

MINISTERSTWO EDUKACJI NARODOWEJ

**PODSTAWA PROGRAMOWA KSZTAŁCENIA
W ZAWODZIE TECHNIK ELEKTRONIK**

SYMBOL CYFROWY 311[07]

Akceptuję:

Minister Przemysłu

Zatwierdzam:

Minister Edukacji Narodowej

I. ZAŁOŻENIA PROGRAMOWO-ORGANIZACYJNE

KSZTAŁCENIA W ZAWODZIE

A. OPIS KWALIFIKACJI ABSOLWENTA

1. Umiejętności zawodowe, stanowiące kwalifikacje w zawodzie

W wyniku kształcenia w zawodzie absolwent powinien umieć:

- 1) komunikować się, wyszukiwać i przetwarzać informację,
- 2) akceptować zmiany i przystosowywać się do nich,
- 3) korzystać ze swoich praw,
- 4) efektywnie współdziałać w zespole i pracować w grupie,
- 5) porozumieć się w językach obcych,
- 6) analizować i interpretować podstawowe zjawiska i prawa z zakresu elektrotechniki i elektroniki,
- 7) czytać schematy ideowe, blokowe oraz montażowe układów i urządzeń elektronicznych,
- 8) analizować działanie układów i urządzeń elektronicznych,
- 9) montować, uruchamiać, testować układy i urządzenia elektroniczne,
- 10) projektować proste układy elektroniczne,
- 11) projektować obwody drukowane,
- 12) obsługiwać nowoczesne narzędzia montażu elementów i układów elektronicznych,
- 13) mierzyć wielkości elektryczne i nieelektryczne oraz zinterpretować otrzymane wyniki,
- 14) mierzyć parametry techniczne układów i urządzeń elektronicznych,
- 15) oceniać stan techniczny przyrządów pomiarowych,
- 16) posługiwać się katalogami elementów i układów elektronicznych,
- 17) posługiwać się instrukcjami obsługi i dokumentacją serwisową urządzeń elektronicznych,
- 18) korzystać z literatury technicznej polskiej i obcojęzycznej (szczególnie angielskiej),
- 19) diagnozować stan elementów, układów i urządzeń elektronicznych,
- 20) wykrywać usterki, niesprawności oraz przeprowadzić konserwację urządzeń elektronicznych,

- 21) naprawiać urządzenia i układy elektroniczne,
- 22) posługiwać się oprogramowaniem narzędziowym i użytkowym w zakresie niezbędnym do wykonywanej pracy,
- 23) pisać proste programy w jednym z języków programowania,
- 24) zorganizować stanowisko pracy, zgodnie z wymogami bezpieczeństwa i higieny pracy,
- 25) posługiwać się podstawowymi pojęciami ekonomicznymi,
- 26) korzystać ze źródeł wiedzy ekonomicznej i prawnej,
- 27) szukać aktywnie pracy i prezentować swoje umiejętności,
- 28) korzystać z przysługujących praw wynikających z kodeksu pracy,
- 29) podjąć i rozliczyć działalność gospodarczą.

2. Wymagania psychofizyczne właściwe dla zawodu:

- 1) zainteresowania techniczne,
- 2) spostrzegawczość,
- 3) zdolność do koncentracji i podzielności uwagi,
- 4) zdolności manualne, duża sprawność i precyzja ruchowa rąk oraz palców,
- 5) odporność na znużenia,
- 6) zdyscyplinowanie, wytrwałość i cierpliwość,
- 7) umiejętność współżycia z ludźmi,
- 8) szybka orientacja,
- 9) wyobraźnia przestrzenna,
- 10) umiejętność abstrakcyjnego myślenia.

B. SPECYFICZNE WYMAGANIA KSZTAŁCENIA W ZAWODZIE

Technicy elektronicy mogą podejmować pracę w zakładach przemysłowych, w których są produkowane lub stosowane urządzenia elektroniczne, na stanowiskach uruchamiaczy, konserwatorów i kontrolerów jakości; w warsztatach naprawczych urządzeń elektronicznych; w zakładach instalujących urządzenia elektroniczne; w placówkach badawczo-rozwojowych, w pracowniach i biurach konstrukcyjno-technologicznych, zajmujących się projektowaniem urządzeń elektronicznych. Typowe zadania zawodowe na stanowiskach pracy obejmują:

- 1) organizowanie stanowisk pracy przy produkcji, uruchamianiu i serwisie urządzeń elektronicznych,
- 2) przeprowadzanie kontroli technicznej we wszystkich fazach produkcji, uruchamiania i testowania urządzeń elektronicznych,
- 3) uruchamianie urządzeń elektronicznych,
- 4) nadzorowanie i kontrola pracy urządzeń elektronicznych,
- 5) ocenianie stanu technicznego urządzeń elektronicznych,
- 6) naprawa urządzeń elektronicznych.

Umiejętności złożone przedstawione w opisie kwalifikacji absolwenta, zostały przełożone (transformowane) na umiejętności szczegółowe i pogrupowane w czterech blokach programowych:

- 1) podstawy elektroniki,
- 2) urządzenia elektroniczne,
- 3) pomiary elektroniczne,
- 4) technika wytwarzania i gospodarka rynkowa.

Blok programowy podstawy elektroniki jest bazą do kształcenia zawodowego technika elektronika. Uczniowie (słuchacze) wykorzystują podstawowe prawa elektryczności i magnetyzmu do obliczeń prostych obwodów elektrycznych prądu stałego i zmiennego. Wykonują ćwiczenia polegające na szacowaniu rozptywu prądów i rozkładu napięć w obwodach elektrycznych, z wykorzystaniem praw Ohma i Kirchhoffa. Korzystają przy tym z przedrostków jednostek miar (mikro-, mili-, kilo-, mega-, itd.). Uczniowie (słuchacze) poznają również zagrożenia związane z prądem elektrycznym oraz podstawowe systemy ochrony przeciwporażeniowej. Blok ten zawiera też treści związane z budową, działaniem oraz przykładami typowych zastosowań elementów półprzewodnikowych i elementów biernych stosowanych w elektronice. Działy programowe dotyczące układów analogowych pozwolą opanować wiadomości z zakresu zasad działania wzmacniaczy elektronicznych, generatorów, budowy i działania scalonych układów analogowych oraz ich zastosowań, zasilaczy i stabilizatorów, przetworników A/C i C/A oraz układów modulacji i demodulacji. Każdy dział programowy zakończony jest omówieniem metod pomiaru prezentowanych układów elektronicznych oraz techniki lokalizacji uszkodzeń w tych układach. Działy programowe dotyczące układów cyfrowych pozwolą opanować wiadomości dotyczące budowy, działania i zastosowania elementów i układów cyfrowych scalonych, układów typu GAL, pamięci półprzewodnikowych, układów sprzęgających, cyfrowych układów wyjściowych mocy, układów transmisji sygnałów cyfrowych oraz metod pomiarów tych układów i techniki lokalizacji uszkodzeń.

Treści kształcenia zawarte w bloku programowym urządzenia elektroniczne dotyczą głównie budowy, działania i obsługi: urządzeń elektroakustycznych, odbiorników radiofonicznych i telewizyjnych, urządzeń zapisu i odtwarzania dźwięku i obrazu, urządzeń telewizji kablowej i satelitarnej, domowych urządzeń

powszechnego użytku oraz urządzeń teletechniki i techniki komputerowej. Uczniowie (słuchacze) w ramach tego bloku poznają typowe rozwiązania konstrukcyjne ww. urządzeń, zapoznają się z instalowaniem tych urządzeń, obsługą i programowaniem. Blok programowy urządzenia elektroniczne zawiera również dział dotyczący budowy i działania przyrządów i systemów pomiarowych. Uczniowie (słuchacze) zapoznają się z budową, działaniem i wykorzystaniem nowoczesnych elektronicznych mierników analogowych i cyfrowych, oscyloskopów, mikrokomputerowych systemów pomiarowych i generatorów pomiarowych. Poznają również zasady pomiaru wielkości nieelektrycznych. W ramach działu urządzenia automatyki uczeń (słuchacz) poznaje zastosowanie czujników pomiarowych, wzmacniaczy, siłowników, elementów wykonawczych stosowanych w automatyce; poznaje układy sterowania: stycznikowe, przekaźnikowe, tyrystorowe; regulatory ciągłe i krokowe; regulatory dwu- i trójstanowe; układy automatycznej regulacji; budowę, działanie, programowanie - komputerowych systemów sterowania; sterowniki mikroprocesorowe i roboty przemysłowe. Dział ten jest niezbędny ze względu na szybki rozwój automatyzacji i elektronizacji wielu dziedzin działalności gospodarczej oraz powszechne zastosowanie mikroprocesorowych układów sterowania.

Blok programowy pomiary elektroniczne realizowany jest w specjalnie do tego celu przygotowanych laboratoriach. Szkoła podejmująca kształcenie w zawodzie powinna posiadać dostęp do następujących laboratoriów:

- 1) laboratorium elektryczne,
- 2) laboratorium elektroniki analogowej i cyfrowej,
- 3) laboratorium układów mikroprocesorowych,
- 4) laboratorium urządzeń elektronicznych.

Laboratorium elektryczne winno być wyposażone w stanowiska pomiarowe zawierające: zasilacz stabilizowany napięcia stałego 0 - 12V, +/-15V; zasilacz napięcia sinusoidalnego 50Hz, 12 - 24V; generator funkcji (sinusoida, prostokąt, piła); oscyloskop o pasmie 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 niezbędnym do szybkiej obróbki wyników wykonanych pomiarów. Pozwala to na opracowanie rezultatów pomiarów i wykonanie niezbędnych wykresów, w trakcie trwania zajęć laboratoryjnych, bez konieczności wykonywania tych czynności przez ucznia w domu.

Laboratorium elektroniki analogowej i cyfrowej winno posiadać stanowiska wyposażone w sprzęt pomiarowy: mierniki uniwersalne, zasilacze stabilizowane, generatory funkcyjne, oscyloskopy, mostki pomiarowe, testery oraz makiety (trenażery), ze specjalnie przygotowanymi układami elektronicznymi umożliwiającymi: badanie i diagnostykę: wzmacniaczy, generatorów napięć sinusoidalnych i impulsowych, stabilizatorów, układów modulacji, przetworników A/C i C/A, badanie i diagnostykę elementów i układów cyfrowych scalonych, badanie i programowanie układów GAL, badanie linii przesyłowych, pamięci półprzewodnikowych, wyświetlaczy cyfrowych. W laboratorium winny znajdować się również komputery.

Laboratorium układów mikroprocesorowych winno 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 elektronicznych winno być wyposażone w stanowiska umożliwiające: badanie i diagnostykę: urządzeń elektroakustycznych, wybranych parametrów odbiorników radiofonicznych i telewizyjnych, urządzeń zapisu i odtwarzania dźwięku i obrazu, urządzeń automatyki przemysłowej, urządzeń telewizji kablowej i satelitarnej, systemów pomiarowych, urządzeń techniki komputerowej, urządzeń teletechniki, badanie innych urządzeń elektronicznych powszechnego użytku.

Blok programowy technika wytwarzania i gospodarka rynkowa służy zapoznaniu uczniów (słuchaczy) z podstawowymi właściwościami materiałów i technologiami wytwarzania, stosowanymi w elektronice oraz ukształtowaniu umiejętności niezbędnych w warunkach gospodarki rynkowej. Treści kształcenia poświęcone omówieniu technologii wytwarzania i podstawowych właściwości materiałów stosowanych w elektronice powinny być realizowane w przystosowanej do tego celu pracowni przedmiotowej, ze względu na stałą potrzebę ilustrowania ich pomocami dydaktycznymi. Znajomość technologii wytwarzania i podstawowych właściwości materiałów stosowanych w elektronice powinna zaowocować racjonalną eksploatacją elementów, układów i urządzeń elektronicznych. Kształtowanie umiejętności praktycznych dotyczących technologii wytwarzania urządzeń elektronicznych, powinno być realizowane w specjalnie do tego celu przeznaczonych pomieszczeniach, wyposażonych w stoły monterskie, z doprowadzonym zasilaniem. Instalacja zasilająca musi posiadać system ochrony przeciwporażeniowej. Cele i treści kształcenia zostały tak dobrane, by uczniowie (słuchacze) opanowali umiejętności: obróbki ręcznej metali i tworzyw sztucznych, montażu mechanicznego urządzeń elektronicznych oraz różnych technik montażu elektronicznego. Realizacja treści kształcenia dotyczących gospodarki rynkowej pozwoli na opanowanie wiadomości i umiejętności niezbędnych do podjęcia pracy zawodowej, a w szczególności: prowadzenia własnej działalności gospodarczej, sporządzania deklaracji podatkowych i ubezpieczeniowych, sporządzania różnych dokumentów, zawierania umów, korzystania z kodeksu pracy, itd. Zagadnienia te powinny być realizowane w formie ćwiczeń symulujących zjawiska gospodarcze zachodzące wewnątrz przedsiębiorstwa, jak również na zewnątrz we współpracy z różnymi instytucjami. Ćwiczenia powinny być realizowane w oparciu o aktualne przepisy i zarządzenia oraz obowiązujące wzory dokumentów.

W trakcie nauki uczniowie (słuchacze) odbywają czterotygodniową praktykę zawodową. Praktyki należy przede wszystkim organizować w tych zakładach, które zgłaszają potrzeby kadrowe. Uczniowie (słuchacze) w zależności od potrzeb rynku pracy mogą odbywać praktykę, zgodnie z zainteresowaniami, w jednym z niżej wymienionych zakładów:

- 1) w zakładach produkujących urządzenia elektroniczne,

- 2) w zakładach, w których stosowane są urządzenia elektroniczne,
- 3) w warsztatach naprawczych urządzeń elektronicznych,
- 4) w placówkach badawczo-rozwojowych, w pracowniach i biurach konstrukcyjno-technologicznych, zajmujących się projektowaniem urządzeń elektronicznych,
- 5) w placówkach zajmujących się sprzedażą urządzeń elektronicznych.

W klasie (semestrze) programowo najwyższej może być realizowana specjalizacja. Szkoła zobowiązana jest dostosować kształcenie specjalistyczne 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).

II. PODZIAŁ GODZIN NA BLOKI PROGRAMOWE

| Nazwa bloku programowego | Minimalna liczba godzin w cyklu kształcenia w % dla podbudowy programowej* | | |
|---|--|--------------------|---------------------------|
| | szkoły podstawowej | szkoły zasadniczej | liceum ogólnokształcącego |
| Podstawy elektroniki | 20 | 20 | 20 |
| Urządzenia elektroniczne | 20 | 20 | 20 |
| Pomiary elektroniczne | 25 | 30 | 25 |
| Technika wytwarzania i gospodarka rynkowa | 15 | 10 | 15 |
| Razem | 80** | 80** | 80** |

*/ Podział godzin na bloki programowe dotyczy zarówno kształcenia młodzieży jak i dorosłych, w systemie stacjonarnym i zaocznym.

**/ Pozostałe 20 % godzin pozostaje do rozdysponowania przez autorów programów nauczania na dostosowanie kształcenia do potrzeb rynku pracy.

III. PODSTAWY PROGRAMOWE KSZTAŁCENIA W

BLOKACH PROGRAMOWYCH

PODSTAWY ELEKTRONIKI

1. Cele kształcenia

Uczeń (słuchacz) w wyniku kształcenia powinien umieć:

- 1) charakteryzować podstawowe zjawiska zachodzące w polu elektrycznym, magnetycznym i elektromagnetycznym,
- 2) stosować podstawowe prawa elektrotechniki do obliczania obwodów elektrycznych prądu stałego i zmiennego,
- 3) szacować wartości wielkości elektrycznych w prostych obwodach,
- 4) wyjaśnić ogólne zasady działania i bezpiecznego użytkowania prostych maszyn i urządzeń elektrycznych,
- 5) wyjaśnić działanie i zastosowanie elementów biernych,
- 6) wyjaśnić działanie i scharakteryzować podstawowe parametry przyrządów półprzewodnikowych,
- 7) wyjaśnić działanie podstawowych układów elektronicznych i scharakteryzować ich parametry,
- 8) określić wartości napięć składowych stałych i zanalizować przebiegi czasowe składowych zmiennych w poszczególnych punktach pomiarowych układów elektronicznych,
- 9) wyjaśnić działanie i zastosowanie analogowych układów scalonych,
- 10) interpretować sygnały elektryczne na poszczególnych wyprowadzeniach analogowych układów scalonych,
- 11) wyjaśnić zasady modulacji i demulacji,
- 12) wyjaśnić zasady przetwarzania analogowo-cyfrowego i cyfrowo-analogowego,
- 13) stosować arytmetykę cyfrową i podstawowe prawa algebry logiki,
- 14) analizować działanie podstawowych elementów i układów cyfrowych oraz scharakteryzować ich podstawowe parametry,
- 15) projektować proste układy cyfrowe,
- 16) określić wymagania przy łączeniu układów cyfrowych zrealizowanych w różnych technologiach,
- 17) określić i interpretować zjawiska związane z przesyłaniem sygnałów cyfrowych,
- 18) stosować typowe scalone pamięci półprzewodnikowe do projektowania bloków pamięci o różnych organizacjach,
- 19) wyjaśnić rolę i działanie poszczególnych bloków systemu mikroprocesorowego,
- 20) programować układy mikroprocesorowe,
- 21) korzystać z książek, katalogów i innych źródeł zawierających parametry, charakterystyki oraz zastosowania elementów i układów elektronicznych,
- 22) wyjaśnić oznaczenia elementów i układów elektronicznych.

2. Treści kształcenia (działy programowe)

1. Pole elektryczne, magnetyczne i elektromagnetyzm.
2. Prąd elektryczny, obwody elektryczne prądu stałego i zmiennego.
3. Maszyny i urządzenia elektryczne.
4. Przyrządy półprzewodnikowe.
5. Elementy bierne w elektronice.
6. Wzmacniacze.
7. Generatory napięcia sinusoidalnego.
8. Analogowe układy scalone.
9. Zasilacze.
10. Generatory przebiegów niesinusoidalnych.
11. Układy modulacji i demodulacji.
12. Arytmetyka cyfrowa i algebra logiki.
13. Układy cyfrowe.
14. Przetwarzanie A/C i C/A.
15. Cyfrowe układy sprzęgające i wyjściowe mocy.
16. Pamięci półprzewodnikowe.
17. Systemy mikroprocesorowe.
18. Zasady współpracy mikroprocesora z układami zewnętrznymi.
19. Mikrokontrolery.

3. Zalecenia dotyczące oceniania

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć ucznia (słuchacza) musi odbywać się w ciągu całego procesu kształcenia. W ocenianiu umiejętności i wiadomości proponuje się zastosowanie następujących kryteriów:

- 1) obliczanie prostych obwodów elektrycznych i elektronicznych,
- 2) analizowanie działania układów elektronicznych,
- 3) interpretowanie sygnałów elektrycznych w poszczególnych punktach pomiarowych układów elektronicznych.

Proponuje się następujące metody kontroli wyników kształcenia:

- 1) sprawdzian testowy obejmujący zbiór zadań zróżnicowanych taksonomicznie,
- 2) sprawdzian praktyczny umożliwiający ocenę poziomu opanowania umiejętności,
- 3) obserwacja ucznia (słuchacza) w czasie realizacji powierzonego zadania.

URZĄDZENIA ELEKTRONICZNE

1. Cele kształcenia

Uczeń (słuchacz) w wyniku kształcenia powinien umieć:

- 1) wyjaśnić budowę i działanie przyrządów pomiarowych,
- 2) scharakteryzować funkcje elementów regulacyjnych na płytach czołowych przyrządów pomiarowych oraz wymienić podstawowe parametry i podać ich typowe wartości,
- 3) zidentyfikować na schematach ideowych i scharakteryzować poszczególne bloki funkcjonalne przyrządów pomiarowych,
- 4) scharakteryzować sondy pomiarowe,
- 5) wyjaśnić działanie i zastosowanie kart pomiarowych w komputerach PC do pomiaru wielkości elektrycznych,
- 6) scharakteryzować systemy pomiarowe ze standardowymi interfejsami,
- 7) wyjaśnić metody przetwarzania sygnałów nieelektrycznych na elektryczne,
- 8) wyjaśnić zasadę działania i budowę wzmacniaczy elektroakustycznych,
- 9) wyjaśnić zasady nagłaśniania pomieszczeń.
- 10) wyjaśnić działanie odbiornika radiowego i telewizyjnego na podstawie schematu blokowego,
- 11) wyjaśnić zasady działania typowych bloków funkcjonalnych odbiorników radiowych i telewizyjnych,
- 12) odnaleźć na schematach ideowych i scharakteryzować poszczególne bloki funkcjonalne odbiorników radiowych i telewizyjnych,
- 13) wyjaśnić działanie lamp obrazowych,
- 14) wyjaśnić budowę i działanie odbiornika telewizji satelitarnej,
- 15) scharakteryzować funkcje elementów regulacyjnych stosowanych w odbiornikach RTV,
- 16) wyjaśnić działanie i zastosowanie osprzętu antenowego i instalacji kablowych,
- 17) wyjaśnić budowę i działanie gramofonów, magnetofonów, odtwarzaczy płyt CD, kamer i magnetowidów,
- 18) rozróżnić na schemacie ideowym poszczególne bloki funkcjonalne w/w urządzeń,
- 19) scharakteryzować parametry poszczególnych standardów zapisu i odtwarzania dźwięku i obrazu.
- 20) scharakteryzować funkcje elementów regulacyjnych stosowanych w urządzeniach zapisu i odtwarzania dźwięku i obrazu,
- 21) wyjaśnić zasadę działania i budowę domowych urządzeń powszechnego użytku,
- 22) wyjaśnić działanie central abonenckich, aparatów telefonicznych i faksów,
- 23) wyjaśnić działanie telefonów komórkowych,
- 24) scharakteryzować parametry urządzeń teletechniki,
- 25) wyjaśnić rolę podstawowych podzespołów wchodzących w skład komputera (płyta główna, karty rozszerzeń, pamięci masowe),
- 26) scharakteryzować rolę podstawowych elementów płyty głównej,
- 27) rozróżnić rodzaje podstawowych kart rozszerzających oraz scharakteryzować ich rolę,
- 28) rozróżnić złącza płyty głównej oraz scharakteryzować ich rolę,
- 29) wyjaśnić działanie i sposób podłączenia myszy, drukarki, plotera, skanera,
- 30) wyjaśnić podstawowe pojęcia stosowane w automatyce,

- 31) wyjaśnić zasady działania i zastosowanie elementów wykonawczych stosowanych w automatyce,
- 32) wyjaśnić zastosowania przetworników stosowanych w automatyce,
- 33) zanalizować pracę układów z regulatorami P, PI, PID,
- 34) zanalizować pracę układów z regulatorami dwu- i trójstanowymi,
- 35) zanalizować pracę sterowników przemysłowych,
- 36) zanalizować sposoby działania poszczególnych układów zabezpieczeń w automatyce.

2. Treści kształcenia (działy programowe)

1. Przyrządy pomiarowe.
2. Urządzenia elektroakustyczne.
3. Urządzenia radiowe.
4. Lampy obrazowe.
5. Urządzenia telewizyjne.
6. Urządzenia zapisu i odtwarzania dźwięku i obrazu.
7. Domowe urządzenia powszechnego użytku.
8. Urządzenia teletechniki.
9. Urządzenia techniki komputerowej.
10. Urządzenia automatyki.

3. Zalecenia dotyczące oceniania

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć ucznia (słuchacza) musi odbywać się w ciągu całego procesu kształcenia. W ocenianiu umiejętności i wiadomości proponuje się zastosowanie następujących kryteriów:

- 1) interpretowanie parametrów technicznych urządzeń elektronicznych,
- 2) analizowanie działania urządzeń elektronicznych,
- 3) interpretowanie sygnałów elektrycznych w poszczególnych punktach pomiarowych urządzeń elektronicznych.

Proponuje się następujące metody kontroli wyników kształcenia:

- 4) sprawdzian testowy obejmujący zbiór zadań zróżnicowanych taksonomicznie,
- 5) sprawdzian praktyczny umożliwiający ocenę poziomu opanowania umiejętności,
- 6) obserwacja ucznia (słuchacza) w czasie realizacji powierzonego zadania.

POMIARY ELEKTRONICZNE

1. Cele kształcenia

Uczeń (słuchacz) w wyniku kształcenia powinien umieć:

- 1) zastosować przepisy BHP przy pomiarach elektrycznych,
- 2) obsłużyć przyrządy pomiarowe,
- 3) dobrać przyrządy w zależności od parametrów badanego układu,
- 4) zastosować odpowiednie sondy pomiarowe,
- 5) zmierzyć wielkości elektryczne,
- 6) zmierzyć parametry oraz charakterystyki elementów i układów elektronicznych,
- 7) zastosować odpowiednie metody pomiarowe,
- 8) obliczyć i oszacować błędy pomiaru,
- 9) wykorzystać komputer do obróbki wyników pomiaru,
- 10) wykorzystać komputer z kartami pomiarowymi do pomiarów wielkości elektrycznych,
- 11) sporządzić charakterystyki elementów i układów elektronicznych za pomocą komputera,
- 12) zmierzyć podstawowe parametry przetworników A/C i C/A,
- 13) zmierzyć parametry przebiegów zmodulowanych,
- 14) zanalizować działanie układów elektronicznych na podstawie uzyskanych wyników pomiaru i zlokalizować usterki,
- 15) zmierzyć parametry elementów i układów cyfrowych,
- 16) rozróżnić typowe uszkodzenia elementów i układów cyfrowych,
- 17) posłużyć się testerem układów cyfrowych,
- 18) zaprojektować, połączyć i uruchomić proste układy cyfrowe,
- 19) zmontować i uruchomić układy wyświetlania informacji cyfrowej,
- 20) zanalizować oscylogramy przebiegów na wyprowadzeniach układów cyfrowych,
- 21) sprawdzić poprawność działania układów cyfrowych,
- 22) wykonać proste operacje arytmetyczne i logiczne za pomocą układów arytmetycznych,
- 23) zapisać i odczytać komórki pamięci RAM,
- 24) kasować i zapisać informację w pamięciach EPROM i EEPROM,
- 25) połączyć scalone układy pamięci w bloki,
- 26) posłużyć się oprogramowaniem wspomagającym projektowanie układów logicznych,
- 27) zaprogramować układy GAL,
- 28) zmierzyć parametry linii przesyłowych (kabel koncentryczny, skrętka dwuprzewodowa, światłowód),
- 29) obsłużyć dydaktyczny system mikroprocesorowy,
- 30) wykorzystać wybrane oprogramowanie narzędziowe: assembler, debugger, linker,
- 31) wykorzystać zasoby sprzętowe typowych mikroprocesorów jednoukładowych,
- 32) zastosować systemy mikroprocesorowe w układach kontrolno-pomiarowych,
- 33) zastosować mikrokontrolery w automatyce i sterowaniu,
- 34) zlokalizować proste usterki w systemach mikroprocesorowych,
- 35) zbadać bloki funkcjonalne odbiorników radiofonicznych,
- 36) zbadać bloki funkcjonalne odbiorników telewizyjnych,
- 37) zainstalować i zaprogramować odbiorniki telewizyjne,
- 38) zainstalować i zaprogramować odbiorniki telewizji satelitarnej,
- 39) zainstalować i zbadać urządzenia instalacji domowej i kablowej RTV,

- 40) zbadać i zaprogramować urządzenia zapisu i odtwarzania dźwięku i obrazu,
- 41) zanalizować działanie poszczególnych układów i urządzeń na podstawie uzyskanych wyników pomiaru,
- 42) dobrać i zbadać czujniki i elementy wykonawcze, stosowane w automatyce,
- 43) zaprogramować proste sterowniki przemysłowe,
- 44) zainstalować, skonfigurować i zdiagnozować urządzenia techniki komputerowej,
- 45) zainstalować i zaprogramować urządzenia teletechniki,
- 46) skorzystać z katalogu elementów i układów cyfrowych.

2. Treści kształcenia (działy programowe)

1. Obsługa przyrządów pomiarowych.
2. Badanie obwodów prądu stałego.
3. Badanie wpływu parametrów mierników na wyniki pomiarów.
4. Pomiary rezystancji, pojemności i indukcyjności.
5. Badanie obwodów zawierających elementy RLC.
6. Pomiary mocy.
7. Badanie transformatora jednofazowego.
8. Badanie silników elektrycznych małej mocy.
9. Badanie instalacji elektrycznej.
10. Badanie elementów półprzewodnikowych.
11. Badanie prostowników i filtrów elektrycznych.
12. Badanie przebiegów niesinusoidalnych.
13. Badanie wzmacniaczy.
14. Badanie generatorów.
15. Badanie stabilizatorów.
16. Badanie przetworników A/C i C/A.
17. Badanie układów modulacji i demodulacji.
18. Badanie elementów i układów cyfrowych.
19. Diagnostyka układów cyfrowych.
20. Synteza układów kombinacyjnych.
21. Badanie pamięci półprzewodnikowych.
22. Badanie odbiorników i nadajników linii.
23. Badanie linii przesyłowych.
24. Badanie układów wyświetlania informacji cyfrowej.
25. Badanie układów wyjściowych mocy
26. Tworzenie algorytmów typowych procedur przetwarzania wewnętrznego i komunikacji z otoczeniem mikroprocesorów jednoukładowych.
27. Tworzenie programów wykorzystujących zasoby sprzętowe mikroprocesorów jednoukładowych.
28. Badanie mikroprocesorowych systemów stosowanych w układach kontrolno-pomiarowych i automatyce.
29. Badanie odbiorników radiofonicznych.
30. Badanie i programowanie odbiorników telewizyjnych.
31. Badanie magnetofonu.
32. Badanie i programowanie magnetowidu i kamery VIDEO.
33. Badanie i programowanie odbiornika telewizji satelitarnej.
34. Badanie czujników i elementów wykonawczych stosowanych w automatyce.

35. Badanie układów automatycznej regulacji.
36. Badanie i programowanie sterowników przemysłowych.
37. Instalowanie i konfigurowanie urządzeń techniki komputerowej.
38. Instalowanie i programowanie urządzeń teletechniki.

3. Zalecenia dotyczące oceniania

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć ucznia (słuchacza) musi odbywać się w ciągu całego procesu kształcenia. W ocenianiu umiejętności i wiadomości proponuje się zastosowanie następujących kryteriów:

- 1) dobór przyrządów i metody pomiarowej,
- 2) wykonanie pomiarów układów i urządzeń elektronicznych,
- 3) analizowanie pracy układów i urządzeń elektronicznych na podstawie uzyskanych wyników pomiarów,
- 4) przygotowanie sprawozdania z wykonanych czynności wraz z wnioskami.

Proponuje się następujące metody kontroli wyników kształcenia:

- 1) obserwacja ucznia (słuchacza) w czasie realizacji powierzonego zadania,
- 2) samodzielnie wykonywane ćwiczenia kontrolne, umożliwiające ocenę poziomu opanowania umiejętności.

TECHNIKA WYTWARZANIA I GOSPODARKA RYNKOWA

1. Cele kształcenia

Uczeń (słuchacz) w wyniku kształcenia powinien umieć:

- 1) rozpoznać materiały używane w elektronice oraz wyjaśnić ich zastosowanie,
- 2) rozpoznać i dobrać materiały przewodzące stosowane w elektronice,
- 3) scharakteryzować typowe materiały magnetyczne i ciekłokrystaliczne,
- 4) rozpoznać powłoki ochronne i wyjaśnić ich zastosowanie
- 5) scharakteryzować technologie stosowane przy wytwarzaniu urządzeń elektronicznych,
- 6) scharakteryzować metody wytwarzania i technologie montażu płytek drukowanych,
- 7) rozróżnić i scharakteryzować połączenia elektryczne,
- 8) rozróżnić elementy elektroniczne po ich wyglądzie i oznaczeniach,
- 9) rozróżnić i scharakteryzować podzespoły mechaniczne stosowane w urządzeniach elektronicznych,
- 10) posłużyć się dokumentacją techniczną, instrukcjami, schematami montażowymi i ideowymi,
- 11) posłużyć się przyrządami pomiarowymi wielkości mechanicznych,
- 12) wykonać proste operacje obróbki ręcznej,
- 13) montować wałki, dźwignie, sprężyny, obudowy i inne elementy mechaniczne w urządzeniach elektrycznych i elektronicznych
- 14) mocować: transformatory, radiatory, złącza, wyłączniki, potencjometry, gniazda, bezpieczniki, styczniki i przekaźniki,
- 15) montować złącza zaciskowe,
- 16) skleić metale i tworzywa sztuczne.
- 17) lutować przewody,
- 18) lutować złącza do kabli wielożyłowych,
- 19) wyjaśnić poszczególne etapy procesu produkcyjnego,
- 20) scharakteryzować współczesne normy dotyczące kontroli jakości,
- 21) zaprojektować proste układy elektroniczne,
- 22) zaprojektować prostą płytkę drukowaną,
- 23) wykonać płytki drukowane różnymi technikami,
- 24) montować i lutować elementy elektroniczne i układy scalone na płycie drukowanej,
- 25) uruchomić proste układy i urządzenia elektroniczne,
- 26) zastosować przepisy bhp, ppoż. i o ochronie środowiska,
- 27) skalkulować cenę wytworzonego urządzenia elektronicznego,
- 28) sporządzić różne dokumenty (faktura, rachunek, weksel, czek, polecenie przelewu),
- 29) zawierać różnego rodzaju umowy,
- 30) skorzystać z kredytu i leasingu,
- 31) wyjaśnić podstawowe pojęcia i mechanizmy gospodarki rynkowej,
- 32) sporządzić dokumenty niezbędne do podjęcia działalności gospodarczej,
- 33) stworzyć plan przedsięwzięcia gospodarczego,
- 34) prowadzić podatkową księgę przychodów i rozchodów,

- 35) sporządzić deklaracje podatkowe i ubezpieczeniowe oraz rozliczać się z urzędem skarbowym,
- 36) zaprezentować swoje umiejętności i sporządzić list intencyjny,
- 37) skorzystać z kodeksu pracy.

2. Treści kształcenia (działy programowe)

1. Materiały stosowane w elektronice.
2. Wytwarzanie elementów i układów stosowanych w elektronice.
3. Obróbka ręczna metali i tworzyw sztucznych.
4. Montaż mechaniczny urządzeń elektronicznych.
5. Projektowanie prostych układów elektronicznych
6. Projektowanie i wytwarzanie płytek drukowanych.
7. Montaż układów i urządzeń elektronicznych
8. Połączenia elektryczne.
9. Uruchamianie i regulacja układów i urządzeń.
10. Dokumentacja techniczna urządzeń.
11. Kontrola jakości w procesie produkcyjnym.
12. Gospodarka rynkowa.

3. Zalecenia dotyczące oceniania

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć ucznia (słuchacza) musi odbywać się w ciągu całego procesu kształcenia. W ocenianiu umiejętności i wiadomości proponuje się zastosowanie następujących kryteriów:

- 1) posługiwanie się dokumentacją,
- 2) przygotowanie narzędzi i materiałów,
- 3) utrzymanie ładu i porządku na stanowisku pracy,
- 4) poprawność wykonywania poszczególnych operacji,
- 5) przestrzeganie przepisów BHP,
- 6) uporządkowanie stanowiska po zakończeniu pracy,

Proponuje się następujące metody kontroli wyników kształcenia:

- 1) obserwacja ucznia (słuchacza) w czasie realizacji powierzonego zadania,
- 2) sprawdzian praktyczny umożliwiający ocenę poziomu opanowania umiejętności.