, prawidłowość planowania eksperymentu identyfikacji parametrów obiektu, umiejętność wyznaczania optymalnych nastaw regulatora i jego programowania, prawidłowość rejestrowania przebiegów zmiennych regulacji, a także umiejętności montażu i diagnozowania układu regulacji. W ocenie należy również uwzględnić staranność sporządzania schematów blokowych i montażowych oraz samodzielność w rozwiązywaniu podstawowych problemów pojawiających się podczas montażu, programowania i testowania układu.

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno być realizowane z uwzględnieniem ustalonych kryteriów i zgodnie z obowiązującą skalą ocen.

Jednostka modułowa 311[07].Z7.03

Badanie układów sterowania z regulatorami nieciągłymi

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- zmontować układ sterowania z regulatorem nieciągłym,
- zaplanować eksperyment pomiarowy w celu przeprowadzenia identyfikacji obiektu,
- wykonać zaplanowany eksperyment i zarejestrować odpowiednie zmienne procesowe,
- wyznaczyć parametry przybliżonego modelu obiektu na podstawie zarejestrowanych przebiegów,
- wyznaczyć nastawy regulatora dwustawnego i trójstawnego dla przyjętej metody doboru optymalnych nastaw,
- zaprogramować regulator,
- uruchomić układ sterowania i przeprowadzić rejestrację zmiennych procesowych,
- zinterpretować wyniki otrzymane dla sterowania z optymalnymi nastawami.

2. Materiał nauczania

Struktury układów regulacji z regulatorami nieciągłymi.

Układy regulacji dwustawnej i trójstawnej.

Kryteria sterowania i sterowanie optymalne.

Identyfikacja obiektu sterowania.

Metody doboru optymalnych nastaw regulatora.

Eksperymenty identyfikacji i testowania układu regulacji.

3. Ćwiczenia

- Montowanie układu regulacji dwustawnej poziomu wody oraz identyfikowanie parametrów obiektu sterowania.
- Dobieranie nastaw, rejestrowanie przebiegów regulacji, wykrywanie i usuwanie stanów awaryjnych dla układu regulacji dwustawnej poziomu wody.
- Montowanie układu regulacji dwustawnej temperatury oraz identyfikowanie parametrów obiektu sterowania.
- Dobieranie nastaw, rejestrowanie przebiegów regulacji, wykrywanie i usuwanie stanów awaryjnych dla układu regulacji dwustawnej temperatury.

- Montowanie układu regulacji trójstawnej temperatury oraz identyfikowanie parametrów obiektu sterowania.
- Dobieranie nastaw, rejestrowanie przebiegów regulacji, wykrywanie i usuwanie stanów awaryjnych dla układu regulacji trójstawnej temperatury.
- Montowanie, identyfikowanie obiektu oraz dobieranie nastaw dla układu automatycznego dozowania materiałów sypkich.
- Montowanie układu regulacji trójstawnej ciśnienia w zbiorniku roboczym oraz identyfikowanie parametrów obiektu sterowania.
- Dobieranie nastaw, rejestrowanie przebiegów regulacji, wykrywanie i usuwanie stanów awaryjnych dla układu regulacji trójstawnej ciśnienia w zbiorniku roboczym.

4. Środki dydaktyczne

Dwa stanowiska dydaktyczne wyposażone w:

- regulator dwustawny (alternatywnie – regulator wielofunkcyjny wraz z oprogramowaniem do konfigurowania regulatora lub sterownik PLC z wejściami analogowymi i wyjściami binarnymi),
- zadajnik prądowy,
- układ do rejestracji zmiennych procesowych (np. miernik uniwersalny z interfejsem, komputer z oprogramowaniem umożliwiającym współpracę z miernikiem i rejestrację przebiegów czasowych, drukarka).

Dwa stanowiska dydaktyczne wyposażone w:

- regulator trójstawny (alternatywnie – regulator wielofunkcyjny wraz z oprogramowaniem do konfigurowania regulatora lub sterownik PLC z wejściami analogowymi i wyjściami binarnymi),
- zadajnik prądowy,
- układ do rejestracji zmiennych procesowych (np. miernik uniwersalny z interfejsem, komputer z oprogramowaniem umożliwiającym współpracę z miernikiem i rejestrację przebiegów czasowych, drukarka).

Stanowisko dydaktyczne wyposażone w:

- sterownik PLC z wejściami analogowymi i wyjściami binarnymi (z interfejsem szeregowym, jeżeli waga w modelu obiektu do dozowania materiałów wymaga współpracy z interfejsem szeregowym),
- zadajnik prądowy (jeżeli waga w modelu obiektu do dozowania materiałów posiada standardowe wyjście analogowe),
- układ do rejestracji zmiennych procesowych (np. miernik uniwersalny z interfejsem, komputer z oprogramowaniem umożliwiającym współpracę z miernikiem i rejestrację przebiegów czasowych).

Model obiektu regulacji dwustawnej poziomu wody, analogowy tor pomiaru poziomu wody, dwustanowy tor wykonawczy sterowania poziomem wody (np. przekaźnik pośredniczący i elektrozawór).

Dwa uniwersalne modele obiektu regulacji dwustawnej albo trójstawnej temperatury, wyposażone w analogowy tor pomiaru temperatury, dwustawny tor wykonawczy sterowania mocą grzałki (np. grzałka w modelu i przekaźnik RI 5) oraz dwustanowy tor wykonawczy chłodzenia (w torach wykonawczych można pominąć stopnie mocy, jeżeli stosujemy regulator z wyjściami dopasowanymi do mocy grzałki i do mocy dmuchawy chłodzącej).

Model obiektu dozowania materiałów sypkich, tor pomiaru masy (np. waga z wyjściem analogowym lub z interfejsem szeregowym), tor wykonawczy dozowania materiału napędzany silnikiem krokowym, sterownik silnika krokowego z wejściami binarnymi.

Model obiektu regulacji trójstawnej ciśnienia powietrza w zbiorniku roboczym, analogowy tor pomiaru ciśnienia, trójstawny tor wykonawczy sterowania ciśnieniem (np. kompresor ze zbiornikiem wstępnego sprężania, dwa zawory dławiące i dwa elektrozawory na połączeniach zbiornika wstępnego sprężania ze zbiornikiem roboczym).

Katalogi elementów i urządzeń stosowanych w układach automatycznej regulacji.

Instrukcje obsługi oraz dokumentacja techniczno-ruchowa urządzeń automatyki.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Na początku zajęć edukacyjnych nauczyciel powinien przeprowadzić badania diagnostyczne polegające na sprawdzeniu poziomu oraz zakresu opanowania wiadomości i umiejętności dotyczących właściwości funkcjonalnych regulatorów nieciągłych, metod ich badania, sygnałów występujących w tych urządzeniach, nabytych podczas realizacji programu jednostki modułowej 311[07].Z3.05. Ponadto sprawdzić należy poziom oraz zakres opanowania wiedzy nabytej w trakcie realizacji programu jednostki modułowej 311[07].Z7.01, w tym szczególnie związanej z doбором sygnałów elementów wchodzących w skład układu automatyki, sporządzaniem schematu blokowego i montażowego tego układu oraz montażem i diagnozowaniem toru sygnałowego. Wyniki badań pozwolą zaplanować odpowiednią liczbę godzin na wyrównanie poziomu wiadomości i umiejętności.

Program jednostki modułowej powinien być realizowany metodą ćwiczeń praktycznych poprzedzonych wprowadzeniem teoretycznym.

Na zajęciach teoretycznych nauczyciel powinien omówić podstawowe zasady przybliżonego opisu obiektu i identyfikacji parametrów modelu tego obiektu, eksperymentu identyfikacji obiektu oraz zasady doboru

optymalnych nastaw regulatora nieciągłego dla tego obiektu. Dla każdego ćwiczenia należy szczegółowo omówić zasady bezpiecznego przeprowadzania eksperymentów z torami pomiarowymi i wykonawczymi na stanowisku dydaktycznym. Należy również szczegółowo opisać typową procedurę (wspólną dla wielu ćwiczeń), związaną z identyfikacją parametrów obiektu, doбором optymalnych nastaw regulatora nieciągłego oraz badaniem kompletnego układu regulacji.

Ćwiczenia praktyczne powinny polegać na zaplanowaniu i zrealizowaniu typowej procedury dotyczącej identyfikacji obiektu, doboru optymalnych nastaw i programowania regulatora nieciągłego, badania przebiegów zmiennych procesowych oraz diagnozowania układu regulacji. Wielokrotne tworzenie schematów blokowych i elektrycznych schematów montażowych dla potrzeb identyfikacji i badania przebiegów zmiennych procesowych, powinno umożliwić opanowanie umiejętności z tego zakresu. Podczas realizacji programu należy odwoływać się do wiedzy nabytej przez uczniów w jednostkach modułowych 311[07].Z3.05 i 311[07].Z7.01.

W czasie zajęć uczniowie powinni korzystać z dokumentacji technicznej urządzeń oraz z instrukcji. Zajęcia przebiegają pod nadzorem nauczyciela kontrolującego prace montażowe, ze szczególnym uwzględnieniem prawidłowego i bezpiecznego montażu urządzeń. Podczas realizacji programu jednostki modułowej, należy zwracać uwagę na to, aby każde z połączeń wykonanych przez uczniów było testowane dwukrotnie (przed próbą załączenia napięcia), co pozwoli wykryć błędy, które mogą prowadzić do uszkodzenia urządzeń.

Dla każdego z badanych układów regulacji uczniowie powinni narysować schematy blokowe z prawidłowym opisem spodziewanego zakresu zmian sygnałów. Należy tak zorganizować proces kształcenia, aby uczeń opanował całą procedurę postępowania związaną z eksperymentem, identyfikacją i optymalnym sterowaniem. Dla każdego z etapów uczeń powinien umieć określić jakie są dane wejściowe, a jakie będą przewidywane rezultaty. Zaproponowane w jednostce modułowej ćwiczenia należy zrealizować na typowych regulatorach dwustawnych (np. RE 10) i trójstawnych (np. RE 11) lub na uniwersalnych regulatorach (np. Sipart DR). Można je również przeprowadzić na sterownikach PLC. Zaproponowane ćwiczenia są przykładowe, a ich tematyka i zakres zależą od wyposażenia do jakiego szkoła ma dostęp.

Po zrealizowaniu programu nauczania jednostki modułowej, uczeń powinien umieć samodzielnie zaplanować i zrealizować eksperyment identyfikacji parametrów modelu obiektu regulacji, wyznaczyć optymalne nastawy regulatora nieciągłego, zaprogramować regulator, zmontować i zdiagnozować układ regulacji, zarejestrować i zinterpretować przebiegi zmiennych procesowych w układzie oraz sporządzić dokumentację

w postaci schematów blokowych, elektrycznych schematów montażowych i opisu zarejestrowanych przebiegów.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno być realizowane za pomocą badań diagnostycznych, kształtujących i sumatywnych.

Badania diagnostyczne powinny dotyczyć sprawdzenia poziomu oraz zakresu opanowania wiadomości i umiejętności, nabytych w jednostkach modułowych 311[07].Z3.05 i 311[07].Z7.01. Badania należy przeprowadzić z wykorzystaniem testu pisemnego z zadaniami otwartymi i zamkniętymi. Tematyka zadań powinna dotyczyć budowy i zasad działania oraz badania i programowania regulatorów nieciągłych, doboru sygnałów elementów wchodzących w skład układu automatyki, sporządzania schematu blokowego i montażowego tego układu oraz montażu i diagnozowania toru sygnałowego.

Badania kształtujące mają na celu identyfikowanie postępów ucznia w trakcie realizacji programu oraz rozpoznawanie trudności w osiąganiu założonych celów kształcenia. Informacje uzyskane w wyniku badań pozwolą na dokonanie niezbędnych korekt w nauczaniu.

Ocenie powinny podlegać: umiejętność posługiwania się dokumentacją techniczną i instrukcjami obsługi, prawidłowość planowania eksperymentu identyfikacji parametrów obiektu, umiejętność wyznaczania optymalnych nastaw regulatora i jego programowania, prawidłowość rejestrowania przebiegów zmiennych regulacji i umiejętność ich interpretowania a także umiejętności montażu i diagnozowania układu regulacji. W ocenie należy również uwzględnić: staranność sporządzanych schematów blokowych i montażowych oraz samodzielność w rozwiązywaniu podstawowych problemów pojawiających się podczas montażu, programowania i testowania układów.

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno być realizowane z uwzględnieniem ustalonych kryteriów i zgodnie z obowiązującą skalą ocen.

Moduł 311[07].Z8

Montowanie i eksploatawanie urządzeń techniki komputerowej

1. Cele kształcenia

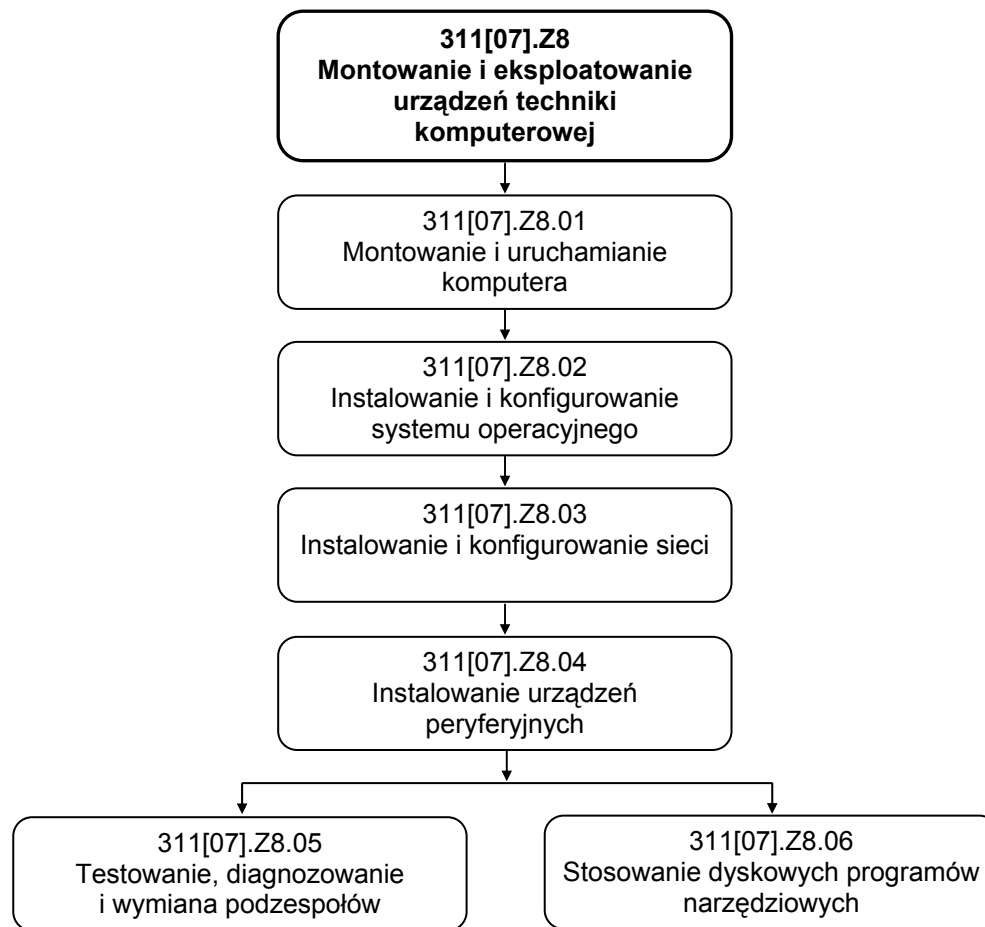
W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- stosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu czynności związanych z montażem i naprawą urządzeń techniki komputerowej,
- montować komputer z podzespołów,
- przygotowywać komputer do pracy,
- instalować i konfigurować system operacyjny oraz oprogramowanie użytkowe,
- instalować urządzenia wewnętrzne i peryferyjne,
- instalować sieć lokalną,
- testować osiagi urządzeń komputerowych,
- diagnozować i naprawiać uszkodzenia,
- posługiwać się programami narzędziowymi do konfiguracji, archiwizacji i odzyskiwania danych z dysków twardych,
- wyszukiwać w Internecie dokumentację i sterowniki do podzespołów komputera.

2. Wykaz jednostek modułowych

Symbol jednostki modułowej	Nazwa jednostki modułowej	Orientacyjna liczba godzin na realizację
311[07].Z8.01	Montowanie i uruchamianie komputera	40
311[07].Z8.02	Instalowanie i konfigurowanie systemu operacyjnego	30
311[07].Z8.03	Instalowanie i konfigurowanie sieci	30
311[07].Z8.04	Instalowanie urządzeń peryferyjnych	30
311[07].Z8.05	Testowanie, diagnozowanie i wymiana podzespołów	20
311[07].Z8.06	Stosowanie dyskowych programów narzędziowych	30
	Razem	180

3. Schemat układu jednostek modułowych



4. Literatura

Kolan Z.: Urządzenia techniki komputerowej. CWK SCREEN, Wrocław 2002

Dokumentacja techniczna podzespołów komputerowych

Dokumentacja systemów operacyjnych

Czasopisma informatyczne

Wykaz literatury należy aktualizować w miarę ukazywania się nowych pozycji wydawniczych.

Jednostka modułowa 311[07].Z8.01

Montowanie i uruchamianie komputera

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- scharakteryzować parametry techniczne płyt głównych, napędów dyskowych, kart graficznych, myszy i klawiatur,
- odczytać parametry podzespołów z dokumentacji technicznej,
- rozpoznać elementy konfiguracyjne znajdujące się na płytach głównych,
- rozpoznać procesory oraz scharakteryzować ich parametry,
- rozpoznać złącza znajdujące się na płytach głównych,
- scharakteryzować standardy pamięci dyskowych,
- scharakteryzować standardy kart graficznych,
- zinterpretować parametry katalogowe monitorów i kart graficznych,
- zmontować i skonfigurować płyty główne komputerów, pamięci dyskowe i karty graficzne,
- skonfigurować urządzenia komputerowe za pomocą wbudowanego programu zarządzającego (Setup BIOS),
- przygotować partycję podstawową za pomocą oprogramowania do zarządzania partycjami,
- zastosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu czynności związanych z montażem i naprawą komputera.

2. Materiał nauczania

Architektura płyt głównych, bloki funkcjonalne, działanie.

Współczesne zintegrowane układy elektroniczne (typu Chipset) tworzące architekturę płyty głównej.

Procesory – rodzaje, parametry, oznaczenia.

Gniazda rozszerzeń – magistrale danych, standardy i typy złącz, zależności między architekturą płyty głównej i gniazdami rozszerzeń.

Złącza i zworki na płytach głównych.

Zarządzanie poborem mocy (Power Management).

Konfigurowanie płyt głównych.

Pamięć operacyjna (RAM). Pamięć stała (ROM). Pamięć podręczna (Cache).

Programy zarządzające, przechowywane w pamięci stałej urządzenia (Setup BIOS), pamięć do przechowywania ustawień użytkownika (CMOS).

Zapis informacji na nośnikach magnetycznych.

Dyski twarde – budowa, działanie, parametry techniczne.

Budowa dysku a jego struktura fizyczna.

Rola kontrolerów dysków oraz ich typy (IDE, SCSI).

Kontroler dysków, konfiguracja i łączenie wielu dysków.

Struktura logiczna dysków twardych – podstawy.

Programy zarządzające podziałem dysku na partycje.

Monitory.

Zasada działania karty graficznej.

Standardy kart graficznych, obliczanie wymaganej pojemności pamięci obrazu karty dla zadanej rozdzielczości i liczby kolorów.

Współczesne karty graficzne.

Dodatkowe funkcje kart graficznych – rola procesora graficznego we współczesnych kartach.

Współpraca monitorów ekranowych z kartami graficznymi.

3. Ćwiczenia

- Montowanie i uruchamianie zestawu komputerowego.
- Dokonywanie wymiany procesora, zmiany częstotliwości zegara systemowego, rozszerzania pojemności pamięci głównej, zerowania sprzętowego pamięci ustawień użytkownika (CMOS), wymiany programu zarządzającego płytą główną (BIOS).
- Montowanie i konfigurowanie dodatkowych dysków w standardzie EIDE i / lub napędów CDROM.
- Montowanie i konfigurowanie dysków w standardzie SCSI i / lub napędów CDROM.
- Usuwanie istniejącej struktury logicznej dysku i tworzenie podstawowej partycji.
- Konfigurowanie systemu za pomocą programu zarządzającego płyty głównej (Setup BIOS).
- Instalowanie kart rozszerzających z różnymi standardami złącz (PCI, AGP).
- Dobieranie monitora do parametrów karty graficznej.
- Montowanie dwóch kart graficznych w jednej jednostce centralnej.
- Uruchamianie niestandardowych trybów pracy.

4. Środki dydaktyczne

Plansze (foliogramy) ze schematami układów i urządzeń.

Stanowiska montażowe.

Narzędzia, śrubki, zworki, przewody, taśmy, słupki dystansowe.

Podzespoły niezbędne do montażu komputera.

Dokumentacje techniczne sprzętu.

Oprogramowanie potrzebne do wykonania ćwiczeń.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Program jednostki modułowej powinien być realizowany metodą ćwiczeń praktycznych poprzedzonych wprowadzeniem teoretycznym.

Na zajęciach teoretycznych należy scharakteryzować przeznaczenie, budowę, zasadę działania i parametry techniczne najnowszych układów, podzespołów i oprogramowania, wchodzących w skład zestawu komputerowego. Następnie należy omówić zasady doboru, montażu i łączenia podzespołów, zwracając szczególną uwagę na metody bezpiecznego posługiwania się sprzętem. Istotne jest również, aby wyjaśnić znaczenie angielskich terminów i skrótów używanych w literaturze i dokumentacji technicznej.

Ćwiczenia praktyczne powinny obejmować montaż podzespołów, ich konfigurację na poziomie sprzętu i oprogramowania oraz uruchomienie komputera. W trakcie zajęć uczniowie powinni korzystać z dokumentacji technicznej i instrukcji obsługi urządzeń techniki komputerowej w języku angielskim. Zajęcia odbywają się pod nadzorem nauczyciela, który kontroluje przebieg prac montażowych, zwracając szczególną uwagę na prawidłowe i bezpieczne posługiwanie się montowanymi urządzeniami.

Po zrealizowaniu programu nauczania jednostki modułowej, uczeń powinien umieć samodzielnie dobrać podzespoły, z których zmontuje komputer, prawidłowo je skonfigurować, przygotować dysk twardy do instalacji systemu operacyjnego, przeprowadzić standardową instalację systemu operacyjnego, skonfigurować kartę graficzną i monitor w systemie operacyjnym, zmontować dodatkowe podzespoły i wymienić istniejące.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno być realizowane za pomocą badań kształtujących i sumatywnych.

Badania kształtujące mają na celu identyfikowanie postępów ucznia w trakcie realizacji programu oraz rozpoznawanie trudności w osiąganiu założonych celów kształcenia. Informacje uzyskane w wyniku badań pozwolą na dokonanie niezbędnych korekt w nauczaniu.

Ocenie powinny podlegać: umiejętność posługiwania się dokumentacją techniczną i instrukcjami obsługi, właściwe planowanie czynności, staranność prowadzonych prac montażowych, samodzielność w rozwiązywaniu podstawowych problemów pojawiających się w trakcie wykonywania ćwiczenia.

Badaniem sumatywnym, przeprowadzonym na zakończenie procesu kształcenia w ramach jednostki modułowej, należy objąć umiejętność doboru podzespołów, montażu i konfiguracji komputera na podstawie wskazanych wymagań użytkowych.

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno być realizowane z uwzględnieniem ustalonych kryteriów i zgodnie z obowiązującą skalą ocen.

Jednostka modułowa 311[07].Z8.02

Instalowanie i konfigurowanie systemu operacyjnego

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- stworzyć i zmienić układ partycji dysku za pomocą programu zarządzającego partycjami,
- zainstalować system operacyjny,
- zainstalować sterowniki i usunąć konflikty sprzętowe,
- skonfigurować system operacyjny do pracy dla określonych założeń systemowych i sprzętowych,
- zastosować narzędzia systemowe służące do konserwacji, diagnostyki i naprawy systemu,
- zainstalować i odinstalować oprogramowanie użytkowe.

2. Materiał nauczania

Struktura fizyczna dysku, system adresacji danych na dysku (CHS) oraz jego ograniczenia.

Struktura logiczna dysku: obszar rozruchowy, systemy alokacji plików na dysku (16 bitowe, 32 bitowe), typy partycji, dyski logiczne.

Ładowanie systemu operacyjnego z dysku.

Metody instalacji systemu Windows.

System i obsługa przerwania.

Wpływ ustawień programu zarządzającego płytą główną (Setup BIOS) na obsługę przerwania przez system Windows.

Instalacja urządzeń: programowe sterowniki urządzeń, sterowniki 32 bitowe i 16 bitowe.

Menadżer urządzeń, monitorowanie stanu urządzeń, wykrywanie i usuwanie konfliktów.

Znaczenie elementów systemu (takich jak: startowe pliki konfiguracyjne, rejestr systemu, ustawienia pamięci wirtualnej, ustawienia podsystemu programowego dla grafiki i animacji DirectX) i ich wpływ na sposób działania programu Windows.

Uszkodzenia systemu operacyjnego – przyczyny i metody usuwania.

Wirusy.

Narzędzia systemowe: sprawdzanie i naprawianie logicznej struktury dysków, poprawianie spójności danych na dysku (defragmentacja), ustawienia zaawansowanych opcji systemu Windows z wykorzystaniem specjalistycznych programów, uzyskiwanie dokładnych informacji o zainstalowanym sprzęcie, edycja i naprawianie rejestru systemowego.

3. Ćwiczenia

- Tworzenie różnych układów partycji i dysków logicznych z wykorzystaniem 16 i 32 bitowych systemów alokacji plików przy pomocy programów zarządzających partycjami.
- Niestandardowe instalowanie Windows – dobór składników systemu.
- Instalowanie sterowników standardowych urządzeń: grafiki, monitora, karty dźwiękowej, karty sieciowej.
- Dokonywanie zmiany przerwania, automatycznie przydzielonego urządzeniu przez Windows, na inne.
- Wyłączanie urządzeń w systemie menedżera urządzeń.
- Wyłączanie nieużywanych urządzeń w programie zarządzającym płytą główną (Setup BIOS) w celu zwolnienia przerwań (porty szeregowy, porty równoległe, uniwersalne porty szeregowy, karty dźwiękowe, dodatkowe sterowniki dysków twardych, nieużywane złącza klawiatury i myszki).
- Aktualizowanie sterowników urządzenia. Wyszukiwanie sterowników w Internecie.
- Dokonywanie zmiany przerwań złącz kart rozszerzeń.
- Tworzenie profili sprzętowych.
- Usuwanie błędów dyskowych – stosowanie programów sprawdzających i programów do defragmentacji dysków.
- Konfigurowanie systemu – stosowanie programów do diagnostyki sprzętu oraz ustawień programowych.
- Naprawianie i odzyskiwanie systemu – stosowanie programów przywracających uszkodzone pliki systemowe oraz poprawną konfigurację programową systemu.
- Przeinstalowywanie wadliwie działającego systemu, sprawdzanie właściwości Windows po przeinstalowaniu.
- Odpluskwanie systemu, edytowanie rejestru systemowego w celu usunięcia niepoprawnych lub niepotrzebnych wpisów.
- Posługiwanie się programami antywirusowymi.
- Instalowanie myszy i napędu CDROM w trybie MS-DOS.

4. Środki dydaktyczne

Stanowiska komputerowe z możliwością korzystania z Internetu.

Dokumentacja techniczna sprzętu.

Oprogramowanie niezbędne do wykonania ćwiczeń.

Dokumentacje lub opracowania dotyczące używanego oprogramowania.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Program jednostki modułowej powinien być realizowany metodą ćwiczeń praktycznych poprzedzonych wprowadzeniem teoretycznym.

Na zajęciach teoretycznych należy omówić całokształt zagadnień dotyczących struktury logicznej dysków twardych oraz ładowania i uruchamiania systemu operacyjnego, a także zagadnienia związane z konfiguracją systemu, rozwiązywaniem problemów sprzętowych, diagnostyką zarówno na poziomie sprzętu, jak i oprogramowania.

Ćwiczenia praktyczne powinny polegać na wykorzystaniu różnych programów narzędziowych do kształtowania środowiska pracy systemu operacyjnego, jego konfiguracji, diagnostyki i naprawy.

W trakcie zajęć uczniowie powinni korzystać z instrukcji, dokumentacji technicznej urządzeń (również w języku angielskim), plików pomocy systemu operacyjnego i używanego oprogramowania oraz informacji wyszukanych za pośrednictwem Internetu. Zaleca się, aby uczniowie samodzielnie wykonywali ćwiczenia, a rola nauczyciela ograniczała się do pomocy w sytuacjach nieoczekiwanych i nietypowych.

Po zrealizowaniu programu nauczania jednostki modułowej, uczeń powinien umieć samodzielnie przygotować dysk twardy do instalacji systemu, zainstalować i skonfigurować system operacyjny według wcześniej określonych założeń, wykryć i usunąć niesprawności, zainstalować wybrane urządzenia oraz usunąć konflikty sprzętowe.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno być realizowane za pomocą badań kształtujących i sumatywnych.

Badania kształtujące mają na celu identyfikowanie postępów ucznia w trakcie realizacji programu oraz rozpoznawanie trudności w osiąganiu założonych celów kształcenia. Informacje uzyskane w wyniku badań pozwolą na dokonanie niezbędnych korekt w nauczaniu.

Ocenie powinny podlegać: umiejętność posługiwania się dokumentacją techniczną i instrukcjami obsługi, samodzielność w rozwiązywaniu podstawowych problemów pojawiających się w trakcie instalowania i konfigurowania systemu operacyjnego.

Badaniem sumatywnym, przeprowadzonym na zakończenie procesu kształcenia w ramach jednostki, należy objąć umiejętność samodzielnego wykonania złożonego zadania polegającego na instalacji i konfiguracji systemu operacyjnego na podstawie wskazanych wymagań użytkowych.

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno być realizowane z uwzględnieniem ustalonych kryteriów i zgodnie z obowiązującą skalą ocen.

Jednostka modułowa 311[07].Z8.03

Instalowanie i konfigurowanie sieci

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- scharakteryzować podstawowe standardy lokalnych sieci komputerowych,
- rozpoznać elementy konfiguracyjne znajdujące się na kartach sieciowych,
- połączyć komputery za pomocą różnych mediów,
- zainstalować oprogramowanie sieciowe i uruchomić sieć.

2. Materiał nauczania

Topologie sieci: gwiazda, magistrala, pierścień – budowa, zasady działania.

Standard Ethernet – media, sposób działania, parametry, odmiany.

Karty sieciowe stosowane w standardzie Ethernet – budowa, gniazda, konfigurowanie.

Rozwiązania sprzętowe sieci lokalnych – sieci z kablem koncentrycznym, skrętką i ze światłowodem.

Sieci oparte na serwerach (architektura klient-serwer) i sieci równorzędne (architektura peer-to-peer).

Składniki oprogramowania sieciowego: klient sieci, protokoły sieciowe, udostępnianie plików i drukarek. Identyfikacja sieciowa. Zabezpieczenia.

Usługi i narzędzia w sieciach równorzędnych (peer-to-peer) – udostępnianie folderów, zdalna administracja, monitor sieci.

Podstawy diagnostyki sieci.

3. Ćwiczenia

- Instalowanie i konfigurowanie kart sieciowych.
- Łączenie komputerów za pomocą przewodów różnych typów.
- Dobieranie, instalowanie i konfigurowanie składników oprogramowania sieciowego.
- Konfigurowanie użytkownika sieci.
- Udostępnianie folderów, zdalne administrowanie, konfigurowanie kart sieciowych.
- Konfigurowanie i używanie programów typu Netmeeting oraz rozsyłanie plików w trybie konferencji.
- Sprawdzanie właściwości i diagnozowanie sieci użytkowych pracujących z różnymi protokołami sieciowymi.
- Konfigurowanie i diagnozowanie sieci komputerowej za pomocą

programów konfiguracyjnych dla kart i protokołów sieciowych oraz programów diagnozujących przepustowość sieci.

4. Środki dydaktyczne

Komputery z możliwością pracy w sieci lokalnej (skrętka) i dostępem do Internetu.

Karty sieciowe ze złączami dla okablowania w topologii gwiazdy i szyny. Windows 95 lub nowszy.

Dokumentacje sprzętu i oprogramowania.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Program jednostki modułowej powinien być realizowany metodą ćwiczeń praktycznych poprzedzonych wprowadzeniem teoretycznym.

Na zajęciach teoretycznych należy scharakteryzować typowe architektury sieci, budowę i konfigurację kart sieciowych, składniki oprogramowania, ich instalację i konfigurację oraz zagadnienia związane z konfiguracją sieci, przeznaczeniem i użytkowaniem usług sieciowych. Należy również wyjaśnić znaczenie angielskich terminów i skrótów używanych w literaturze i dokumentacji technicznej.

Ćwiczenia praktyczne powinny polegać na instalowaniu i konfigurowaniu sieci lokalnej oraz usług dostępnych w takiej sieci, a także na badaniu właściwości sieci za pomocą dostępnych programów systemowych. Uczniowie powinni korzystać z dokumentacji technicznej urządzeń (w języku angielskim), z instrukcji obsługi, plików pomocy systemu operacyjnego i używanego oprogramowania oraz informacji wyszukanych za pośrednictwem Internetu.

Zaleca się, aby uczniowie samodzielnie wykonywali ćwiczenia, a rola nauczyciela ograniczała się do pomocy w sytuacjach nieoczekiwanych i nietypowych.

Po zrealizowaniu programu nauczania jednostki modułowej, uczeń powinien umieć samodzielnie zainstalować i skonfigurować kartę sieciową, zainstalować oprogramowanie sieciowe według określonych założeń, zainstalować i skonfigurować różne usługi sieciowe oraz skorzystać z nich.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno być realizowane za pomocą badań kształtujących i sumatywnych.

Badania kształtujące mają na celu identyfikowanie postępów ucznia w trakcie realizacji programu oraz rozpoznawanie trudności w osiąganiu założonych celów kształcenia. Informacje uzyskane w wyniku badań

pozwolą na dokonanie niezbędnych korekt w nauczaniu.

Ocenie powinny podlegać: umiejętność posługiwania się dokumentacją techniczną i instrukcjami obsługi, samodzielność w rozwiązywaniu podstawowych problemów pojawiających się w trakcie instalowania i konfigurowania sieci.

Badaniem sumatywnym, przeprowadzonym na zakończenie procesu kształcenia w ramach jednostki modułowej, należy objąć umiejętność samodzielnego wykonania złożonego zadania polegającego na instalacji i konfiguracji sieci i usług na podstawie wskazanych wymagań użytkowych.

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno być realizowane z uwzględnieniem ustalonych kryteriów i zgodnie z obowiązującą skalą ocen.

Jednostka modułowa 311[07].Z8.04

Instalowanie urządzeń peryferyjnych

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- scharakteryzować parametry urządzeń zewnętrznych, takich jak: mysz, klawiatura, drukarka, ploter, skaner, czytnik dysków kompaktowych,
- zainstalować sprzętowo urządzenia zewnętrzne,
- skonfigurować urządzenia zewnętrzne,
- zainstalować i zaprogramować modemy.

2. Materiał nauczania

Interfejsy komputerów.

Drukarki – rodzaje, zasady działania, obsługa i konfigurowanie.

Plotery – rodzaje, zasada działania, parametry.

Skanery – zasada działania, parametry.

Klawiatury komputerów.

Myszki.

Karty dźwiękowe – standardy, instalacja i konfigurowanie.

Karty RTV.

Pamięci dyskowe CD-ROM – rodzaje, instalacja.

Technologia zapisu na dyskach CD, CD-ROM, CD-RW, DVD-ROM.

Technologia DVD.

Standardy kompresji danych.

Modemy – protokoły i standardy, korekcja błędów i kompresja danych.

Programowanie i testowanie modemu.

3. Ćwiczenia

- Instalowanie i konfigurowanie drukarek.
- Instalowanie ploterów.
- Instalowanie i konfigurowanie skanerów.
- Instalowanie urządzeń wewnętrznych takich jak: karty dźwiękowe, radiowe, telewizyjne.
- Montowanie i konfigurowanie modemów.

4. Środki dydaktyczne

Stanowiska do montażu sprzętu komputerowego.

Komputer z dostępem do Internetu.

Urządzenia techniki komputerowej różnych standardów: drukarki, klawiatury, czytniki dysków kompaktowych, skanery, karty dźwiękowe, radiowe, telewizyjne, modemy.

Oprogramowanie niezbędne do wykonania ćwiczeń.
Dokumentacja techniczna sprzętu.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Program jednostki modułowej powinien być realizowany metodą ćwiczeń praktycznych poprzedzonych wprowadzeniem teoretycznym.

Na zajęciach teoretycznych należy scharakteryzować przeznaczenie, budowę, zasadę działania i parametry techniczne najnowszych urządzeń peryferyjnych. Należy również wyjaśnić znaczenie angielskich terminów i skrótów używanych w literaturze i dokumentacji technicznej.

Ćwiczenia praktyczne powinny polegać na instalowaniu urządzeń peryferyjnych, ich konfiguracji na poziomie sprzętu i oprogramowania. W trakcie zajęć uczniowie powinni korzystać z dokumentacji technicznej i instrukcji obsługi urządzeń peryferyjnych w języku angielskim. Zajęcia odbywają się pod nadzorem nauczyciela, który kontroluje przebieg prac montażowych, zwracając uwagę na prawidłowe i bezpieczne posługiwanie się montowanymi urządzeniami.

Po zrealizowaniu programu nauczania jednostki modułowej, uczeń powinien umieć samodzielnie dobrać i zainstalować urządzenia peryferyjne.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno być realizowane za pomocą badań kształtujących i sumatywnych.

Badania kształtujące mają na celu identyfikowanie postępów ucznia w trakcie realizacji programu oraz rozpoznawanie trudności w osiąganiu założonych celów kształcenia. Informacje uzyskane w wyniku badań pozwolą na dokonanie niezbędnych korekt w nauczaniu.

Ocenie powinny podlegać: umiejętność posługiwania się dokumentacją techniczną i instrukcjami obsługi, właściwe planowanie czynności, staranność prowadzonych prac instalacyjnych, samodzielność w rozwiązywaniu podstawowych problemów pojawiających się w trakcie wykonywania ćwiczeń.

Badaniem sumatywnym, przeprowadzonym na zakończenie procesu kształcenia w ramach jednostki modułowej, należy objąć umiejętność doboru i instalacji określonego urządzenia peryferyjnego na podstawie wskazanych wymagań użytkowych.

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno być realizowane z uwzględnieniem ustalonych kryteriów i zgodnie z obowiązującą skalą ocen.

Jednostka modułowa 311[07].Z8.05

Testowanie, diagnozowanie i wymiana podzespołów

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- przetestować sprawność urządzeń komputerowych za pomocą narzędzi programowych,
- zlokalizować typowe uszkodzenia na podstawie obserwacji lub wyników testów,
- usunąć typowe usterki,
- przetestować osiągi urządzeń komputerowych za pomocą narzędzi programowych.

2. Materiał nauczania

Typowe uszkodzenia sprzętowe i ich objawy.

Błędy konfiguracji programu zarządzającego płytą główną (Setup BIOS) wpływające na wadliwe działanie sprzętu.

Wpływ uszkodzenia systemu operacyjnego, jego niewłaściwej konfiguracji lub obsługi na działanie komputera.

Wirusy.

Parametry techniczne podzespołów wpływające na wydajność komputera. Zastosowanie nietypowych ustawień sprzętowych w celu podwyższenia wydajności.

3. Ćwiczenia

- Instalowanie uszkodzonych podzespołów (moduły pamięci, płyty główne, taśmy napędów, karty) i obserwowanie objawów.
- Testowanie sprawności sprzętu programami diagnostycznymi w systemach Windows i MS-DOS.
- Badanie wpływu niektórych ustawień w programie zarządzającym płytą główną (Setup BIOS) na pracę komputera.
- Instalowanie Windows na partycji zainfekowanej wirusem (np. „Spirit”) oraz sprawdzanie objawów.
- Testowanie wydajności sprzętu – porównywanie wydajności przy różnych procesorach, kartach grafiki, ilości pamięci operacyjnej, typach dysków twardych, ustawieniach płyty głównej.
- Dokonywanie zmiany katalogowych parametrów pracy procesorów.
- Obserwowanie wydajności i stabilności systemu.
- Testowanie transferu sieci lokalnej w zależności od typu karty, protokołu, obciążenia sieci.

4. Środki dydaktyczne

Stanowiska do montażu sprzętu komputerowego.

Komputer z dostępem do Internetu.

Uszkodzone podzespoły przeznaczone do testowania, takie jak: płyty główne, drukarki, klawiatury, napędy dyskowe i CD, skanery, karty graficzne, sieciowe, dźwiękowe, przewody, taśmy.

Wirusy przechowywane na dyskietkach.

Oprogramowanie niezbędne do wykonania ćwiczeń.

Dokumentacja techniczna sprzętu.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Program jednostki modułowej powinien być realizowany metodą ćwiczeń praktycznych poprzedzonych wprowadzeniem teoretycznym.

Na zajęciach teoretycznych należy scharakteryzować typowe uszkodzenia sprzętowe, ich objawy oraz metody lokalizacji. Następnie należy omówić oprogramowanie, służące do diagnostyki i testowania sprzętu oraz systemu operacyjnego.

Ćwiczenia praktyczne powinny polegać na lokalizowaniu uszkodzeń sprzętu. Za pomocą odpowiedniego oprogramowania uczniowie testują wydajność urządzeń, badają jak zmiany wybranych parametrów wpływają na wydajność i sposób działania urządzeń. Uczniowie powinni korzystać z dokumentacji technicznej urządzeń (w języku angielskim), z instrukcji obsługi, plików pomocy systemu operacyjnego i używanego oprogramowania oraz informacji wyszukanych w Internecie.

Zaleca się, aby uczniowie samodzielnie wykonywali ćwiczenia, jednakże wskazane jest umożliwienie im wzajemnych konsultacji przy analizie niektórych przypadków uszkodzeń. Przy wystąpieniu problemów z lokalizacją uszkodzenia, nauczyciel powinien udzielić uczniowi wskazówek, które naprowadzą go na właściwą drogę rozumowania lub postępowania.

Po zrealizowaniu programu jednostki modułowej, uczeń powinien umieć samodzielnie zlokalizować podstawowe uszkodzenia podzespołów komputera, naprawić je lub zaproponować metody ich usuwania, powinien także oceniać wydajność sprzętu korzystając z odpowiedniego oprogramowania, porównywać ją z danymi katalogowymi oraz optymalizować ją na poziomie sprzętowym i programowym.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno być realizowane za pomocą badań kształtujących i sumatywnych.

Badania kształtujące mają na celu identyfikowanie postępów ucznia w trakcie realizacji programu oraz rozpoznawanie trudności w osiąganiu założonych celów kształcenia. Informacje uzyskane w wyniku badań pozwolą na dokonanie niezbędnych korekt w nauczaniu.

Ocenie powinny podlegać: umiejętność posługiwania się dokumentacją techniczną i instrukcjami obsługi, umiejętność analizy problemów pojawiających się w trakcie lokalizacji uszkodzeń, samodzielność oraz trafność stosowanych rozwiązań.

Badaniem sumatywnym, przeprowadzonym na zakończenie procesu kształcenia w ramach jednostki modułowej, należy objąć umiejętność samodzielnego wykonania testów i doborze optymalnych ustawień konfiguracyjnych wybranych podzespołów urządzeń techniki komputerowej.

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno być realizowane z uwzględnieniem ustalonych kryteriów i zgodnie z obowiązującą skalą ocen.

Jednostka modułowa 311[07].Z8.06

Stosowanie dyskowych programów narzędziowych

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- scharakteryzować budowę, strukturę fizyczną i logiczną dysku twardego,
- posłużyć się programami służącymi do diagnostyki i naprawy dysków,
- utworzyć partycje różnych typów i zainstalować program rozruchowy (boot manager) za pomocą zaawansowanych narzędzi programowych,
- dokonać korekty błędów struktury logicznej i fizycznej pamięci dyskowych,
- utworzyć obraz (image) dysku,
- zainstalować dwa lub więcej systemów operacyjnych na dysku.

2. Materiał nauczania

System alokacji plików stosowany w Windows NT (NTFS).

System Windows NT.

System Linux.

Metody instalacji wielu systemów na dysku.

3. Ćwiczenia

- Wykorzystywanie pakietów oprogramowania do diagnostyki i leczenia.
- Edytowanie dysku za pomocą zaawansowanych programów działających na poziomie sprzętowym (np. DiskEdit z pakietu Norton Utilities), przeglądanie struktur dysku.
- Tworzenie partycji podstawowej za pomocą oprogramowania.
- Tworzenie partycji rozszerzonej oraz dodatkowych dysków logicznych za pomocą oprogramowania.
- Usuwanie wirusów za pomocą oprogramowania.
- Śledzenie pofragmentowanych plików w tablicy alokacji plików i obszarze danych za pomocą oprogramowania.
- Naprawianie struktury logicznej i odzyskiwanie danych za pomocą oprogramowania wchodzącego w skład pakietu narzędziowego.
- Uruchamianie dwóch systemów operacyjnych.
- Dokonywanie zmiany typu partycji lub dysku logicznego.
- Tworzenie obrazu partycji, dysku za pomocą specjalistycznego oprogramowania (np. „Ghost” firmy Symantec).
- Instalowanie systemów Windows 98 i Windows NT lub Linux na partycjach o różnych typach alokacji plików za pomocą menedżera systemów.

4. Środki dydaktyczne

Stanowiska komputerowe.

Oprogramowanie niezbędne do wykonania ćwiczeń.

Dokumentacja techniczna sprzętu.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Program jednostki modułowej powinien być realizowany metodą ćwiczeń praktycznych poprzedzonych wprowadzeniem teoretycznym.

Na zajęciach teoretycznych należy zapoznać uczniów z różnymi metodami badania i kształtowania struktury logicznej dysków, ich sprawności, wydajności oraz ze sposobem działania i obsługą oprogramowania służącego do tych celów.

Ćwiczenia praktyczne powinny obejmować tworzenie i zmienianie struktury logicznej dysku, wykrywanie i naprawianie uszkodzeń tej struktury, tworzenie obrazów partycji i dysków oraz ich odtwarzanie, ponadto instalowanie dwóch systemów operacyjnych na dysku twardym za pomocą specjalistycznego oprogramowania narzędziowego. Uczniowie powinni korzystać z dokumentacji technicznej urządzeń (w języku angielskim), z instrukcji obsługi, plików pomocy systemu operacyjnego i używanego oprogramowania oraz informacji wyszukanych za pośrednictwem Internetu.

Zaleca się, aby uczniowie samodzielnie wykonywali ćwiczenia, a rola nauczyciela ograniczała się do pomocy w sytuacjach nieoczekiwanych i nietypowych.

Po zrealizowaniu programu nauczania jednostki modułowej, uczeń powinien umieć samodzielnie posługiwać się wybranymi dyskowymi programami narzędziowymi.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno być realizowane za pomocą badań diagnostycznych, kształtujących i sumatywnych.

Badania diagnostyczne powinny dotyczyć sprawdzenia poziomu i zakresu opanowania umiejętności ukształtowanych na dotychczasowych zajęciach. Badania należy przeprowadzić z wykorzystaniem testu pisemnego z zadaniami otwartymi i zamkniętymi, dotyczącego zagadnień związanych z budową i parametrami dysków twardych oraz ich strukturą fizyczną i logiczną.

Badania kształtujące mają na celu identyfikowanie postępów ucznia w trakcie realizacji programu oraz rozpoznawanie trudności w osiąganiu założonych celów kształcenia. Informacje uzyskane w wyniku badań pozwolą na dokonanie niezbędnych korekt w nauczaniu.

Ocenie powinny podlegać: umiejętność posługiwania się dokumentacją techniczną i instrukcjami obsługi, samodzielność w rozwiązywaniu podstawowych problemów pojawiających się w trakcie instalowania i konfigurowania systemu operacyjnego.

Badaniem sumatywnym, przeprowadzonym na zakończenie procesu kształcenia w ramach jednostki modułowej, należy objąć umiejętność samodzielnego wykonania złożonego zadania z wykorzystaniem dyskowych programów narzędziowych.

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno być realizowane z uwzględnieniem ustalonych kryteriów i zgodnie z obowiązującą skalą ocen.

Moduł 311[07].Z9

Praktyka zawodowa

1. Cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

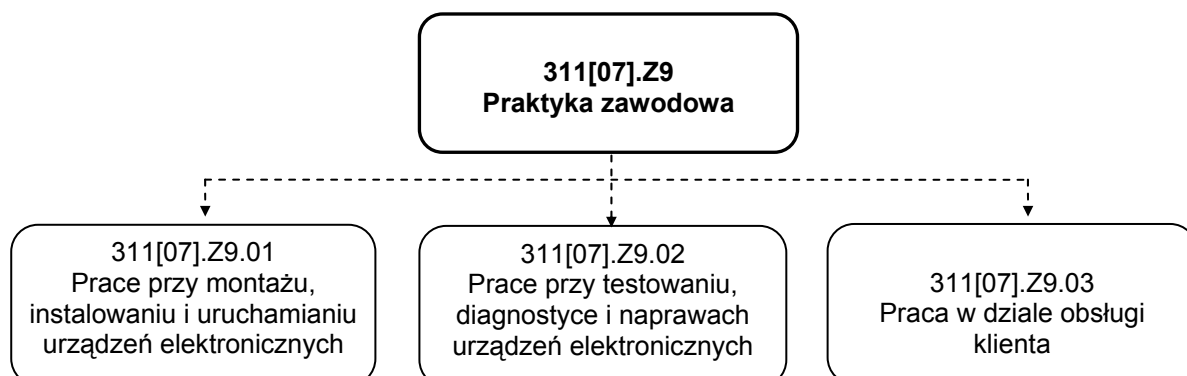
- posługiwać się dokumentacją techniczną, dokumentacją serwisową oraz instrukcjami obsługi urządzeń elektronicznych,
- wykonywać prace zlecone przez przełożonego w zakładzie pracy,
- przestrzegać wymagań określonych przez producenta dotyczących warunków eksploatacji urządzeń elektronicznych,
- stosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, przepisy przeciwpożarowe oraz o ochronie środowiska podczas wykonywania pracy.

2. Wykaz jednostek modułowych

Symbol jednostki modułowej	Nazwa jednostki modułowej	Orientacyjna liczba godzin na realizację
311[07].Z9.01	Prace przy montażu, instalowaniu i uruchamianiu urządzeń elektronicznych*	160
311[07].Z9.02	Prace przy testowaniu, diagnostyce i naprawach urządzeń elektronicznych*	160
311[07].Z9.03	Praca w dziale obsługi klienta*	160
	Razem	160

*jednostka modułowa do wyboru przez ucznia w zależności od miejsca odbywania praktyki

3. Schemat układu jednostek modułowych



W końcowym okresie nauczania uczniowie odbywają praktykę zawodową w zakładach pracy zgłaszających potrzeby kadrowe w zawodzie technik elektronik.

W zależności od potrzeb lokalnego rynku pracy, uczniowie mogą odbywać praktykę zgodnie z zainteresowaniami, w jednym z niżej wymienionych zakładów:

- w zakładach produkujących i instalujących urządzenia elektroniczne,
- w zakładach, w których stosowane są urządzenia elektroniczne,
- w zakładach naprawczych urządzeń elektronicznych,
- w placówkach handlowych, zajmujących się sprzedażą urządzeń elektronicznych.

Uczniowie, wykorzystując ukształtowane w szkole umiejętności, powinni nawiązać kontakt z kierownictwem zakładu, w którym zamierzają odbyć praktykę, zaprezentować swoje zainteresowania i umiejętności zawodowe, ustalić szczegółowy harmonogram praktyki. Rola szkoły na tym etapie powinna ograniczyć się do zawarcia umowy, po uzgodnieniu szczegółowego programu praktyki.

Program praktyki zawodowej należy traktować w sposób elastyczny. Ze względów organizacyjnych dopuszcza się pewne zmiany związane ze specyfiką zakładu, w którym uczeń odbywa praktykę. Praktyka zawodowa powinna być tak zorganizowana, aby umożliwić uczniom zastosowanie i pogłębienie zdobytej wiedzy i umiejętności zawodowych w rzeczywistych warunkach pracy. Zaleca się, aby w miarę możliwości uczniowie mogli poznać pracę różnych działów zakładu.

W module 311[07].Z9 „Praktyka zawodowa”, każdy uczeń powinien zrealizować jedną jednostkę modułową w zależności od rodzaju zakładu pracy, w którym będzie odbywał praktykę zawodową.

Jednostka modułowa 311[07].Z9.01

Prace przy montażu, instalowaniu i uruchamianiu urządzeń elektronicznych

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- dobrać podzespoły, układy i urządzenia elektroniczne, odpowiadające określonym wymaganiom użytkowym,
- dobrać narzędzia i przyrządy do montażu, instalowania i uruchamiania urządzeń elektronicznych,
- sprawdzić stan techniczny narzędzi i przyrządów pomiarowych,
- zgromadzić i rozmieścić na stanowisku pracy podzespoły, układy i urządzenia elektroniczne oraz narzędzia i przyrządy pomiarowe,
- dobrać odzież roboczą i środki ochrony indywidualnej,
- wykonać zaplanowane prace przy montażu i instalowaniu urządzeń,
- skontrolować jakość wykonywanych prac i usunąć usterki,
- uruchomić i zaprogramować zmontowane urządzenie,
- wykonać niezbędne pomiary parametrów zmontowanego urządzenia,
- zastosować przepisy bhp, ochrony ppoż. i ochrony środowiska na stanowisku pracy,
- uzasadnić sposób wykonania pracy,
- ocenić jakość wykonanej pracy.

2. Materiał nauczania

Zapoznanie z organizacją zakładu pracy, zarządzeniami i przepisami bhp obowiązującymi w zakładzie.

Zapoznanie z zasadami montażu i uruchamiania urządzeń elektronicznych.

Wykonywanie prac na poszczególnych stanowiskach produkcyjnych.

Zapoznanie z dokumentacją technologiczną.

Kontrola elementów przeznaczonych do montażu.

Dobieranie podzespołów, urządzeń lub instalacji sieciowych o ściśle określonych wymaganiach użytkowych (cechy, parametry i cena).

Montowanie i instalowanie urządzeń elektronicznych.

Zapoznanie z dokumentacją techniczno-ruchową uruchamianych urządzeń elektronicznych.

Zapoznanie z obsługą urządzeń i przyrządów pomiarowych stosowanych na stanowiskach do uruchamiania zmontowanych urządzeń.

Uruchamianie i programowanie urządzeń elektronicznych.

Wykonywanie pomiarów parametrów urządzeń elektronicznych.

3. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Program jednostki modułowej powinien być realizowany w zakładzie zajmującym się montażem, instalowaniem i uruchamianiem urządzeń elektronicznych.

Przed przystąpieniem uczniów do wykonywania zadań zawodowych, należy zapoznać ich z organizacją zakładu, zarządzeniami i procedurami obowiązującymi w zakładzie oraz stanowiskami pracy technika elektronika. Ogólna wiedza na temat zakładu pozwoli im na lepsze zrozumienie wycinków pracy, które będą wykonywać.

Zakład pracy, przed dopuszczeniem ucznia do wykonywania prac ujętych w programie jednostki, powinien zapoznać go z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązującymi na danym stanowisku. Zaleca się, aby w miarę możliwości uczeń poznał zakres prac na różnych stanowiskach i wykonywał wszystkie zadania przewidziane w programie jednostki.

Uczeń powinien wykonywać zleczone zadania zawodowe samodzielnie, pod nadzorem opiekuna praktyki. Tylko w uzasadnionych przypadkach, gdy istnieje niebezpieczeństwo uszkodzenia urządzeń lub przyrządów pomiarowych oraz naruszenia zasad bhp, wskazana jest ingerencja opiekuna praktyk.

W trakcie praktyki uczeń powinien prowadzić dzienniczek praktyk, dokumentując w nim jej przebieg.

4. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Oceny osiągnięć ucznia dokonuje opiekun praktyki na podstawie obserwacji czynności wykonywanych podczas realizacji przydzielonych zadań oraz zapisów w dzienniczku praktyk.

Wskazane jest, aby na zakończenie praktyki uczeń przedstawił opiekunowi sprawozdanie z jej realizacji. Powinien to być raport o tematyce związanej z zakładem pracy i odbywaną praktyką.

W ocenie końcowej należy uwzględnić następujące kryteria:

- przestrzeganie dyscypliny,
- samodzielność podczas wykonywania pracy,
- jakość wykonywanej pracy,
- przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

Po ukończeniu praktyki opiekun powinien wystawić zaświadczenie o odbyciu praktyki zawodowej oraz odnotować w dzienniczku opinię o pracy i postępach ucznia wraz z oceną końcową.

Jednostka modułowa 311[07].Z9.02

Prace przy testowaniu, diagnostyce i naprawach urządzeń elektronicznych

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- posłużyć się dokumentacją techniczną urządzeń elektronicznych,
- posłużyć się narzędziami i przyrządami pomiarowymi podczas testowania, diagnostyki i naprawy urządzeń elektronicznych,
- obsłużyć urządzenia elektroniczne,
- dokonać okresowej konserwacji urządzeń elektronicznych,
- zastosować typowe sposoby i techniki lokalizacji uszkodzeń,
- wymienić uszkodzone elementy i układy,
- uruchomić urządzenia po dokonaniu wymiany uszkodzonych elementów,
- zastosować przepisy bhp i ochrony środowiska na stanowisku pracy.

2. Materiał nauczania

Zapoznanie z organizacją zakładu pracy, zarządzeniami i przepisami bhp obowiązującymi w zakładzie.

Zapoznanie z dokumentacją techniczną urządzeń elektronicznych.

Wykonywanie okresowych konserwacji urządzeń elektronicznych.

Zapoznanie z technikami lokalizacji uszkodzeń oraz obsługą przyrządów stosowanych przy lokalizacji uszkodzeń i naprawach.

Wykonywanie pomiarów parametrów układów i urządzeń elektronicznych.

Lokalizowanie uszkodzeń w urządzeniach elektronicznych.

Wymiana uszkodzonych elementów i układów urządzeń elektronicznych.

Uruchamianie urządzeń po naprawie.

3. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Program jednostki modułowej powinien być realizowany w zakładzie zajmującym się testowaniem, diagnostyką i naprawami urządzeń elektronicznych.

Przed przystąpieniem uczniów do wykonywania zadań zawodowych, należy zapoznać ich z organizacją zakładu, zarządzeniami i procedurami obowiązującymi w zakładzie oraz stanowiskami pracy technika elektronika. Ogólna wiedza na temat zakładu pozwoli im na lepsze zrozumienie wycinków pracy, które będą wykonywać.

Zakład pracy, przed dopuszczeniem ucznia do wykonywania prac ujętych w programie jednostki, powinien zapoznać go z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązującymi na danym stanowisku.

Zaleca się, aby w miarę możliwości uczeń mógł wykonywać różnorodne prace z zakresu podanego w programie jednostki.

Uczeń powinien wykonywać zlecane zadania zawodowe samodzielnie, pod nadzorem opiekuna praktyki. Tylko w uzasadnionych przypadkach, gdy istnieje niebezpieczeństwo uszkodzenia urządzeń lub przyrządów pomiarowych oraz naruszenia zasad bhp, wskazana jest ingerencja opiekuna praktyk.

W trakcie praktyki uczeń powinien prowadzić dzienniczek praktyk, dokumentując w nim jej przebieg.

4. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Oceny osiągnięć ucznia dokonuje opiekun praktyki na podstawie obserwacji czynności wykonywanych podczas realizacji przydzielonych zadań oraz zapisów w dzienniczku praktyk.

Wskazane jest, aby na zakończenie praktyki uczeń przedstawił opiekunowi sprawozdanie z jej realizacji. Powinien to być raport o tematyce związanej z zakładem pracy i odbywaną praktyką.

W ocenie końcowej należy uwzględnić następujące kryteria:

- przestrzeganie dyscypliny,
- samodzielność podczas wykonywania pracy,
- jakość wykonywanej pracy,
- przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

Po ukończeniu praktyki opiekun powinien wystawić zaświadczenie o odbyciu praktyki zawodowej oraz odnotować w dzienniczku opinię o pracy i postępach ucznia wraz z oceną końcową.

Jednostka modułowa 311[07].Z9.03

Praca w dziale obsługi klienta

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- zaprezentować urządzenie elektroniczne potencjalnemu nabywcy,
- uruchomić i obsłużyć prezentowane urządzenie,
- posłużyć się instrukcją obsługi urządzenia,
- przedstawić cechy i parametry produktów konkurencyjnych firm,
- zainstalować i uruchomić urządzenie w domu klienta,
- przeszkolić klienta w obsłudze urządzenia elektronicznego,
- sporządzić podstawowe dokumenty funkcjonujące w dziale,
- zastosować przepisy bhp, ochrony ppoż. oraz ochrony środowiska na stanowisku pracy.

2. Materiał nauczania

Zapoznanie z organizacją zakładu pracy oraz z obowiązującymi zarządzeniami i przepisami bhp.

Poznawanie zasad marketingu.

Uruchamianie i obsługa prezentowanego urządzenia elektronicznego.

Przedstawianie parametrów prezentowanego urządzenia na tle urządzeń firm konkurencyjnych.

Instalowanie i uruchamianie urządzeń w domu klienta.

Szkolenie nabywcy w obsłudze i bezpiecznym użytkowaniu urządzenia.

Przedstawianie warunków gwarancji.

3. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Program jednostki modułowej powinien być realizowany w zakładzie (lub w dziale zakładu produkcyjnego) zajmującym się sprzedażą urządzeń elektronicznych.

Przed przystąpieniem uczniów do wykonywania zadań zawodowych, należy zapoznać ich z organizacją zakładu, zarządzeniami i procedurami obowiązującymi w zakładzie oraz stanowiskami pracy technika elektronika. Ogólna wiedza na temat zakładu pozwoli im na lepsze zrozumienie wycinków pracy, które będą wykonywać.

Zakład pracy, przed dopuszczeniem ucznia do wykonywania prac ujętych w programie jednostki, powinien zapoznać go z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązującymi na danym stanowisku. Zaleca się, aby w miarę możliwości uczniowie mogli poznać pracę na różnych stanowiskach w dziale obsługi klienta.

Uczeń powinien wykonywać zlecane zadania zawodowe samodzielnie, pod nadzorem opiekuna praktyki. Tylko w uzasadnionych przypadkach, gdy istnieje niebezpieczeństwo uszkodzenia urządzeń lub przyrządów pomiarowych oraz naruszenia zasad bhp, wskazana jest ingerencja opiekuna praktyk.

W trakcie praktyki uczeń powinien prowadzić dzienniczek praktyk, dokumentując w nim jej przebieg.

4. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Oceny osiągnięć ucznia dokonuje opiekun praktyki na podstawie obserwacji czynności wykonywanych podczas realizacji przydzielonych zadań oraz zapisów w dzienniczku praktyk.

Wskazane jest, aby na zakończenie praktyki uczeń przedstawił opiekunowi sprawozdanie z jej realizacji. Powinien to być raport o tematyce związanej z zakładem pracy i odbywaną praktyką.

W ocenie końcowej należy uwzględnić następujące kryteria:

- przestrzeganie dyscypliny,
- samodzielność podczas wykonywania pracy,
- jakość wykonywanej pracy,
- przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

Po ukończeniu praktyki opiekun powinien wystawić zaświadczenie o odbyciu praktyki zawodowej oraz odnotować w dzienniczku opinię o pracy i postępach ucznia wraz z oceną końcową.

Moduł 311[07].S1

Sieci przemysłowe układów automatyki

1. Cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- rozpoznawać na schemacie montażowym elementy układu automatyki,
- montować układy sterowania na podstawie schematu montażowego,
- testować tory wejściowe i wyjściowe poszczególnych urządzeń wchodzących w skład układu sterowania,
- realizować identyfikacje obiektu sterowania,
- wyznaczać optymalne nastawy regulatorów,
- programować parametry regulatora,
- uruchamiać i testować układy sterowania z regulatorem,
- interpretować wyniki uzyskane podczas pomiarów,
- planować strukturę zmiennych wymienianych w sieci przemysłowej,
- programować terminal operatorski,
- sprawdzać poprawność funkcjonowania sieci przemysłowej,
- modyfikować parametry prezentacji graficznej zmiennych procesowych w stacji operatorskiej SCADA,
- programować pracę wybranych urządzeń pracujących w przemysłowej sieci CAN,
- tworzyć schematy blokowe i oprogramowanie sterowników PLC dla złożonych sekwencji sterowań,
- testować oprogramowanie użytkowe sterowników PLC i terminali operatorskich, pracujących w sieci przemysłowej,
- lokalizować i usuwać uszkodzenia występujące w układach automatyki.

2. Wykaz jednostek modułowych

Symbol jednostki modułowej	Nazwa jednostki modułowej	Orientacyjna liczba godzin na realizację
311[07].S1.01	Montowanie i eksploatawanie rozproszonych układów sterowania	58
311[07].S2.02	Sterowanie złożonymi sekwencjami technologicznymi z wykorzystaniem sterowników PLC pracujących w sieci przemysłowej	62
	Razem	120

3. Schemat układu jednostek modułowych



4. Literatura

- Gerlach M., Janas R.: Automatyka dla liceum technicznego. WSiP, Warszawa 1999
- Jabłoński W., Płoszajski G.: Elektrotechnika z automatyką. WSiP, Warszawa 2002
- Kordowicz-Sot A.: Automatyka i robotyka. Robotyka. WSiP, Warszawa 1999
- Kordowicz-Sot A.: Automatyka i robotyka. Układy regulacji automatycznej. WSiP, Warszawa 1999
- Kostro J.: Elementy, urządzenia i układy automatyki. WSiP, Warszawa 1998
- Kostro J.: Pracownia automatyki. WSiP, Warszawa 1996
- Płoszajski G.: Automatyka. WSiP, Warszawa 1995
- Pochopień B.: Automatykacja procesów przemysłowych. WSiP, Warszawa 1993
- Siemieniako F., Gawrysiak M.: Automatyka i robotyka. WSiP, Warszawa 1996
- Technika sterowników z programowalną pamięcią. Praca zbiorowa. WSiP, Warszawa 1998

Wykaz literatury należy aktualizować w miarę ukazywania się nowych pozycji wydawniczych.

Jednostka modułowa 311[07].S1.01

Montowanie i eksploatawanie rozproszonych układów sterowania

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- zaplanować strukturę danych wymienianych w sieci przemysłowej ze szczególnym uwzględnieniem rodzaju dostępu do danych (tylko odczyt albo odczyt i zapis),
- zaprogramować terminal operatorski,
- scharakteryzować zasady pracy sieci przemysłowej, standardy interfejsów, zasady obsługi: klient-serwer oraz zarządzanie magistralą master-slave,
- zastosować różne sposoby prezentacji graficznej standardowych sygnałów automatyki w stacji operatorskiej,
- skonfigurować, według podanego wzoru, interfejs wirtualny stacji operatorskiej (VPI),
- scharakteryzować zasady pracy sieci przemysłowej CAN,
- zaprogramować autonomiczną oraz synchroniczną pracę napędów, korzystając z wyspecjalizowanego języka programowania dla urządzeń sieci CAN,
- dobrać optymalne nastawy sterownika silnika, stosownie do wymagań sterowania (np. praca bez oscylacji, ograniczenia prądu, ograniczenie momentu napędowego).

2. Materiał nauczania

Topologie sieci przemysłowych.

Standardy interfejsów przemysłowych.

Technika montażu przemysłowych sieci informatycznych.

Terminale operatorskie.

Stacje operatorskie SCADA.

Przemysłowe sieci CAN.

Dynamika napędów w rozproszonych systemach sterowania.

3. Ćwiczenia

- Programowanie terminala operatorskiego i sterowników PLC pracujących w sieci przemysłowej.
- Projektowanie i uruchamianie aplikacji dla terminala operatorskiego pracującego w układzie regulacji automatycznej.
- Dobieranie nastaw oraz diagnozowanie uszkodzeń aplikacji dla terminala operatorskiego pracującego w układzie regulacji

automatycznej.

- Dokonywanie modyfikacji projektu wybranej aplikacji graficznej stacji operatorskiej SCADA pracującej w systemie automatyki.
- Projektowanie okablowania i konfigurowanie interfejsów wirtualnych VPI stacji operatorskiej.
- Badanie stanów przejściowych w sterowaniu jedną osią obrotu realizowanego w przemysłowej sieci CAN.
- Programowanie synchronicznego sterowania osiami obrotu silników w sieci CAN.

4. Środki dydaktyczne

Sieć sterowników przemysłowych z zadajnikami sygnałów analogowych i binarnych.

Terminal operatorski przystosowany do pracy w sieci przemysłowej wraz z komputerem i oprogramowaniem do tworzenia aplikacji w sieci przemysłowej.

Oprogramowanie do tworzenia aplikacji stacji operatorskiej (np. Wizcon).

Stanowisko do badania napędów w sieci CAN (np. dwa napędy ze sterownikami silników).

Katalogi elementów i urządzeń układów automatycznej regulacji.

Instrukcje obsługi elementów i urządzeń automatyki.

DTR urządzeń automatyki.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Na początku zajęć edukacyjnych nauczyciel powinien przeprowadzić badania diagnostyczne dotyczące sprawdzenia poziomu oraz zakresu wiadomości i umiejętności nabytych podczas realizacji programu jednostki modułowej 311[07].Z3.03. Ponadto należy sprawdzić poziom oraz zakres opanowania wiadomości i umiejętności dotyczących doboru sygnałów elementów wchodzących w skład układu automatyki, sporządzania schematu blokowego i montażowego tego układu oraz montażu i diagnozowania toru sygnałowego, objętych programem jednostki modułowej 311[07].Z7.01. Wyniki tych badań pozwolą zaplanować odpowiednią liczbę godzin na wyrównanie poziomu wiadomości i umiejętności.

Program jednostki modułowej powinien być realizowany metodą ćwiczeń praktycznych poprzedzonych wprowadzeniem teoretycznym.

Na zajęciach teoretycznych należy omówić podstawowe zasady funkcjonowania sieci przemysłowych (np. zarządzanie dostępem do magistrali, rozwiązywanie problemów kolizji), a także realizację podstawowych usług w sieci. Nauczyciel powinien szczegółowo opisać rodzaje zmiennych wymienianych w sieciach przemysłowych,

podkreślając zasady dostępu do zmiennych (np. tylko odczyt, prawo modyfikacji). Dla każdego z ćwiczeń, stosownie do zasad obowiązujących w badanej aplikacji, należy szczegółowo omówić zasady programowania wykorzystywanych urządzeń w zakresie usług sieciowych. Należy przygotować dla uczniów dokumentację programową typowych rozwiązań, przedstawić im proste, wzorcowe rozwiązanie typowej aplikacji dla każdego ćwiczenia oraz przedyskutować z nimi możliwe warianty modyfikacji przygotowanego rozwiązania.

Ćwiczenia praktyczne powinny polegać na zaplanowaniu i zrealizowaniu procedury wymiany informacji w sieci przemysłowej. Z uwagi na złożoność zagadnienia oraz utrudnione diagnozowanie błędów programowych i uszkodzeń sprzętu, proponuje się, aby nauczyciel przygotował wzorcowe rozwiązanie zadania, które uczniowie będą stopniowo modyfikowali. Jest to szczególnie istotne podczas pracy ze stacją operatorską SCADA i z urządzeniami pracującymi w sieci CAN.

W trakcie realizacji programu jednostki modułowej szczególną uwagę należy zwracać na ukształtowanie umiejętności wykonywania starannego opisu adresów sieciowych oraz planu wymiany informacji w sieci przemysłowej w celu uniknięcia kolizji. Po zaprogramowaniu numeru logicznego sterownika, pracującego w sieci przemysłowej, należy dodatkowo sprawdzić czy zmiana adresu została zaakceptowana. Podczas programowania sterowników PLC i konfigurowania sieci przemysłowej, należy zaczynać od bardzo prostych i oczywistych przykładów. Docelowe programowanie najlepiej wykonać jako modyfikacje już poprawnie funkcjonującego systemu składającego się ze sterowników i terminala bądź stacji operatorskiej.

W czasie zajęć uczniowie powinni korzystać z dokumentacji technicznej urządzeń oraz z instrukcji. Zajęcia należy realizować pod nadzorem nauczyciela kontrolującego prace montażowe, ze szczególnym uwzględnieniem prawidłowego i bezpiecznego montażu urządzeń.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno być realizowane za pomocą badań diagnostycznych, kształtujących i sumatywnych.

Badania diagnostyczne powinny dotyczyć sprawdzenia poziomu oraz zakresu opanowania wiadomości i umiejętności nabytych w trakcie realizacji programu jednostki modułowej 311[07].Z3.03. Badania należy przeprowadzić z wykorzystaniem testu pisemnego z zadaniami otwartymi i zamkniętymi. Tematyka zadań powinna dotyczyć budowy i zasad działania oraz badania i programowania sterowników PLC, badania bloków funkcjonalnych sterownika, rysowania przebiegów czasowych dla sygnałów wejściowych i wyjściowych sterownika.

Badania kształtujące mają na celu identyfikowanie postępów ucznia w trakcie realizacji programu oraz rozpoznawanie trudności w osiąganiu założonych celów kształcenia. Informacje uzyskane w wyniku badań pozwolą na dokonanie niezbędnych korekt w nauczaniu.

Ocenie powinny podlegać: umiejętność posługiwania się dokumentacją techniczną i instrukcjami obsługi, prawidłowość planowania zestawu zmiennych do wymiany informacji w sieci przemysłowej, umiejętność zaprogramowania w terminalu bądź w stacji operatorskiej zmiennych związanych z wielkościami fizycznymi występującymi w układzie automatyki, wykorzystywanie wiedzy nabytej podczas badania układów automatyki z regulatorami do optymalizacji nastaw sterowań dla silników pracujących w sieci CAN. W ocenie należy również uwzględnić staranność sporządzanych schematów blokowych i montażowych, a także samodzielność w rozwiązywaniu podstawowych problemów pojawiających się podczas montażu, programowania i testowania układów.

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno być realizowane z uwzględnieniem ustalonych kryteriów i zgodnie z obowiązującą skalą ocen.

Jednostka modułowa 311[07].S1.02

Sterowanie złożonymi sekwencjami technologicznymi z wykorzystaniem sterowników PLC pracujących w sieci przemysłowej

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- zinventaryzować sygnały obiektu sterowania,
- zaplanować sposób wymiany zmiennych w sieci przemysłowej,
- opracować schemat blokowy programu dla zadanego algorytmu sterowania obiektem,
- sprawdzić poprawność działania torów wykonawczych i torów pomiarowych sterowników,
- sprawdzić poprawność wymiany zmiennych w sieci przemysłowej,
- zaprogramować terminal operatorski dla zadanego zadania synchronizacji pracy sterowników.

2. Materiał nauczania

Złożone sekwencje technologiczne – schematy blokowe algorytmu sterowania.

Organizacja wielozadaniowej pracy systemu sterowania w czasie rzeczywistym.

Metodyka programowania złożonych algorytmów w sterownikach PLC.

Synchronizacja sterowań i sieci sterowników przemysłowych.

Terminale operatorskie w sieciach przemysłowych.

3. Ćwiczenia

- Przeprowadzanie inwentaryzacji sygnałów wejściowych i wyjściowych obiektu sterowania oraz ustalanie zasad współpracy sterownika z siecią przemysłową.
- Tworzenie schematu blokowego algorytmu oraz uruchamianie oprogramowania dla diagnostyczno-serwisowej sekwencji sterowania.
- Testowanie oprogramowania, dobieranie parametrów w algorytmie sterowania oraz diagnozowanie błędów programu dla diagnostyczno-serwisowej sekwencji sterowania.
- Tworzenie schematu blokowego algorytmu oraz uruchamianie oprogramowania dla technologicznej sekwencji sterowania.
- Testowanie oprogramowania, dobieranie parametrów w algorytmie sterowania oraz diagnozowanie błędów programu dla technologicznej sekwencji sterowania.
- Wykorzystywanie terminala operatorskiego do synchronizacji pracy

sterowników PLC sterujących wyodrębnionymi stanowiskami produkcyjnymi w komputerowo zintegrowanym systemie wytwarzania (CIM).

4. Środki dydaktyczne

Rzeczywisty obiekt sterowania, składający się z wyodrębnionych stanowisk produkcyjnych.

Sieć sterowników przemysłowych.

Terminal operatorski przystosowany do pracy w sieci przemysłowej wraz z oprogramowaniem do tworzenia aplikacji w sieci przemysłowej.

Tablice krosowe i okablowanie stałe, umożliwiające podłączenie linii produkcyjnej do poszczególnych sterowników.

Katalogi elementów i urządzeń stosowanych w układach automatycznej regulacji.

Instrukcje obsługi elementów i urządzeń automatyki.

DTR urządzeń automatyki.

5. Wskazania metodyczne do realizacji programu jednostki

Na początku zajęć edukacyjnych nauczyciel powinien przeprowadzić badania diagnostyczne polegające na sprawdzeniu poziomu oraz zakresu wiadomości i umiejętności nabytych przez uczniów podczas realizacji programu jednostki modułowej 311[07].Z3.03. Ponadto należy sprawdzić poziom oraz zakres opanowania wiadomości i umiejętności dotyczących doboru sygnałów elementów wchodzących w skład układu automatyki, sporządzania schematu blokowego i montażowego tego układu oraz montażu i diagnozowania toru sygnałowego, objętych programem jednostki modułowej 311[07].Z7.01. Wyniki tych badań pozwolą zaplanować odpowiednią liczbę godzin na wyrównanie poziomu wiadomości i umiejętności.

Program jednostki modułowej powinien być realizowany metodą ćwiczeń praktycznych poprzedzonych wprowadzeniem teoretycznym.

Na zajęciach teoretycznych nauczyciel powinien omówić zasady tworzenia schematów blokowych algorytmu sterowania dla złożonych sekwencji technologicznych. Należy przygotować dla uczniów dokumentację programową typowych rozwiązań i przedyskutować z nimi możliwe warianty modyfikacji przedstawionego rozwiązania. Dla każdego z ćwiczeń powinny być opracowane proste, wzorcowe rozwiązania aplikacji.

Ćwiczenia praktyczne powinny polegać na zaplanowaniu i programowym zrealizowaniu złożonych algorytmów sterowania dla sterowników PLC pracujących w sieci przemysłowej. W trakcie realizacji programu jednostki modułowej należy zaproponować

uczniom wzorcowy projekt wymiany zmiennych w sieci przemysłowej. Pozwoli to na uruchomienie pierwszej aplikacji. Wskazane jest przygotowanie specjalnego formularza do rysowania schematów algorytmu sterowania w celu ukształtowania umiejętności stosowania ustalonych reguł tworzenia programów, co pozwoli na zmniejszenie liczby błędów logicznych popełnianych przez uczniów.

W czasie zajęć uczniowie powinni korzystać z dokumentacji technicznej urządzeń oraz z instrukcji laboratoryjnych. Zajęcia należy realizować pod nadzorem nauczyciela kontrolującego prace montażowe, ze szczególnym uwzględnieniem prawidłowego i bezpiecznego montażu urządzeń.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno być realizowane za pomocą badań diagnostycznych, kształtujących i sumatywnych.

Badania diagnostyczne powinny dotyczyć sprawdzenia poziomu oraz zakresu opanowania wiadomości i umiejętności nabytych w trakcie realizacji programu jednostki modułowej 311[07].Z3.03. Badania należy przeprowadzić z wykorzystaniem testu pisemnego z zadaniami otwartymi i zamkniętymi. Tematyka zadań powinna dotyczyć budowy i zasad działania oraz badania i programowania sterowników PLC, badania bloków funkcjonalnych sterownika, rysowania przebiegów czasowych dla sygnałów wejściowych i wyjściowych sterownika.

Badania kształtujące mają na celu identyfikowanie postępów ucznia w trakcie realizacji programu oraz rozpoznawanie trudności w osiąganiu założonych celów kształcenia. Informacje uzyskane w wyniku badań pozwolą na dokonanie niezbędnych korekt w nauczaniu.

Ocenie powinny podlegać: umiejętność posługiwania się dokumentacją techniczną i instrukcjami obsługi, prawidłowość planowania zestawu zmiennych do wymiany informacji w sieci przemysłowej, staranność opisu sygnałów występujących w obiekcie sterowania, umiejętność tworzenia prostych pętli w algorytmie sterowania, umiejętność doboru nastaw czasowych do dynamiki układów wykonawczych. W ocenie należy również uwzględnić staranność sporządzanych schematów blokowych i montażowych oraz samodzielność w rozwiązywaniu podstawowych problemów pojawiających się podczas montażu, programowania i testowania układów.

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno być realizowane z uwzględnieniem ustalonych kryteriów i zgodnie z obowiązującą skalą ocen.