

## REKOMENDACJE DO PLANÓW I PROGRAMÓW NAUCZANIA

dla zawodu: **technik automatyk 311909**

w branży: elektryczno – elektronicznej i energetycznej

Warszawa 2018

Przedstawiam rekomendacje do planów i programów nauczania opracowane na podstawie przeprowadzonej analizy zapisów zmodyfikowanych podstaw programowych kształcenia w zawodach dla zawodu technik automatyk 311909 oraz w oparciu o własne doświadczenia zawodowe i znajomość branży zawodowej.

## I. Rekomendacje do programów nauczania

### 1. Nazwa i symbol cyfrowy zawodu

Technik automatyk 311909

### 2. Nazwa i symbol kwalifikacji wyodrębnionych w zawodzie

EEE.17. Montaż, uruchamianie i obsługiwane układów automatyki przemysłowej

EEE.18. Eksploatacja układów automatyki przemysłowej

### 3. Typ szkoły, w której odbywa się kształcenie w zawodzie

Technikum

### 4. Zalecany typ programu

Przedmiotowy

Autorzy rekomendują zarówno program przedmiotowy jak i program modułowy. Oczywiście, program modułowy przewyższa swoimi zaletami program przedmiotowy, jednak na specyfikę zawodu czy też dobór kadry pedagogicznej może stanowić pewne utrudnienie we wprowadzeniu kształcenia modułowego. Autorzy zatem, na podstawie przeprowadzonej analizy stwierdzają, że większość szkół realizuje program przedmiotowy.

Nie oznacza to, że autorzy nie zalecają programu modułowego. Program modułowy pozwala na połączenie zajęć teoretycznych i praktycznych. Decyzja jaki to będzie program powinna być decyzją szkoły.

### 5. Zalecany rodzaj programu ze względu na układ treści

Liniowy/spiralny

W celu osiągnięcia szczegółowych celów kształcenia proponuje się realizację przedmiotowego programu nauczania nie tylko uwzględniając strukturę liniową ale w uzasadnionych przypadkach korzystać ze struktury spiralnej. Taki sposób realizacji sprzyja etapowemu utrwalaniu poszczególnych treści edukacyjnych. Nie mniej należy dokładnie ocenić skuteczność osiągnięcia efektów kształcenia przez powiązanie specyfiki przedmiotu z rodzajem programu (liniowy, spiralny).

## 6. Propozycje podziału na przedmioty/moduły oraz odpowiednio działy programowe/jednostki modułowe i treści kształcenia

### Program przedmiotowy

Przedmioty	Liczba godzin	Działy programowe	Treści nauczania
Bezpieczeństwo i higiena pracy	30	Ogólne wiadomości dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią;</li> <li>2. akty normatywne określające wymagania w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy;</li> <li>3. warunki i organizacja pracy zapewniające wymagany poziom ochrony zdrowia i życia przed zagrożeniami występującymi w środowisku pracy;</li> <li>4. działania zapobiegające wyrządzeniu szkód środowisku;</li> <li>5. wymagania dotyczące ergonomii pracy w branży;</li> </ol>
		Zadania i uprawnienia instytucji oraz służb w Polsce	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. zadania i uprawnienia instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce;</li> <li>2. zadania instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce;</li> <li>3. uprawnienia instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce;</li> </ol>
		Prawa i obowiązki pracownika i pracodawcy	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. prawa i obowiązki pracownika oraz pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy;</li> <li>2. procedury postępowania z zakresu ochrony pracy;</li> <li>3. zakres odpowiedzialności pracodawcy z tytułu naruszenia przepisów prawa pracy;</li> <li>4. zakres odpowiedzialności pracownika z tytułu naruszenia przepisów prawa pracy;</li> </ol>
		Zagrożenia i środki ochrony	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. zagrożenia związane z występowaniem czynników w środowisku pracy;</li> <li>2. czynniki środowiska pracy;</li> <li>3. zagrożenia dla człowieka istniejące w środowisku pracy;</li> <li>4. środki ochrony indywidualnej;</li> <li>5. środki techniczne, ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych;</li> <li>6. zasady doboru środków ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych;</li> <li>7. funkcje odzieży ochronnej;</li> <li>8. prawidłowość doboru środków ochrony indywidualnej i zbiorowej do wykonywanych zadań zawodowych;</li> </ol>
		Wymagania ergonomiczne w miejscu pracy	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. stanowisko pracy zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;</li> <li>2. kryteria ergonomicznej struktury przestrzennej stanowisk pracy;</li> <li>3. zasady ergonomicznego kształtowania wyrobów: maszyn, urządzeń i stanowisk pracy;</li> <li>4. przepisy prawne i normy dotyczące ergonomii;</li> <li>5. stanowisko pracy pod względem bezpieczeństwa i ergonomii;</li> <li>6. podstawowe akty prawne, prawa i obowiązki pracownika oraz pracodawcy związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową i ochroną środowiska;</li> </ol>
		Ochrona	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisy</li> </ol>

		przeciwpożarowa i środowiska	<p>prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania prac na określonym stanowisku;</li> <li>3. wymagania zawarte w aktach prawnych dotyczące ochrony przeciwpożarowej;</li> <li>4. sposoby prowadzenia gospodarki odpadami, gospodarki wodno-ściekowej oraz w zakresie ochrony powietrza w przedsiębiorstwie;</li> <li>5. sposoby likwidacji lub ograniczenia zagrożeń związanych z występowaniem w procesach pracy czynników niebezpiecznych, szkodliwych i uciążliwych dla zdrowia;</li> </ol>
		Pierwsza pomoc poszkodowanym	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. pierwsza pomoc poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia.</li> </ol>
Język obcy ukierunkowany zawodowo (JOZ)	60	Podstawowe zasoby środków językowych	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Terminologia związana z bezpieczeństwem i higiena pracy.</li> <li>2. Terminologia związana z nazwami nośników energii, maszyn i urządzeń energetyki odnawialnej oraz narzędzi monterskich</li> <li>3. Proste wypowiedzi ustne dotyczące czynności zawodowych</li> <li>4. Proste wypowiedzi pisemne dotyczące czynności zawodowych</li> <li>5. Nazwy elementów instalacji energetyki odnawialnej</li> <li>6. Teksty instrukcji dotyczących instalacji energetyki odnawialnej</li> <li>7. Instrukcja montażu, obsługi, konserwacji i eksploatacji instalacji energetyki odnawialnej</li> <li>8. Dokumentacja techniczna</li> <li>9. Obcojęzyczne katalogi, normy i poradniki</li> <li>10. Dokumenty aplikacyjne, instrukcje, wiadomości e-mail, list motywacyjny</li> </ol>
Podejmowanie i prowadzenie działalności gospodarczej (PDG)	30	Podstawy formalno-prawne działalności gospodarczej	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Podstawowe pojęcia z obszaru funkcjonowania gospodarki rynkowej</li> <li>2. Przepisy prawa pracy, przepisy prawa dotyczące ochrony danych osobowych</li> <li>3. Prawo podatkowe</li> <li>4. Formy działalności gospodarczej</li> </ol>
		Działalność gospodarcza w branży automatyki przemysłowej	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Formy opodatkowania działalności gospodarczej</li> <li>2. System wynagrodzeń pracowników</li> <li>3. Obowiązek pracodawcy dotyczący ubezpieczenia społecznego pracodawcy</li> <li>4. Wniosek o wpis do ewidencji działalności gospodarczej</li> <li>5. Biznes plan</li> <li>6. Działania marketingowe związane z prowadzeniem działalności gospodarczej</li> <li>7. Certyfikacja, akredytacja</li> <li>8. Normalizacja</li> <li>9. Koszty i przychody w działalności gospodarczej</li> <li>10. Bilans</li> <li>11. Rachunek zysków i strat</li> <li>12. Procedura rejestrowania działalności gospodarczej</li> <li>13. Dokumentacja związana z prowadzeniem działalności gospodarczej</li> </ol>

Podstawy elektrotechniki i elektroniki	150	Obwody elektryczne prądu stałego	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. elementy obwodów elektrycznych;</li> <li>2. parametry elementów obwodów elektrycznych;</li> <li>3. układy elektryczne;</li> <li>4. parametry układów elektrycznych;</li> <li>5. schematy układów elektrycznych;</li> <li>6. zjawiska związane z prądem i napięciem elektrycznym;</li> <li>7. zjawiska związane z prądem i napięciem elektrycznym;</li> <li>8. pole elektryczne, magnetyczne i elektromagnetyczne;</li> <li>9. zjawiska związane z polem elektrycznym, magnetycznym i elektromagnetycznym;</li> </ol>
		Pole magnetyczne i elektromagnetyczne	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Powstawanie i obraz pola magnetycznego.</li> <li>2. Siła działająca na przewodnik z prądem umieszczony w polu magnetycznym.</li> <li>3. Podstawowe wielkości charakteryzujące pole magnetyczne: strumień magnetyczny, natężenie pola magnetycznego.</li> <li>4. Prawo przepływu.</li> <li>5. Właściwości magnetyczne materiałów.</li> <li>6. Magnesowanie materiałów. Indukcyjność własna i wzajemna cewki.</li> <li>7. Energia pola magnetycznego.</li> <li>8. Zjawisko indukcji elektromagnetycznej.</li> <li>9. Zjawisko indukcji własnej i wzajemnej.</li> <li>10. Podstawowe elementy obwodów magnetycznych.</li> <li>11. Konstrukcje obwodów magnetycznych.</li> <li>12. Podstawowe prawa obwodów magnetycznych.</li> </ol>
		Obwody elektryczne prądu przemiennego	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Powstawanie prądu sinusoidalnie zmiennego.</li> <li>2. Wielkości charakteryzujące przebiegi sinusoidalne.</li> <li>3. Przesunięcie fazowe oraz wartość skuteczna i średnia prądu sinusoidalnego.</li> <li>4. Elementy rzeczywiste i idealne.</li> <li>5. Dwójnik o rezystancji R.</li> <li>6. Dwójnik o indukcyjności L.</li> <li>7. Dwójnik o pojemności C.</li> <li>8. Dwójnik szeregowy RL.</li> <li>9. Dwójnik szeregowy RC.</li> <li>10. Dwójnik szeregowy RLC.</li> <li>11. Dwójnik równoległy RLC.</li> <li>12. Prawa Kirchhoffa w obwodach prądu zmiennego.</li> <li>13. Moc chwilowa, czynna, bierna i pozorna.</li> <li>14. Współczynnik mocy.</li> <li>15. Moc w rezystorze idealnym, cewce idealnej i w kondensatorze idealnym.</li> </ol>
		Układy trójfazowe	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pojęcie i klasyfikacja układów trójfazowych.</li> <li>2. Elementy układów trójfazowych.</li> <li>3. Powstawanie napięcia trójfazowego.</li> <li>4. Układy trójfazowe symetryczne.</li> <li>5. Połączenie odbiornika w gwiazdę.</li> <li>6. Połączenie odbiornika w trójkąt.</li> <li>7. Układy trójfazowe niesymetryczne.</li> <li>8. Układ czteroprzewodowy.</li> <li>9. Układ trójprzewodowy.</li> <li>10. Pomiar mocy w układach trójfazowych.</li> <li>11. Współczynnik mocy w układach trójfazowych.</li> <li>12. Sposoby poprawy współczynnika mocy.</li> <li>13. Budowa i zasada działania trójfazowych liczników indukcyjnych.</li> </ol>

		<p>Materiałoznawstwo elektryczne</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Metale i ich stopy.</li> <li>2. Tworzywa sztuczne.</li> <li>3. Materiały elektroizolacyjne.</li> <li>4. Powłoki ochronne.</li> <li>5. Materiały przewodzące.</li> <li>6. Materiały oporowe.</li> <li>7. Dielektryki i izolatory.</li> <li>8. Materiały magnetyczne.</li> <li>9. Materiały półprzewodnikowe.</li> <li>10. Rezystory.</li> <li>11. Kondensatory.</li> <li>12. Podzespoły indukcyjne.</li> <li>13. Przyrządy półprzewodnikowe.</li> <li>14. Schematy ideowe i montażowe urządzeń elektrycznych.</li> <li>15. Połączenia elektryczne. Okablowanie. Złącza. Montaż automatyczny i powierzchniowy.</li> </ol>
		<p>Maszyny i napęd elektryczny</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pojęcie i klasyfikacja maszyn elektrycznych.</li> <li>2. Podział maszyn prądu stałego.</li> <li>3. Układy połączeń maszyn prądu stałego.</li> <li>4. Uzwojenia maszyn prądu stałego.</li> <li>5. Podział maszyn prądu przemiennego.</li> <li>6. Rodzaje maszyn indukcyjnych.</li> <li>7. Silniki indukcyjne jednofazowe i trójfazowe. Uzwojenia maszyn indukcyjnych.</li> <li>8. Wielkości charakteryzujące pracę silnika indukcyjnego.</li> <li>9. Bilans mocy i sprawność.</li> <li>10. Praca silnikowa maszyny indukcyjnej.</li> <li>11. Zjawiska występujące podczas pracy silnika indukcyjnego.</li> <li>12. Maszyny synchroniczne - rodzaje i zastosowanie.</li> <li>13. Silnik synchroniczny i jego właściwości ruchowe.</li> <li>14. Prądnice synchroniczne.</li> <li>15. Praca równoległa prądnic synchronicznych.</li> <li>16. Eksploatacja prądnic synchronicznych.</li> <li>17. Budowa i zasada działania transformatora jednofazowego.</li> <li>18. Parametry opisujące transformatory. Stany pracy transformatora.</li> <li>19. Budowa transformatorów energetycznych.</li> <li>20. Chłodzenie transformatorów dużych mocy.</li> <li>21. Układy i grupy połączeń transformatorów trójfazowych.</li> <li>22. Regulacja napięcia w transformatorze.</li> <li>23. Straty mocy i sprawność transformatora.</li> <li>24. Napęd elektryczny - pojęcie i rodzaje.</li> <li>25. Stateczność i dynamika napędu.</li> <li>26. Rozruch silników elektrycznych.</li> <li>27. Regulacja prędkości obrotowej.</li> <li>28. Hamowanie.</li> </ol>
		<p>Podstawy elektroniki</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diody półprzewodnikowe.</li> <li>2. Tranzystory bipolarne.</li> <li>3. Tranzystory unipolarne.</li> <li>4. Półprzewodnikowe elementy przełączające.</li> <li>5. Układy prostownicze niesterowane.</li> <li>6. Układy prostownicze sterowane.</li> <li>7. Stabilizatory napięcia i prądu.</li> <li>8. Falowniki.</li> <li>9. Podstawowe układy wzmacniające. Sprężenie zwrotne we wzmacniaczach.</li> <li>10. Wzmacniacze napięciowe. Wzmacniacz operacyjny. Wzmacniacz mocy.</li> </ol>



			<ol style="list-style-type: none"> <li>11. Sygnały analogowe i cyfrowe. Systemy zapisu liczb. Operacje logiczne. Realizacja układów logicznych. Podstawowe układy logiczne. Rejestry. Liczniki. Bloki arytmetyczne.</li> <li>12. Układy kombinacyjne. Przetworniki analogowo - cyfrowe. Przetworniki cyfrowo - analogowe.</li> </ol>
Podstawy automatyki	150	Podstawowe pojęcia dotyczące automatyki	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Automatyka i automatyzacja.</li> <li>2. Obiekt w automatyce.</li> <li>3. Sterowanie i regulacja.</li> <li>4. Realizacja układów regulacji.</li> <li>5. Zadania układów sterowania.</li> <li>6. Właściwości obiektów i procesów sterowanych.</li> <li>7. Sterowanie scentralizowane i rozproszone.</li> <li>8. Struktury wielowarstwowe.</li> </ol>
		Urządzenia pomiarowe w układach regulacji automatycznej	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rola urządzeń pomiarowych w układach regulacji automatycznej.</li> <li>2. Schemat blokowy i elementy urządzenia pomiarowego.</li> <li>3. Właściwości urządzeń pomiarowych.</li> <li>4. Źródła błędów pomiarowych.</li> <li>5. Przetworniki pomiarowe.</li> <li>6. Przyrządy do pomiaru wielkości mechanicznych.</li> <li>7. Przyrządy do pomiaru przepływu.</li> <li>8. Przyrządy do pomiaru ciśnienia.</li> <li>9. Przyrządy do pomiaru poziomu.</li> <li>10. Przyrządy do pomiaru temperatury.</li> <li>11. Sensory cyfrowe.</li> <li>12. Wykonywanie pomiarów wielkości nielektrycznych.</li> </ol>
		Układy automatycznej regulacji	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Układ regulacji.</li> <li>2. Obiekt regulacji.</li> <li>3. Struktura układu automatycznej regulacji.</li> <li>4. Rodzaje regulatorów.</li> <li>5. Regulator proporcjonalny, całkowity, proporcjonalno – całkowity, proporcjonalno – całkowo – różnicowy.</li> <li>6. Nastawy regulatorów.</li> <li>7. Schematy blokowe – łączenie szeregowo, równoległe oraz ze sprzężeniem zwrotnym.</li> <li>8. Regulatory bezpośredniego działania: temperatury, ciśnienia, strumienia, poziomu.</li> <li>9. Charakterystyka statyczna i dynamiczna obiektów regulacji.</li> <li>10. Transmitancja operatorowa.</li> <li>11. Obiekty statyczne i astatyczne.</li> <li>12. Człony układów regulacji. Przykłady</li> <li>13. Zastosowanie regulatorów.</li> </ol>

		<p>Sterowanie pneumatyczne</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Podstawowe prawa wykorzystywane w układach pneumatycznych.</li> <li>2. Struktura układów sterowania pneumatycznego.</li> <li>3. Schematy układów pneumatycznych.</li> <li>4. Wytwarzanie, rozprowadzanie i przygotowanie sprężonego powietrza.</li> <li>5. Rodzaje, budowa, zasada działania i symbole siłowników pneumatycznych.</li> <li>6. Budowa i zasada działania silników pneumatycznych.</li> <li>7. Rodzaje, budowa, zasada działania i symbole zaworów pneumatycznych.</li> <li>8. Czujniki i przetworniki w układach pneumatycznych.</li> <li>14. Projektowanie układów sterowania pneumatycznego.</li> </ol>
		<p>Sterowanie hydrauliczne</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Podstawowe prawa fizyczne wykorzystywane w układach hydraulicznych.</li> <li>2. Struktura układów sterowania hydraulicznego.</li> <li>3. Ciecze hydrauliczne.</li> <li>4. Pompy i akumulatory hydrauliczne.</li> <li>5. Zbiorniki i filtry cieczy roboczej.</li> <li>6. Osprzęt łączeniowy instalacji hydraulicznej.</li> <li>7. Budowa, rodzaje i zasada działania silników hydraulicznych.</li> <li>8. Budowa, rodzaje i zasada działania siłowników hydraulicznych.</li> <li>9. Zasady doboru i parametry silników i siłowników hydraulicznych.</li> <li>10. Budowa, rodzaje, zasada działania zaworów hydraulicznych.</li> <li>11. Projektowanie układów sterowania hydraulicznego.</li> </ol>
Pomiary elektryczne i elektroniczne	120	<p>Obwody prądu przemiennego</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nastawianie i pomiar napięcia przemiennego.</li> <li>2. Nastawianie i pomiar prądu przemiennego.</li> <li>3. Pomiary indukcyjności i pojemności, pomiary mocy w obwodach jednofazowych prądu przemiennego.</li> <li>4. Badanie obwodów szeregowych RLC.</li> <li>5. Badanie obwodów równoległych RLC.</li> <li>6. Badanie obwodów trójfazowych połączonych w gwiazdę i trójkąt.</li> <li>7. Pomiary mocy czynnej i biernej w obwodach trójfazowych.</li> <li>8. Obserwacje i pomiary za pomocą oscyloskopu.</li> </ol>
		<p>Elementy elektroniczne</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Badanie diod</li> <li>2. Badanie tranzystorów</li> <li>3. Badanie elementów optoelektronicznych</li> <li>4. Badanie prostowników</li> <li>5. Badanie zasilaczy i stabilizatorów</li> </ol>



		Pomiary elektryczne i elektroniczne	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przyrządy kontrolno-pomiarowe.</li> <li>2. Nastawianie i odczytywanie wartości napięcia stałego.</li> <li>3. Nastawianie i odczytywanie wartości natężenia prądu stałego.</li> <li>4. Badanie źródeł prądu stałego.</li> <li>5. Badanie połączenia rezystorów.</li> <li>6. Sprawdzenie podstawowych praw elektrotechniki.</li> <li>7. Pomiary rezystancji.</li> <li>8. Pomiary mocy w obwodach prądu stałego.</li> <li>9. Nastawianie i pomiar napięcia przemiennego.</li> <li>10. Nastawianie i pomiar prądu przemiennego.</li> <li>11. Pomiary indukcyjności i pojemności, pomiary mocy w obwodach jednofazowych prądu przemiennego.</li> <li>12. Badanie obwodów szeregowych RLC.</li> <li>13. Badanie obwodów równoległych RLC.</li> <li>14. Badanie obwodów trójfazowych połączonych w gwiazdę i trójkąt.</li> <li>15. Pomiary mocy czynnej i biernej w obwodach trójfazowych.</li> <li>16. Obserwacje i pomiary za pomocą oscyloskopu.</li> <li>17. Badanie diod</li> <li>18. Badanie tranzystorów</li> <li>19. Badanie elementów optoelektronicznych</li> <li>20. Badanie prostowników</li> <li>21. Badanie zasilaczy i stabilizatorów</li> </ol>
Instalacje elektryczne (pracownia)	60		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przewody elektryczne – budowa, rodzaje i oznaczenia</li> <li>2. Kable – budowa, rodzaje i oznaczenia</li> <li>3. Układy sieci</li> <li>4. Dobór przewodów i kabli</li> <li>5. Dobór narzędzi do montażu przewodów i kabli</li> <li>6. Montaż przewodów i kabli elektrycznych</li> <li>7. Pomiary elektryczne przewodów i kabli</li> </ol>
Pracownia automatyki przemysłowej	120	Montaż elementów pneumatycznych i hydraulicznych układów automatyki przemysłowej	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dobieranie przetworników pomiarowych</li> <li>2. Badanie czujników do pomiaru temperatury, ciśnienia, przepływu, poziomu</li> <li>3. Badanie układów regulacji</li> <li>4. Dobieranie elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych do montażu, tj. sprężarki, filtry, zawory, siłowniki, silniki, zespół przygotowania powietrza, osuszacz, smarownica, pompy, chłodnice, nagrzewnica, elementy sterujące</li> <li>5. Dobieranie elementów, podzespołów i zespołów hydraulicznych do montażu, tj. akumulatory, pompy, siłowniki, silniki, zawory, filtry, regulatory</li> <li>6. Rozróżnianie przyrządów do pomiarów wielkości w układach pneumatycznych i hydraulicznych</li> <li>7. Dobieranie narzędzi do montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych</li> <li>8. Planowanie czynności montażu i demontażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych</li> <li>9. Montaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych</li> <li>10. Ocena jakości montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych</li> <li>11. Sprawdzanie zgodności montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i</li> </ol>

			hydraulicznych z dokumentacją techniczną
		Montaż elektryczny i mechaniczny układów automatyki przemysłowej	<ol style="list-style-type: none"> <li>12. Dobór narzędzi i materiałów do montażu mechanicznego układów automatyki przemysłowej</li> <li>13. Dobór narzędzi i materiałów do montażu elektrycznego układów automatyki przemysłowej</li> <li>14. Montaż mechaniczny układów automatyki przemysłowej</li> <li>15. Montaż elektryczny układów automatyki przemysłowej</li> <li>16. Pomiary powykonawcze</li> </ol>
Programowanie sterowników PLC (pracownia)	120	Podstawy programowania PLC	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pojęcie, budowa i zasada działania sterowników PLC</li> <li>2. Podstawowe funkcje sterowników PLC</li> <li>3. Budowa programu</li> <li>4. Rodzaje języków programowania</li> <li>5. Podstawowe elementy języka LD i FBD</li> </ol>
		Programowanie PLC	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Programowanie w języku LD</li> <li>2. Programowanie w języku FBD</li> <li>3. Konfiguracja sterownika PLC z programatorem</li> <li>4. Przesyłanie programów</li> <li>5. Analizowanie poprawności działania programu</li> <li>6. Usuwanie błędów</li> </ol>
Rysunek techniczny (pracownia)	100	Podstawy rysunku technicznego	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rodzaje rysunków.</li> <li>2. Normalizacja rysunku technicznego.</li> <li>3. Pismo techniczne.</li> <li>4. Linie rysunkowe i ich zastosowanie.</li> <li>5. Arkusz rysunkowy.</li> <li>6. Rzuty prostokątne.</li> <li>7. Rzuty aksonometryczne.</li> <li>8. Widoki i przekroje rysunkowe.</li> <li>9. Zasady wymiarowania rysunków.</li> <li>10. Uproszczenia rysunkowe.</li> <li>11. Oznaczenia na rysunkach: tolerancji, pasowań, chropowatości powierzchni i rodzaju obróbki.</li> <li>12. Rysunki wykonawcze i złożeniowe.</li> <li>13. Rysunek schematyczny.</li> <li>14. Zasady sporządzania dwuwymiarowych rysunków wspomaganych komputerowo.</li> <li>15. Podstawowe funkcje i polecenia programu komputerowego, wspomagające wykonanie rysunku technicznego.</li> </ol>

		Dokumentacja techniczna w automatyce	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Programy do wspomagania projektowania typu CAD.</li> <li>2. Rodzaje rysunków technicznych w automatyce.</li> <li>3. Graficzne oznaczenia elementów i ustrojów automatyki przemysłowej.</li> <li>4. Normy rysunkowe.</li> <li>5. Części składowe dokumentacji technicznej.</li> <li>6. Dokumentacja techniczna instalacji.</li> <li>7. Rysunek schematyczny instalacji.</li> <li>8. Instrukcje montażu i obsługi urządzeń i instalacji.</li> <li>9. Zasady wykonywanie zestawień materiałów.</li> </ol>
Uruchamianie i obsługiwane układów automatyki przemysłowej (pracownia)	100	Uruchamianie i obsługa układów hydraulicznych	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dokumentacja techniczna dotycząca uruchamiania i obsługi układów automatyki przemysłowej</li> <li>2. Uruchamianie urządzeń automatyki przemysłowej</li> <li>3. Obsługa urządzeń automatyki przemysłowej</li> <li>4. Konserwacja układów automatyki przemysłowej i urządzeń precyzyjnych</li> </ol>
		Obsługa i konserwacja układów pneumatycznych	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dokumentacja techniczna dotycząca uruchamiania i obsługi układów automatyki przemysłowej</li> <li>2. Uruchamianie urządzeń automatyki przemysłowej</li> <li>3. Obsługa urządzeń automatyki przemysłowej</li> <li>4. Konserwacja układów automatyki przemysłowej i urządzeń precyzyjnych</li> </ol>
		Obsługa i konserwacja układów elektrycznych	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dokumentacja techniczna dotycząca uruchamiania i obsługi układów automatyki przemysłowej</li> <li>2. Uruchamianie urządzeń automatyki przemysłowej</li> <li>3. Obsługa urządzeń automatyki przemysłowej</li> <li>4. Konserwacja układów automatyki przemysłowej i urządzeń precyzyjnych</li> </ol>
Konserwacja układów automatyki przemysłowej	200	Konserwacja elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dokumentacja techniczna w zakresie przeglądów elementów i podzespołów pneumatycznych układów automatyki przemysłowej</li> <li>2. Przeglądy elementów i podzespołów pneumatycznych układów automatyki przemysłowej</li> <li>3. Pomiary elementów i podzespołów pneumatycznych układów automatyki przemysłowej</li> <li>4. Testowanie elementów i podzespołów pneumatycznych układów automatyki przemysłowej</li> <li>5. Ocena stanu technicznego elementów i podzespołów pneumatycznych układów automatyki przemysłowej</li> <li>6. Dokumentacja techniczna elementów i podzespołów</li> </ol>

			pneumatycznych układów automatyki przemysłowej
		Konserwacja elementów, podzespołów i zespołów hydraulicznych	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dokumentacja techniczna w zakresie przeglądów elementów i podzespołów hydraulicznych układów automatyki przemysłowej</li> <li>2. Przeglądy elementów i podzespołów hydraulicznych układów automatyki przemysłowej</li> <li>3. Pomiary elementów i podzespołów hydraulicznych układów automatyki przemysłowej</li> <li>4. Testowanie elementów i podzespołów hydraulicznych układów automatyki przemysłowej</li> <li>5. Ocena stanu technicznego elementów i podzespołów hydraulicznych układów automatyki przemysłowej</li> <li>6. Dokumentacja techniczna elementów i podzespołów hydraulicznych układów automatyki przemysłowej</li> </ol>
		Konserwacja elementów, podzespołów i zespołów elektrycznych	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dokumentacja techniczna w zakresie przeglądów elementów i podzespołów elektrycznych układów automatyki przemysłowej</li> <li>2. Przeglądy elementów i podzespołów elektrycznych układów automatyki przemysłowej</li> <li>3. Pomiary elementów i podzespołów elektrycznych układów automatyki przemysłowej</li> <li>4. Testowanie elementów i podzespołów elektrycznych układów automatyki przemysłowej</li> <li>5. Ocena stanu technicznego elementów i podzespołów elektrycznych układów automatyki przemysłowej</li> <li>6. Dokumentacja techniczna elementów i podzespołów elektrycznych układów automatyki przemysłowej</li> </ol>
Diagnozowanie i naprawa układów automatyki przemysłowej	200	Diagnozowanie i naprawa elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ocena stanu technicznego elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych układów automatyki przemysłowej</li> <li>2. Lokalizowanie uszkodzeń elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych układów automatyki</li> <li>3. Dobór narzędzi do naprawy elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych układów automatyki</li> <li>4. Dobór podzespołów i zespołów pneumatycznych do naprawy układów automatyki przemysłowej</li> <li>5. Naprawa elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych układów automatyki</li> <li>6. Dokumentacja naprawy elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych układów automatyki</li> </ol>
		Diagnozowanie i naprawa elementów, podzespołów i zespołów hydraulicznych	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ocena stanu technicznego elementów, podzespołów i zespołów hydraulicznych układów automatyki przemysłowej</li> <li>2. Lokalizowanie uszkodzeń elementów, podzespołów i zespołów hydraulicznych układów automatyki</li> <li>3. Dobór narzędzi do naprawy elementów, podzespołów i zespołów hydraulicznych układów automatyki</li> <li>4. Dobór podzespołów i zespołów hydraulicznych do naprawy układów automatyki przemysłowej</li> <li>5. Naprawa elementów, podzespołów i zespołów hydraulicznych układów automatyki</li> </ol>

			6. Dokumentacja naprawy elementów, podzespołów i zespołów hydraulicznych układów automatyki
		Diagnozowanie i naprawa elementów, podzespołów i zespołów elektrycznych	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ocena stanu technicznego elementów, podzespołów i zespołów elektrycznych układów automatyki przemysłowej</li> <li>2. Lokalizowanie uszkodzeń elementów, podzespołów i zespołów elektrycznych układów automatyki</li> <li>3. Dobór narzędzi do naprawy elementów, podzespołów i zespołów elektrycznych układów automatyki</li> <li>4. Dobór podzespołów i zespołów elektrycznych do naprawy układów automatyki przemysłowej</li> <li>5. Naprawa elementów, podzespołów i zespołów elektrycznych układów automatyki</li> <li>6. Dokumentacja naprawy elementów, podzespołów i zespołów elektrycznych układów automatyki</li> </ol>

## 6. Ogólna charakterystyka celów kształcenia/kluczowe umiejętności absolwenta

### Umiejętności kluczowe absolwenta:

- Posługuje się dokumentacją technologiczną, czyta rysunki i schematy oraz wykonuje szkice elementów i układów automatyki
- Rozpoznaje elementy układów i urządzeń automatyki przemysłowej
- Dobiera do wykonywanych prac odpowiednie narzędzia, przyrządy i materiały eksploatacyjne
- Montuje elementy i zespoły automatyki przemysłowej, aparatury kontrolno-pomiarowej oraz urządzeń
- Uruchamia i obsługuje układy automatyki przemysłowej
- Wymienia i naprawia uszkodzone elementy oraz dokonuje regulacji układów automatyki
- posługuje się językiem obcym technicznym w wykonywanym zawodzie;
- współpracuje z pokrewnymi branżami i podwykonawcami
- organizuje pracę zespołu
- podejmowanie prowadzenia działalności gospodarczej

## 7. Rekomendowane procedury osiągnięcia szczegółowych celów kształcenia

Z wykonywaniem zadań zawodowych:

w zakresie kwalifikacji: EEE.17. Montaż, uruchamianie i obsługa układów automatyki przemysłowej:

- 1) montaż układów automatyki przemysłowej,
- 2) uruchamianie układów automatyki przemysłowej,

3) obsługa układów automatyki przemysłowej.

W zakresie kwalifikacji EEE.18. Eksploatacja układów automatyki przemysłowej:

- 1) organizowanie prac związanych z konserwacją, diagnostyką i naprawą układów automatyki przemysłowej,
- 2) wykonywanie czynności związanych z konserwacją układów automatyki przemysłowej,
- 3) wykonywanie czynności związanych z diagnostyką i naprawą układów automatyki przemysłowej,

wiąże się z realizacją celów szczegółowych, którymi są efekty kształcenia. W celu osiągnięcia szczegółowych celów kształcenia proponuje się realizację przedmiotowego programu nauczania nie tylko uwzględniając strukturę liniową ale w uzasadnionych przypadkach korzystać ze struktury spiralnej. Taki sposób realizacji sprzyja etapowemu utrwalaniu poszczególnych treści edukacyjnych. W przypadku braku specjalistycznych urządzeń w wyposażeniu bazy technicznej szkoły, osiągnięcie niektórych efektów kształcenia może być realizowane w ramach wycieczek przedmiotowych oraz udziału w seminariach pokazowych i prezentacjach instruktażowych organizowanych przez pracodawców.

Autorzy rekomendują realizację kształcenia zawodowego praktycznego na zasadach kształcenia dualnego, tj. we współpracy z firmami z zakresu automatyki przemysłowej. Byłaby to doskonała możliwość na powiązanie umiejętności zdobytych w szkole z umiejętnościami na konkretnym stanowisku pracy.

## 8. Rekomendacje dotyczące realizacji praktycznej nauki zawodu: zajęć praktycznych i praktyk zawodowych

Praktyka zawodowa powinna być organizowana w firmach z branży automatyki przemysłowej. Należy rozważyć możliwość kształcenia w tym zawodzie na zasadach dualnego systemu kształcenia.

## 9. Pozostałe rekomendacje/uwagi dotyczące programu nauczania

KPS mają być kształcone w ramach innych przedmiotów teoretycznych i praktycznych.

OMZ mają być kształcone w ramach przedmiotów praktycznych.



## Rekomendacje do planu nauczania

### 1. Podział na przedmioty/moduły w kształceniu zawodowym wraz z określaniem liczby godzin.

Lp.	Przedmiot/moduł	Liczba godzin
<b>TEORETYCZNE</b>		
1.	Bezpieczeństwo i higiena pracy (BHP)	30
2.	Język obcy ukierunkowany zawodowo (JOZ)	60
3.	Podjęcie i prowadzenie działalności gospodarczej (PDG)	30
4.	Podstawy elektrotechniki i elektroniki	150
5.	Podstawy automatyki	150
	Razem:	420
<b>Kształcenie zawodowe praktyczne</b>		
1.	Pomiary elektryczne i elektroniczne	100
2.	Instalacje elektryczne (pracownia)	60
3.	Pracownia automatyki przemysłowej	100
4.	Programowanie sterowników PLC (pracownia)	120
5.	Rysunek techniczny (pracownia)	100
6.	Uruchamianie i obsługiwanie układów automatyki przemysłowej	100
7.	Konserwacja układów automatyki przemysłowej	150
8.	Diagnozowanie i naprawa układów automatyki przemysłowej	150
	Razem:	880
	Teoria + praktyka:	1300

### 2. Pozostałe rekomendacje/uwagi dotyczące planu nauczania

KPS mają być kształcone w ramach innych przedmiotów teoretycznych i praktycznych.

OMZ mają być kształcone w ramach przedmiotów praktycznych.