



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

MINISTERSTWO
EDUKACJI
NARODOWEJ



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Doskonalenie podstaw programowych kluczem do modernizacji kształcenia zawodowego

Rekomendowane wyposażenie pracowni i warsztatów szkolnych dla zawodu technik elektronik

**opracowane na potrzeby
Regionalnych Programów Operacyjnych
na lata 2014 – 2020**

Warszawa 2013



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

MINISTERSTWO
EDUKACJI
NARODOWEJ



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Doskonalenie podstaw programowych kluczem do modernizacji kształcenia zawodowego

Autorzy: *Michał Derendarz, Zdzisław Kolan, Artur Mirocha;*

Konsultanci – przedstawiciele następujących instytucji: *COMAL Automatyka Sp. J., NDN Zbigniew Daniluk, ELOMATIC Sp. z o.o., Bombardier Transportation Polska Sp. z o.o., Zakład Górniczy Sobieski, Tauron Wytwarzanie S.A. - Oddział Elektrownia Jaworzno III, NABICO SERWIS;*

Ujednolicanie zapisów: *Artur Mirocha, Sławomir Andrzej Torbus;*

Lider zadania „Opracowanie standardów wyposażenia pracowni i warsztatów szkolnych”: *Małgorzata Sołtysiak*

Koordynator merytoryczny projektu: *Maria Suliga*

Kierownik Zespołu ds. projektów KOWEziU: *Agnieszka Pfeiffer*

Redakcja i skład: *Biuro Projektów KOWEziU*

Publikacja powstała w ramach projektu systemowego „Doskonalenie podstaw programowych kluczem do modernizacji kształcenia zawodowego” w ramach Działania 3.3. Poprawa jakości kształcenia, Poddziałanie 3.3.3. Modernizacja treści i metod kształcenia, Priorytet III, Program Operacyjny KAPITAŁ LUDZKI. Projekt realizowany przez Krajowy Ośrodek Wspierania Edukacji Zawodowej i Ustawicznej. Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.

Publikacja jest dystrybuowana bezpłatnie.

© Copyright by Krajowy Ośrodek Wspierania Edukacji Zawodowej i Ustawicznej
Warszawa 2013

Krajowy Ośrodek Wspierania Edukacji Zawodowej i Ustawicznej
02-637 Warszawa
ul. Spartańska 1B
www.koweziu.edu.pl



Doskonalenie podstaw programowych kluczem do modernizacji kształcenia zawodowego

Nazwa zawodu:	Technik elektronik	
Symbol cyfrowy zawodu:	311408	
Nazwa kwalifikacji w zawodzie:	K1. Wykonywanie instalacji urządzeń elektronicznych	K2. Eksploatacja urządzeń elektronicznych
Zestaw oczekiwanych efektów kształcenia:	- efekty kształcenia wspólne dla wszystkich zawodów BHP, PDG, JOZ, KPS	- efekty kształcenia wspólne dla wszystkich zawodów BHP, PDG, JOZ, KPS, OMZ
	- efekty kształcenia wspólne dla zawodów w ramach obszaru kształcenia stanowiące podbudowę do kształcenia w zawodzie lub grupie zawodów PKZ(E.a)	- efekty kształcenia wspólne dla zawodów w ramach obszaru kształcenia stanowiące podbudowę do kształcenia w zawodzie lub grupie zawodów PKZ (E.a), PKZ (E.c)
	- efekty kształcenia właściwe dla kwalifikacji wyodrębnionej w danym zawodzie E.6.	- efekty kształcenia właściwe dla kwalifikacji wyodrębnionej w danym zawodzie E.20.
Nazwa pracowni dla kwalifikacji w zawodzie:	I. Pracownia komunikacji w języku obcym II. Pracownia elektrotechniki i elektroniki III. Pracownia instalacji i eksploatacji urządzeń elektronicznych	I. Pracownia komunikacji w języku obcym II. Pracownia elektrotechniki i elektroniki III. Pracownia instalacji i eksploatacji urządzeń elektronicznych

Rekomendowane wyposażenie pracowni i warsztatów szkolnych uwzględnia wymagania, jakie powinny spełniać między innymi budynki szkół i placówek, jak i pracownie kształcenia zawodowego, wskazane w następujących aktach prawnych, aktualnych na dzień 30.09.2013 r.:

- 1) Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623, z późn. zm.).
- 2) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002 r. Nr 75, poz. 690 z późn. zm.).
- 3) Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej i Sportu z dnia 31 grudnia 2002 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny w publicznych i niepublicznych szkołach i placówkach (Dz. U. z 2003 r. Nr 6, poz. 69 z późn. zm.).



Doskonalenie podstaw programowych kluczem do modernizacji kształcenia zawodowego

Kwalifikacja K1. Wykonywanie instalacji urządzeń elektronicznych

I. Pracownia komunikacji w języku obcym

1. Wyposażenie ogólnodydaktyczne pracowni

- komputer stacjonarny z oprogramowaniem biurowym z dostępem do Internetu,
- drukarka laserowa ze skanerem i kopiarką A4,
- projektor multimedialny,
- telewizor,
- ekran projekcyjny,
- tablica szkolna biała suchościerna,
- tablica flipchart,
- słuchawki z mikrofonem,
- system do nauczania języków obcych,
- apteczka zaopatrzona w środki niezbędne do udzielania pierwszej pomocy wraz z instrukcją o zasadach udzielania pierwszej pomocy.

2. Opis infrastruktury pracowni

a. usytuowanie pracowni

Pracownia usytuowana w budynku szkoły na kondygnacji nadziemnej z układem mebli ustawionych „w podkowę” i okablowaniem stanowisk.

b. wielkość i inne wymagania dotyczące pomieszczenia lub innego miejsca, w którym znajdują się stanowiska

Wielkość pomieszczenia, liczba i usytuowanie stanowisk, sposób wykończenia podłóg, sufitów, ścian, okien i drzwi zgodna z przepisami prawa w zakresie wymagań: budowlanych, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz sanitarno-epidemiologicznych.

c. minimalna powierzchnia (kubatura) niezbędna dla pojedynczego stanowiska

Stanowisko o powierzchni dostosowanej do zasad ergonomii i zapewniające uczniom swobodę ruchu wystarczającą do wykonywania pracy w sposób bezpieczny.

d. wyposażenie pracowni w niezbędne media z określeniem ich parametrów

W pracowni należy zapewnić instalację elektryczną 230 V oraz instalację ogrzewczą, wentylację grawitacyjną, oświetlenie dzienne oraz dodatkowo możliwość oświetlenia światłem sztucznym, szerokopasmowe łącze internetowe.

3. Opis wyposażenia stanowisk dydaktycznych w pracowni

W pracowni założono jednakowe wyposażenie wszystkich stanowisk dydaktycznych. Przyjęto, że w pracowni prowadzony jest proces kształcenia z podziałem na grupy i może się w niej znajdować maksymalnie 15 stanowisk dydaktycznych, jedno stanowisko dla jednego ucznia.

a. stanowisko komputerowe z wykazem urządzeń peryferyjnych oraz programów

- komputer stacjonarny z oprogramowaniem biurowym z dostępem do Internetu,
- słuchawki z mikrofonem.

II. Pracownia elektrotechniki i elektroniki

1. Wyposażenie ogólnodydaktyczne pracowni

- komputer stacjonarny z oprogramowaniem biurowym z dostępem do Internetu,
- drukarka laserowa ze skanerem i kopiarką A4,
- projektor tablica interaktywna,
- ekran projekcyjny,



Doskonalenie podstaw programowych kluczem do modernizacji kształcenia zawodowego

- tablica flipchart,
- plansze, tablice poglądowe, wykresy i schematy: budowa i parametry podzespołów elektronicznych, budowa i parametry urządzeń elektrycznych i elektronicznych.

2. Wykaz niezbędnych stanowisk dydaktycznych właściwych dla pracowni

2.1. Stanowisko pomiarowe (jedno stanowisko dla dwóch uczniów).

2.2. Stanowisko komputerowe z oprogramowaniem umożliwiającym symulację i projektowanie układów elektrycznych i elektronicznych (jedno stanowisko dla dwóch uczniów).

3. Opis infrastruktury pracowni

a. usytuowanie pracowni

Pracownia usytuowana w budynku szkoły na kondygnacji nadziemnej z układem mebli ustawionych „w podkowę” i okablowaniem stanowisk. Obok pracowni powinno znajdować się pomieszczenie z regałami i szafą do przechowywania sprzętu pomiarowego, modeli dydaktycznych oraz podzespołów elektronicznych.

b. wielkość i inne wymagania dotyczące pomieszczenia lub innego miejsca, w którym znajdują się stanowiska

Wielkość pomieszczenia, liczba i usytuowanie stanowisk, sposób wykończenia podłóg, sufitów, ścian, okien i drzwi zgodna z przepisami prawa w zakresie wymagań: budowlanych, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz sanitarno-epidemiologicznych.

c. minimalna powierzchnia (kubatura) niezbędna dla pojedynczego stanowiska

Stanowisko o powierzchni dostosowanej do zasad ergonomii i zapewniające uczniom swobodę ruchu wystarczającą do wykonywania pracy w sposób bezpieczny.

d. wyposażenie stanowiska w niezbędne media z określeniem ich parametrów

- punkty zasilania w energię elektryczną z napięciem 230V z zabezpieczeniem przeciwporażeniowym oraz wyłącznikami bezpieczeństwa na stanowiskach oraz centralnym wyłącznikiem bezpieczeństwa,
- instalacja ogrzewcza,
- wentylacja grawitacyjna,
- oświetlenie dzienne z dodatkowo możliwością oświetlenia światłem sztucznym,
- szerokopasmowe łącze internetowe.

4. Opis wyposażenia stanowisk dydaktycznych w pracowni

4.1. Stanowisko pomiarowe

a. wykaz maszyn, urządzeń, aparatów, narzędzi i innego sprzętu właściwego dla kwalifikacji

- skrzynka narzędziowa (komplet wkrętaków, szczypce do zdejmowania izolacji, komplet szczypiec płaskich, bocznych, kątowych),
- stacja lutownicza,
- autotransformator jednofazowy,
- silniki elektryczne małej mocy,
- przekaźniki, styczniki, łączniki,
- dekady rezystorowe i pojemnościowe,
- generator funkcyjny,
- generator z wyjściem mocy,
- zadajnik stanów logicznych,
- zasilacz stabilizowany napięcia stałego.

b. wykaz sprzętu/urządzeń pomiarowych, diagnostycznych



Doskonalenie podstaw programowych kluczem do modernizacji kształcenia zawodowego

- multimetr cyfrowy,
 - oscyloskop cyfrowy,
 - miernik cyfrowy RLC,
 - watomierz.
- c. wykaz modeli, symulatorów, fantomów
- trenażery z zestawami elementów elektrycznych i elektronicznych przystosowane do pomiaru parametrów (model do badania prawa Ohma i Kirchhoffa w obwodach rozgałęzionych; elementy elektroniczne bierne – rezystory i potencjometry, kondensatory, cewki, warystory, termistory, diody; elementy elektroniczne czynne: tranzystory bipolarne i unipolarne; elementy optoelektroniczne: fotodiody, fototranzystory, transoptory),
 - trenażery z układami i urządzeniami elektrycznymi przystosowane do pomiarów parametrów (transformator jednofazowy, przełącznik i stycznik, łącznik i wskaźnik, sygnalizator, silnik elektryczny małej mocy),
 - trenażery z analogowymi układami elektronicznymi przystosowane do pomiarów parametrów (filtry dolnoprzepustowe, górnoprzepustowe, pasmowe, zaporowe; układy prostownicze sterowane i niesterowane; wzmacniacze m.c.z., mocy, różnicowe, selektywne, operacyjne; stabilizatory napięcia i prądu parametryczne i impulsowe; układy kształtujące sygnały – całkujący i różniczkujący; generatory przebiegów sinusoidalnych: sprzężeniowe LC i RC, kwarcowe; generatory przebiegów niesinusoidalnych),
 - trenażery z cyfrowymi układami elektronicznymi przystosowane do pomiarów parametrów (przerzutniki bistabilne i astabilne; bramki logiczne; multipleksery i demultipleksery; liczniki cyfrowe; rejestry cyfrowe; pamięci półprzewodnikowe; przetworniki A/C i C/A).
- d. wykaz materiałów, surowców, półfabrykatów i innych środków niezbędnych w procesie kształcenia
- przewody elektryczne,
 - materiały do lutowania (cyna lutownicza, pasta lutownicza, topnik).
- e. biblioteczkę zawodową wyposażoną w dokumentację, instrukcje, normy, procedury, przewodniki, regulaminy, przepisy prawne właściwe dla danego zawodu
- katalogi elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych,
 - dokumentacje techniczne urządzeń elektrycznych i elektronicznych,
 - instrukcje do ćwiczeń,
 - instrukcje obsługi aparatury kontrolno-pomiarowej.
- f. wykaz środków do udzielania pierwszej pomocy
- apteczka zaopatrzona w środki niezbędne do udzielania pierwszej pomocy wraz z instrukcją o zasadach udzielania pierwszej pomocy.
- g. wykaz środków zapewniających przestrzeganie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy
- środki ochrony przeciwpożarowej,
 - środki ochrony indywidualnej,
 - środki i sprzęt do utrzymania czystości na stanowisku,
 - pojemniki na segregowane odpady.
- 4.2. Stanowisko komputerowe z oprogramowaniem umożliwiającym symulację i projektowanie układów elektrycznych i elektronicznych
- a. stanowiska komputerowe z wykazem urządzeń peryferyjnych oraz programów
- komputer klasy PC z monitorem,
 - specjalistyczne oprogramowanie CAD umożliwiające symulację układów elektrycznych i elektronicznych



Doskonalenie podstaw programowych kluczem do modernizacji kształcenia zawodowego

- specjalistyczne oprogramowanie CAD do projektowania układów elektronicznych.
- b. wykaz środków do udzielania pierwszej pomocy
 - apteczka zaopatrzona w środki niezbędne do udzielania pierwszej pomocy wraz z instrukcją o zasadach udzielania pierwszej pomocy.
- c. wykaz środków zapewniających przestrzeganie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy
 - środki ochrony przeciwpożarowej.

III. Pracownia instalacji i eksploatacji urządzeń elektronicznych

1. Wyposażenie ogólnodydaktyczne pracowni

- komputer stacjonarny z oprogramowaniem biurowym z dostępem do Internetu,
- drukarka laserowa ze skanerem i kopiarką A4,
- projektor tablica interaktywna,
- ekran projekcyjny,
- tablica flipchart,
- plansze, tablice poglądowe, wykresy i schematy z zakresu instalacji i konserwacji urządzeń elektronicznych.

2. Wykaz niezbędnych stanowisk dydaktycznych właściwych dla danej pracowni

- 2.1. Stanowisko do instalacji, uruchamiania i eksploatacji urządzeń audio-wideo (jedno stanowisko dla dwóch uczniów).
- 2.2. Stanowisko do instalacji, uruchamiania i eksploatacji urządzeń automatyki (jedno stanowisko dla dwóch uczniów).
- 2.3. Stanowisko do instalacji, uruchamiania i eksploatacji urządzeń techniki komputerowej (jedno stanowisko dla dwóch uczniów).
- 2.4. Stanowisko do obróbki przewodów (jedno stanowisko dla dwóch uczniów).

3. Opisy infrastruktury pracowni

- a. usytuowanie pracowni
Pracownia usytuowana w budynku szkoły, warsztatach szkolnych lub zakładzie pracy na kondygnacji nadziemnej. Obok pracowni powinno znajdować się pomieszczenie z regałami i szafą do przechowywania narzędzi, sprzętu pomiarowego, modeli dydaktycznych oraz podzespołów elektronicznych.
- b. wielkość i inne wymagania dotyczące pomieszczenia lub innego miejsca, w którym znajdują się stanowiska
Wielkość pomieszczenia, liczba i usytuowanie stanowisk, sposób wykończenia podłóg, sufitów, ścian, okien i drzwi zgodna z przepisami prawa w zakresie wymagań: budowlanych, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz sanitarno-epidemiologicznych.
- c. minimalna powierzchnia (kubatura) niezbędna dla pojedynczego stanowiska
Stanowisko o powierzchni dostosowanej do zasad ergonomii i zapewniające uczniom swobodę ruchu wystarczającą do wykonywania pracy w sposób bezpieczny.
- d. wyposażenie stanowiska w niezbędne media z określeniem ich parametrów
 - punkty zasilania w energię elektryczną z napięciem 230V z zabezpieczeniem przeciwporażeniowym oraz wyłącznikami bezpieczeństwa na stanowiskach oraz centralnym wyłącznikiem bezpieczeństwa,
 - instalacja ogrzewcza,
 - wentylacja grawitacyjna,
 - oświetlenie dzienne z dodatkowo możliwością oświetlenia światłem sztucznym,
 - szerokopasmowe łącze internetowe,



Doskonalenie podstaw programowych kluczem do modernizacji kształcenia zawodowego

- instalacja telewizyjna naziemna w paśmie VHF i UHF oraz satelitarna w paśmie Ku,
- punkt poboru zimnej i ciepłej wody oraz odprowadzania ścieków.

4. Opis wyposażenia stanowisk dydaktycznych w pracowni

4.1. Stanowisko do instalacji, uruchamiania i eksploatacji urządzeń audio-wideo

- wykaz maszyn, urządzeń, aparatów, narzędzi i innego sprzętu właściwego dla kwalifikacji
 - antena telewizyjna do cyfrowej telewizji naziemnej, wzmacniacz antenowy, rozgałęźnik TV czterodrożny, gniazdo końcowe, cyfrowy odbiornik TV,
 - zestaw do odbioru TV Sat, odbiornik telewizyjny, wzmacniacz magistralny, wzmacniacz budynkowy, wzmacniacz domowy, transmodulator DVB-S/S2 ® DVB-T,
 - antena satelitarna z konwerterem satelitarnym QUATRO, antena radiowa, antena telewizyjna VHF, antena telewizyjna UHF, multiswitch, zwrotnica antenowa, modulator telewizyjny, gniazdo końcowe,
 - zestaw domofonowy i kontroli dostępu, składający się z: unifonu, wideomonitora kolorowego, płyty czołowej z kamerą kolorową CCD i modułem rozmównym, płyty czołowej z zamkiem kodowym, uchwyty do mocowania urządzeń, zasilaczy zaczepek elektromagnetycznego, kabli,
 - rejestrator cyfrowy wideo, kamera sufitowa, kamera kompaktowa, wielowejściowa karta do przechwytywania obrazu wideo, komputer PC.
- wykaz sprzętu/urządzeń pomiarowych, diagnostycznych
 - generator sygnałowy AM/FM,
 - multimetr cyfrowy,
 - oscyloskop cyfrowy,
 - generator funkcyjny,
 - uniwersalny generator serwisowy TV,
 - miernik sygnału telewizyjnego w zakresie 47 – 860 MHz,
 - uniwersalny przyrząd do pomiaru sygnałów TV,
 - miernik sygnału satelitarnego,
 - miernik telewizji naziemnej,
 - analizator widma (1 na pracownię).
- wykaz materiałów, surowców, półfabrykatów i innych środków niezbędnych w procesie kształcenia
 - przewody elektryczne współosiowe, YDY,
 - złącza i gniazda elektryczne,
 - materiały do lutowania (cyna lutownicza, pasta lutownicza, topnik).
 - chusteczki teflonowe
- biblioteczka zawodowa wyposażona w dokumentację, instrukcje, normy, procedury, przewodniki, regulaminy, przepisy prawne właściwe dla danego zawodu
 - katalogi urządzeń audio-wideo,
 - dokumentacje techniczne urządzeń elektronicznych audio-wideo,
 - instrukcje do ćwiczeń,
 - instrukcje obsługi aparatury kontrolno-pomiarowej.
- wykaz środków do udzielania pierwszej pomocy
 - apteczka zaopatrzona w środki niezbędne do udzielania pierwszej pomocy wraz z instrukcją o zasadach udzielania pierwszej pomocy.
- wykaz środków zapewniających przestrzeganie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy
 - środki ochrony przeciwpożarowej,



Doskonalenie podstaw programowych kluczem do modernizacji kształcenia zawodowego

- środki ochrony indywidualnej,
- środki i sprzęt do utrzymania czystości na stanowisku,
- pojemniki na segregowane odpady.

4.2. Stanowisko do instalacji, uruchamiania i eksploatacji urządzeń automatyki

- a. wykaz maszyn, urządzeń, aparatów, narzędzi i innego sprzętu właściwego dla kwalifikacji
 - system mikroprocesorowy z wyposażeniem,
 - sterownik PLC z zasilaczem i oprogramowaniem,
 - zestaw 6 przycisków sterowniczych (w jednym module styk NO i NZ, 3 przyciski z samoczynnym powrotem oraz 3 bez samoczynnego powrotu) montowane na szynie 35 mm z wyprowadzeniami do podłączenia do sterownika,
 - zestaw 4 lampek sygnalizacyjnych (ew. w module razem z przyciskami) montowane na szynie 35 z wyprowadzeniami do podłączenia do sterownika,
 - czujnik zbliżeniowy, czujnik optyczny, czujnik ultradźwiękowy, czujnik siły, czujnik przemysłowy do pomiaru temperatury,
 - interfejs (wraz zasilaczem) umożliwiający podłączenie wejść i wyjść cyfrowych sterownika PLC,
 - kable komunikacyjne umożliwiające podłączenie sterownika do interfejsu oraz interfejsu do komputera,
 - silnik krokowy z układem sterowania,
 - przełącznik i stycznik elektromagnetyczny,
 - falownik prądu wraz z silnikiem elektrycznym prądu przemiennego z przekładnią,
 - zestaw przełączników, przełączników czasowych programowalnych, styczników, (cewka 24 V DC)
 - serwonapęd z układem sterowania,
 - regulator ciągły PID wraz z oprogramowaniem umożliwiającym konfigurowanie
 - zadajnik prądowy w zakresie min 0-20 mA umożliwiający regulację prądu wyjściowego minimum co 0,1 mA,
 - regulator dwustawny,
 - regulator trójstawny.
- b. wykaz sprzętu/urządzeń pomiarowych, diagnostycznych
 - oscyloskop cyfrowy,
 - układ do rejestracji zmiennych procesowych (multimetr cyfrowy z interfejsem, komputer oraz odpowiednie oprogramowanie dla komputera umożliwiające współpracę z miernikiem i rejestrację przebiegów czasowych).
- c. wykaz materiałów, surowców, półfabrykatów i innych środków niezbędnych w procesie kształcenia
 - przewody elektryczne
 - złącza i gniazda elektryczne,
 - materiały do lutowania (cyna lutownicza, pasta lutownicza, topnik).
 - chusteczki teflonowe
- d. stanowisko komputerowe z wykazem urządzeń peryferyjnych oraz programów
 - komputer klasy PC z monitorem (lub laptop),
 - oprogramowanie do programowania systemu mikroprocesorowego,
 - oprogramowanie symulacyjne umożliwiające sterowanie wirtualnymi obiektami przez rzeczywiste sterowniki PLC.
- e. biblioteczkę zawodową wyposażoną w dokumentację, instrukcje, normy, procedury, przewodniki, regulaminy, przepisy prawne właściwe dla danego zawodu
 - dokumentacje techniczne urządzeń elektronicznych,
 - instrukcje do ćwiczeń,



Doskonalenie podstaw programowych kluczem do modernizacji kształcenia zawodowego

- instrukcje obsługi aparatury kontrolno-pomiarowej.
- f. wykaz środków do udzielania pierwszej pomocy
 - apteczka zaopatrzona w środki niezbędne do udzielania pierwszej pomocy wraz z instrukcją o zasadach udzielania pierwszej pomocy.
- g. wykaz środków zapewniających przestrzeganie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy
 - środki ochrony przeciwpożarowej,
 - środki ochrony indywidualnej,
 - środki i sprzęt do utrzymania czystości na stanowisku,
 - pojemniki na segregowane odpady.

4.3. Stanowisko do instalacji, uruchamiania i eksploatacji układów techniki komputerowej

- a. wykaz maszyn, urządzeń, aparatów, narzędzi i innego sprzętu właściwego dla kwalifikacji
 - komputer PC z monitorem, wyposażony w kartę WiFi zgodną z 802.11a/b/g/n,
 - wyposażenie peryferyjne komputera: mysz, klawiatura,
 - router,
 - drukarka,
 - skaner.
- b. wykaz sprzętu/urządzeń pomiarowych, diagnostycznych
 - multimetr cyfrowy.
- c. wykaz środków do udzielania pierwszej pomocy
 - apteczka zaopatrzona w środki niezbędne do udzielania pierwszej pomocy wraz z instrukcją o zasadach udzielania pierwszej pomocy.
- d. wykaz środków zapewniających przestrzeganie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy
 - środki ochrony przeciwpożarowej,
 - środki ochrony indywidualnej,
 - środki i sprzęt do utrzymania czystości na stanowisku,
 - pojemniki na segregowane odpady.

4.4. Stanowisko do obróbki przewodów

- a. wykaz maszyn, urządzeń, aparatów, narzędzi i innego sprzętu właściwego dla kwalifikacji
 - stół laboratoryjny,
 - szafka na narzędzia,
 - nóż do zdejmowania izolacji z przewodów koncentrycznych,
 - nóż do zdejmowania izolacji z przewodów o grubości min. 0,32,
 - przyrząd do zdejmowania izolacji,
 - elektryczne urządzenie do ściągania izolacji (w zakładzie pracy),
 - nożyczki ręczne do ściągania izolacji,
 - zarabiacz kabla, np. QR-540, QR-860, QR-1125,
 - obcinaczki do Cu/NiCr min. 0,64mm,
 - zaciskacz złączy, np. F-56, F-59, PL-11-WG, ECR-11 itp.,
 - zaciskacz złączy do przewodów wieloprzewodowych,
 - zaciskacz złączy stosowanych do przewodów telefonicznych,
 - zaciskacz złączy stosowanych w sieciach WLAN,
 - stacja lutownicza,
 - nóż monterski,
 - szczypce boczne do cięcia ze szczękami owalnymi,
 - szczypce boczne do cięcia ze szczękami stokowymi,
 - szczypce ukośne 45°, wydłużone,



Doskonalenie podstaw programowych kluczem do modernizacji kształcenia zawodowego

- szczypce uniwersalne,
 - szczypce z końcówkami odgiętymi,
 - wkrętaki do śrub prostych o ostrzach min. 2,5mm – komplet,
 - wkrętaki do śrub krzyżowych o ostrzach min. 2,0mm – komplet,
 - klucze ampułowe – komplet,
 - klucze nasadowe – komplet,
 - urządzenie do połączeń zaciskanych,
 - komplet pęset (płaska, wygięta, ostra, samozaciskowa)
 - punktak,
 - piłka ręczna z brzeszczotem do metalu,
 - młotek,
 - wiertarka elektryczna,
 - wkrętarka akumulatorowa,
 - komplet bitów,
 - stacja lutownicza lub lutownica transformatorowa,
 - przymiar liniowy,
 - komplety wiertel do: metalu, drewna, betonu
 - odsysacz cyny.
- b. wykaz sprzętu/urządzeń pomiarowych, diagnostycznych
- multimetr cyfrowy,
 - tester okablowania.
- c. wykaz materiałów, surowców, półfabrykatów i innych środków niezbędnych w procesie kształcenia
- przewody współosiowe, przewody YDY, przewody telewizji dozorowej, przewody wielożyłowe, kable teleinformatyczne UTP/FTP,
 - złącza i gniazda elektryczne i teleinformatyczne,
 - listwy płaskie elektroinstalacyjne z osprzętem, przepusty,
 - wsporniki, tulejki dystansowe, śruby,
 - materiały do lutowania (cyna lutownicza, pasta lutownicza, topnik).
 - chusteczki teflonowe.
- d. biblioteczka zawodowa wyposażona w dokumentacje, instrukcje, normy, procedury, przewodniki, regulaminy, przepisy prawne właściwe dla danego zawodu
- instrukcje obsługi narzędzi,
 - instrukcje obsługi aparatury kontrolno-pomiarowej.
- e. wykaz środków do udzielania pierwszej pomocy
- apteczka zaopatrzona w środki niezbędne do udzielania pierwszej pomocy wraz z instrukcją o zasadach udzielania pierwszej pomocy.
- f. wykaz środków zapewniających przestrzeganie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy
- środki ochrony przeciwpożarowej,
 - środki ochrony indywidualnej,
 - środki i sprzęt do utrzymania czystości na stanowisku,
 - pojemniki na segregowane odpady.

Kwalifikacja K2. Eksploatacja urządzeń elektronicznych

I. Pracownia komunikacji w języku obcym

1. Wyposażenie ogólnodydaktyczne pracowni

- komputer stacjonarny z oprogramowaniem biurowym z dostępem do Internetu,
- drukarka laserowa ze skanerem i kopiarką A4,



Doskonalenie podstaw programowych kluczem do modernizacji kształcenia zawodowego

- projektor multimedialny,
- telewizor,
- ekran projekcyjny,
- tablica szkolna biała suchościerna,
- tablica flipchart,
- słuchawki z mikrofonem,
- system do nauczania języków obcych,
- apteczka zaopatrzona w środki niezbędne do udzielania pierwszej pomocy wraz z instrukcją o zasadach udzielania pierwszej pomocy.

2. Opis infrastruktury pracowni

a. usytuowanie pracowni

Pracownia usytuowana w budynku szkoły na kondygnacji nadziemnej z układem mebli ustawionych „w podkowę” i okablowaniem stanowisk.

b. wielkość i inne wymagania dotyczące pomieszczenia lub innego miejsca, w którym znajdują się stanowiska

Wielkość pomieszczenia, liczba i usytuowanie stanowisk, sposób wykończenia podłóg, sufitów, ścian, okien i drzwi zgodna z przepisami prawa w zakresie wymagań: budowlanych, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz sanitarno-epidemiologicznych.

c. minimalna powierzchnia (kubatura) niezbędna dla pojedynczego stanowiska

Stanowisko o powierzchni dostosowanej do zasad ergonomii i zapewniające uczniom swobodę ruchu wystarczającą do wykonywania pracy w sposób bezpieczny.

d. wyposażenie pracowni w niezbędne media z określeniem ich parametrów

W pracowni należy zapewnić instalację elektryczną 230 V oraz instalację ogrzewczą, wentylację grawitacyjną, oświetlenie dzienne oraz dodatkowo możliwość oświetlania światłem sztucznym, szerokopasmowe łącze internetowe.

3. Opis wyposażenia stanowisk dydaktycznych w pracowni

W pracowni założono jednakowe wyposażenie wszystkich stanowisk dydaktycznych.

Przyjęto, że w pracowni prowadzony jest proces kształcenia z podziałem na grupy i może się w niej znajdować maksymalnie 15 stanowisk dydaktycznych, jedno stanowisko dla jednego ucznia.

a. stanowisko komputerowe z wykazem urządzeń peryferyjnych oraz programów

- komputer stacjonarny z oprogramowaniem biurowym z dostępem do Internetu,
- słuchawki z mikrofonem.

II. Pracownia elektrotechniki i elektroniki

1. Wyposażenie ogólnodydaktyczne pracowni

- komputer stacjonarny z oprogramowaniem biurowym z dostępem do Internetu,
- drukarka laserowa ze skanerem i kopiarką A4,
- projektor, tablica interaktywna,
- ekran projekcyjny,
- tablica flipchart,
- plansze, tablice poglądowe, wykresy i schematy: budowa i parametry podzespołów elektronicznych, budowa i parametry urządzeń elektrycznych i elektronicznych.

2. Wykaz niezbędnych stanowisk dydaktycznych właściwych dla pracowni

2.1. Stanowisko pomiarowe (jedno stanowisko dla dwóch uczniów).



Doskonalenie podstaw programowych kluczem do modernizacji kształcenia zawodowego

2.2. Stanowisko komputerowe z oprogramowaniem umożliwiającym symulację i projektowanie układów elektrycznych i elektronicznych (jedno stanowisko dla dwóch uczniów).

3. Opis infrastruktury pracowni

a. usytuowanie pracowni

Pracownia usytuowana w budynku szkoły na kondygnacji nadziemnej z układem mebli ustawionych „w podkowę” i okablowaniem stanowisk. Obok pracowni powinno znajdować się pomieszczenie z regałami i szafą do przechowywania sprzętu pomiarowego, modeli dydaktycznych oraz podzespołów elektronicznych.

b. wielkość i inne wymagania dotyczące pomieszczenia lub innego miejsca, w którym znajdują się stanowiska

Wielkość pomieszczenia, liczba i usytuowanie stanowisk, sposób wykończenia podłóg, sufitów, ścian, okien i drzwi zgodna z przepisami prawa w zakresie wymagań: budowlanych, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz sanitarno-epidemiologicznych.

c. minimalna powierzchnia (kubatura) niezbędna dla pojedynczego stanowiska

Stanowisko o powierzchni dostosowanej do zasad ergonomii i zapewniające uczniom swobodę ruchu wystarczającą do wykonywania pracy w sposób bezpieczny.

d. wyposażenie stanowiska w niezbędne media z określeniem ich parametrów

- punkty zasilania w energię elektryczną z napięciem 230V z zabezpieczeniem przeciwporażeniowym oraz wyłącznikami bezpieczeństwa na stanowiskach oraz centralnym wyłącznikiem bezpieczeństwa,
- instalacja ogrzewcza,
- wentylacja grawitacyjna,
- oświetlenie dzienne z dodatkowo możliwością oświetlenia światłem sztucznym,
- szerokopasmowe łącze internetowe.

4. Opis wyposażenia stanowisk dydaktycznych w pracowni

4.1. Stanowisko pomiarowe

a. wykaz maszyn, urządzeń, aparatów, narzędzi i innego sprzętu właściwego dla kwalifikacji

- skrzynka narzędziowa (komplet wkrętaków, szczypce do zdejmowania izolacji, komplet szczypiec płaskich, bocznych, kątowych),
- stacja lutownicza,
- autotransformator jednofazowy,
- silniki elektryczne małej mocy,
- przekaźniki, styczniki, łączniki,
- dekady rezystorowe i pojemnościowe,
- generator funkcyjny,
- generator z wyjściem mocy,
- zadajnik stanów logicznych,
- zasilacz stabilizowany napięcia stałego.

b. wykaz sprzętu/urządzeń pomiarowych, diagnostycznych

- multimetr cyfrowy,
- oscyloskop cyfrowy,
- miernik cyfrowy RLC,
- watomierz.

c. wykaz modeli, symulatorów, fantomów



Doskonalenie podstaw programowych kluczem do modernizacji kształcenia zawodowego

- trenażery z zestawami elementów elektrycznych i elektronicznych przystosowane do pomiaru parametrów (model do badania prawa Ohma i Kirchhoffa w obwodach rozgałęzionych; elementy elektroniczne bierne – rezystory i potencjometry, kondensatory, cewki, warystory, termistory, diody; elementy elektroniczne czynne: tranzystory bipolarne i unipolarne; elementy optoelektroniczne: fotodiody, fototranzystory, transoptory),
 - trenażery z układami i urządzeniami elektrycznymi przystosowane do pomiarów parametrów (transformator jednofazowy, przekaźnik i stycznik, łącznik i wskaźnik, sygnalizator, silnik elektryczny małej mocy),
 - trenażery z analogowymi układami elektronicznymi przystosowane do pomiarów parametrów (filtry dolnoprzepustowe, górnoprzepustowe, pasmowe, zaporowe; układy prostownicze sterowane i niesterowane; wzmacniacze m.c.z., mocy, różnicowe, selektywne, operacyjne; stabilizatory napięcia i prądu parametryczne i impulsowe; układy kształtujące sygnały – całkujący i różniczkujący; generatory przebiegów sinusoidalnych: sprzężeniowe LC i RC, kwarcowe; generatory przebiegów niesinusoidalnych),
 - trenażery z cyfrowymi układami elektronicznymi przystosowane do pomiarów parametrów (przerzutniki bistabilne i astabilne; bramki logiczne; multipleksery i demultipleksery; liczniki cyfrowe; rejestry cyfrowe; pamięci półprzewodnikowe; przetworniki A/C i C/A).
- d. wykaz materiałów, surowców, półfabrykatów i innych środków niezbędnych w procesie kształcenia
- przewody elektryczne,
 - materiały do lutowania (cyna lutownicza, pasta lutownicza, topnik).
- e. biblioteczka zawodowa wyposażona w dokumentację, instrukcje, normy, procedury, przewodniki, regulaminy, przepisy prawne właściwe dla danego zawodu
- katalogi elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych,
 - dokumentację techniczną urządzeń elektrycznych i elektronicznych,
 - instrukcje do ćwiczeń,
 - instrukcje obsługi aparatury kontrolno-pomiarowej.
- f. wykaz środków do udzielania pierwszej pomocy
- apteczka zaopatrzona w środki niezbędne do udzielania pierwszej pomocy wraz z instrukcją o zasadach udzielania pierwszej pomocy.
- g. wykaz środków zapewniających przestrzeganie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy
- środki ochrony przeciwpożarowej,
 - środki ochrony indywidualnej,
 - środki i sprzęt do utrzymania czystości na stanowisku,
 - pojemniki na segregowane odpady.
- 4.2. Stanowisko komputerowe z oprogramowaniem umożliwiającym symulację i projektowanie układów elektrycznych i elektronicznych
- a. stanowiska komputerowe z wykazem urządzeń peryferyjnych oraz programów
- komputer klasy PC z monitorem,
 - specjalistyczne oprogramowanie CAD umożliwiające symulację układów elektrycznych i elektronicznych,
 - specjalistyczne oprogramowanie CAD do projektowania układów elektronicznych.
- b. wykaz środków do udzielania pierwszej pomocy
- apteczka zaopatrzona w środki niezbędne do udzielania pierwszej pomocy wraz z instrukcją o zasadach udzielania pierwszej pomocy.



Doskonalenie podstaw programowych kluczem do modernizacji kształcenia zawodowego

- c. wykaz środków zapewniających przestrzeganie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy
 - środki ochrony przeciwpożarowej.

III. Pracownia instalacji i eksploatacji urządzeń elektronicznych

1. Wyposażenie ogólnodydaktyczne pracowni

- komputer stacjonarny z oprogramowaniem biurowym z dostępem do Internetu,
- drukarka laserowa ze skanerem i kopiarką A4,
- projektor tablica interaktywna,
- ekran projekcyjny,
- tablica flipchart,
- plansze, tablice poglądowe, wykresy i schematy z zakresu instalacji i konserwacji urządzeń elektronicznych.

2. Wykaz niezbędnych stanowisk dydaktycznych właściwych dla danej pracowni

- 2.1. Stanowisko do instalacji, uruchamiania i eksploatacji urządzeń audio-video (jedno stanowisko dla dwóch uczniów).
- 2.2. Stanowisko do instalacji, uruchamiania i eksploatacji urządzeń automatyki (jedno stanowisko dla dwóch uczniów).
- 2.3. Stanowisko do instalacji, uruchamiania i eksploatacji urządzeń techniki komputerowej (jedno stanowisko dla dwóch uczniów).
- 2.4. Stanowisko do obróbki przewodów (jedno stanowisko dla dwóch uczniów).

3. Opis infrastruktury pracowni

- a. usytuowanie pracowni
Pracownia usytuowana w budynku szkoły, warsztatach szkolnych lub zakładzie pracy na kondygnacji nadziemnej. Obok pracowni powinno znajdować się pomieszczenie z regałami i szafą do przechowywania narzędzi, sprzętu pomiarowego, modeli dydaktycznych oraz podzespołów elektronicznych.
- b. wielkość i inne wymagania dotyczące pomieszczenia lub innego miejsca, w którym znajdują się stanowiska
Wielkość pomieszczenia, liczba i usytuowanie stanowisk, sposób wykończenia podłóg, sufitów, ścian, okien i drzwi zgodna z przepisami prawa w zakresie wymagań: budowlanych, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz sanitarno-epidemiologicznych.
- c. minimalna powierzchnia (kubatura) niezbędna dla pojedynczego stanowiska
Stanowisko o powierzchni dostosowanej do zasad ergonomii i zapewniające uczniom swobodę ruchu wystarczającą do wykonywania pracy w sposób bezpieczny.
- d. wyposażenie stanowiska w niezbędne media z określeniem ich parametrów
 - punkty zasilania w energię elektryczną z napięciem 230 V z zabezpieczeniem przeciwporażeniowym oraz wyłącznikami bezpieczeństwa na stanowiskach oraz centralnym wyłącznikiem bezpieczeństwa,
 - instalacja ogrzewcza,
 - wentylacja grawitacyjna,
 - oświetlenie dzienne z dodatkowo możliwością oświetlenia światłem sztucznym,
 - szerokopasmowe łącze internetowe,
 - instalacja telewizyjna naziemna w paśmie VHF i UHF oraz satelitarna w paśmie Ku,
 - punkt poboru zimnej i ciepłej wody oraz odprowadzania ścieków.



Doskonalenie podstaw programowych kluczem do modernizacji kształcenia zawodowego

4. Opis wyposażenia stanowisk dydaktycznych w pracowni

4.1. Stanowisko do instalacji, uruchamiania i eksploatacji urządzeń audio-wideo

- a. wykaz maszyn, urządzeń, aparatów, narzędzi i innego sprzętu właściwego dla kwalifikacji
 - antena telewizyjna do cyfrowej telewizji naziemnej, wzmacniacz antenowy, rozgałęźnik TV czterodrożny, gniazdo końcowe, cyfrowy odbiornik TV,
 - zestaw do odbioru TV Sat, odbiornik telewizyjny, wzmacniacz magistralny, wzmacniacz budynkowy, wzmacniacz domowy, transmodulator DVB-S/S2 ® DVB-T,
 - antena satelitarna z konwerterem satelitarnym QUATRO, antena radiowa, antena telewizyjna VHF, antena telewizyjna UHF, multiswitch, zwrotnica antenowa, modulator telewizyjny, gniazdo końcowe,
 - zestaw domofonowy i kontroli dostępu, składający się z: unifonu, wideomonitora kolorowego, płyty czołowej z kamerą kolorową CCD i modułem rozmównym, płyty czołowej z zamkiem kodowym, uchwytów do mocowania urządzeń, zasilaczy zaczeptu elektromagnetycznego, kabli,
 - rejestrator cyfrowy wideo, kamera sufitowa, kamera kompaktowa, wielowejściowa karta do przechwytywania obrazu wideo, komputer PC.
- b. wykaz sprzętu/urządzeń pomiarowych, diagnostycznych
 - generator sygnałowy AM/FM,
 - multimetr cyfrowy,
 - oscyloskop cyfrowy,
 - generator funkcyjny,
 - uniwersalny generator serwisowy TV,
 - miernik sygnału telewizyjnego w zakresie 47 – 860 MHz,
 - uniwersalny przyrząd do pomiaru sygnałów TV,
 - miernik sygnału satelitarnego,
 - miernik telewizji naziemnej,
 - analizator widma (1 na pracownię).
- c. wykaz materiałów, surowców, półfabrykatów i innych środków niezbędnych w procesie kształcenia
 - przewody elektryczne współosiowe, YDY,
 - złącza i gniazda elektryczne,
 - materiały do lutowania (cyna lutownicza, pasta lutownicza, topnik).
 - chusteczki teflonowe
- d. biblioteczkę zawodową wyposażoną w dokumentację, instrukcje, normy, procedury, przewodniki, regulaminy, przepisy prawne właściwe dla danego zawodu
 - katalogi urządzeń audio-wideo,
 - dokumentację techniczną urządzeń elektronicznych audio-wideo,
 - instrukcje do ćwiczeń,
 - instrukcje obsługi aparatury kontrolno-pomiarowej.
- e. wykaz środków do udzielania pierwszej pomocy
 - apteczka zaopatrzona w środki niezbędne do udzielania pierwszej pomocy wraz z instrukcją o zasadach udzielania pierwszej pomocy.
- f. wykaz środków zapewniających przestrzeganie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy
 - środki ochrony przeciwpożarowej,
 - środki ochrony indywidualnej,
 - środki i sprzęt do utrzymania czystości na stanowisku,
 - pojemniki na segregowane odpady.



Doskonalenie podstaw programowych kluczem do modernizacji kształcenia zawodowego

4.2. Stanowisko do instalacji, uruchamiania i eksploatacji urządzeń automatyki

- a. wykaz maszyn, urządzeń, aparatów, narzędzi i innego sprzętu właściwego dla kwalifikacji
 - system mikroprocesorowy z wyposażeniem,
 - sterownik PLC z zasilaczem i oprogramowaniem,
 - zestaw 6 przycisków sterowniczych (w jednym module styk NO i NZ, 3 przyciski z samoczynnym powrotem oraz 3 bez samoczynnego powrotu) montowane na szynie 35 mm z wyprowadzeniami do podłączenia do sterownika,
 - zestaw 4 lampek sygnalizacyjnych (ew. w module razem z przyciskami) montowane na szynie 35 z wyprowadzeniami do podłączenia do sterownika,
 - czujnik zbliżeniowy, czujnik optyczny, czujnik ultradźwiękowy, czujnik siły, czujnik przemysłowy do pomiaru temperatury,
 - interfejs (wraz zasilaczem) umożliwiający podłączenie wejść i wyjść cyfrowych sterownika PLC,
 - kable komunikacyjne umożliwiające podłączenie sterownika do interfejsu oraz interfejsu do komputera,
 - silnik krokowy z układem sterowania,
 - przełącznik i stycznik elektromagnetyczny,
 - falownik prądu wraz z silnikiem elektrycznym prądu przemiennego z przekładnią,
 - zestaw przełączników, przełączników czasowych programowalnych, styczników, (cewka 24DC)
 - serwonapęd z układem sterowania,
 - regulator ciągły PID wraz z oprogramowaniem umożliwiającym konfigurowanie
 - zadajnik prądowy w zakresie min 0-20 mA umożliwiający regulację prądu wyjściowego minimum co 0,1 mA,
 - regulator dwustawny,
 - regulator trójstawny.
- b. wykaz sprzętu/urządzeń pomiarowych, diagnostycznych
 - oscyloskop cyfrowy,
 - układ do rejestracji zmiennych procesowych (multimetr cyfrowy z interfejsem, komputer oraz odpowiednie oprogramowanie dla komputera umożliwiające współpracę z miernikiem i rejestrację przebiegów czasowych).
- c. wykaz materiałów, surowców, półfabrykatów i innych środków niezbędnych w procesie kształcenia
 - przewody elektryczne
 - złącza i gniazda elektryczne,
 - materiały do lutowania (cyna lutownicza, pasta lutownicza, topnik),
 - chusteczki teflonowe.
- d. stanowisko komputerowe z wykazem urządzeń peryferyjnych oraz programów
 - komputer klasy PC z monitorem (lub laptop),
 - oprogramowanie do programowania systemu mikroprocesorowego,
 - oprogramowanie symulacyjne umożliwiające sterowanie wirtualnymi obiektami przez rzeczywiste sterowniki PLC.
- e. biblioteczka zawodowa wyposażona w dokumentację, instrukcje, normy, procedury, przewodniki, regulaminy, przepisy prawne właściwe dla danego zawodu
 - dokumentację techniczną urządzeń elektronicznych,
 - instrukcje do ćwiczeń,
 - instrukcje obsługi aparatury kontrolno-pomiarowej.
- f. wykaz środków do udzielania pierwszej pomocy
 - apteczka zaopatrzona w środki niezbędne do udzielania pierwszej pomocy wraz z instrukcją o zasadach udzielania pierwszej pomocy.



Doskonalenie podstaw programowych kluczem do modernizacji kształcenia zawodowego

- g. wykaz środków zapewniających przestrzeganie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy
- środki ochrony przeciwpożarowej,
 - środki ochrony indywidualnej,
 - środki i sprzęt do utrzymania czystości na stanowisku,
 - pojemniki na segregowane odpady.

4.3. Stanowisko do instalacji, uruchamiania i eksploatacji układów techniki komputerowej

- a. wykaz maszyn, urządzeń, aparatów, narzędzi i innego sprzętu właściwego dla kwalifikacji
- komputer PC z monitorem, wyposażony w kartę WiFi zgodną z 802.11 a/b/g/n,
 - wyposażenie peryferyjne komputera: mysz, klawiatura,
 - router,
 - drukarka,
 - skaner.
- b. wykaz sprzętu/urządzeń pomiarowych, diagnostycznych
- multimetr cyfrowy.
- c. wykaz środków do udzielania pierwszej pomocy
- apteczka zaopatrzona w środki niezbędne do udzielania pierwszej pomocy wraz z instrukcją o zasadach udzielania pierwszej pomocy.
- d. wykaz środków zapewniających przestrzeganie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy
- środki ochrony przeciwpożarowej,
 - środki ochrony indywidualnej,
 - środki i sprzęt do utrzymania czystości na stanowisku,
 - pojemniki na segregowane odpady.

4.4. Stanowisko do obróbki przewodów

- a. wykaz maszyn, urządzeń, aparatów, narzędzi i innego sprzętu właściwego dla kwalifikacji
- stół laboratoryjny,
 - szafka na narzędzia,
 - nóż do zdejmowania izolacji z przewodów koncentrycznych,
 - nóż do zdejmowania izolacji z przewodów o grubości min. 0,32,
 - przyrząd do zdejmowania izolacji,
 - elektryczne urządzenie do ściągania izolacji (w zakładzie pracy),
 - nożyczki ręczne do ściągania izolacji,
 - zarabiacz kabla, np. QR-540, QR-860, QR-1125,
 - obcinaczki do Cu/NiCr min. 0,64 mm,
 - zaciskacz złączy, np. F-56, F-59, PL-11-WG, ECR-11 itp.,
 - zaciskacz złączy do przewodów wieloprzewodowych,
 - zaciskacz złączy stosowanych do przewodów telefonicznych,
 - zaciskacz złączy stosowanych w sieciach WLAN,
 - stacja lutownicza,
 - nóż monterski,
 - szczypce boczne do cięcia ze szczękami owalnymi,
 - szczypce boczne do cięcia ze szczękami stokowymi,
 - szczypce ukośne 45°, wydłużone,
 - szczypce uniwersalne,
 - szczypce z końcówkami odgiętymi,
 - wkrętaki do śrub prostych o ostrzach min. 2,5 mm – komplet,
 - wkrętaki do śrub krzyżowych o ostrzach min. 2,0 mm – komplet,



Doskonalenie podstaw programowych kluczem do modernizacji kształcenia zawodowego

- klucze ampułowe – komplet,
 - klucze nasadowe – komplet,
 - urządzenie do połączeń zaciskanych,
 - komplet pęset (płaska, wygięta, ostra, samozaciskowa)
 - punktak,
 - piłka ręczna z brzeszczotem do metalu,
 - młotek,
 - wiertarka elektryczna,
 - wkrętarka akumulatorowa,
 - komplet bitów,
 - stacja lutownicza lub lutownica transformatorowa,
 - przymiar liniowy,
 - komplety wiertel do: metalu, drewna, betonu
 - odsysacz cyny.
- b. wykaz sprzętu/urządzeń pomiarowych, diagnostycznych
- multimetr cyfrowy,
 - tester okablowania.
- c. wykaz materiałów, surowców, półfabrykatów i innych środków niezbędnych w procesie kształcenia
- przewody współosiowe, przewody YDY, przewody telewizji dozorowej, przewody wielożyłowe, kable teleinformatyczne UTP/FTP,
 - złącza i gniazda elektryczne i teleinformatyczne,
 - listwy płaskie elektroinstalacyjne z osprzętem, przepusty,
 - wsporniki, tulejki dystansowe, śruby,
 - materiały do lutowania (cyna lutownicza, pasta lutownicza, topnik).
 - chusteczki teflonowe.
- d. biblioteczka zawodowa wyposażona w dokumentację, instrukcje, normy, procedury, przewodniki, regulaminy, przepisy prawne właściwe dla danego zawodu
- instrukcje obsługi narzędzi,
 - instrukcje obsługi aparatury kontrolno-pomiarowej.
- e. wykaz środków do udzielania pierwszej pomocy
- apteczka zaopatrzona w środki niezbędne do udzielania pierwszej pomocy wraz z instrukcją o zasadach udzielania pierwszej pomocy.
- f. wykaz środków zapewniających przestrzeganie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy
- środki ochrony przeciwpożarowej,
 - środki ochrony indywidualnej,
 - środki i sprzęt do utrzymania czystości na stanowisku,
 - pojemniki na segregowane odpady.



Opis elementów wyposażenia stanowisk dydaktycznych

Nazwa zawodu:	Technik elektronik
Symbol cyfrowy zawodu:	311408

Lp.	Nazwa wybranego elementu wyposażenia stanowiska (przedmiot)	Parametry i cechy wybranego elementu wyposażenia stanowiska (przedmiotu)
I. Pracownia komunikacji w języku obcym		
1.	Komputer stacjonarny z oprogramowaniem biurowym	<ul style="list-style-type: none"> - komputer markowy, klasy PC wyprodukowany przez jednego producenta z 3 letnią gwarancją, Procesor min. dwurdzeniowy o częstotliwości min. 2,5 GHz, min. 4 GB RAM, dysk twardy min. 320 GB, napęd optyczny DVD +/- RW, karta sieciowa, karta grafiki zintegrowana, mysz, klawiatura, kamera internetowa, - monitor LED 24", rozdzielczość 1920 x 1080 pikseli, czas reakcji matrycy 5 ms, jasność 250 cd/m², format panoramiczny, typ sygnału wejściowego D-Sub, HDMI, - system operacyjny min. Win 7 Professional 64 bit, - pakiet biurowy na każde stanowisko (edytor tekstu, arkusz kalkulacyjny, program do tworzenia prezentacji), - program antywirusowy na każde stanowisko.
2.	Drukarka laserowa ze skanerem i kopiarką A4	<ul style="list-style-type: none"> - urządzenie wielofunkcyjne laserowe monochromatyczne, - funkcje: drukowanie, skanowanie, kopiowanie, - druk 20 str./min, rozdzielczość druku min. 1200/600 dpi, pamięć min. 16 MB, złącze USB, - skanowanie w rozdzielczości 600x600 dpi w kolorze.
3.	Projektor multimedialny	<ul style="list-style-type: none"> - rozdzielczość optyczna min. 1024x768, - jasność min. 2200 ANSI Lumenów (w trybie „eco” min. 1600 ANSI Lumenów), - kontrast min. 4000:1, - format obrazu (standard) 4:3 - żywotność lampy min. 5000 h – tryb normalnej pracy, - porty/złącza wejścia/wyjścia: D-Sub, RCA (video), S-Video, HDMI, stereo mini Jack, - wbudowany głośnik o mocy min. 5W (stereo), - torba na projektor i dołączony fabrycznie kabel zasilający i sygnałowy RGB oraz przewód HDMI, - wskaźnik laserowy, pilot, - technologia – LCD, - wraz z ekranem: rozwijany elektrycznie, powierzchnia projekcyjna: matowa, biała, rozmiar powierzchni projekcyjnej: szerokość: min. 180 cm, wysokość: min. 135



Doskonalenie podstaw programowych kluczem do modernizacji kształcenia zawodowego

		cm, format: 4:3 lub 16:9, sterowanie: ręczne lub bezprzewodowe, mocowanie: ściennie lub sufitowe.
4.	Telewizor	<ul style="list-style-type: none"> - technologia: LCD, - przekątna ekranu: min 47" Full HD, - format obrazu: 16:9, - rozdzielczość obrazu: 1920 x 1080, - odświeżanie obrazu: 200 (Hz), - kontrast: 80000:1 (dynamiczny), - 3 x HDMI, 2 x USB.
5.	System do nauczania języków obcych	Pracownia - 16 stanowisk dla ucznia i dla nauczyciela wyposażona profesjonalnie w sprzęt do odsłuchu, meble ustawione „w podkowę” (stoliki i krzesła dla uczniów, biurko i krzesło obrotowe dla nauczyciela), z okablowaniem stanowisk, z zainstalowanym oprogramowaniem na każdym stanowisku pozwalającym m.in. na pracę w parach, pracę w grupach, pracę indywidualną oraz sterowanie pracą z komputera klasy PC.
6.	Tablica szkolna biała suchościerna	- powierzchnia biała suchościerna, magnetyczna o wymiarach co najmniej 240 x 120 cm
7.	Tablica flipchart	- trójnóg z regulacją wysokości, półką na markery, do papierowych Euro bloków 70x100 cm
II. Pracownia elektrotechniki i elektroniki		
1.	Projektor multimedialny	<ul style="list-style-type: none"> - rozdzielczość optyczna min. 1024x768, - jasność min. 2200 ANSI Lumenów (w trybie „eco” min. 1600 ANSI Lumenów), - kontrast min. 4000:1, - format obrazu (standard) 4:3 - żywotność lampy min. 5000 h – tryb normalnej pracy, - porty/złącza wejścia/wyjścia: D-Sub, RCA (video), S-Video, HDMI, stereo mini Jack, - wbudowany głośnik o mocy min. 5W (stereo), - torba na projektor i dołączony fabrycznie kabel zasilający i sygnałowy RGB oraz przewód HDMI, - wskaźnik laserowy, pilot, - technologia – LCD. <p>wraz z ekranem: rozwijany elektrycznie, powierzchnia projekcyjna: matowa, biała, rozmiar powierzchni projekcyjnej: szerokość: min. 180 cm, wysokość: min. 135 cm, format: 4:3 lub 16:9, sterowanie: ręczne lub bezprzewodowe, mocowanie: ściennie lub sufitowe.</p>
2.	Komputer stacjonarny z oprogramowaniem	<ul style="list-style-type: none"> - komputer markowy, klasy PC wyprodukowany przez jednego producenta z 3 letnią gwarancją, Procesor min. dwurdzeniowy o częstotliwości min. 2,5 GHz, min. 4 GB RAM, dysk twardy min. 320 GB, napęd optyczny DVD +/- RW, karta sieciowa, karta grafiki zintegrowana, mysz, klawiatura, kamera internetowa, - monitor LED 24", rozdzielczość 1920 x 1080 pikseli, czas reakcji matrycy 5 ms, jasność 250 cd/m², format panoramiczny, typ sygnału wejściowego D-Sub, HDMI, - system operacyjny min. Win 7 Professional 64 bit,



Doskonalenie podstaw programowych kluczem do modernizacji kształcenia zawodowego

		<ul style="list-style-type: none"> - pakiet biurowy (edytor tekstu, arkusz kalkulacyjny, program do tworzenia prezentacji na każde stanowisko), - program antywirusowy na każde stanowisko.
3.	Drukarka laserowa sieciowa ze skanerem i kopiarką	<ul style="list-style-type: none"> - urządzenie wielofunkcyjne laserowe monochromatyczne, - funkcje: drukowanie, skanowanie, kopiowanie, - druk 20 str./min, rozdzielczość druku min. 1200/600 dpi, pamięć min. 16 MB - skanowanie w rozdzielczości 600x600 dpi w kolorze. - interfejsy: USB 2.0, Ethernet,
4.	Tablica szkolna biała suchościerna	<ul style="list-style-type: none"> - powierzchnia biała suchościerna, magnetyczna o wymiarach co najmniej 240 x 120 cm
5.	Tablica flipchart	<ul style="list-style-type: none"> - trójnóg z regulacją wysokości, półką na markery, do papierowych Euro bloków 70x100 cm
6.	Zasilacz stabilizowany napięcia stałego	<p>Wymagane minimalne parametry:</p> <ul style="list-style-type: none"> - napięcie wyjściowe 2 x (0-30 V) - prąd wyjściowy 2 x (0-5 A) - wyjście napięcia stałego 5 V (obciążalność 0-3 A) - odczyt napięcia i prądu na wyświetlaczach minimum 3-cyfrowych - tętnienia poniżej 0,5 mVrms - zabezpieczenie przed przeciążeniem, odwrotną polaryzacją, przeciwzwarciowe - praca szeregowo, równoległa, tracking - zasilanie sieciowe 230 V/50/60 Hz
7.	Generator funkcyjny z częstotściomierzem	<p>wyświetlacz LCD (min. 6 cyfr), zakres pomiaru częstotliwości: 0,3 – 3 MHz, amplituda: $\geq 10 V_{pp}$ (przy obciążeniu 50 Ω), tłumienie: -20 dB \pm 1 dB \times 2, impedancja: 50 Ω, przebiegi: sinusoidalny, trójkątny, prostokątny, piła, impulsowy, TTL, CMOS, modulacja AM i FM, interfejs do komputera</p>
8.	Generator funkcyjny z wyjściem mocy	<p>Wymagane minimalne parametry:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zakres częstotliwości 0,02 Hz ÷ 3 MHz - wyjście 50Ω, sinus, trójkąt, prostokąt, piła, DC, TTL/CMOS, przemiatanie, - napięcie wyjściowe 1 mV - 20 Vpp, wyjście mocy do 50 Vpp - regulacja: symetrii 20%-80%, wzmocnienia - wbudowany częstotściomierz min. zakr. f = 10 Hz ÷ 40 MHz, automatyczny odczyt minimum 5 cyfr, zasilanie sieciowe 230 V
9.	Multimetr cyfrowy	<p>Wymagane minimalne parametry:</p> <ul style="list-style-type: none"> - napięć (DC) 0 ÷ 1000 V w podzakresach, - napięć (AC) 0 ÷ 700 V w podzakresach, - prądu DC/AC 0 ÷ 20 A w podzakresach, - rezystancji 0 ÷ 40 MΩ w podzakresach, - pojemności 0 ÷ 20 μF w podzakresach, - częstotliwości 0 ÷ 20 kHz w podzakresach, - pomiar pętli prądowej (%4-20 mA)



Doskonalenie podstaw programowych kluczem do modernizacji kształcenia zawodowego

		<p>Pomiar rzeczywistej wartości skutecznej dla AC/AC+DC Podstawowy błąd pomiaru $\leq 0,5\%$ Funkcja pomiaru poziomu w dBm. Test diod. Test ciągłości obwodu. Osłona gumowa przed udarami mechanicznymi. Zasilanie z baterii lub akumulatora.</p>
10.	Oscyloskop cyfrowy	<p>Wymagane minimalne parametry:</p> <ul style="list-style-type: none"> - dwa kanały, pasmo 50 MHz; - częstotliwość próbkowania w czasie rzeczywistym 1Gs/s, - zakres czułości 2mV - 10V/dz - długość pamięci 1M - wbudowana funkcja szybkiej transformacji Fouriera (FFT), - tryby wyzwiania zboczem (Edge) i szerokością impulsu (Pulse width) - komplet sond pomiarowych - port USB zewnętrznej pamięci USB, - wbudowany interfejs USB do komunikacji z komputerem wraz z oprogramowaniem aplikacyjnym,
11.	Oscyloskop cyfrowy	<p>Wymagane minimalne parametry:</p> <ul style="list-style-type: none"> - dwa kanały +16 kanałów analizatora stanów logicznych, - pasmo 100 MHz; - częstotliwość próbkowania w czasie rzeczywistym 1 Gs/s, - zakres czułości 2 mV – 10 V/dz - długość pamięci 1 M - wbudowana funkcja szybkiej transformacji Fouriera (FFT), - tryby wyzwiania zboczem (Edge) i szerokością impulsu (Pulse width) - komplet sond pomiarowych - port USB zewnętrznej pamięci USB, - wbudowany interfejs USB do komunikacji z komputerem wraz z oprogramowaniem aplikacyjnym,
12.	Mostek cyfrowy RLC	<p>Zakres pomiaru:</p> <ul style="list-style-type: none"> - rezystancji: 1 mΩ - 20 MΩ w podzakresach - indukcyjności: 0,1 μH – 200 H w podzakresach - pojemności: 0,1 pF - 20 000 μF w podzakresach - pomiar współczynnika stratności D: 0 - 1,999 <p>Inne funkcje i parametry: wyświetlacz LCD (min. 4 cyfry) obrotowy przełącznik funkcji i zakresów, ręczny wybór podzakresu pomiarowego przełącznikiem obrotowym, pomiar w układzie zastępczym szeregowym lub równoległym (zależnie od podzakresu), pomiar elementów SMD za pomocą opcjonalnej sondy, zasilanie z baterii lub zasilacza sieciowego, częstotliwość pomiarowa 120 Hz lub 1 kHz (zależnie od podzakresu), dokładność podstawowa $\pm 1\%$, pokrętko kalibracji - zerowania wskazania wyświetlacza.</p>



Doskonalenie podstaw programowych kluczem do modernizacji kształcenia zawodowego

		komplet przewodów pomiarowych zakończonych chwytakami krokodyłowymi.
13.	Zestawy doświadczalne (trenażery) z układami elektrycznymi i elektronicznymi przystosowane do pomiarów parametrów	<p>Multimedialna zdigitalizowana platforma ćwiczeniowo-edukacyjna Ide@Lab lub równoważna umożliwiająca realizację następujących ćwiczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> - badanie połączenia rezystorów, - sprawdzanie podstawowych praw elektrotechniki, - pomiar rezystancji metodą bezpośrednią, - pomiar rezystancji metodą techniczną, - pomiar rezystancji metodami porównawczymi, - pomiar rezystancji metodami mostkowymi, - pomiar mocy w obwodach prądu stałego, - badanie elementów liniowych i nieliniowych, - pomiar indukcyjności własnej metodą techniczną, - pomiar indukcyjności własnej metodą rezonansową, - pomiar pojemności metodą techniczną, - pomiar pojemności metodą rezonansową, - pomiar mocy w obwodach prądu przemiennego, - badanie obwodów szeregowych RLC, - badanie obwodów równoległych RLC, - badanie rezonansu napięć. - badanie rezonansu prądów, - badanie transformatora jednofazowego, - badanie elementów prostowniczych, - badanie elementów stabilizujących, - badanie elementów optoelektronicznych, - badanie tranzystorów, - badanie układów prostowniczych, - badanie generatorów, - badanie zasilaczy, - badanie stabilizatorów, - badanie układów wzmacniających, - badanie funkcyjnych logicznych, - badanie przerzutników cyfrowych, - badanie przetworników A/C i C/A. - badanie modulatorów i demodulatorów analogowych i cyfrowych (AM, FM, n-PSK, FSK)
14.	Oprogramowanie umożliwiające symulację obwodów elektrycznych i elektronicznych	Np. Multisim, Elektrosym lub inne równoważne
III. Pracownia instalacji i eksploatacji urządzeń elektronicznych		
1.	Antena telewizyjna do cyfrowej telewizji naziemnej	Zysk energetyczny minimum 14 dBi Kanały: 21 - 69 Stosunek promieniowania przód/tył: minimum 25 dB
2.	Wzmacniacz antenowy	zakres częstotliwości: 47-400/470-862MHz; wzmocnienie ≥ 20 dB; regulacja wzmocnienia: VHF-15dB/UHF-12dB; maksymalny poziom wyjściowy: 105 dB;



Doskonalenie podstaw programowych kluczem do modernizacji kształcenia zawodowego

		szumy własne: < 3dB zasilanie: AC 230V;
3.	Rozgałęźnik TV czterodrożny	Rozgałęźnik pasywny. 1 x wejście 4 x wyjście Złącza F oraz odlewana obudowa Zakres częstotliwości: 5 -1000MHz Tłumienie maksymalne ≤ 7 dB
4.	Gniazdo końcowe	Tłumienie (dla 5-68 MHz oraz 118-862 MHz) ≤ 3 dB Tłumienie (dla 88-125MHz) ≤ 2 dB Tłumienie (dla 950-2400MHz) ≤ 3,5 dB
5.	Antena satelitarna z konwerterem satelitarnym QUATRO	Horizontal High 18V / 22 kHz Horizontal Low: 18V / 0 kHz Vertical High: 13V / 22 kHz Vertical Low: 13V / 0 kHz
6.	Antena radiowa	Polaryzacja: H, V Ilość elementów: 2 Impedancja wyjściowa: 75 Ohm
7.	Antena telewizyjna VHF	Kanały: 6 - 12 Promieniowanie przód./ tył [dB]: >13 dB Polaryzacja: H Ilość elementów: 7 Impedancja wyjściowa [om]: 75 Współczynnik fali stojącej: 1,3-1,97
8.	Antena telewizyjna UHF	Zysk minimum 14 dBi Kanały: 21 - 69 Stosunek promieniowania przód/tył [dB] minimum 25
9.	Multiswitch	Zakres częstotliwości: 47-2150 MHz Ilość wejść: 8 SAT + 1 TV Ilość wyjść: 8 Wzmocnienie toru SAT: nie mniej niż 2 dB Wzmocnienie toru TV: nie mniej niż 5 dB Separacja Interpolaryzacyjna H/V: nie mniej niż 25 dB Separacja między wejściami TV/SAT: nie mniej niż 25 dB Separacja między wejściami SAT/SAT: nie mniej niż 28 dB
10.	Zwrotnica antenowa	Wejścia - kanały TV: FM, 6-12, 21-69 Wejścia: 87-108 MHz, 160-230 MHz, 470-862 MHz Tłumienie: 1,5 dB Impedancja wej./wyj: 75 Ω
11.	Modulator telewizyjny	Praca w standardzie D/K z fonią 6,5 MHz Zakres częstotliwości przenoszenia 45 – 862 MHz Zakres kanałów wyjściowych 21 - 69
12.	Gniazdo końcowe	tłumienie przy 5-68MHz oraz 118-862MHz: nie więcej niż 3 dB _μ V tłumienie przy 88-125MHz: nie więcej niż 2 dB _μ V tłumienie przy 950-2400MHz: nie więcej niż 3,5 dB _μ V
13.	Wzmacniacz magistralny	Pasma pracy wzmacniacza(47)86 - 862 MHz, Wzmocnienie 31dB, Płaskość charakterystyk i +- 0,5 dB, Tłumik regulowany 86-862 MHz - 20 dB, Tłumik regulowany 4-65 MHz- 10 dBWspółczynnik tłumienia odbicia>= 20 dB,



Doskonalenie podstaw programowych kluczem do modernizacji kształcenia zawodowego

		<p>Współczynnik szumów max. 7,5 dB. Maksymalny poziom wyjściowy w dBuV dla:</p> <p>60 dB IMA3 (DIN 45004B) 126 60 dB CTB CENLEC 42 TV 112 60 dB CSO CENLEC 42 TV 113 Wzmocnienie kanału zwrotnego 4-65 MHz w dB 14-24 Standard złącz 4xPG11 lub 5/8 Napięcie zasilania 24-70 V /50 Hz Prąd na złączach w.cz. max. 7 A Pobór mocy 13 W</p>
14.	Wzmacniacz budynkowy	<p>Pasma pracy wzmacniacza 47,86 - 862 MHz Wzmocnienie 40 dB Płaskość charakterystyki +/- 1 dB Regulacja wzmocnienia krok 1 dB 0-20 dB Regulacja korekcji krok 1 dB 0-20 dB Współczynnik szumów w dB max. 6,5 Maksymalny poziom wyjściowy w dBuV 60 dB IMA3 (DIN 45004B) 124 60 dB CTB CENLEC 42 TV płasko 109 60 dB CSO CENLEC 42 TV płasko 109 Wzmocnienie kanału zwrotnego RPM 0/65 w dB -1 dB Wzmocnienie kanału zwrotnego RPM 20/65 w dB 20 dB Poziom wyjściowy RPM 20/65 (DIN 45004B) 117 dBuV Standard złącz F, Pobór mocy W 11, Napięcie zasilania 24-70 V /50 Hz</p>
15.	Wzmacniacz domowy	<p>Pasma pracy wzmacniacza 86 - 862 MHz, Wzmocnienie 20 dB, Regulacja wzmocnienia -10 dB, Współczynnik szumów w dB max. 5, Maksymalny poziom wyjściowy w dBuV 60 dB IMA3 (DIN 45004B) 114 60 dB CTB CENLEC 42 TV płasko 98 60 dB CSO CENLEC 42 TV płasko 97 Wzmocnienie kanału zwrotnego w dB 10 Poziom wyjściowy k.z. (DIN 45004B) 114 dBuV Standard złącz F, Pobór mocy w W 4,5, Napięcie zasilania 230 V/50 Hz</p>
16.	Transmodulator DVB-S/S2 ® DVB-T	<p>Zakres częstotliwości 950-2150 MHz Poziom wejściowy 50 – 80 dBμV LNB control 14/18 V 22kHz / DiseqC LNB zasilanie 12V / 250 mA Demodulacja 8PSK / QPSK Symbolrate DVB-S 2 – 40 MS/s Symbolrate DVB-S2 2 – 30 MS/s Parametry wyjściowe Zakres częstotliwości 112 – 860 MHz Modulacja COFDM (QPSK, QAM16, QAM64) Carriers 2k / 8k FEC 1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8 Guard interval 1/4, 1/8, 1/16, 1/32 MER (8k / 64 QAM) 34 dB</p>



Doskonalenie podstaw programowych kluczem do modernizacji kształcenia zawodowego

		Poziom wyjściowy 90 dB μ V Zakres regulacji 0-10 dB Pobór mocy 12 W Wymagane min. oprogramowanie nośnika SPM 1000digi, SPM 1000telecontrol \geq C.8
17.	Rejestrator cyfrowy wideo	Wejścia wideo: 4 x BNC Wyjścia wideo: 1 x BNC, 1 x VGA Wejścia audio: 1 RCA Wyjścia audio: 1 Prędkość zapisu [kl/s]: 100 (CIF), 100 (D1), 100 (HD1) Wielkość obrazu [px]: co najmniej 1280 x 1024, 1024 x 768, 800 x 600 Kompresja: H.264 Archiwizacja danych: 1 x HDD Sata II (max. 2TB) Detekcja ruchu
18.	Kamera sufitowa	Rozdzielczość: 752x582 pikseli Czułość: 0,1lx Obiektyw: 3 - 6 mm Liczba linii: 550 TVL Odstęp sygnał-szum: >48dB Całkowity sygnał wizji: 1 Vpp / 75 Ω Synchronizacja: wewnętrzna Rodzaj wybierania: międzyliniowe
19.	Kamera kompaktowa	Rozdzielczość: 500x582 pikseli Min. oświetlenie: 0.01 lx Obiektyw 6 mm Liczba linii 420 TVL Odstęp sygnał-szum: >50 dB Całkowity sygnał wizji: 1 Vpp / 75 Ω Synchronizacja: wewnętrzna Rodzaj wybierania: międzyliniowe
20.	Karta DVR	Karta instalowana w komputerze, służąca do podglądu obrazu z czterech kamer telewizji przemysłowej na monitorze komputera Ilość wejść video: 4, Ilość wejść audio: 1, Szybkość podglądu i rejestracji video: 25 klatek/s (PAL), 30 klatek/s (NTSC), Rozdzielczość: PAL: 720x567, 720x576 bez przeplotu, 720x288, 640x480, 640x480 bez przeplotu, 640x240, 320x240, NTSC: 720x480, 720x480 bez przeplotu, 720x240, 640x480, 640x480 bez przeplotu, 640x240, 320x240, Kompresja video: WAVELET, MPEG-4 lub GeoMPEG-4, Funkcje karty: - Oprogramowanie w języku polskim, - Opisy kamer, czas, data, - Wyświetlanie pełnoekranowe w rozdzielczości ekranu 800x600, 1024x768 lub 1280x1024,



Doskonalenie podstaw programowych kluczem do modernizacji kształcenia zawodowego

		<ul style="list-style-type: none"> - Kontrola wyświetlania obrazu (jasność, kontrast, nasycenie, barwa), - Rejestracja na dysku twardym komputera, - Możliwość ustawienia rozdzielczości zapisywanego obrazu, - Możliwość wyboru kompresji (WAVELET, MPEG-4 lub GeoMPEG-4), - Eksport do formatu AVI, - Funkcja robienia zrzutów ekranowych, - Detekcja ruchu: <ul style="list-style-type: none"> • Maskowanie obszarów detekcji niezależne dla każdej z kamer, • Ustawianie czułości detekcji niezależnie dla każdej z kamer, • Funkcja pre-alarmu, - Możliwość włączenia powiadamiania akustycznego (beepera) o detekcji ruchu, - Rozbudowane planowanie nagrywania dla każdej z kamer w określonych godzinach poszczególnych dni tygodnia, - Nagrywanie ciągłe, - Nagrywanie po detekcji ruchu (również wg. harmonogramu), - Wykrywanie obiektów nie pilnowanych, - Wykrywanie obiektów zagubionych, - Funkcja natychmiastowego włączenia nagrywania z pominięciem harmonogramu, - Łatwe wyszukiwanie nagranych zdarzeń wg. czasu, indeksu obiektów ruchomych, - Odtwarzanie (pauza, odtwarzanie do przodu i do tyłu, ustawienie szybkości odtwarzania, odtwarzanie klatka po klatce), - Funkcja automatycznego restartu systemu, - Transmisja obrazu z kamer przez sieć LAN i Internet, - Modem, Serwery: TCP, Multicast, Web, Remote Playback Server, - Zdalne odtwarzanie nagrań z serwera, - Zdalne nagrywanie obrazu z kamer, - Klient DDNS, - Możliwość sterowania głowicami obrotowymi kamer (PTZ), - Zapewnienie autentyczności nagrań dzięki zastosowaniu znaku wodnego, - Nadpis najstarszych plików (overwrite), - Możliwość wyświetlania monitorowanego obszaru na mapie elektronicznej (E-Map).
21.	Komputer PC	<ul style="list-style-type: none"> - komputer markowy, klasy PC wyprodukowany przez jednego producenta z 3 letnią gwarancją, - procesor min. dwurdzeniowy o częstotliwości min. 2,5 GHz, min. 4 GB RAM, dysk twardy min. 320 GB, napęd optyczny DVD +/- RW, karta sieciowa, karta grafiki zintegrowana, mysz, klawiatura, kamera internetowa, - zainstalowana wielowejściowa karta do przechwytywania obrazu wideo



Doskonalenie podstaw programowych kluczem do modernizacji kształcenia zawodowego

22.	Zestaw domofonowy i kontroli dostępu	<p>Unifon: przeznaczony do instalacji 5 lub 6 – przewodowej, wyposażony w przycisk otwierania drzwi oraz przełącznik toru fonicznego.</p> <p>Videomonitor kolorowy: przekątna ekranu 4”, regulacja jasności, nasycenia barw i kontrastu dostępna z zewnątrz, 1 przycisk otwierania drzwi i 3 przyciski funkcyjne zwierne.</p> <p>Płyta czołowa z kamerą kolorową CCD, modulem rozmównym: kamera - migawka stała, automatyczna regulacja czułości, transmisja PAL, regulowany kąt widzenia – funkcja „ruchome oko; wbudowany moduł rozmówny działający z systemem 2GO!, 2 przyciski wywołania.</p> <p>Płyta czołowa z zamkiem kodowym: możliwość zaprogramowania minimum 8 kodów, od 3 do 8 cyfr każdy, podświetlane przyciski, wbudowany przekaźnik.</p> <p>Dodatkowy osprzęt: uchwyty do mocowania urządzeń; zasilacze; zaczepek elektromagnetyczny; kable.</p>
23.	System mikroprocesorowy z wyposażeniem	<p>System mikroprocesorowy, zawierający:</p> <ul style="list-style-type: none"> - mikrokontroler - układ watchdog - pamięci: EPROM oraz RAM - dekodery adresów - sterownik przerwań - sygnalizatory: diody LED i buzzer - wyświetlacz LCD 2 x 16 znaków - klawiatura matrycowa 2 x 8 przycisków - 2 kanały łącza szeregowego RS-232 - 8 linii wejść/wyjść cyfrowych - 8 linii wejść analogowych - 1 linia wyjścia analogowego <p>Oprogramowanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - oprogramowanie umożliwiające asemblację, przesyłanie i uruchamianie programów w systemie w trybie pracy ciągłej lub krokowej z możliwością śledzenia zawartości rejestrów procesora na ekranie monitora. <p>Wyposażenie dodatkowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> - co najmniej pięć różnych modeli obiektów rzeczywistych współpracujących z systemem (np. model świateł sterujących ruchem ulicznym na skrzyżowaniu).
24.	Sterownik PLC z zasilaczem i oprogramowaniem	<p>Sterownik programowalny o następujących parametrach:</p> <ul style="list-style-type: none"> - napięcie znamionowe 24 V DC, - min. 6 wejść cyfrowych w standardzie (0/24 V DC), - min. 4 wyjścia cyfrowe w standardzie (0/24 V DC) normalnie otwartych, wyjścia przekaźnikowe, prąd obciążenia minimum 3 A lub tranzystorowe min 0,125 A - minimum jedno wejście analogowe w zakresie 0-20mA - możliwość programowania przynajmniej w jednym z języków programowania zgodnym z normą IEC 1131-3, - zadajnik prądowy w zakresie min 0-20 mA umożliwiający regulację prądu wyjściowego minimum co 0,1 mA - programowanie za pomocą komputera PC



Doskonalenie podstaw programowych kluczem do modernizacji kształcenia zawodowego

		<ul style="list-style-type: none"> - montaż na szynie 35 mm. - Interfejs komunikacyjny obsługujący standard Ethernet lub (i) inne standardy komunikacyjne oparte na TCP/IP. - Kabel połączeniowy sterownika z komputerem <p>Oprogramowanie narzędziowe umożliwiające zaprogramowanie sterownika oraz symulację działania wejść i wyjść, Zasilacz 230 V DC, napięcie wyjściowe 24 V prąd znamionowy 4 A montaż na szynie 35 mm. Kompletna dokumentacja w języku polskim. Certyfikat CE</p>
25.	Zestaw czujników	<p>Zestaw czujników:</p> <p>2 czujniki zbliżeniowe</p> <ul style="list-style-type: none"> - nominalna strefa działania: 2 - 4 mm - zasilanie: 24 V - wyjścia: dwuprzewodowe - materiał obudowy: mosiądz niklowany - funkcja wyjścia: NO - prąd obciążenia: max. 300 mA, min. 20 mA - sygnalizacja funkcji wyjścia: za pomocą diody LED - czoło: wbudowane <p>2 czujniki optyczne refleksyjne</p> <ul style="list-style-type: none"> - nominalna strefa działania (Sn): 2 m - zasilanie 24V DC - wyjścia: 4-przewodowe - funkcja wyjścia: NO - prąd obciążenia: max. 100 mA - sygnalizacja funkcji wyjścia: 2 diody LED - pobór prądu: < 35 mA - regulacja czułości: potencjometr <p>1 czujnik ultradźwiękowy:</p> <ul style="list-style-type: none"> - nominalna strefa działania: 60 - 300 mm - zasilanie 24V DC - funkcja wyjścia: NO <p>1 czujnik siły: zakres 5 do 10 kN, napięcie zasilające 5 V DC (max 12)</p> <p>2 czujniki do pomiaru temperatury: zakres pomiarowy: -30 - +150 C element pomiarowy: Pt100 materiał osłony: Mosiądz M63 max. ciśnienie: 1,5MPa</p>
26.	Zestaw komputerowy do badania urządzeń techniki komputerowej	<ul style="list-style-type: none"> - komputer PC z monitorem, wyposażony w kartę WiFi zgodną z a/b/g/n - wyposażenie peryferyjne komputera: mysz, klawiatura - router DSL oraz ADSL w standardzie a/b/g/n - drukarka - skaner - system operacyjny



Doskonalenie podstaw programowych kluczem do modernizacji kształcenia zawodowego

27.	Multimetr cyfrowy	<p>Wymagane minimalne parametry:</p> <ul style="list-style-type: none"> - napięcie (DC) 0÷1000 V w podzakresach, - napięcie (AC) 0÷700 V w podzakresach, - prądu DC/AC 0÷20 A w podzakresach, - rezystancji 0÷40 MΩ w podzakresach, - pojemności 0÷20 μF w podzakresach, - częstotliwości 0÷20 kHz w podzakresach, - pomiar pętli prądowej (%4-20mA) <p>Pomiar rzeczywistej wartości skutecznej dla AC/AC+DC Podstawowy błąd pomiaru ≤ 0,5% Funkcja pomiaru poziomu w dBm. Test diod. Test ciągłości obwodu. Osłona gumowa przed udarami mechanicznymi. Zasilanie z baterii lub akumulatora.</p>
28.	Generator funkcyjny	<p>Wymagane minimalne parametry:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zakres częstotliwości 0,02 Hz÷3 MHz - wyjście 50Ω, sinus, trójkąt, prostokąt, piła, DC, TTL/CMOS, przemiatacie, - napięcie wyjściowe 1mV - 20 Vpp, wyjście mocy do 50 Vpp - regulacja: symetrii 20%-80%, wzmocnienia - wbudowany częstotściomierz min. zakr. <p>f = 10 Hz÷40 MHz, automatyczny odczyt minimum 5 cyfr, zasilanie sieciowe 230 V</p>
29.	Oscyloskop cyfrowy	<p>Wymagane minimalne parametry:</p> <ul style="list-style-type: none"> - dwa kanały, pasmo 50 MHz; - częstotliwość próbkowania w czasie rzeczywistym 1Gs/s, - zakres czułości 2mV – 10V/dz - długość pamięci 1M - wbudowana funkcja szybkiej transformacji Fouriera (FFT), - tryby wyzwalania zboczem (Edge) i szerokością impulsu (Pulse width) - komplet sond pomiarowych - port USB zewnętrznej pamięci USB, - wbudowany interfejs USB do komunikacji z komputerem wraz z oprogramowaniem aplikacyjnym,
30.	Generator sygnałowy AM/FM	<p>Zakres częstotliwości: minimum 100 kHz – 150 MHz z max. rozdzielczością 100Hz. Impedancja wyjściowa 50 Ohm Modulacja FM: max. dewiacja: min. 100 kHz. Modulacja FM stereo. Głębokość modulacji AM min. 60%</p>
31.	Uniwersalny generator serwisowy TV	<ul style="list-style-type: none"> - TV standard: PAL B, G, D, K, I, M, N, - Wyjście wysokich częstotliwości: minimum od 37 do 860 MHz, synteza częstotliwości. - Strojenie: wg. częstotliwości, krokiem 50 kHz - Poziom wyjścia: 80 dBμV +/- 3 dB - Tłumik: 50 dB, krok 10 dB - Ekran: dwuliniowy, multifunkcyjny



Doskonalenie podstaw programowych kluczem do modernizacji kształcenia zawodowego

		<ul style="list-style-type: none"> - Video modulacja: AM, dwuwstęgowa (DSB), indeks modulacji 90 % - Modulacja dźwięku: FM modulacja wewnętrzna 1 kHz/3 kHz, dualna B/G, D/K (stereo) - Obrazy kontrolne: 23 obrazów, format 4:3 i 16:9 - Sygnały sterowania: VPS, PDC, WSS - Teletekst: FLOP-TXT - Wejście: Video/75Ω, audio/10kΩ, SCART - Wyjście video: 1 Vpp pozytywny/75Ω, BNC i SCART - Wyjście RGB: 0,7 Vpp/75Ω, BNC i SCART - Synchronizacja: polaryzacja ujemna, BNC
32.	Miernik telewizji naziemnej i przemysłowej	<p>Cechy:</p> <ul style="list-style-type: none"> - pomiar poziomu nośnej wizji i fonii, stosunek V/A. - pomiar poziomu nośnej do poziomu szumu – stosunek C/N - pomiar nachylenia charakterystyki - funkcja TILT - woltmierz napięcia akumulatora i napięcia linii - podświetlany wyświetlacz LCD - możliwość odsłuchu fonii (AUDIO) – wbudowany demodulator AM/FM <p>Parametry techniczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zakres częstotliwości: 46-870 MHz - zakres mierzonych poziomów: 30-120 dBuV - dokładność pomiarów: < 2,5 dBuV - impedancja wejściowa: 75 Ω - zakres pomiaru napięcia: 0-100 VAC - dokładność pomiaru napięcia: 1,5V - zasilanie: pakiet akumulatorów - czas ciągłej pracy baterii: min. 4 godziny
33.	Uniwersalny przyrząd do pomiaru sygnałów TV	<p>Możliwość pomiarów sygnałów telewizji kablowej, naziemnej i satelitarnej w zakresie częstotliwości od 5 MHz do 2150 MHz</p> <p>Analiza DVB-T Analiza DVB-S Analiza DVB-S2 Analiza DVB-C Analiza DVB-H Analiza telewizji analogowej Analizator widma Podgląd diagramu konstelacji Automatyczna identyfikacja Pomiary automatyczne Raporty pomiarowe Aktualizacja oprogramowania poprzez Internet Analiza instalacji zbiorczych w paśmie IF SAT Pasma pomiarowe w kanale zwrotnym Gniazdo CI (MPEG2/MPEG4) Zapis i odczyt strumienia transportowego Funkcja zrzutu ekranu "Screenshot" Pamięć wewnętrzna ≥ 1 GB</p>
34.	Miernik sygnału satelitarnego	<p>Miernik powinien umożliwiać ustawienie anten TV satelitarnej, zarówno analogowej jak i cyfrowej. Konstrukcja miernika</p>



Doskonalenie podstaw programowych kluczem do modernizacji kształcenia zawodowego

		<p>powinna umożliwić jednoczesny pomiar sygnału LNB i sygnałów sterujących H, V i 22kHz. Wskaźnik sygnału konwertera (LNB):</p> <ul style="list-style-type: none"> - pasmo 860 - 2400 MHz - minimalna czułość -50 dBm
35.	Analizator widma	<ul style="list-style-type: none"> - zakres częstotliwości do 3GHz - możliwość pomiaru: mocy w kanale sąsiednim (ACPR), zajętości pasma (OCBW), mocy w kanale, szybkozmiennych fluktuacji fazy N-dB, SEM, TOI, CNR, CTB, CSO - analiza sygnałów radiowych z modulacją: N-FM (wąskopasmowa FM), W-FM (szerokopasmowa FM), AM i SSB - możliwość podłączenia do komputera za pomocą interfejsu szeregowego RS-232 albo USB
36.	Odbiornik TV	<ul style="list-style-type: none"> - technologia: LCD, - przekątna ekranu: min 32" Full HD, - format obrazu: 16:9, - rozdzielczość obrazu: 1920 x 1080, - odświeżanie obrazu: 200 (Hz), - kontrast: 80000:1 (dynamiczny), - 3 x HDMI, 2 x USB.
37.	Router z funkcją QoS i możliwością tworzenia sieci wirtualnych	<ul style="list-style-type: none"> - włączalna funkcja QoS - wbudowany serwer DHCP - możliwość pracy jako klient DHCP - konfiguracja z poziomu przeglądarki internetowej - możliwość tworzenia sieci wirtualnych - wbudowany Access Point