

PROGRAM NAUCZANIA ZAWODU MECHATRONIK

Program przedmiotowy o strukturze spiralnej

SYMBOL CYFROWY ZAWODU 742118

742118/ZSiPKZ/CKZ/BSI/2019

KWALIFIKACJE WYODRĘBNIONE W ZAWODZIE:

ELM.03. Montaż, uruchamianie i konserwacja urządzeń i systemów mechatronicznych

Program został opracowany w oparciu o program ORE, który był napisany w ramach projektu „Partnerstwo na rzecz kształcenia zawodowego. Etap 3. Edukacja zawodowa odpowiadająca potrzebom rynku pracy”. Zmodyfikowany w 70 % przez nauczycieli Centrum Kształcenia Zawodowego w Zespole Szkół i Placówek Kształcenia Zawodowego w Zielonej Górze zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Edukacji Narodowej z dnia 16 maja 2019 r. w sprawie podstaw programowych kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego oraz dodatkowych umiejętności zawodowych w zakresie wybranych zawodów szkolnictwa branżowego.

Zielona Góra 2019 r.

STRUKTURA PROGRAMU NAUCZANIA ZAWODU

I. 4-TYGODNIOWY ROZKŁAD ZAJĘĆ

Plan nauczania zawodu

ELM.03. Montaż, uruchamianie i konserwacja urządzeń i systemów mechatronicznych

Lp.	Przedmioty zawodowe obowiązujące na turnusach dokształcania teoretycznego	I stopień	II stopień	III stopień	Razem liczba godzin
		4 tyg.	4 tyg.	4 tyg.	
1	Bezpieczeństwo i higiena pracy	24	0	0	24
2	Podstawy mechatroniki	54	72	0	126
3	Podstawy technologii i konstrukcji mechanicznych	58	0	0	58
4	Urządzenia i systemy mechaniczne	0	64	112	176
5	Język obcy zawodowy	0	0	24	24
	Razem godziny	136	136	136	408

*Uczniowie, którzy rozpoczną kształcenie w roku szkolnym **2019/2020** w klasie I branżowej szkoły I stopnia w oddziale dla uczniów będących absolwentami dotychczasowego gimnazjum, **realizują również efekty kształcenia wspólne dla wszystkich zawodów w zakresie podejmowania i prowadzenia działalności gospodarczej (PDG)**, określone w części II załącznika do rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej z dnia 31 marca 2017 r. w sprawie podstawy programowej kształcenia w zawodach (Dz. U. poz. 860 oraz z 2018 r. poz. 744). w ilości 12 godzin na III stopniu.

II. OPIS ZAWODU

MECHATRONIK

SYMBOL CYFROWY ZAWODU 742118

Branża elektroniczno-mechatroniczna

Poziom III Polskiej Ramy Kwalifikacji, określony dla zawodu jako kwalifikacji pełnej

Kwalifikacje wyodrębnione w zawodzie:

ELM.03. Montaż, uruchamianie i konserwacja urządzeń i systemów mechatronicznych

Poziom 3 Polskiej Ramy Kwalifikacji, określony dla kwalifikacji

Mechatronik jest zawodem interdyscyplinarnym. Jest on przypisany do branżelektroniczno-mechatronicznej. Biorąc pod uwagę fakt, że istotnym składnikiem mechatroniki jest mechanika i elektrotechnika, wiedza zdobywana przez uczniów jest szeroka. Absolwenci posiadają wiedzę i umiejętności na dużym poziomie uogólnienia z mechaniki, elektryki, elektroniki i obsługi urządzeń i systemów.

Do podstawowych zadań zawodowych w zawodzie mechatronik należy: montowanie urządzeń i systemów mechatronicznych, wykonywanie rozruchu urządzeń i systemów mechatronicznych, wykonywanie konserwacji urządzeń i systemów mechatronicznych. Absolwent szkoły prowadzącej kształcenie w zawodzie mechatronik po potwierdzeniu kwalifikacji ELM.03. Montaż, uruchamianie i konserwacja urządzeń i systemów mechatronicznych może uzyskać dyplom zawodowy w zawodzie technik mechatronik po potwierdzeniu kwalifikacji ELM.06. Eksploatacja i programowanie urządzeń i systemów mechatronicznych oraz uzyskaniu wykształcenia średniego lub średniego branżowego. Technik mechatronik, w zakresie kwalifikacji ELM.06., realizuje następujące zadania zawodowe: eksploatacja i programowanie urządzeń i systemów mechatronicznych, tworzenie dokumentacji technicznej urządzeń i systemów mechatronicznych, programowanie urządzeń i systemów mechatronicznych, w tym robotów przemysłowych i sterowników PLC, automatyzacja i obsługa urządzeń współczesnych linii produkcyjnych i montażowych, diagnostyka i naprawa urządzeń z zastosowaniem nowoczesnych sposobów pomiarowych i technik komputerowych.

Ze względu na interdyscyplinarny charakter wiedzy związanej z mechatroniką, osoba posiadająca kwalifikację zawodziemechatronik jest bardzo atrakcyjnym pracownikiem, poszukiwanym na rynku pracy. Absolwenci dysponują zaawansowaną wiedzą z zakresu mechatroniki, którą posługują się podczas wykonywania zadań zawodowych, dotyczącą maszyn i pojazdów, urządzeń i systemów wytwórczych oraz urządzeń i aparatury diagnostycznej. Przygotowani są do wykonywania montażu, uruchamiania i konserwacji maszyn i systemów wytwórczych.

W opinii pracodawców mechatronika to branża dynamicznie rozwijająca się. Jest obecna w każdej gałęzi przemysłu i z pewnością wykorzystana we wszystkich działach związanych z nowoczesnymi technologiami. Zwraca się szczególnie uwagę na wykorzystanie mechatroniki w przemyśle samochodowym, górnictwie, budownictwie i energetyce. Nie mniej ważne jest wykorzystanie systemów mechatronicznych w produkcji i w urządzeniach powszechnego użytku czy aparaturze medycznej. Ogromne znaczenie ma również wykorzystanie mechatroniki w robotyce oraz w programowaniu sterowników do automatyzacji procesów i nowoczesnych linii technologicznych.

W związku z powyższym mechatronik może znaleźć zatrudnienie:

- w dużych przedsiębiorstwach produkcyjnych o zautomatyzowanym i zrobotyzowanym cyklu produkcyjnym (np. branża Automotive, AGD, obrabiarek CNC itp.), w charakterze pracownika produkcyjnego, pracownika działu utrzymania ruchu, działu remontowego, pracownika niższego szczebla dozoru,
- w małych firmach, w których pracownik wykonuje wiele czynności i zadań od produkcji do utrzymania ruchu,
- w serwisach i stacjach diagnostycznych oferujących usługi diagnostyczne oraz świadczące naprawy w zakładach pracy,
- prowadząc własną działalność gospodarczą (np. usługową) w zakresie napraw i konserwacji urządzeń powszechnego użytku.

Mechatronik może kontynuować dalszą naukę w branżowej szkole II stopnia w zawodzie technik mechatronik oraz na kwalifikacyjnym kursie zawodowym. Ponadto mechatronik może uzupełnić swoje wykształcenie korzystając z oferty szkoleniowej firm lub z kursów zawodowych. Często firmy zatrudniające techników mechatroników organizują w ramach wewnętrznego doskonalenia pracowników kursy specjalistyczne nadające uprawnienia i kwalifikacje w zakresie obsługi, serwisu, obsługi i naprawy urządzeń i systemów mechatronicznych.

CHARAKTERYSTYKA PROGRAMU

Program nauczania zawodu Mechatronik742118 dla BSI przeznaczony dla osób posiadających wykształcenie podstawowe. Umożliwia uzyskanie dyplomu zawodowego po zdaniu egzaminów zawodowych. Program nauczania zawodu Mechatronik uwzględnia aktualny stan wiedzy o zawodzie, nowe technologie stosowane w branży oraz najnowsze koncepcje nauczania. Program nauczania o strukturze przedmiotowej i spiralnym układzie treści, gdzie materiał nauczania ułożony został od najprostszych treści po bardziej trudne, umożliwi powrót do treści zrealizowanych na początku edukacji w szkole, aby je poszerzyć w kolejnym roku nauki w celu kształtowania umiejętności wykonania czynności związanych z realizacją zadań zawodowych. Ponadto taki układ treści utrwala poznane wcześniej treści i ułatwia zdanie egzaminu zawodowego. Treści korelują ze sobą w ramach przedmiotów w kształceniu zawodowym teoretycznym oraz kształceniu zawodowym organizowanym w formie zajęć praktycznych.

Okres realizacji –3 lata.

ZAŁOŻENIA PROGRAMOWE

XXI wiek to czas Przemysłu 4.0, oznaczających integrację inteligentnych maszyn i systemów z człowiekiem. To czas, w którym wprowadza się zmiany w procesach produkcyjnych, które mają na celu zastąpienie człowieka w wykonywaniu powtarzalnych czynności na rzecz sterowania programowalnymi maszynami przez to zwiększenie wydajności wytwarzania. Przemysł 4.0 odnosi się do technologii, dotyczy także nowych metod pracy i roli ludzi w procesach przemysłowych. Nieodzownym elementem w tym procesie jest edukacja zawodowa, która powinna być dostosowana do potrzeb rynku pracy. Wiek XXI to także automatyzacja i robotyzacja procesów przemysłowych. Mechatronik jest zawodem, który wpisuje się w rozwój Przemysłu 4.0 oraz w rozwój automatyzacji i robotyzacji procesów przemysłowych. Na rynku pracy istnieje potrzeba wykwalifikowanej kadry technicznej, która zapewni prawidłowe funkcjonowanie Przemysłu 4.0. Według statystyk publikowanych przez wojewódzkie urzędy pracy oraz powiatowe urzędy pracy, a także przez Barometr Zawodów mechatronik jest zawodem zrównoważonym. Oznacza to, że wszyscy absolwenci szkół w tym zawodzie zostaną wchłonięci przez rynek pracy. Są rejon, w których zapotrzebowanie przewyższa liczbę absolwentów, są to rejon, w których rozwinięty jest przemysł.

WYKAZ PRZEDMIOTÓW W TOKU KSZTAŁCENIA W ZAWODZIE MECHATRONIK 742118

Kwalifikacja ELM.03. Montaż, uruchamianie i konserwacja urządzeń i systemów mechatronicznych

Przedmioty w kształceniu zawodowym teoretycznym

Bezpieczeństwo i higiena pracy w mechatronice

Podstawy mechatroniki

Technologie i konstrukcje mechaniczne

Urządzenia i systemy mechatroniczne

Dokumentacja techniczna urządzeń i systemów mechatronicznych
Język obcy zawodowy

Przedmioty w kształceniu zawodowym organizowane w formie zajęć praktycznych

Pracownia miernictwa

Pracownia podstaw mechatroniki

Pracownia technologii i konstrukcji mechanicznych

Pracownia urządzeń i systemów mechatronicznych

III. CELE KIERUNKOWE ZAWODU

Absolwent szkoły prowadzącej kształcenie w zawodzie mechatronik powinien być przygotowany do wykonywania zadań zawodowych w zakresie kwalifikacji: ELM.03. Montaż, uruchamianie i konserwacja urządzeń i systemów mechatronicznych:

- 1) montowania urządzeń i systemów mechatronicznych,
- 2) wykonywania rozruchu urządzeń i systemów mechatronicznych,
- 3) wykonywania konserwacji urządzeń i systemów mechatronicznych.

IV. Programy nauczania dla poszczególnych przedmiotów

1. Bezpieczeństwo i higiena pracy w mechatronice

Cele ogólne przedmiotu

1. Poznanie zagadnień prawnej ochrony pracy.
2. Poznanie czynników środowiska i ich wpływu na organizm człowieka.

Cele operacyjne

- 1) wyjaśnić podstawowe pojęcia dotyczące ochrony pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska,
- 2) określić instytucje i służby działające w zakresie ochrony pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska w Polsce,
- 3) scharakteryzować prawa i obowiązki pracownika oraz pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy,
- 4) scharakteryzować czynniki środowiska pracy,
- 5) omówić zasady zapobiegania wpływowi czynników szkodliwych na organizm człowieka.

MATERIAŁ NAUCZANIA

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Wymagania programowe		Uwagi o realizacji
			Podstawowe Uczeń potrafi:	Ponadpodstawowe Uczeń potrafi:	Etap realizacji
I. Prawna ochrona pracy	1. Podstawowe pojęcia dotyczące ochrony pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska	5	<ul style="list-style-type: none"> - wymienić akty prawa wewnątrzzakładowego związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią - zastosować pojęcia związane z bezpieczeństwem pracy, ochroną pracy i ochroną przeciwpożarową - opisać działania realizowane w zakresie ochrony środowiska, ochrony przeciwpożarowej oraz ergonomii 	<ul style="list-style-type: none"> - wymienić akty normatywne określające wymagania w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej, ochrony środowiska i ergonomii - zinterpretować przepisy prawa pracy - wyszukać w internecie treść określonego rozporządzenia lub ustawy 	Stopień I

			- wyrazić swoje opinie zgodnie z przyjętymi normami w swoim środowisku pracy		
	2. Instytucje i służby działające w zakresie ochrony pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska w Polsce	5	<ul style="list-style-type: none"> - rozróżnić instytucje i służby działające w zakresie ochrony pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska w Polsce - określić zadania i uprawnienia instytucji i służb zajmujących się ochroną pracy, ochroną przeciwpożarową oraz ochroną środowiska w Polsce 	- współpracować ze służbami działającymi w zakresie ochrony pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska w Polsce	Stopień I
	3. Prawa i obowiązki pracownika oraz pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy	5	<ul style="list-style-type: none"> - wymienić prawa i obowiązki pracownika i pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy - wskazać prawa i obowiązki pracownika, który uległ wypadkowi przy pracy, wynikające z przepisów prawa - wskazać prawa i obowiązki pracownika, który zachorował na chorobę zawodową, wynikające z przepisów prawa - wymienić zakres odpowiedzialności pracownika oraz pracodawcy z tytułu naruszenia przepisów prawa pracy 	- omówić konsekwencje nieprzestrzegania obowiązków przez pracownika i pracodawcę w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy	Stopień I
II. Czynniki środowiska pracy	1. Charakterystyka czynników środowiska pracy	5	<ul style="list-style-type: none"> - wymienić rodzaje czynników środowiska pracy podczas wykonywania zadań zawodowych - rozróżnić źródła czynników środowiska pracy podczas wykonywania zadań zawodowych - opisać znaki zakazu, nakazu, ewakuacyjne, ochrony przeciwpożarowej, sygnały alarmowe 	<ul style="list-style-type: none"> - opisać czynniki środowiska pracy podczas wykonywania zadań zawodowych - opisać skutki oddziaływania czynników środowiska pracy podczas wykonywania zadań zawodowych 	Stopień I
	2. Zasady zapobiegania wpływowi czynników szkodliwych na organizm człowieka	4	<ul style="list-style-type: none"> - opisać objawy typowych chorób zawodowych mogących wystąpić na stanowiskach pracy - scharakteryzować zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy - opisać środki ochrony indywidualnej i zbiorowej 	- wyjaśnić sposoby zapobiegania zagrożeniom zdrowia i życia podczas wykonywania zadań zawodowych	Stopień I

	3. Kompetencje personalne i społeczne		<ul style="list-style-type: none"> - przestrzegać zasad kultury i etyki - stosować zasady etykiety w komunikacji z przełożonym i ze współpracownikami w codziennych kontaktach - przestrzegać reguł i procedur obowiązujących w środowisku pracy 		Stopień I
	Razem	24			

PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU

Propozycje metod nauczania:

Dla przedmiotu bezpieczeństwo i higiena pracy, który należy do przedmiotów teoretycznych, zaleca się stosowanie metod nauczania podających, eksponujących i problemowych, takich jak:

- wykład informacyjny,
- pokaz z objaśnieniem,
- wykład problemowy,
- metoda przypadku,
- dyskusja dydaktyczna,
- burza mózgów.

Zajęcia powinny częściowo odbywać się w grupach. Dominującą metodą kształcenia powinna być metoda tekstu przewodniego (ułatwi uczniom samodzielne zbieranie i analizowanie informacji) oraz metoda przypadku, polegająca na analizowaniu przypadku opisującego problem.

Środki dydaktyczne:

W pracowni bezpieczeństwa i higieny pracy, w której prowadzone będą zajęcia edukacyjne szkoła zapewnia: zestaw norm i przepisów prawa pracy oraz przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, instrukcje do ćwiczeń, karty pracy.

Obudowa dydaktyczna:

- zestawy ćwiczeń dla uczniów,
- karty ćwiczeń,
- plansze, tablice poglądowe przedstawiające zasady zapobiegania wpływowi czynników szkodliwych na organizm człowieka,
- stanowiska komputerowe z dostępem do internetu,
- tablica multimedialna (lub projektor multimedialny),
- urządzenie wielofunkcyjne,

- wyciągi z ustaw i rozporządzeń dotyczących prawnej ochrony pracy.

Warunki realizacji programu przedmiotu:

Zajęcia edukacyjne mogą być prowadzone w systemie klasowo-lekcyjnym w pomieszczeniu wyposażonym w podstawowe środki ochrony osobistej, sprzęt i materiały do udzielania pierwszej pomocy osobom poszkodowanym, gaśnice oraz podstawowy sprzęt do gaszenia pożaru. W czasie zajęć uczniowie powinni mieć dostęp do komputerów połączonych z internetem (jeden komputer dla dwóch uczniów). Pomieszczenie, w którym odbywają się zajęcia, powinno być wyposażone w projektor multimedialny połączony ze stanowiskiem komputerowym nauczyciela.

Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych ucznia/słuchacza

Sprawdzanie opanowania przez uczniów wymagań programowych będzie przeprowadzone na podstawie wykonanych ćwiczeń. W ocenie należy uwzględnić następujące kryteria ogólne: zawartość merytoryczną ćwiczeń, ich poprawność, formy przedstawienia. Sprawdzanie osiągnięć uczniów powinno odbywać się przez cały okres realizacji programu zajęć na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Należy stosować obowiązujący system oceniania i skalę ocen. Podczas realizacji programu nauczania należy oceniać osiągnięcia uczniów w zakresie wyodrębnionych wymagań programowych. Ocena postępów uczniów powinna być dokonywana na podstawie regularnie przeprowadzanych sprawdzianów, odpowiedzi ustnych, wykonania ćwiczeń, obserwacji ucznia podczas zajęć. W ocenie końcowej osiągnięć edukacyjnych uczniów należy uwzględnić wyniki sprawdzianów oraz poziom wykonania ćwiczeń.

Sposoby ewaluacji przedmiotu

Podczas ewaluacji przedmiotu można wykorzystać:

- testy osiągnięć uczniów,
- samoocenę dokonywaną przez nauczyciela,
- ankiety oceny zajęć wypełnione przez uczniów,
- opinie osób trzecich (innych nauczycieli, dyrektora, wizytatora, doradcy metodycznego, rodziców).

Jakość procesu nauczania i uzyskiwane efekty zależą w dużym stopniu od programu nauczania przedmiotu:

- jego koncepcji,
- doboru stosowanych metod i technik nauczania,
- używanych środków dydaktycznych w odniesieniu do założonych celów i treści kształcenia – materiału nauczania.

Realizacja programu nauczania w ramach przedmiotu powinna zapewnić osiągnięcie założonych efektów z podstawy programowej. Na tym etapie ewaluacji programu nauczania przedmiotu mogą być wykorzystywane:

- arkusze obserwacji zajęć (lekcji koleżeńskich, nadzoru pedagogicznego),
- notatki własne nauczyciela,

- notatki z rozmów z pracodawcami, rodzicami,
- zestawienia bieżących osiągnięć uczniów,
- karty/arkusze samooceny uczniów,
- wyniki z ćwiczeń w rozwiązywaniu testów egzaminacyjnych z wykorzystaniem technik komputerowych,
- obserwacje (kompletne, wybiórcze – nastawione na poszczególne elementy, np. kształcenie najważniejszych umiejętności, kształtowanie postaw, indywidualizacja, warunki i sposób realizacji).

W ramach ewaluacji programu wskazane jest określenie i przeanalizowanie:

- treści, które uczniowie opanowują bez problemów,
- treści, których opanowanie sprawia uczniom trudności,
- środków dydaktycznych, stosowanych metod nauczania,
- wyników osiągniętych przez uczniów.

Dzięki zrealizowaniu tych działań możliwa będzie optymalizacja treści programowych, wyposażenia i środków dydaktycznych oraz stosowanych metod nauczania.

2.Podstawy mechatroniki

Cele ogólne przedmiotu

1. Poznanie pojęć związanych z obwodami prądu stałego i przemiennego, polem elektrycznym, magnetycznym i elektromagnetycznym.
2. Poznanie zjawisk zachodzących w obwodach prądu stałego, przemiennego, pola elektrycznego, magnetycznego i elektromagnetycznego.
3. Poznanie praw dotyczących obwodów prądu stałego i przemiennego, pola elektrycznego i magnetycznego.
4. Obliczanie wartości wielkości elektrycznych dla obwodów prądu stałego i przemiennego.
5. Rozróżnianie elementów i układów elektrycznych i elektronicznych.
6. Czytanie i rysowanie schematów elektrycznych.
7. Czytanie się dokumentacją techniczną, katalogami i instrukcjami obsługi.
8. Dobieranie materiałów konstrukcyjnych i eksploatacyjnych.
9. Poznanie praw dotyczących obwodów pneumatycznych i hydraulicznych.
10. Rozróżnianie elementów i układów pneumatycznych i hydraulicznych.
11. Czytanie i rysowanie schematów pneumatycznych i hydraulicznych.

Cele operacyjne

- 1) wymienić podstawowe wielkości i ich jednostki w obwodach prądu stałego,
- 2) zdefiniować pojęcia natężenie prądu elektrycznego, napięcie elektryczne, konduktancja, konduktywność, rezystancja, rezystywność,
- 3) oszacować wartości podstawowych wielkości w obwodach prądu stałego,
- 4) zdefiniować prawo Ohma,
- 5) obliczyć obwody elektryczne prądu stałego z zastosowaniem prawa Ohma,
- 6) zdefiniować I i II prawo Kirchhoffa,
- 7) obliczyć obwody elektryczne prądu stałego z zastosowaniem praw Kirchhoffa,
- 8) zdefiniować pojęcie pojemności kondensatorów,
- 9) wymienić właściwości szeregowego i równoległego połączenia kondensatorów,
- 10) obliczyć pojemność zastępczą w szeregowym, równoległym i mieszanym połączeniu kondensatorów,
- 11) obliczyć ładunki elektryczne oraz napięcie na kondensatorach,
- 12) wymienić właściwości szeregowego i równoległego połączenia oporników,
- 13) obliczyć rezystancję zastępczą w szeregowym i równoległym połączeniu oporników,
- 14) obliczyć rezystancję zastępczą w połączeniu mieszanym oporników,
- 15) obliczyć wartości prądów i napięć w szeregowym, równoległym i mieszanym połączeniu oporników,

- 16) zdefiniować podstawowe wielkości charakteryzujące przebiegi sinusoidalnie zmienne,
- 17) wyjaśnić parametry przebiegów sinusoidalnie zmiennych,
- 18) narysować przebiegi wielkości charakteryzujących elementy obwodu elektrycznego i wykresy fazorowe,
- 19) wymienić rodzaje oporów elektrycznych i podać zależności wiążące te opory,
- 20) wymienić zależności określające reaktancję indukcyjną i pojemnościową,
- 21) obliczyć zależności dla szeregowego połączenia elementów RL, RC,
- 22) obliczyć zależności między prądem i napięciem na elementach RLC połączonych szeregowo,
- 23) obliczyć wielkości dla szeregowego połączenia elementów RL, RC, RLC,
- 24) zdefiniować pojęcie rezystancji, reaktancji, impedancji,
- 25) określić wpływ częstotliwości na wartość reaktancji,
- 26) zdefiniować pojęcie przesunięcia fazowego,
- 27) narysować trójkąt napięć,
- 28) oszacować wartość napięcia na elementach RLC,
- 29) oszacować wartość reaktancji indukcyjnej na podstawie pomiarów przy zasilaniu napięciem stałym i zmiennym,
- 30) wymienić zależności dla równoległego połączenia elementów RL, RC,
- 31) wymienić wzory i jednostki podstawowych wielkości charakteryzujących obwodu równoległego RLC,
- 32) obliczyć wielkości dla równoległego połączenia elementów RL, RC, RLC,
- 33) narysować trójkąt prądów,
- 34) oszacować wartości prądów na podstawie pomiarów,
- 35) określić wpływ częstotliwości na susceptancję,
- 36) oszacować moce występujące w obwodzie,
- 37) zdefiniować współczynnik mocy,
- 38) narysować trójkąt mocy,
- 39) zdefiniować zjawisko rezonansu prądów i napięć,
- 40) podać warunki rezonansu napięć i prądów,
- 41) wyjaśnić budowę układów wytwarzania sprężonego powietrza,
- 42) wymienić rodzaje sprężarek ze względu na ich budowę,
- 43) wyjaśnić budowę sprężarek,
- 44) wymienić rodzaje napędów pneumatycznych,
- 45) wyjaśnić budowę napędów pneumatycznych,
- 46) wyjaśnić budowę zaworów pneumatycznych i elektropneumatycznych,
- 47) wyjaśnić działanie zaworów pneumatycznych i elektropneumatycznych,
- 48) określić obszary zastosowania układów sterowania pneumatycznego,

- 49) zinterpretować własności fizyczne sprężonego powietrza,
- 50) określić zalety i wady sterowania pneumatycznego na tle innych układów sterowania (hydraulicznego, elektrycznego),
- 51) wyjaśnić działanie układów wytwarzania sprężonego powietrza,
- 52) wyjaśnić działanie układów przygotowania sprężonego powietrza (filtra, reduktora, smarownicy),
- 53) wyjaśnić działanie napędów pneumatycznych,
- 54) zidentyfikować na schematach elementy pneumatyczne i elektropneumatyczne,
- 55) zidentyfikować na schematach podzespoły i zespoły pneumatyczne i elektropneumatyczne,
- 56) rozróżnić symbole elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i elektropneumatycznych,
- 57) rozróżnić rodzaje sterowania zaworami pneumatycznymi i elektropneumatycznymi,
- 58) rozróżnić parametry zaworów pneumatycznych i elektropneumatycznych,
- 59) objaśnić zastosowanie zaworów pneumatycznych i elektropneumatycznych,
- 60) rozróżnić parametry podzespołów i zespołów pneumatycznych i elektropneumatycznych (sprężarki, napędy pneumatyczne),
- 61) objaśnić zastosowanie podzespołów i zespołów pneumatycznych i elektropneumatycznych (sprężarki, napędy pneumatyczne).
- 62) wyjaśnić budowę układów wytwarzania ciśnienia i przepływu cieczy hydraulicznych,
- 63) wyjaśnić budowę akumulatorów hydraulicznych,
- 64) wymienić rodzaje pomp hydraulicznych ze względu na ich budowę,
- 65) wyjaśnić budowę pomp hydraulicznych,
- 66) wymienić rodzaje napędów hydraulicznych,
- 67) wyjaśnić budowę napędów hydraulicznych,
- 68) wyjaśnić budowę zaworów hydraulicznych i elektrohydraulicznych,
- 69) określić obszary zastosowania układów sterowania hydraulicznego,
- 70) zinterpretować własności fizyczne cieczy pod ciśnieniem,
- 71) określić zalety i wady sterowania hydraulicznego na tle innych układów sterowania (pneumatycznego, elektrycznego),
- 72) wyjaśnić działanie układów wytwarzania ciśnienia i przepływu cieczy hydraulicznych,
- 73) wyjaśnić działanie akumulatorów hydraulicznych,
- 74) wyjaśnić działanie napędów hydraulicznych,
- 75) wyjaśnić działanie zaworów hydraulicznych elektrohydraulicznych,
- 76) zidentyfikować na schematach podzespoły i zespoły hydrauliczne i elektrohydrauliczne,
- 77) rozróżnić symbole elementów, podzespołów i zespołów hydraulicznych i elektrohydraulicznych,
- 78) rozróżnić rodzaje sterowania zaworami hydraulicznymi,
- 79) zidentyfikować na schematach elementy hydrauliczne i elektrohydrauliczne,
- 80) objaśnić zastosowanie zaworów hydraulicznych i elektrohydraulicznych,
- 81) rozróżnić parametry podzespołów i zespołów hydraulicznych (akumulatory hydrauliczne, pompy, napędy hydrauliczne),

- 82) objaśnić zastosowanie podzespołów i zespołów hydraulicznych i elektrohydraulicznych (akumulatory hydrauliczne, pompy, napędy hydrauliczne),
83) rozróżnić parametry zaworów hydraulicznych i elektrohydraulicznych.

MATERIAŁ NAUCZANIA

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Wymagania programowe		Uwagi o realizacji
			Podstawowe Uczeń potrafi:	Ponadpodstawowe Uczeń potrafi:	Etap realizacji
I. Podstawy elektrotechniki	Wprowadzenie do mechatroniki	4	<ul style="list-style-type: none"> - posłużyć się pojęciami z dziedziny elektrotechniki, - posłużyć się wielkościami fizycznymi stosowanymi w elektrotechnice, - posłużyć się pojęciami dotyczącymi elementów obwodu elektrycznego, - posłużyć się pojęciami z dziedziny elektroniki, - wskazać warunki przepływu prądu elektrycznego w obwodzie elektrycznym. 	<ul style="list-style-type: none"> - zastosować pojęcia związane z prądem elektrycznym, - omówić materiały stosowane w elektrotechnice, - omówić materiały stosowane w elektronice, 	Stopień I
	Obwody prądu stałego	20	<ul style="list-style-type: none"> - posłużyć się pojęciami z dziedziny elektrotechniki, - posłużyć się wielkościami fizycznymi stosowanymi w elektrotechnice, - posłużyć się pojęciami dotyczącymi elementów obwodu elektrycznego, - wskazać warunki przepływu prądu elektrycznego w obwodzie elektrycznym, - rozróżnić prawa elektrotechniki do obliczania i szacowania wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych, - zidentyfikować symbole graficzne elementów elektrycznych, - zidentyfikować symbole graficzne układów elektrycznych, - określić parametry elementów oraz układów elektrycznych, - scharakteryzować parametry elementów elektrycznych, - określić funkcje elementów i układów elektrycznych na podstawie dokumentacji technicznej, 	<ul style="list-style-type: none"> - zastosować pojęcia związane z prądem elektrycznym, - omówić materiały stosowane w elektrotechnice, - zidentyfikować elementy oraz układy elektryczne na podstawie wyglądu i oznaczeń, - posłużyć się dokumentacją techniczną, - posłużyć się katalogami, - posłużyć się instrukcjami obsługi, - zastosować normy dotyczące dokumentacji technicznej, 	Stopień I

			<ul style="list-style-type: none"> - analizować dokumentację techniczną pod względem funkcji elementów i układów elektrycznych, - rozróżnić normy dotyczące dokumentacji technicznej, - określić parametry elementów elektrycznych, - określić parametry podzespołów elektrycznych, - scharakteryzować funkcje elementów i podzespołów elektrycznych 	
Obwody prądu przemiennego	20	<ul style="list-style-type: none"> - posłużyć się pojęciami z dziedziny elektrotechniki, - posłużyć się wielkościami fizycznymi stosowanymi w elektrotechnice, - posłużyć się pojęciami dotyczącymi elementów obwodu elektrycznego, - wskazać warunki przepływu prądu elektrycznego w obwodzie elektrycznym, - rozróżnić prawa elektrotechniki do obliczania i szacowania wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych, - zidentyfikować symbole graficzne elementów elektrycznych, - zidentyfikować symbole graficzne układów elektrycznych, - określić parametry elementów oraz układów elektrycznych, - scharakteryzować parametry elementów elektrycznych, - określić funkcje elementów i układów elektrycznych na podstawie dokumentacji technicznej, - analizować dokumentację techniczną pod względem funkcji elementów i układów elektrycznych, - posłużyć się dokumentacją techniczną, - rozróżnić normy dotyczące dokumentacji technicznej, - określić parametry elementów elektrycznych, - określić parametry podzespołów elektrycznych, - scharakteryzować funkcje elementów i podzespołów elektrycznych. 	<ul style="list-style-type: none"> - zastosować pojęcia związane z prądem elektrycznym, - omówić materiały stosowane w elektrotechnice, - zidentyfikować elementy oraz układy elektryczne na podstawie wyglądu i oznaczeń, - posłużyć się katalogami, - posłużyć się instrukcjami obsługi, - zastosować normy dotyczące dokumentacji technicznej, 	Stopień I

	<p>Elementy układów elektrycznych</p>	<p>10</p>	<ul style="list-style-type: none"> - posłużyć się pojęciami z dziedziny elektrotechniki, - posłużyć się wielkościami fizycznymi stosowanymi w elektrotechnice, - posłużyć się pojęciami dotyczącymi elementów obwodu elektrycznego, - wskazać warunki przepływu prądu elektrycznego w obwodzie elektrycznym, - omówić materiały stosowane w elektrotechnice, - rozróżnić prawa elektrotechniki do obliczania i szacowania wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych, - zidentyfikować symbole graficzne elementów elektrycznych, - zidentyfikować symbole graficzne układów elektrycznych, - określić parametry elementów oraz układów elektrycznych, - scharakteryzować parametry elementów elektrycznych, - rozróżnić symbole graficzne na schematach ideowych i montażowych układów elektrycznych, - określić funkcje elementów i układów elektrycznych na podstawie dokumentacji technicznej, - analizować dokumentację techniczną pod względem funkcji elementów i układów elektrycznych, - posłużyć się dokumentacją techniczną, - posłużyć się katalogami, - posłużyć się instrukcjami obsługi, - rozróżnić normy dotyczące dokumentacji technicznej, - określić parametry elementów elektrycznych, - określić parametry podzespołów elektrycznych, - scharakteryzować funkcje elementów i podzespołów elektrycznych, 	<ul style="list-style-type: none"> - zastosować pojęcia związane z prądem elektrycznym, - zidentyfikować elementy oraz układy elektryczne na podstawie wyglądu i oznaczeń, - zastosować normy dotyczące dokumentacji technicznej, - objaśnić działanie styczników, przekaźników, przekaźników czasowych. 	<p>Stopień I</p>
--	---------------------------------------	-----------	--	--	-------------------------

			<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnić działanie elektrycznych elementów sterowania stycznikowo-przełącznikowego: styczników, przełączników, przełączników czasowych. 		
	Elementy układów elektronicznych	10	<ul style="list-style-type: none"> - posłużyć się pojęciami z dziedziny elektroniki, - wskazać warunki przepływu prądu elektrycznego w obwodzie elektrycznym, - omówić materiały stosowane w elektronice, - zastosować pojęcia związane z elementami oraz układami elektronicznymi, - posłużyć się wielkościami fizycznymi stosowanymi w elektronice, - rozróżnić prawa elektrotechniki do obliczania i szacowania wartości wielkości elektrycznych w układach elektronicznych, - omówić prawa elektrotechniki do obliczania i szacowania wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektronicznych, - zidentyfikować symbole graficzne elementów elektronicznych, - zidentyfikować symbole graficzne układów elektronicznych, - zidentyfikować elementy oraz układy elektroniczne na podstawie wyglądu i oznaczeń, - zidentyfikować symbole graficzne układów elektronicznych, - rozpoznać symbole graficzne stosowane na schematach ideowych układów elektrycznych i elektronicznych, - rozpoznać symbole graficzne stosowane na schematach montażowych układów elektrycznych i elektronicznych, - określić parametry elementów oraz układów elektronicznych, - rozróżnić symbole graficzne na schematach ideowych i montażowych układów elektronicznych, - analizować dokumentację techniczną pod względem funkcji elementów i układów elektronicznych, - posłużyć się dokumentacją techniczną, 	<ul style="list-style-type: none"> - scharakteryzować parametry elementów elektronicznych, - określić funkcje elementów i układów elektrycznych na podstawie dokumentacji technicznej, - określić funkcje elementów i układów elektronicznych na podstawie dokumentacji technicznej, - zastosować normy dotyczące dokumentacji technicznej. 	Stopień II

			<ul style="list-style-type: none"> - posłużyć się katalogami, - posłużyć się instrukcjami obsługi, - rozróżnić normy dotyczące dokumentacji technicznej, - określić parametry elementów elektronicznych, - określić parametry podzespołów elektronicznych, - scharakteryzować funkcje elementów i podzespołów elektronicznych. 		
II. Podstawy pneumatyki	Elementy i układy pneumatyczne	15	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnić budowę układów wytwarzania sprężonego powietrza, - wymienić rodzaje sprężarek ze względu na ich budowę, - wymienić rodzaje napędów pneumatycznych, - wyjaśnić budowę zaworów pneumatycznych, - określić obszary zastosowania układów sterowania pneumatycznego, - zinterpretować własności fizyczne sprężonego powietrza, - określić zalety i wady sterowania pneumatycznego, - wyjaśnić działanie układów wytwarzania sprężonego powietrza, - wyjaśnić działanie napędów pneumatycznych, - wyjaśnić działanie zaworów pneumatycznych, - zidentyfikować na schematach elementy pneumatyczne - zidentyfikować na schematach podzespoły i zespoły pneumatyczne - rozróżnić symbole elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych, - rozróżnić rodzaje sterowania zaworami pneumatycznymi - rozróżnić parametry zaworów pneumatycznych, - objaśnić zastosowanie zaworów pneumatycznych, - rozróżnić parametry podzespołów i zespołów pneumatycznych. 	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnić budowę sprężarek, - wyjaśnić budowę napędów pneumatycznych, - wyjaśnić działanie układów przygotowania sprężonego powietrza (filtra, reduktora, smarownicy), - objaśnić zastosowanie podzespołów i zespołów pneumatycznych. 	Stopień II
	Elementy i układy elektropneumatyczne	15	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnić budowę zaworów pneumatycznych, - określić obszary zastosowania układów sterowania pneumatycznego, - zinterpretować własności fizyczne sprężonego powietrza, 	<ul style="list-style-type: none"> - określić zalety i wady sterowania pneumatycznego na tle innych układów sterowania (hydraulicznego, elektrycznego), 	Stopień II

			<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnić działanie układów wytwarzania sprężonego powietrza, - wyjaśnić działanie napędów pneumatycznych, - wyjaśnić działanie zaworów pneumatycznych i elektropneumatycznych, - zidentyfikować na schematach elementy pneumatyczne i elektropneumatyczne, - zidentyfikować na schematach podzespoły i zespoły pneumatyczne i elektropneumatyczne, - rozróżnić symbole elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i elektropneumatycznych, - rozróżnić rodzaje sterowania zaworami pneumatycznymi i elektropneumatycznymi, - rozróżnić parametry zaworów pneumatycznych i elektropneumatycznych, - rozróżnić parametry podzespołów i zespołów pneumatycznych i elektropneumatycznych (sprężarki, napędy pneumatyczne). 	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnić działanie układów przygotowania sprężonego powietrza (filtra, reduktora, smarownicy), - objaśnić zastosowanie zaworów pneumatycznych i elektropneumatycznych, - objaśnić zastosowanie podzespołów i zespołów pneumatycznych i elektropneumatycznych (sprężarki, napędy pneumatyczne). 	
III. Podstawy hydrauliki	Elementy i układy hydrauliczne	10	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnić budowę układów wytwarzania ciśnienia i przepływu cieczy hydraulicznych, - wyjaśnić budowę akumulatorów hydraulicznych, - wymienić rodzaje pomp hydraulicznych ze względu na ich budowę, - wyjaśnić budowę pomp hydraulicznych, - wymienić rodzaje napędów hydraulicznych, - wyjaśnić budowę napędów hydraulicznych, - wyjaśnić budowę zaworów hydraulicznych, - interpretować własności fizyczne cieczy pod ciśnieniem, - zidentyfikować na schematach elementy hydrauliczne, - zidentyfikować na schematach podzespoły i zespoły hydrauliczne, - rozróżnić symbole elementów, podzespołów i zespołów hydraulicznych, - rozróżnić rodzaje sterowania zaworami hydraulicznymi, 	<ul style="list-style-type: none"> - określić zalety i wady sterowania hydraulicznego na tle innych układów sterowania (pneumatycznego, elektrycznego), - objaśnić zastosowanie zaworów hydraulicznych, - objaśnić zastosowanie podzespołów i zespołów hydraulicznych (akumulatory hydrauliczne, pompy, napędy hydrauliczne). 	Stopień II

			<ul style="list-style-type: none"> - rozróżnić parametry zaworów hydraulicznych, - rozróżnić parametry podzespołów i zespołów hydraulicznych (akumulatory hydrauliczne, pompy, napędy hydrauliczne). 		
	Elementy i układy hydrauliczne i elektrohydrauliczne	5	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnić budowę zaworów hydraulicznych i elektrohydraulicznych, - określić obszary zastosowania układów sterowania hydraulicznego, - interpretować własności fizyczne cieczy pod ciśnieniem, - określić zalety i wady sterowania hydraulicznego na tle innych układów sterowania (pneumatycznego, elektrycznego), - zidentyfikować na schematach elementy hydrauliczne i elektrohydrauliczne, - zidentyfikować na schematach podzespoły i zespoły hydrauliczne i elektrohydrauliczne, - rozróżnić symbole elementów, podzespołów i zespołów hydraulicznych i elektrohydraulicznych, - rozróżnić rodzaje sterowania zaworami hydraulicznymi, - rozróżnić parametry zaworów hydraulicznych i elektrohydraulicznych, - objaśnić zastosowanie zaworów hydraulicznych i elektrohydraulicznych, - rozróżnić parametry podzespołów i zespołów hydraulicznych (akumulatory hydrauliczne, pompy, napędy hydrauliczne). 	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnić działanie układów wytwarzania ciśnienia i przepływu cieczy hydraulicznych, - wyjaśnić działanie akumulatorów hydraulicznych, - wyjaśnić działanie napędów hydraulicznych, - wyjaśnić działanie zaworów hydraulicznych elektrohydraulicznych, - objaśnić zastosowanie podzespołów i zespołów hydraulicznych i elektrohydraulicznych. 	Stopień II
IV. Organizowanie prac związanych z montażem urządzeń i systemów mechatronicznych	Dokumentacja montażowa	5	<ul style="list-style-type: none"> - wymienić przepisy prawne dotyczące urządzeń i instalacji mechatronicznych - wymienić normy określające zasady montażu i obsługi urządzeń i instalacji mechatronicznych, 	<ul style="list-style-type: none"> - dobrać elementy układów instalacji mechatronicznych wskazując na spełnienie norm, przepisów, atesty i certyfikaty, - dobrać elementy do instalacji i urządzeń mechatronicznych 	Stopień II

			<ul style="list-style-type: none"> - skorzystać z dokumentacji technicznej dotyczącej montażu i obsługi urządzeń i instalacji mechatronicznych, - skorzystać z instrukcji obsługi urządzeń i instalacji mechatronicznych, - skorzystać z katalogów branżowych urządzeń i instalacji mechatronicznych - dobrać elementy do instalacji i urządzeń mechatronicznych, - skorzystać z dokumentacji technicznej dotyczącej montażu i obsługi urządzeń i instalacji mechatronicznych, - skorzystać z instrukcji obsługi urządzeń i instalacji mechatronicznych, - skorzystać z katalogów branżowych urządzeń i instalacji mechatronicznych, - dobrać elementy układów instalacji i urządzeń mechatronicznych. 	<p>z uwzględnieniem pozostałych elementów i parametrów procesu montażu,</p> <ul style="list-style-type: none"> - dobrać układ instalacji i urządzeń mechatronicznych. 	
	Planowanie procesu montażu	2	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśniać zjawiska zachodzące w montowanym układzie, - wykonać obliczenia konieczne do wykonania montażu, - określić rodzaje źródeł zasilania, - dobrać uzbrojenie oraz aparaturę kontrolno-pomiarową do montażu, - opisać kolejność prac związanych z montażem, - opisać zasady wykonywania prac związanych z montażem, - odczytać informacje z dokumentacji montażu takiej jak karty montażu, rysunki montażowe, rysunki instalacji, 	<ul style="list-style-type: none"> - sporządzić wykaz czynników i warunków konieczny do zaplanowania montażu układu mechatronicznego, - określić parametry zasilania, - wskazać sposoby dopasowania i montażu aparatury do zaplanowanego systemu, - uzasadnić wybór metod i kolejności montażu, - odczytać informacje z dokumentacji montażu takiej jak karty montażu, rysunki montażowe, rysunki instalacji 	Stopień II

			<ul style="list-style-type: none"> - sporządzić plan montażu w postaci listy kroków, - sporządzić blokowy plan montażu, - definiować listę czynności wykonywanych podczas odbioru technicznego instalacji i urządzeń mechatronicznych po ich zamontowaniu, - określić czynności korygujące w przypadkach niespełnienia kryterium jakościowego odbioru. 	<ul style="list-style-type: none"> sporządzając na ich podstawie plan montażu, - wykonać plan odbioru technicznego instalacji i urządzeń mechatronicznych po ich zamontowaniu, - sporządzić dokumentację z przeprowadzonego odbioru technicznego instalacji i urządzeń mechatronicznych po ich zamontowaniu. 	
	Razem	126			

PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU

Propozycje metod nauczania:

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnych form organizacyjnych: indywidualnie i zespołowo. Bardzo ważną kwestią w kształceniu zawodowym jest indywidualizacja pracy w kierunku potrzeb i możliwości ucznia w zakresie metod, środków oraz form kształcenia. Ponadto uczniowie powinni samodzielnie budować swoją wiedzę i kształtować umiejętności poprzez uczenie się we współpracy oraz korzystanie z różnych źródeł informacji.

Środki dydaktyczne:

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone z dostępem do pracowni elektrotechniki, pneumatyki i pracowni hydrauliki. Uczniowie powinni poznawać przez doświadczanie. Pomocne w realizacji są filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne związane z treściami kształcenia, czasopisma branżowe, katalogi, normy ISO i PN, modele i plansze typowych elementów mechatronicznych. Modele układów mechatronicznych. Katalogi elementów elektrycznych, sterowanych elektrycznie, pneumatycznych i hydraulicznych. Instrukcje do wykonywania ćwiczeń. Plansze i foliogramy ilustrujące: strukturę układów elektrycznych, sterowanych elektrycznie, pneumatycznych i hydraulicznych, budowę i działanie elementów układów elektrycznych, sterowanych elektrycznie, pneumatycznych i hydraulicznych.

Obudowa dydaktyczna:

Miejsce zajęć powinno być wyposażone w stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką, ze skanerem oraz z projektorem multimedialnym. Zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, karty samooceny, karty pracy dla uczniów, układy demonstracyjne systemów mechatronicznych.

Warunki realizacji programu przedmiotu:

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni mechatroniki lub działami w pracowni elektrotechniki, pneumatyki i pracowni hydrauliki. Realizacja działu związana jest przede wszystkim z rozwijaniem u uczniów zainteresowań technicznych w zakresie mechatroniki głównie na temat zjawisk fizycznych występujących w mechatronice.

Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych ucznia/słuchacza

Sprawdzanie opanowania przez uczniów wymagań programowych będzie przeprowadzone na podstawie wykonanych ćwiczeń. W ocenie należy uwzględnić następujące kryteria ogólne: zawartość merytoryczną ćwiczeń, ich poprawność, formy przedstawienia. Sprawdzanie osiągnięć uczniów powinno odbywać się przez cały okres realizacji programu zajęć na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Należy stosować obowiązujący system oceniania i skalę ocen. Podczas realizacji programu nauczania należy oceniać osiągnięcia uczniów w zakresie wyodrębnionych wymagań programowych. Ocena postępów uczniów powinna być dokonywana na podstawie regularnie przeprowadzanych sprawdzianów, odpowiedzi ustnych, wykonania ćwiczeń, obserwacji ucznia podczas zajęć. W ocenie końcowej osiągnięć edukacyjnych uczniów należy uwzględnić wyniki sprawdzianów oraz poziom wykonania ćwiczeń.

Sposoby ewaluacji przedmiotu

Podczas ewaluacji przedmiotu można wykorzystać:

- testy osiągnięć uczniów,
- samoocenę dokonywaną przez nauczyciela,
- ankiety oceny zajęć wypełnione przez uczniów,
- opinie osób trzecich (innych nauczycieli, dyrektora, wizytatora, doradcy metodycznego, rodziców).

Jakość procesu nauczania i uzyskiwane efekty zależą w dużym stopniu od programu nauczania przedmiotu:

- jego koncepcji,
- doboru stosowanych metod i technik nauczania,
- używanych środków dydaktycznych w odniesieniu do założonych celów i treści kształcenia – materiału nauczania.

Realizacja programu nauczania w ramach przedmiotu powinna zapewnić osiągnięcie założonych efektów z podstawy programowej. Na tym etapie ewaluacji programu nauczania przedmiotu mogą być wykorzystywane:

- arkusze obserwacji zajęć (lekcji koleżeńskich, nadzoru pedagogicznego),
- notatki własne nauczyciela,
- notatki z rozmów z pracodawcami, rodzicami,
- zestawienia bieżących osiągnięć uczniów,
- karty/arkusze samooceny uczniów,
- wyniki z ćwiczeń w rozwiązywaniu testów egzaminacyjnych z wykorzystaniem technik komputerowych,
- obserwacje (kompletne, wybiórcze – nastawione na poszczególne elementy, np. kształcenie najważniejszych umiejętności, kształtowanie postaw, indywidualizacja, warunki i sposób realizacji).

W ramach ewaluacji programu wskazane jest określenie i przeanalizowanie:

- treści, które uczniowie opanowują bez problemów,
- treści, których opanowanie sprawia uczniom trudności,
- środków dydaktycznych, stosowanych metod nauczania,
- wyników osiągniętych przez uczniów.

Dzięki zrealizowaniu tych działań możliwa będzie optymalizacja treści programowych, wyposażenia i środków dydaktycznych oraz stosowanych metod nauczania.

2. Podstawy technologii i konstrukcji mechatronicznych

Cele ogólne przedmiotu

1. Stosowanie zasad związanych z rysunkiem technicznym.
2. Nabywanie umiejętności czytania rysunku technicznego.
3. Przestrzeganie zasad tolerancji i pasowania.
4. Rozróżnianie technik połączeń.
5. Rozróżnianie konstrukcji części maszyn.
6. Poznawanie procesów obróbki ręcznej i maszynowej.
7. Poznawanie procesów spajania materiałów.
8. Rozróżnianie rodzajów produkcji.
9. Rozróżnianie środków transportu wewnątrzzakładowego.

Cele operacyjne

- 1) wyjaśnić pojęcie rzutowania,
- 2) zastosować zasady rzutowania aksonometrycznego,
- 3) zastosować zasady dimetrii ukośnej figur i brył,
- 4) zastosować zasady rzutowania prostokątnego,
- 5) wykonać rzutowanie prostokątne odcinka, figur płaskich, brył,
- 6) zastosować kolejność rysowania przedmiotu w rzutach prostokątnych i w dimetrii ukośnej,
- 7) zastosować zasady wykonywania przekrojów i kładów,
- 8) wykonać przekrój stopniowy, łamany, półprzekrój,
- 9) zastosować zasady rozmieszczania elementów wymiarowych,
- 10) zastosować znaki wymiarowe,
- 11) wykonać wymiarowanie powtarzających się elementów zarysu, stożków, klinów, ścięć krawędzi,
- 12) rozpoznać symbole stosowane na rysunkach technicznych,
- 13) rozpoznać oznaczenia tolerancji, pasowania, chropowatości,
- 14) wykonać rysunek prosty,
- 15) wykonać rysunek złożeniowy,
- 16) zaplanować procesy i zadania na podstawie informacji z dokumentacji technicznej,
- 17) rozróżnić oraz określić sposób działania i zastosowanie poszczególnych grup mechanizmów maszyn i urządzeń, posługując się dokumentacją techniczną,

- 18) rozróżniać części maszyn i urządzeń,
- 19) dobrać części maszyn i urządzeń,
- 20) opisać procesy spajania materiałów,
- 21) rozróżnić rodzaje obróbki poszczególnych rodzajów części maszyn i urządzeń,
- 22) rozróżnić urządzenia transportu wewnętrznego.

MATERIAŁ NAUCZANIA

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Wymagania programowe		Uwagi o realizacji
			Podstawowe Uczeń potrafi:	Ponadpodstawowe Uczeń potrafi:	Etap realizacji
I. Rysunek techniczny maszynowy	Podstawy rysunku technicznego maszynowego	8	<ul style="list-style-type: none"> - wykonać rzutowanie, przekroje i wymiarowanie zgodnie z normami dotyczącymi rysunku technicznego - zastosować zasady wymiarowania, rysunkowego podczas wykonywania szkiców i rysunków technicznych, - zapisać na szkicu oraz rysunku technicznym wymiary tolerowane, - zapisać na szkicu oraz rysunku technicznym pasowanie, - zapisać na szkicu oraz rysunku technicznym tolerancje geometryczne, - zapisać na szkicu oraz rysunku technicznym geometryczną strukturę powierzchni, - sporządzić szkice i rysunki techniczne połączeń części maszyn i urządzeń (połączeń rozłącznych, połączeń nierozłącznych, łożysk i łożyskowań, sprężyn), - określić kształt, wymiary, parametry powierzchni oraz rodzaj obróbki na podstawie szkiców i rysunków 	<ul style="list-style-type: none"> - uzasadnić dobór sposobu przedstawienia figur płaskich oraz brył na płaszczyźnie rysunku, - uzasadnić potrzebę tolerowania wymiarów, - zinterpretować zapis pasowania na rysunku, - zinterpretować zapis geometrycznej struktury powierzchni, - zinterpretować oznaczenia sposobów obróbki na rysunku technicznym, - zinterpretować zapis tolerancji geometrycznych, - sporządzić szkice i rysunki techniczne części maszyn, - sporządzić szkice oraz rysunki techniczne złożeniowe, - zinterpretować rysunek złożeniowy. 	Stopień I

			technicznych części maszyn i urządzeń.		
	Tolerancje i pasowania	2	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnić pojęcie tolerancja wymiarów, - rozróżnić zasady tolerancji i pasowania, - stosować zasady tolerancji i pasowania, - obliczyć podstawowe parametry dotyczące tolerancji i pasowania. 	<ul style="list-style-type: none"> - dobrać rodzaj pasowania do współpracujących części. 	Stopień I
II. Połączenia	Połączenia nierozłączne	10	<ul style="list-style-type: none"> - określić rodzaje połączeń nierozłącznych, - określić zastosowanie połączeń nierozłącznych, - określić rodzaje i materiały elementów połączenia nitowego, - scharakteryzować technologie wykonania połączeń nitowych, - rozpoznać w dokumentacji technicznej połączenia nitowe, - naszkicować uproszczenia rysunkowe połączeń nitowych, - określić rodzaje i materiały elementów połączeń spajanych, - scharakteryzować technologie wykonania połączeń spawanych, zgrzewanych, lutowanych, - rozpoznać w dokumentacji technicznej połączenia spajane, - naszkicować uproszczenia rysunkowe połączeń spajanych, - określić rodzaje i materiały elementów połączenia wciskowego, - scharakteryzować technologie wykonania połączeń wciskowych, - rozpoznać w dokumentacji technicznej połączenia wciskowe, uproszczenia rysunkowe połączeń wciskowych. 	<ul style="list-style-type: none"> - określić zakres obliczeń wytrzymałościowych połączeń nitowych, - zaprojektować proste połączenie nitowe, - określić zakres obliczeń wytrzymałościowych połączeń spajanych, - zaprojektować proste połączenie spawane, - określić zakres obliczeń wytrzymałościowych połączeń wciskowych. 	Stopień I

	Połączenia rozłączne	8	<ul style="list-style-type: none"> - określić rodzaje połączeń rozłącznych, - określić zastosowanie połączeń rozłącznych, - określić rodzaje połączeń kształtowych, - określić rodzaje i materiały elementów łączonych, - scharakteryzować technologie wykonania połączeń wpustowych, wielowypustowych, kołkowych, sworzniowych i klinowych, - określić zastosowanie połączeń kształtowych, - rozpoznać w dokumentacji technicznej połączenia kształtowe, - naszkicować uproszczenia rysunkowe połączeń kształtowych, - określić rodzaje połączeń gwintowych - określić rodzaje i materiały elementów łączonych, - rozróżnić rodzaje gwintów, - scharakteryzować technologie ,wykonania połączeń gwintowych, - określić zastosowanie połączeń gwintowych, - rozpoznać w dokumentacji technicznej połączenia gwintowe, - szkicować uproszczenia rysunkowe połączeń gwintowych. 	<ul style="list-style-type: none"> - określić zakres obliczeń wytrzymałościowych połączeń kształtowych, - obliczyć parametry połączeń wpustowych, - zaprojektować proste połączenie wpustowe, - określić teorię zarysu gwintu - określić zakres obliczeń wytrzymałościowych połączeń gwintowych, - zaprojektować proste połączenie gwintowe. 	Stopień I
III. Części maszyn	Przekładnie	8	<ul style="list-style-type: none"> - określić rodzaje kół i przekładni zębatych, - scharakteryzować konstrukcje kół i przekładni zębatych, - określić i scharakteryzować rodzaje materiałów stosowanych na przekładnie zębate, 	<ul style="list-style-type: none"> - określić etapy projektowania przekładni zębatej, - określić z warunku wytrzymałości sposób wyznaczania modułu koła zębatego, - przeprowadzić obliczenia przekładni pasowej z pasem płaskim, 	Stopień I

		<ul style="list-style-type: none"> - rozróżnić cechy użytkowe przekładni zębatych, - scharakteryzować technologie wykonania kół zębatych, - określić zastosowanie przekładni zębatych, - rozpoznać w dokumentacji technicznej przekładnie zębate, - naszkicować uproszczenia rysunkowe przekładni zębatych, - określić parametry koła zębatego, - określić parametry przekładni zębatej, - określić zakres obliczeń wytrzymałościowych uzębień kół walcowych o zębach prostych, - obliczyć wymiary koła zębatego walcowego o zębach prostych, - określić rodzaje przekładni cięgnowych - scharakteryzować konstrukcje, przekładni pasowych i łańcuchowych - określić rodzaje materiałów stosowanych na elementy przekładni cięgnowych, - rozróżnić cechy użytkowe przekładni cięgnowych, - określić zastosowanie przekładni cięgnowych, - rozpoznać w dokumentacji technicznej przekładnie cięgnowe, - szkicować uproszczenia rysunkowe przekładni cięgnowych, - określić parametry przekładni cięgnowej. 	<ul style="list-style-type: none"> - dobrać pas według wymiarów rowka w wieńcu koła pasowego. 	
Sprzęgła i hamulce	2	<ul style="list-style-type: none"> - scharakteryzować sprzęgła według cech funkcjonalno-konstrukcyjnych, - rozpoznać sprzęgła w dokumentacji technicznej, 	<ul style="list-style-type: none"> - określić zakres obliczeń sprzęgieł, - określić zakres obliczeń hamulców. 	Stopień I

			<ul style="list-style-type: none"> - określić sposób doboru sprzęgła z katalogu, - określić zasady konstrukcji sprzęgieł, - scharakteryzować hamulce ze względu na budowę, - rozpoznać hamulce w dokumentacji technicznej. 		
	Mechanizmy	2	<ul style="list-style-type: none"> - sklasyfikować mechanizmy i pary kinematyczne, - określić budowę mechanizmów, - określić rolę i zastosowanie mechanizmów w budowie maszyn i urządzeń, - rozpoznać mechanizmy w dokumentacji technicznej. 	<ul style="list-style-type: none"> - określić liczbę odebranych stopni swobody w parach kinematycznych. 	Stopień I
IV. Obróbka ręczna i maszynowa	Klasyfikacja technik wytwarzania maszyn i urządzeń	4	<ul style="list-style-type: none"> - określić rodzaje technik i metod wytwarzania maszyn i urządzeń, - rozróżnić rodzaje technik i metod wytwarzania części maszyn i urządzeń - odczytać techniki i metody, wytwarzania części maszyn i urządzeń z dokumentacji technicznej. 	<ul style="list-style-type: none"> - dobrać techniki wytwarzania części maszyn na podstawie dokumentacji technicznej. 	Stopień I
	Maszynowa obróbka skrawaniem i obróbka ścierna	6	<ul style="list-style-type: none"> - określić metody obróbki skrawaniem i obróbki ścierniej, - określić technologie obróbki skrawaniem, - określić technologie obróbki ścierniej, - określić wymagania niezbędne przy wyborze sposobu obróbki skrawaniem, - dobrać technologie obróbki skrawaniem na podstawie dokumentacji, - określić wymagania niezbędne przy wyborze sposobu obróbki ścierniej - dobrać technologie obróbki ścierniej na podstawie dokumentacji. 	<ul style="list-style-type: none"> - uzasadnić dobór metody obróbki skrawaniem i obróbki ścierniej. 	Stopień I

	Techniki spajania	4	<ul style="list-style-type: none"> - określić procesy spawania elektrycznego i gazowego, - rozróżnić rodzaje spoin i złączy spawanych, - rozróżnić urządzenia, przyrządy i materiały stosowane podczas wykonywania spawania elektrycznego oraz gazowego, - określić procesy: zgrzewania, lutowania, klejenia, - rozróżnić urządzenia, przyrządy, narzędzia i materiały wykorzystywane do wykonania połączeń zgrzewanych, lutowanych oraz klejonych. 	<ul style="list-style-type: none"> - rozpoznać rodzaj spawania na podstawie obserwacji spoiny, - porównać przypadki zastosowania różnych rodzajów spawania, - scharakteryzować przypadki zastosowania połączeń zgrzewanych, lutowanych, klejonych. 	Stopień I
V. Transport bliski	Rodzaje i typy produkcji	3	<ul style="list-style-type: none"> - określić istotę procesu produkcyjnego i technologicznego, - określić składniki procesu technologicznego, - określić rodzaje, typy i formy produkcji, - określić formę potokową, niepotokową i gniazdową organizacji produkcji, - określić czynniki wpływające na jakość wyrobu, - dobrać typ produkcji do założeń wynikających z dokumentacji technicznej. 	<ul style="list-style-type: none"> - rozróżnić produkcję według rodzaju, typu i formy, - rozróżnić dokładności wymiarowe i powierzchni dla różnych sposobów obróbki ubytkowej. 	Stopień I
	Urządzenia transportu wewnątrzzakładowego	1	<ul style="list-style-type: none"> - określić urządzenia transportu wewnętrznego w procesie produkcyjnym, - rozpoznać urządzenia transportu wewnętrznego. 	<ul style="list-style-type: none"> - dobrać urządzenia transportu wewnętrznego do zadań przewozowych. 	Stopień I
Razem		58			

PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU

Propozycje metod nauczania:

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnych form organizacyjnych: indywidualnie i zespołowo. Bardzo ważną kwestią w kształceniu zawodowym jest indywidualizacja pracy w kierunku potrzeb i możliwości ucznia w zakresie metod, środków oraz form kształcenia. Ponadto uczniowie powinni samodzielnie budować swoją wiedzę i kształtować umiejętności poprzez uczenie się we współpracy oraz korzystanie z różnych źródeł informacji.

Środki dydaktyczne:

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone z dostępem do pracowni technologii mechanicznych. Uczniowie powinni poznawać przez doświadczanie. Pomocne w realizacji są filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne związane z treściami kształcenia, czasopisma branżowe, katalogi, normy ISO i PN, modele i plansze typowych elementów mechanicznych. Modele układów mechanicznych takich jak elementy przekładni, sprzęgieł, hamulców i mechanizmów. Próbki wykonanych spoin, połączeń nitowanych, lutowanych i klejonych, gwintowych, kołkowych i sworzniowych. Narzędzia niezbędne do wykonania wymienionych procesów. Katalogi elementów mechanicznych, katalogi narzędzi montażowych. Instrukcje do wykonywania ćwiczeń. Plansze i foliogramy ilustrujące: strukturę układów mechanicznych, budowę i działanie przekładni, sprzęgieł, hamulców i mechanizmów.

Obudowa dydaktyczna:

Miejsce zajęć powinno być wyposażone w stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką, ze skanerem oraz z projektorem multimedialnym. Zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, karty samooceny, karty pracy dla uczniów, układy demonstracyjne systemów mechanicznych.

Warunki realizacji programu przedmiotu:

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni mechatroniki lub działami w pracowni technologii mechanicznych. Realizacja działu związana jest przede wszystkim z rozwijaniem u uczniów zainteresowań technicznych w zakresie mechaniki ukierunkowanej na zawód mechatronika głównie na temat zjawisk fizycznych występujących w mechatronice.

Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych ucznia/słuchacza

Sprawdzanie opanowania przez uczniów wymagań programowych będzie przeprowadzone na podstawie wykonanych ćwiczeń. W ocenie należy uwzględnić następujące kryteria ogólne: zawartość merytoryczną ćwiczeń, ich poprawność, formy przedstawienia. Sprawdzanie osiągnięć uczniów powinno odbywać się przez cały okres realizacji programu zajęć na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Należy stosować obowiązujący system oceniania i skalę ocen. Podczas realizacji programu nauczania należy oceniać osiągnięcia uczniów w zakresie wyodrębnionych wymagań programowych. Ocena postępów uczniów powinna być dokonywana na podstawie regularnie przeprowadzanych sprawdzianów, odpowiedzi ustnych, wykonania ćwiczeń, obserwacji ucznia podczas zajęć. W ocenie końcowej osiągnięć edukacyjnych uczniów należy uwzględnić wyniki sprawdzianów oraz poziom wykonania ćwiczeń.

Sposoby ewaluacji przedmiotu

Podczas ewaluacji przedmiotu można wykorzystać:

- testy osiągnięć uczniów,
- samoocenę dokonywaną przez nauczyciela,
- ankiety oceny zajęć wypełnione przez uczniów,

- opinie osób trzecich (innych nauczycieli, dyrektora, wizytatora, doradcy metodycznego, rodziców).

Jakość procesu nauczania i uzyskiwane efekty zależą w dużym stopniu od programu nauczania przedmiotu:

- jego koncepcji,
- doboru stosowanych metod i technik nauczania,
- używanych środków dydaktycznych w odniesieniu do założonych celów i treści kształcenia – materiału nauczania.

Realizacja programu nauczania w ramach przedmiotu powinna zapewnić osiągnięcie założonych efektów z podstawy programowej. Na tym etapie ewaluacji programu nauczania przedmiotu mogą być wykorzystywane:

- arkusze obserwacji zajęć (lekcji koleżeńskich, nadzoru pedagogicznego),
- notatki własne nauczyciela,
- notatki z rozmów z pracodawcami, rodzicami,
- zestawienia bieżących osiągnięć uczniów,
- karty/arkusze samooceny uczniów,
- wyniki z ćwiczeń w rozwiązywaniu testów egzaminacyjnych z wykorzystaniem technik komputerowych,
- obserwacje (kompletne, wybiórcze – nastawione na poszczególne elementy, np. kształcenie najważniejszych umiejętności, kształtowanie postaw, indywidualizacja, warunki i sposób realizacji).

W ramach ewaluacji programu wskazane jest określenie i przeanalizowanie:

- treści, które uczniowie opanują bez problemów,
- treści, których opanowanie sprawia uczniom trudności,
- środków dydaktycznych, stosowanych metod nauczania,
- wyników osiągniętych przez uczniów.

Dzięki zrealizowaniu tych działań możliwa będzie optymalizacja treści programowych, wyposażenia i środków dydaktycznych oraz stosowanych metod nauczania.

3. Urządzenia i systemy mechatroniczne

Cele ogólne przedmiotu

1. Opisywanie układów sterowania stosowanych w urządzeniach i systemach mechatronicznych
2. Rozróżnianie elementów stosowanych w urządzeniach i systemach mechatronicznych na podstawie wyglądu i oznaczeń.
3. Określanie funkcji i zastosowania elementów i urządzeń systemów mechatronicznych.
4. Rozróżnianie podzespołów i zespołów stosowanych w urządzeniach i systemach mechatronicznych na podstawie wyglądu i oznaczeń.
5. Określanie funkcji i zastosowania podzespołów i zespołów i urządzeń systemów mechatronicznych.
6. Uruchamianie i regulacja urządzeń systemów mechatronicznych.
7. Konserwacja urządzeń systemów mechatronicznych.

Cele operacyjne

- 1) rozpoznać części urządzeń systemów mechatronicznych.
- 2) rozpoznać struktury układów sterowania,
- 3) narysować schemat blokowy układu sterowania,
- 4) wymienić sygnały oraz urządzenia stosowane w układach sterowania,
- 5) wymienić regulatory stosowane w urządzeniach i systemach mechatronicznych,
- 6) wyjaśnić budowę i zasadę działania regulatorów,
- 7) opisać parametry regulatorów,
- 8) dobrać regulatory do urządzeń systemów mechatronicznych
- 9) sklasyfikować zawory, siłowniki i silniki, pneumatyczne i hydrauliczne,
- 10) wyjaśnić budowę i zasadę działania zaworów, siłowników i silników,
- 11) narysować symbole zaworów, siłowników i silników,
- 12) określić parametry pracy zaworów, siłowników i silników,
- 13) dobrać zawory, siłowniki i silniki do urządzeń systemów mechatronicznych.
- 14) sklasyfikować sensory,
- 15) wyjaśnić budowę i zasadę działania sensorów,
- 16) narysować symbole sensorów,
- 17) określić podstawowe parametry pracy sensorów,
- 18) dobrać sensory do urządzeń systemów mechatronicznych.

MATERIAŁ NAUCZANIA

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Wymagania programowe	Uwagi o realizacji
------------------	-------------------------------	--------------	----------------------	--------------------

			Podstawowe Uczeń potrafi:	Ponadpodstawowe Uczeń potrafi:	Etap realizacji
I. Układy sterowania elektrycznego	Elementy, symbole i budowa i zasada działania elektrycznych i elektronicznych układów sterowania	20	<ul style="list-style-type: none"> - określić parametry elementów elektrycznych, - określić parametry podzespołów elektrycznych, - określić parametry elementów elektronicznych, - określić parametry podzespołów elektronicznych, - odczytać parametry z tabliczki znamionowej podzespołów elektrycznych i elektronicznych, - scharakteryzować funkcje elementów i podzespołów elektrycznych, - scharakteryzować funkcje elementów i podzespołów elektronicznych, - wyjaśnić działanie elektrycznych elementów sterowania stycznikowo-przełącznikowego: styczników, przełączników, przełączników czasowych, - wyjaśnić działanie sensorów zbliżeniowych: indukcyjnych, pojemnościowych, magnetycznych, optycznych, - objaśnić działanie styczników, przełączników, przełączników czasowych, - omówić schemat połączeń sterownika PLC, - omówić schemat połączeń sensorów elektrycznych i elektronicznych, - wyjaśnić działanie układów sterowania elektronicznego w oparciu o schematy połączeń, - wyjaśnić budowę układów elektrycznych i elektronicznych, - wyjaśnić zasadę działania urządzeń elektrycznych i elektronicznych, wymienić funkcje elementów i podzespołów stosowanych urządzeniach i systemach mechatronicznych, - omówić budowę sterowników PLC, - wskazać moduły funkcjonalne sterownika, - wskazać elementy i podzespoły układów sterowania, - wskazać elementy i podzespoły układów wykonawczych, 	<ul style="list-style-type: none"> - określić przeznaczenie przełączników logicznych, sterowników PLC, - określić przeznaczenie czujników i innych układów sterowania elektronicznego, - objaśnić działanie układów sterowania elektrycznego w oparciu o schematy połączeń, - określić rodzaje i wartości napięć zasilających urządzeń i systemów sterowania elektrycznego i elektronicznego, - wyjaśnić zastosowanie urządzeń sterowania elektrycznego i elektronicznego na podstawie ich parametrów, - wykonać diagram stanów w oparciu o instrukcję, - wykonać diagram funkcyjny w oparciu o instrukcję, - sporządzić układ do symulacji procesu z sterowaniem elektrycznym. 	Stopień II

			<ul style="list-style-type: none"> - rozróżnić układy zasilające urządzeń i systemów mechatronicznych, - scharakteryzować układy zasilające urządzeń i systemów mechatronicznych, - wskazać cechy charakterystyczne układów zasilających urządzeń i systemów mechatronicznych, - rozróżnić rodzaje zasilania urządzeń i systemów sterowania elektrycznego i elektronicznego, - odczytać dane znamionowe urządzeń, - zinterpretować dane z tabliczki znamionowej, - określić parametry urządzeń - sterowania elektrycznego i elektronicznego na podstawie opisów, tabliczek znamionowych, dokumentacji. 		
	Elementy, symbole i budowy zasada działania elektrycznych i elektronicznych układów sterowania	10	<ul style="list-style-type: none"> - omówić metody diagnozowania poprawności działania urządzeń, - analizować dokumentację techniczno-ruchową w zakresie sprawdzania bloków funkcjonalnych i urządzeń, - określić metody wykonania przeglądów i pomiarów urządzeń, - omówić metody wykonania przeglądów urządzeń, - omówić metody wykonania konserwacji urządzeń, - wyjaśnić sposoby sprawdzania parametrów urządzeń sterowania elektrycznego i elektronicznego, - określić sposoby uruchamiania urządzeń i systemów sterowania elektrycznego i elektronicznego, - określić metody wykonania przeglądów i konserwacji urządzeń elektrycznych i elektronicznych, dobrać metody wykonania przeglądów i konserwacji - urządzeń elektrycznych i elektronicznych 	<ul style="list-style-type: none"> - sporządzić wykaz czynności diagnostycznych, - określić wartości oczekiwane czynności diagnostycznych, - utworzyć listę czynności sprawdzających dla nowych elementów przeznaczonych do montażu, - utworzyć listę czynności sprawdzających przydatność elementów po procesie eksploatacji elementów przeznaczonych do montażu, - wymienić możliwe regulacje w omawianym układzie, - sporządzić plan obsługi, - sporządzić plan przeglądu, - sporządzić plan konserwacji, - dobrać z katalogu części zamienne. 	Stopień II

<p>II. Układy sterowania pneumatycznego</p>	<p>Elementy, symbole i budowa i zasada działania pneumatycznych układów sterowania</p>	<p>20</p>	<ul style="list-style-type: none"> - zidentyfikować odpowiednie elementy do montażu urządzeń i systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych, - dobrać odpowiednie źródła zasilania, - rozróżnić przyrządy do pomiaru ciśnienia, napięcia, natężenia prądu i rezystancji w urządzeniach i systemach pneumatycznych i elektropneumatycznych, - wyjaśnić sposoby wykonania pomiarów podstawowych wielkości w urządzeniach i systemach pneumatycznych i elektropneumatycznych, - rozróżnić narzędzia do montażu i demontażu elementów, podzespołów i zespołów urządzeń i systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych, - wyjaśnić zastosowanie narzędzi do montażu i demontażu elementów, podzespołów i zespołów urządzeń i systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych, - wyjaśnić możliwe sposoby usuwania zlokalizowanych usterek w urządzeniach i systemach pneumatycznych i elektropneumatycznych, - określić sposób montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatyczne i elektropneumatyczne, - określić sposób wykonania demontażu urządzeń i systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych, - określić rodzaje przyłączy elementów pneumatycznych i elektropneumatycznych, - określić jakość montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i elektropneumatycznych, - zidentyfikować błędy w montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i elektropneumatycznych, - analizować schematy montażowe pod kątem poprawności działania urządzeń i systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych, - wyjaśnić budowę i zasadę działania urządzeń i systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych, - rozróżnić układy zasilające urządzeń i systemów mechatronicznych, 	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnić działanie urządzeń i systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych w oparciu o diagramy stanów i diagramy funkcyjne, - wykonać diagram stanów w oparciu o instrukcje, - wykonać diagram funkcyjny w oparciu o instrukcje, - sporządzić układ do symulacji procesu z sterowaniem pneumatycznym - wykonać symulację pracy procesu z sterowaniem pneumatycznym 	<p>Stopień II</p>
--	--	-----------	---	--	--------------------------

			<ul style="list-style-type: none"> - scharakteryzować układy zasilające urządzeń i systemów mechatronicznych, - wskazać cechy charakterystyczne układów zasilających urządzeń i systemów mechatronicznych, - rozróżnić układy zasilające urządzeń i systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych, - odczytać dane znamionowe urządzeń, - zinterpretować dane z tabliczki znamionowej, - określić parametry zasilania urządzeń i systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych, - określić parametry urządzeń zasilających systemy pneumatyczne i elektropneumatyczne. 		
	Elementy, symbole i budowa i zasada działania pneumatycznych układów sterowania	4	<ul style="list-style-type: none"> - określić sposoby lokalizacji typowych usterek (np. brak podtrzymania załączenia) w urządzeniach i systemach pneumatycznych i elektropneumatycznych, - wyjaśnić sposoby wykonywania rozruchu urządzeń i systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych, - określić metody wykonania przeglądów i pomiarów urządzeń, - zastosować metody wykonania przeglądów i pomiarów określone w instrukcji, - omówić metody wykonania przeglądów urządzeń, - omówić metody wykonania konserwacji urządzeń, - określić metody wykonania przeglądów i konserwacji urządzeń i systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych, - dobrać metody wykonania przeglądów i konserwacji urządzeń i systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych. 	<ul style="list-style-type: none"> - sporządzić wykaz czynności diagnostycznych, - określić wartości oczekiwane czynności diagnostycznych, - utworzyć listę czynności sprawdzających dla nowych elementów przeznaczonych do montażu, - utworzyć listę czynności sprawdzających przydatność elementów po procesie eksploatacji elementów przeznaczonych do montażu, - wymienić możliwe regulacje w omawianym układzie, - sporządzić plan obsługi, - sporządzić plan przeglądu, - sporządzić plan konserwacji, - dobrać z katalogu części zamienne. 	Stopień II
III. Układy sterowania hydraulicznego	Elementy, symbole i budowa i zasada działania	10	<ul style="list-style-type: none"> - zidentyfikować odpowiednie elementy do montażu urządzeń i systemów hydraulicznych i elektrohydraulicznych, - dobrać odpowiednie źródła zasilania, 	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnić działanie urządzeń i systemów hydraulicznych i elektrohydraulicznych w oparciu o diagramy stanów i diagramy funkcyjne, 	Stopień II

	<p>hydraulicznych układów sterowania</p>	<ul style="list-style-type: none"> - rozróżnić przyrządy do pomiaru ciśnienia, napięcia, natężenia prądu i rezystancji w urządzeniach i systemach hydraulicznych i elektrohydraulicznych, - wyjaśnić sposoby wykonania pomiarów podstawowych wielkości w urządzeniach i systemach hydraulicznych i elektrohydraulicznych, - rozróżnić narzędzia do montażu i demontażu elementów, podzespołów i zespołów urządzeń i systemów hydraulicznych i elektrohydraulicznych, - wyjaśnić zastosowanie narzędzi do montażu i demontażu elementów, podzespołów i zespołów urządzeń i systemów hydraulicznych i elektrohydraulicznych, - określić sposób montażu elementów, podzespołów i zespołów hydrauliczne i elektrohydrauliczne, - określić sposób wykonania demontażu urządzeń i systemów hydraulicznych i elektrohydraulicznych, - określić rodzaje przyłączy elementów hydraulicznych i elektrohydraulicznych, - określić jakość montażu elementów, podzespołów i zespołów hydraulicznych i elektrohydraulicznych, - zidentyfikować błędy w montażu elementów, podzespołów i zespołów hydraulicznych i elektrohydraulicznych, - analizować schematy montażowe pod kątem poprawności działania urządzeń i systemów hydraulicznych i elektrohydraulicznych, - wyjaśnić działanie urządzeń i systemów hydraulicznych i elektrohydraulicznych w oparciu o diagramy stanów i diagramy funkcyjne, - wyjaśnić budowę i zasadę działania urządzeń i systemów hydraulicznych i elektrohydraulicznych, - rozróżnić układy zasilające urządzeń i systemów mechatronicznych, - scharakteryzować układy zasilające urządzeń i systemów mechatronicznych, 	<ul style="list-style-type: none"> - wykonać diagram stanów w oparciu o instrukcję, - wykonać diagram funkcyjny w oparciu o instrukcję, - sporządzić układ do symulacji procesu z sterowaniem hydraulicznym, - wykonać symulację pracy procesu z sterowaniem hydraulicznym. 	
--	--	--	---	--

			<ul style="list-style-type: none"> - wskazać cechy charakterystyczne układów zasilających urządzeń i systemów mechatronicznych, - rozróżnić układy zasilające urządzeń i systemów hydraulicznych i elektrohydraulicznych, - odczytać dane znamionowe urządzeń, - zinterpretować dane z tabliczki znamionowej, - określić parametry zasilania urządzeń i systemów hydraulicznych i elektrohydraulicznych, - określić parametry urządzeń zasilających systemy hydrauliczne i elektrohydrauliczne. 		
	Elementy, symbole i budowa i zasada działania hydraulicznych układów sterowania	10	<ul style="list-style-type: none"> - określić sposoby lokalizacji typowych usterek (np. brak podtrzymania załączenia) w urządzeniach i systemach hydraulicznych i elektrohydraulicznych, - wyjaśnić możliwe sposoby usuwania zlokalizowanych usterek w urządzeniach i systemach hydraulicznych i elektrohydraulicznych, - wyjaśnić sposoby wykonywania rozruchu urządzeń i systemów hydraulicznych i elektrohydraulicznych, - określić metody wykonania przeglądów i pomiarów urządzeń, zastosować metody wykonania przeglądów i pomiarów określone w instrukcji. - omówić metody wykonania przeglądów urządzeń, - omówić metody wykonania konserwacji urządzeń, - określić metody wykonania przeglądów i konserwacji urządzeń i systemów hydraulicznych i elektrohydraulicznych, - dobrać metody wykonania przeglądów i konserwacji urządzeń i systemów hydraulicznych i elektrohydraulicznych. 	<ul style="list-style-type: none"> - sporządzić wykaz czynności diagnostycznych hydraulicznych układów sterowania, - określić wartości oczekiwane czynności diagnostycznych, - utworzyć listę czynności sprawdzających dla nowych elementów przeznaczonych do montażu hydraulicznych układów sterowania, - utworzyć listę czynności sprawdzających przydatność elementów po procesie eksploatacji elementów przeznaczonych do montażu hydraulicznych układów sterowania, - wymienić możliwe regulacje w omawianym układzie, - sporządzić plan obsługi, - sporządzić plan przeglądu, - sporządzić plan konserwacji, - dobrać z katalogu części zamienne. 	Stopień III

<p>IV. Procesy mechaniczne</p>	<p>Elementy, symbole i budowa i zasada działania mechanicznych układów sterowania</p>	<p>30</p>	<ul style="list-style-type: none"> - wykonać obliczenia wytrzymałościowe części urządzeń mechanicznych na: rozciąganie, ściskanie, ścinanie, naciski powierzchniowe, skręcanie, zginanie, - wykonać obliczenia wytrzymałościowe części urządzeń mechanicznych dla złożonych przypadków wytrzymałościowych, - rozróżnić parametry członów układów regulacji, - scharakteryzować techniki i metody obróbki skrawaniem części mechanicznych, - scharakteryzować techniki i metody obróbki plastycznej, - scharakteryzować techniki i metody odlewania części mechanicznych, - rozróżnić sposoby spajania metali i stopów, - dobrać narzędzia, elektronarzędzia, przyrządy, urządzenia do wykonywanych zadań obróbkowych, - omówić materiały do wykonywanych zadań obróbkowych, - wyjaśnić działanie maszyn technologicznych stosowanych w przemyśle maszynowym, - określić zastosowanie maszyn technologicznych stosowanych w przemyśle maszynowym, - posłużyć się dokumentacją techniczną, DTR, PN, instrukcjami obsługi maszyn i urządzeń technologicznych, - rozpoznać części maszyn i urządzeń, - rozpoznać mechanizmy stosowane w maszynach i urządzeniach, - rozróżnić symbole na schematach układów mechanicznych urządzeń i systemów mechatronicznych, - analizować schematy strukturalne, funkcjonalne i zasadnicze maszyn i urządzeń mechatronicznych, - dobrać przyrządy suwmiarkowe i mikrometryczne do pomiarów, - wykonać pomiary przyrządami suwmiarkowymi i mikrometrycznymi, - dobrać przyrządy czujnikowe, elektroniczne oraz mikroskopy - wykonać pomiary za pomocą przyrządów czujnikowych, elektronicznych oraz mikroskopów warsztatowych, 	<ul style="list-style-type: none"> - zinterpretować zapis matematyczny członów układów regulacji, - analizować schematy funkcjonalne układów mechanicznych urządzeń i systemów mechatronicznych, - analizować schematy kinematyczne układów mechanicznych urządzeń i systemów mechatronicznych, - zastosować informacje techniczne dotyczące maszyn i urządzeń mechanicznych, - dobrać łożyska ślizgowe i toczne do zadanych obciążeń i warunków pracy, - sporządzić karty technologiczne montażu urządzeń i systemów mechatronicznych. 	<p>Stopień III</p>
---------------------------------------	---	-----------	--	---	---------------------------

			<ul style="list-style-type: none"> - omówić zasady konserwacji i przechowywania przyrządów pomiarowych, - rozróżnić elementy, podzespoły i zespoły mechaniczne do montażu na podstawie wyglądu i parametrów, - dobrać elementy, podzespoły i zespoły mechaniczne do montażu na podstawie dokumentacji technologicznej, - określić metody weryfikacji części mechanicznych, - dobrać metody weryfikacji części mechanicznych, - wykonać weryfikację części podzespołów i zespołów mechanicznych do montażu, - określić czynniki decydujące o wyborze właściwej techniki łączeni materiałów, - dobrać metody łączenia metali i ich stopów, - dobrać metody łączenia materiałów niemetalowych. 		
	Elementy, symbole i budowy zasada działania mechanicznych układów sterowania	20	<ul style="list-style-type: none"> - posłużyć się dokumentacją techniczną, DTR, PN, instrukcjami obsługi maszyn i urządzeń technologicznych, - scharakteryzować techniki kontroli wymiarowej części maszyn, - scharakteryzować metody kontroli wymiarowej części maszyn, - scharakteryzować techniki i metody kontroli własności mechanicznych materiałów, - wykorzystać informacje techniczne zawarte w normach dotyczące kontroli jakości, - określić zastosowanie materiałów eksploatacyjnych: oleje, smary, ciecze smarująco-chłodzące, paliwa, uszczelnienia techniczne, - określić właściwości materiałów eksploatacyjnych: oleje, smary, ciecze smarująco-chłodzące, paliwa, uszczelnienia techniczne, - rozróżnić rodzaje wymagań eksploatacyjnych urządzeń i systemów mechatronicznych, - scharakteryzować wymagania eksploatacyjne urządzeń, - zaplanować prace z zakresu eksploatacji, - dobrać zakres prac dotyczących eksploatacji, - wykonać z prace dotyczących eksploatacji, - rozróżnić metody eksploatacji urządzeń i systemów mechatronicznych, 	<ul style="list-style-type: none"> - sporządzić wykaz czynności diagnostycznych mechanicznych układów sterowania, - określić wartości oczekiwane czynności diagnostycznych, - utworzyć listę czynności sprawdzających dla nowych elementów przeznaczonych do montażu, mechanicznych układów sterowania, - utworzyć listę czynności sprawdzających przydatność elementów po procesie eksploatacji elementów układów mechanicznych, - wymienić możliwe regulacje w omawianym układzie, - sporządzić plan obsługi, - sporządzić plan przeglądu, - sporządzić plan konserwacji, - dobrać z katalogu części zamienne. 	Stoień III

			<ul style="list-style-type: none"> - scharakteryzować metody eksploatacji, - wskazać metodę eksploatacji, - scharakteryzować zasady obsługi urządzenia, - dobrać procedurę obsługi do procesu technologicznego. 		
V. Urządzenia elektroniczne	Elementy, symbole i budowy zasada działania elektronicznych elementów układów sterowania	30	<ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnić zjawiska zachodzące w polu elektrycznym, magnetycznym i elektromagnetycznym, - scharakteryzować zjawiska zachodzące podczas przepływu prądu stałego, - scharakteryzować zjawiska zachodzące podczas przepływu prądu zmiennego, - scharakteryzować przebieg napięcia jednofazowego, - scharakteryzować przebieg napięcia trójfazowego, - scharakteryzować przebieg napięcia prostokątnego, - wyjaśnić zjawiska związane z przepływem prądu w przewodnikach i półprzewodnikach, - określić wartość średnią i skuteczną prądu przemiennego, - określić wartość średnią przebiegu prostokątnego, - zinterpretować wielkości opisujące prąd zmienny: okres, częstotliwość, - zinterpretować wielkości opisujące przebieg prostokątny: okres, częstotliwość, wypełnienie, - scharakteryzować wielkości fizyczne obwodów prądu zmiennego, - zinterpretować wielkości fizyczne związane z prądem zmiennym, - wyznaczyć okres przebiegu zmiennego, - wyznaczyć częstotliwość przebiegu zmiennego, - porównać parametry przebiegów zmiennych, - scharakteryzować wielkości opisujące przebiegi zmiennie, - wyznaczyć wartości przesunięcia fazowego przebiegów sinusoidalnych prądu i napięcia, 	<ul style="list-style-type: none"> - obliczyć wartości wielkości opisujących przebiegi zmienne, - obliczyć i analizować parametry elementów i układów elektrycznych, - obliczyć i analizować parametry elementów i układów elektronicznych, - dobrać metodę pomiaru przebiegów w prostownikach sterowanych i niesterowanych, - dobrać metodę pomiaru przebiegów w generatorach, - dobrać metodę pomiaru przebiegów we wzmacniaczach, - dobrać metodę pomiaru przebiegów w filtrach. 	Stopień III

- wykonać działania matematyczne na przebiegach zmiennych,
- obliczyć wartość rezystancji/ prądu w obwodzie elektrycznym,
- obliczyć wartość napięcia w obwodzie elektrycznym,
- obliczyć wartość mocy w obwodzie elektrycznym,
- oszacować wartości rezystancji/ prądu/ napięcia w obwodzie elektrycznym,
- oszacować wartości rezystancji w obwodach z elementami półprzewodnikowymi,
- zinterpretować schematy ideowe układów prostowniczych niesterowanych,
- zinterpretować schematy ideowe układów prostowniczych sterowanych,
- zinterpretować schematy ideowe układów wzmacniaczy,
- zinterpretować schematy ideowe układów filtrów pasywnych i aktywnych,
- zinterpretować schematy ideowe generatorów,
- zinterpretować schematy ideowe układów z elementami cyfrowymi,
- rozróżnić na podstawie schematów rodzaje układów regulacji,
- objaśnić na podstawie schematów budowę i zastosowanie układów regulacji,
- objaśnić schematy montażowe układów elektrycznych,
- objaśnić schematy montażowe układów elektronicznych,
- określić metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych,
- zanalizować metody i wskazania przyrządów w pomiarach parametrów układów elektrycznych i elektronicznych,
- dobrać metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych,
- dobrać metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektronicznych,

		<ul style="list-style-type: none"> - zastosować przyrządy pomiarowe do pomiaru parametrów układów elektrycznych, - zastosować przyrządy pomiarowe do pomiaru parametrów układów elektronicznych, - analizować otrzymane wyniki pomiarów, - zastosować oscyloskop do pomiarów przebiegów stałych i zmiennych, - dobrać metody pomiarowe do pomiarów temperatury, ciśnienia, przepływu, napięcia, natężenia prądu elektrycznego itp. w układach regulacji, - dobrać przyrządy do pomiarów temperatury, ciśnienia, przepływu, napięcia, natężenia prądu elektrycznego itp. w układach regulacji. 		
Elementy, symbole i budowa i zasada działania mechanicznych układów sterowania	12	<ul style="list-style-type: none"> - scharakteryzować warunki eksploatacyjne elementów układów elektrycznych i elektronicznych, - zanalizować przydatność elementów oraz układów elektrycznych i elektronicznych do określonych warunków eksploatacyjnych, - określić wymagania eksploatacyjne elementów i układów elektronicznych na podstawie dokumentacji, - dobrać układ elektroniczny uwzględniając warunki eksploatacji, - rozróżnić parametry elementów i podzespołów wpływające na pracę układów elektrycznych i elektronicznych, - analizować pracę układów elektrycznych, - wyjaśnić wpływ parametrów elementów i podzespołów na pracę układów elektrycznych, - analizować pracę układów elektronicznych, - wyjaśnić wpływ parametrów elementów i podzespołów na pracę układów elektronicznych, 	<ul style="list-style-type: none"> - dobrać elementy oraz układy elektryczne i elektroniczne do określonych warunków obciążenia, - dobrać elementy oraz układy elektryczne i elektroniczne do określonych warunków eksploatacyjnych, - dobrać element elektroniczny uwzględniając warunki eksploatacji, - określić poprawność pracy układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie wyników pomiarów, - wnioskować o prawidłowości pracy układu wzmacniacza/ filtra/ generatora na podstawie schematu i wyników pomiarów, - wnioskować o prawidłowości pracy układu cyfrowego na podstawie schematu i stanów logicznych. 	Stopień III

VI. Układy napędowe			<ul style="list-style-type: none"> - przewidzieć skutki zmiany parametrów poszczególnych elementów i podzespołów na pracę układów elektrycznych i elektronicznych, - wskazać istotne parametry elementów i podzespołów elektronicznych korzystając z dokumentacji, - określić zależności pomiędzy parametrami elementów i podzespołów elektronicznych, a parametrami pracy układu, - określić funkcje członów układów regulacji, - dokonać analizy pracy układów analogowych na podstawie schematów ideowych oraz wyników pomiarów, - dokonać analizy pracy układów cyfrowych na podstawie schematów ideowych oraz wyników pomiarów, - zanalizować przebieg pracy układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie schematów ideowych, - analizować pracę układów prostowniczych niesterowanych na podstawie schematu i oscylogramów przebiegów, - analizować pracę układów prostowniczych sterowanych na podstawie schematu i oscylogramów przebiegów. 		
	Układy napędowe	10	<ul style="list-style-type: none"> - objaśnić metody eksploatacji przekształtników energoelektronicznych, - objaśnić metody eksploatacji maszyn elektrycznych – silników, serwonapędów, - objaśnić oddziaływanie układów energoelektronicznych na sieć zasilającą, - scharakteryzować zależności ruchowe w układach napędowych z silnikami prądu stałego, - scharakteryzować zależności ruchowe w układach napędowych z silnikiem jednofazowym, - scharakteryzować zależności ruchowe w układach napędowych z silnikiem trójfazowym klatkowym, - ustalić nastawę przetwornicy częstotliwości w układach napędowych z silnikiem trójfazowym klatkowym, 	<ul style="list-style-type: none"> - opisać prace eksploatacyjne przy napędach z silnikami prądu przemiennego, - opisać prace eksploatacyjne przy napędach z silnikami prądu stałego, - opisać prace eksploatacyjne przy napędach z silnikami pierścieniowymi, - objaśnić wpływ zaniku fazy w układach zasilania silnika trójfazowego, - objaśnić wpływ przerwy w obwodzie wirnika silnika prądu stałego. 	Stopień III

			<ul style="list-style-type: none"> - scharakteryzować zależności ruchowe w układach napędowych z silnikiem pierścieniowym, - określić wpływ zmiany rezystancji w obwodzie wirnika na obroty w silniku pierścieniowym, - wyregulować prędkość obrotową wirnika w silniku trójfazowym klatkowym, - wyregulować prędkość obrotową wirnika w silniku prądu stałego z regulatorem PWM. 		
	Razem	176			

PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU

Propozycje metod nauczania:

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnych form organizacyjnych: indywidualnie i zespołowo. Bardzo ważną kwestią w kształceniu zawodowym jest indywidualizacja pracy w kierunku potrzeb i możliwości ucznia w zakresie metod, środków oraz form kształcenia. Ponadto uczniowie powinni samodzielnie budować swoją wiedzę i kształtować umiejętności poprzez uczenie się we współpracy oraz korzystanie z różnych źródeł informacji.

Środki dydaktyczne:

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone z dostępem do pracowni elektrotechniki, pneumatyki, hydrauliki o pracowni obsługi urządzeń i systemów mechatronicznych. Uczniowie powinni poznawać przez doświadczanie. Pomocne w realizacji są filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne związane z treściami kształcenia, czasopisma branżowe, katalogi, normy ISO i PN, modele i plansze typowych elementów, urządzeń i systemów mechatronicznych. Modele układów mechatronicznych. Katalogi elementów elektrycznych, sterowanych elektrycznie, pneumatycznych i hydraulicznych. Instrukcje do wykonywania ćwiczeń. Plansze i foliogramy ilustrujące: strukturę układów elektrycznych, sterowanych elektrycznie, pneumatycznych i hydraulicznych, budowę i działanie elementów układów elektrycznych, sterowanych elektrycznie, pneumatycznych i hydraulicznych, prezentujące strukturę urządzeń i zasady obsługi.

Obudowa dydaktyczna:

Miejsce zajęć powinno być wyposażone w stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką, ze skanerem oraz z projektorem multimedialnym. Zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, karty samooceny, karty pracy dla uczniów, układy demonstracyjne systemów mechatronicznych. Na etapie realizacji postaw sterowania i podstaw obsługi zajęcia powinny być prowadzone w pracowni komputerowej dostosowanej do wykonywania prób i symulacji działania urządzeń i systemów mechatronicznych.

Warunki realizacji programu przedmiotu:

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni mechatroniki lub działami w pracowni elektrotechniki, pneumatyki i pracowni hydrauliki. Realizacja działu związana jest przede wszystkim z rozwijaniem podstawowych umiejętności zawodowych w zakresie mechatroniki. Pracownia powinna być wyposażona w specjalizowane stanowiska komputerowe umożliwiające przeprowadzenie symulacji nauczanych treści.

Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych ucznia/słuchacza

Sprawdzanie opanowania przez uczniów wymagań programowych będzie przeprowadzone na podstawie wykonanych ćwiczeń. W ocenie należy uwzględnić następujące kryteria ogólne: zawartość merytoryczną ćwiczeń, ich poprawność, formy przedstawienia. Sprawdzanie osiągnięć uczniów powinno odbywać się przez cały okres realizacji programu zajęć na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Należy stosować obowiązujący system oceniania i skalę ocen. Podczas realizacji programu nauczania należy oceniać osiągnięcia uczniów w zakresie wyodrębnionych wymagań programowych. Ocena postępów uczniów powinna być dokonywana na podstawie regularnie przeprowadzanych sprawdzianów, odpowiedzi ustnych, wykonania ćwiczeń, obserwacji ucznia podczas zajęć. W ocenie końcowej osiągnięć edukacyjnych uczniów należy uwzględnić wyniki sprawdzianów oraz poziom wykonania ćwiczeń.

Sposoby ewaluacji przedmiotu

Podczas ewaluacji przedmiotu można wykorzystać:

- testy osiągnięć uczniów,
- samoocenę dokonywaną przez nauczyciela,
- ankiety oceny zajęć wypełnione przez uczniów,
- opinie osób trzecich (innych nauczycieli, dyrektora, wizytatora, doradcy metodycznego, rodziców).

Jakość procesu nauczania i uzyskiwane efekty zależą w dużym stopniu od programu nauczania przedmiotu:

- jego koncepcji,
- doboru stosowanych metod i technik nauczania,
- używanych środków dydaktycznych w odniesieniu do założonych celów i treści kształcenia – materiału nauczania.

Realizacja programu nauczania w ramach przedmiotu powinna zapewnić osiągnięcie założonych efektów z podstawy programowej. Na tym etapie ewaluacji programu nauczania przedmiotu mogą być wykorzystywane:

- arkusze obserwacji zajęć (lekcji koleżeńskich, nadzoru pedagogicznego),
- notatki własne nauczyciela,
- notatki z rozmów z pracodawcami, rodzicami,
- zestawienia bieżących osiągnięć uczniów,
- karty/arkusze samooceny uczniów,
- wyniki z ćwiczeń w rozwiązywaniu testów egzaminacyjnych z wykorzystaniem technik komputerowych,
- obserwacje (kompletne, wybiórcze – nastawione na poszczególne elementy, np. kształcenie najważniejszych umiejętności, kształtowanie postaw, indywidualizacja, warunki i sposób realizacji).

W ramach ewaluacji programu wskazane jest określenie i przeanalizowanie:

- treści, które uczniowie opanują bez problemów,
- treści, których opanowanie sprawia uczniom trudności,
- środków dydaktycznych, stosowanych metod nauczania,
- wyników osiąganych przez uczniów.

Dzięki zrealizowaniu tych działań możliwa będzie optymalizacja treści programowych, wyposażenia i środków dydaktycznych oraz stosowanych metod nauczania.

5. Język obcy zawodowy

Cele ogólne przedmiotu

1. Porozumiewanie się w języku obcym – zarówno w mowie, jak i w piśmie.
2. Poznanie specjalistycznego słownictwa technicznego.
3. Posługiwanie się terminologią i specjalistyczną wiedzą w języku obcym.

Cele operacyjne

- 1) posłużyć się podstawowym zasobem środków językowych w języku obcym nowożytnym, umożliwiającym realizację czynności zawodowych w zakresie tematów związanych,
- 2) zrozumieć proste wypowiedzi ustne artykułowane wyraźnie, w standardowej odmianie języka obcego nowożytnego, a także proste wypowiedzi pisemne w języku obcym nowożytnym, w zakresie umożliwiającym realizację zadań zawodowych,
- 3) uczestniczyć w rozmowie i w typowych sytuacjach związanych z realizacją zadań zawodowych – reaguje w języku obcym nowożytnym w sposób zrozumiały, adekwatnie do sytuacji komunikacyjnej, ustnie lub w formie prostego tekstu,
- 4) posłużyć się dokumentacją techniczną w języku angielskim,
- 5) skorzystać ze słowników technicznych i literatury specjalistycznej,
- 6) przedstawić swoje umiejętności i cechy osobowe.

MATERIAŁ NAUCZANIA

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Wymagania programowe		Uwagi o realizacji
			Podstawowe Uczeń potrafi:	Ponadpodstawowe Uczeń potrafi:	Etap realizacji
I. Praktyczna komunikacja w języku obcym	1) Słownictwo stosowane w mechatronice związane z wykonywaniem zadań zawodowych.	4	– posługiwać się podstawowym zasobem środków językowych w języku obcym nowożytnym umożliwiającym realizację czynności zawodowych	– przedstawić w języku obcym procesy technologiczne w mechatronice.	Stopień III

	2) Rozmowy związane z wykonywaniem zadań zawodowych.	4	– sformułować proste wypowiedzi pisemne w języku obcym nowożytnym, w zakresie umożliwiającym realizację zadań zawodowych.	– poprowadzić rozmowę w języku obcym nowożytnym, w zakresie umożliwiającym realizację zadań zawodowych.	Stopień III
	3) Poszukiwanie pracy w zawodzie technika mechatronika.	4	– samodzielnie tworzyć krótkie, proste, spójne i logiczne wypowiedzi ustne i pisemne w języku obcym nowożytnym, w zakresie umożliwiającym realizację zadań zawodowych .		Stopień III
	II. Obcojęzyczne materiały informacyjne				
	1) Korespondencja w języku obcym	4	– reagować w formie prostego tekstu pisanego (np. wiadomość, formularz, e-mail, dokument związany z wykonywanym zawodem) w typowych sytuacjach związanych z wykonywaniem czynności zawodowych.	– poprowadzić korespondencję mailową i listowną w języku obcym nowożytnym.	Stopień III
	2) Pozyskiwanie informacji zawodowych z zasobów internetowych.	4	– korzystać ze źródeł informacji w języku obcym nowożytnym.	– pozyskiwać informację na temat technologii stosowanych w mechatronice.	Stopień III
	3) Oznakowania materiałów, maszyn i urządzeń stosowanych w branży mechatronicznej.	4	– korzystać z tekstów w języku obcym, również za pomocą technologii informacyjno-komunikacyjnych.	– dokonać tłumaczenia specyfikacji technicznych.	Stopień III
	Razem	24			

PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU

Propozycje metod nauczania:

Dla przedmiotu język obcy zawodowy, który należy do przedmiotów teoretycznych, zaleca się stosowanie metod nauczania podających, eksponujących i problemowych, takich jak:

- wykład informacyjny,
- pokaz z objaśnieniem,
- wykład problemowy,
- metoda przypadku,
- dyskusja dydaktyczna,
- burza mózgów.

Zajęcia powinny częściowo odbywać się w grupach. Dominującą metodą kształcenia powinna być metoda tekstu przewodniego (ułatwi uczniom samodzielne zbieranie i analizowanie informacji) oraz metoda przypadku, polegająca na analizowaniu przypadku opisującego problem.

Środki dydaktyczne:

W pracowni językowej lub pracowni mechatroniki, w której prowadzone będą zajęcia edukacyjne szkoła zapewnia: zestaw norm i przepisów prawa pracy oraz przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, instrukcje do ćwiczeń, karty pracy w języku polskim i w nauczonym języku zawodowym np. angielskim.

Obudowa dydaktyczna:

- zestawy ćwiczeń dla uczniów,
- karty ćwiczeń,
- plansze, tablice poglądowe przedstawiające zasady zapobiegania wpływowi czynników szkodliwych na organizm człowieka,
- stanowiska komputerowe z dostępem do internetu,
- tablica multimedialna (lub projektor multimedialny),
- urządzenie wielofunkcyjne,
- wyciągi z ustaw i rozporządzeń dotyczących prawnej ochrony pracy.

Warunki realizacji programu przedmiotu:

Zajęcia edukacyjne mogą być prowadzone w systemie klasowo-lekcyjnym. W czasie zajęć uczniowie powinni mieć dostęp do komputerów połączonych z internetem (jeden komputer dla dwóch uczniów). Pomieszczenie, w którym odbywają się zajęcia, powinno być wyposażone w projektor multimedialny połączony ze stanowiskiem komputerowym nauczyciela.

Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych ucznia/słuchacza

Sprawdzanie opanowania przez uczniów wymagań programowych będzie przeprowadzone na podstawie wykonanych ćwiczeń. W ocenie należy uwzględnić następujące kryteria ogólne: zawartość merytoryczną ćwiczeń, ich poprawność, formy przedstawienia. Sprawdzanie osiągnięć uczniów powinno odbywać się przez cały okres realizacji programu zajęć na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Należy stosować obowiązujący system oceniania i skalę ocen. Podczas realizacji programu nauczania należy oceniać osiągnięcia uczniów w zakresie wyodrębnionych wymagań programowych. Ocena postępów uczniów powinna być dokonywana na podstawie regularnie przeprowadzanych sprawdzianów, odpowiedzi ustnych, wykonania ćwiczeń, obserwacji ucznia podczas zajęć. W ocenie końcowej osiągnięć edukacyjnych uczniów należy uwzględnić wyniki sprawdzianów oraz poziom wykonania ćwiczeń.

Sposoby ewaluacji przedmiotu

Podczas ewaluacji przedmiotu można wykorzystać:

- testy osiągnięć uczniów,
- samoocenę dokonywaną przez nauczyciela,
- ankiety oceny zajęć wypełnione przez uczniów,
- opinie osób trzecich (innych nauczycieli, dyrektora, wizytatora, doradcy metodycznego, rodziców).

Jakość procesu nauczania i uzyskiwane efekty zależą w dużym stopniu od programu nauczania przedmiotu:

- jego koncepcji,
- doboru stosowanych metod i technik nauczania,
- używanych środków dydaktycznych w odniesieniu do założonych celów i treści kształcenia – materiału nauczania.

Realizacja programu nauczania w ramach przedmiotu powinna zapewnić osiągnięcie założonych efektów z podstawy programowej. Na tym etapie ewaluacji programu nauczania przedmiotu mogą być wykorzystywane:

- arkusze obserwacji zajęć (lekcji koleżeńskich, nadzoru pedagogicznego),
- notatki własne nauczyciela,
- notatki z rozmów z pracodawcami, rodzicami,
- zestawienia bieżących osiągnięć uczniów,
- karty/arkusze samooceny uczniów,
- wyniki z ćwiczeń w rozwiązywaniu testów egzaminacyjnych z wykorzystaniem technik komputerowych,
- obserwacje (kompletne, wybiórcze – nastawione na poszczególne elementy, np. kształcenie najważniejszych umiejętności, kształtowanie postaw, indywidualizacja, warunki i sposób realizacji).

W ramach ewaluacji programu wskazane jest określenie i przeanalizowanie:

- treści, które uczniowie opanują bez problemów,
- treści, których opanowanie sprawia uczniom trudności,
- środków dydaktycznych, stosowanych metod nauczania,

- ***Działalność gospodarcza - Stopień III**
- Podstawy formalno-prawne działalności gospodarczej
- Prowadzenie działalności gospodarczej

4.1. Podstawy formalno-prawne działalności gospodarczej			
Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:	Poziom wymagań programowych	Kategoria taksonomiczna	Materiał nauczania
PDG(1)1 określić działania mechanizmów rynkowych właściwych dla branży danej branży;	P	B	<ul style="list-style-type: none"> • Podstawy działalności gospodarczej. • Zasady planowania określonej działalności. • Formy organizacyjno-prawne działalności przedsiębiorstwa. • Formy pozyskiwania kapitału. • Rejestrowanie firmy. • Opodatkowanie działalności gospodarczej. • Wydajność firmy. Systemy wynagrodzeń pracowników. • Obowiązki pracodawcy dotyczące ubezpieczeń społecznych. • Ubezpieczenie gospodarcze. • Etyka biznesu.
PDG(1)2 rozróżnić podmioty gospodarcze funkcjonujące w branży;	P	C	
PDG(2)1 zanalizować przepisy prawa pracy, przepisy prawa dotyczące ochrony danych osobowych, przepisy prawa podatkowego i prawa autorskiego;	PP	D	
PDG(2)2 określić skutki nieprzestrzegania przepisów prawa pracy, przepisów prawa o ochronie danych osobowych oraz przepisów prawa podatkowego i prawa autorskiego;	P	C	
PDG(3)1 zastosować przepisy prawa dotyczące podejmowania działalności gospodarczej w branży;	P	B	
PDG(3)2 określić przepisy prawa dotyczące prowadzenia działalności gospodarczej w branży;	P	B	
PDG(7)1 wyznaczyć kolejne etapy czynności mających na celu ustanowienie działalności gospodarczej w branży ;	PP	D	
PDG(7)2 skonstruować spójny i realistyczny biznesplan dla działalności gospodarczej w branży ;	PP	D	
PDG(7)3 sporządzić dokumenty niezbędne do uruchomienia działalności gospodarczej w branży	P	C	
PDG(7)4 sporządzić dokumenty niezbędne do prowadzenia działalności gospodarczej w branży.	P	B	
<p>Planowane zadania</p> <p>Opracowanie projektu związanego z rejestracją firmy W projekcie określ etapy rejestracji firmy, instytucje, do których trzeba się zwrócić, oraz dokumenty, które należy przygotować. Ocenie podlegać będzie projekt działań.</p>			
<p>Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne Dział programowy „Podstawy formalno-prawne działalności gospodarczej” wymaga stosowania aktywizujących metod kształcenia, zaplanowane do osiągnięcia efekty kształcenia przygotowują ucznia do funkcjonowania na rynku pracy jako przedsiębiorcy. Powinny być kształtowane umiejętności analizowania przepisów prawa, a także podstawy odpowiedzialności za działania niezgodne z przepisami prawa. Oceny osiągnięć edukacyjnych uczniów należy dokonać przez ocenę wykonanego projektu.</p>			

Środki dydaktyczne

W pracowni, w której prowadzone będą zajęcia, powinny się znajdować: zbiory przepisów prawa w zakresie działalności gospodarczej i prawa pracy, filmy i prezentacje multimedialne dotyczące marketingu. Komputer z dostępem do Internetu (jedno stanowisko dla dwóch uczniów). Urządzenia multimedialne. Zestawy ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów.

Zalecane metody dydaktyczne

Dominującą metodą kształcenia powinna być metoda testu przewodniego, która ułatwi uczniom samodzielne zbieranie i analizowanie informacji dotyczących zakładania własnej działalności oraz metoda projektu.

Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być realizowane przez uczniów w formie pracy w grupach i indywidualnie.

Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

Do osiągnięć edukacyjnych uczących się zastosować ocenę projektu opracowanego przez uczniów.

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,
- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

4.2. Prowadzenie działalności gospodarczej w ciesielstwie

Uszczegółowione efekty kształcenia Uczeń po zrealizowaniu zajęć potrafi:	Poziom wymagań programowych	Kategoria taksonomiczna	Materiał nauczania
PDG(4)1 dokonać klasyfikacji przedsiębiorstw i instytucji występujących w branży;	P	C	<ul style="list-style-type: none"> • Zasady prowadzenia działalności biurowej. • Badanie rynku w zakresie popytu na usługi w branży zawodowej. • Reklama usług w branży zawodowej. • Marketing w branży zawodowej. • Koszty i przychody w działalności małej firmy branży zawodowej. • Źródła przychodów i kosztów w firmie branży zawodowej. • Zasady współpracy przedsiębiorstwa w branży zawodowej.
PDG(4)2 wyjaśnić powiązania między przedsiębiorstwami, instytucjami funkcjonującymi w branży;	P	C	
PDG(5)1 wskazywać czynniki wpływające na działania związane z funkcjonowaniem przedsiębiorstw w branży;	P	B	
PDG(5)2 zanalizować działania prowadzone przez przedsiębiorstwa konkurencyjne;	PP	D	
PDG(6)1 zaplanować współpracę z innymi przedsiębiorstwami z branży;	P	C	
PDG(6)2 zorganizować współpracę w ramach wspólnych przedsięwzięć z innymi przedsiębiorstwami z branży;	P	B	
PDG(8)1 wykonywać czynności związane z prowadzeniem korespondencji w różnej formie;	P	B	
PDG(8)2 sporządzić pisma związane z prowadzeniem działalności gospodarczej;	P	C	
PDG(9)1 posługiwać się urządzeniami biurowymi;	P	B	

PDG(9)2 korzystać z programów komputerowych wspomagających prowadzenie działalności gospodarczej;	P	C
PDG(10)1 opracować plan marketingowy dla prowadzonej działalności gospodarczej;	P	B
PDG(10)2 dobrać instrumenty marketingowe do prowadzonych działań;	P	B
PDG(10)3 podejmować współpracę z przedsiębiorstwami funkcjonującymi w branży marketingowej;	P	C
PDG(11)1 dokonać analizy kosztów i przychodów prowadzonej działalności gospodarczej;	PP	D
PDG(11)2 ocenić efektywność działań w zakresie kosztów i przychodów prowadzonej działalności gospodarczej ;	P	B
PDG(11)3 wskazać możliwości optymalizacji kosztów i przychodów prowadzonej działalności gospodarczej;	P	B
KPS(1)1 stosować zasady kultury osobistej;	P	
KPS(1)2 stosować zasady etyki zawodowej;	P	
KPS(9)1 stosować techniki negocjacyjne;	P	
KPS(9)2 zachowywać się asertywnie;	P	
KPS(9)3 proponować konstruktywne rozwiązania.	P	
<p>Planowane zadania</p> <p>Wykonanie projektu „Prowadzę własną firmę” Dobierz dwie osoby, z którymi będziesz wykonywał/a projekt dotyczący prowadzenia własnej firmy. W pierwszym etapie przygotuj opis (konspektu) projektu, w którym określone zostają szczegółowe cele projektu, konieczne do podjęcia działania, lub pytania, na które należy poszukiwać odpowiedzi, czas wykonania projektu, ustalone z nauczycielem terminy konsultacji oraz kryteria, zakres i terminy oceny. W drugim etapie opracuj szczegółowy plan działania zawierający następujące informacje: zadanie do wykonania, osoba odpowiedzialna za wykonanie zadania, termin wykonania zadania oraz ewentualne koszty. W trzecim etapie podejmij systematyczne działania projektowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zbierz i zgromadź informacje potrzebne do rozstrzygnięcia postawionych w projekcie problemów, • przeprowadź selekcję i analizę zgromadzonych informacji, • wyciągnij wnioski ukierunkowane na wybór optymalnego rozwiązania. 		
<p>Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne Dział programowy „Prowadzenie działalności gospodarczej w branży budowlanej” wymaga stosowania aktywizujących metod kształcenia, zaplanowane do osiągnięcia efekty kształcenia przygotowują ucznia do funkcjonowania na rynku pracy jako przedsiębiorcy. Powinny być kształtowane umiejętności przestrzegania przepisów prawa obowiązującego w działalności gospodarczej, współpracy z innymi przedsiębiorstwami w branży. Należy także kształtować postawę samodzielności w podejmowaniu decyzji, odpowiedzialności za siebie i innych. Osiągnięcia edukacyjne uczniów należy dokonać przez ocenę wykonanego projektu.</p> <p>Środki dydaktyczne W pracowni, w której prowadzone będą zajęcia edukacyjne, powinny się znajdować: zbiory przepisów prawa w zakresie działalności gospodarczej i prawa pracy, filmy i prezentacje multimedialne dotyczące marketingu.</p>		

Komputer z dostępem do Internetu (jedno stanowisko dla dwóch uczniów). Urządzenia multimedialne.
Zestawy ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów.

Zalecane metody dydaktyczne

W dziale szczególnie zaleca się stosować metodę projektu, która sprzyja rozwijaniu kompetencji personalnych i społecznych, samodzielnemu rozwiązywaniu problemów oraz rozpoznaniu wybranej tematyki w pogłębiony sposób.

Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być realizowane przez uczniów w formie pracy w grupach. Dominującą metodą kształcenia powinna być metoda projektów.

Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

Do osiągnięć edukacyjnych uczniów proponuje się ocenę z wykonania projektu przez uczniów.

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia,
- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia.

Zalecana literatura do zawodu, obowiązujące podstawy prawne

Literatura:

Podręczniki - brak podręczników dopuszczonych do użytkowania w zawodzie mechatronik z wyodrębnionymi kwalifikacjami ELM.03. Montaż, uruchamianie i konserwacja urządzeń i systemów mechatronicznych.*Zaleca się stosowanie podręczników i ćwiczeń do zawodu mechatronik z wyodrębnionymi kwalifikacjami E.03, E.18.

* - stan na dzień 2019-08-30

Materiały wspomagające:

1. Bielawski A., Grygiel J., *Podstawy elektrotechniki w praktyce. Podręcznik do nauki zawodów w branży elektronicznej, informatycznej i elektrycznej*, wyd. WSiP, Warszawa 2017.
2. Bolkowski S., *Elektrotechnika*, wyd. WSiP, Warszawa 2015.
3. Chwaleba A., Moeschke B., Płoszajski G., *Elektronika. Podręcznik do nauki zawodu technik elektronik*, wyd. WSiP 2008.
4. Doległo M., *Podstawy elektrotechniki i elektroniki*, wyd. WKiŁ, Warszawa 2016.
5. Jabłoński W., Płoszajski G., *Elektrotechnika z automatyką*, wyd. WSiP, Warszawa 2014.
6. Kostro J., *Elementy, urządzenia i układy automatyki*, Warszawa 2012.
7. Kowalczyk J., Głocki W., *Podstawy elektroniki*, wyd. Difin, Warszawa, 2015.

8. Krakowski M., *Elektrotechnika teoretyczna*, t. I, wyd. PWN Warszawa 2015.
9. Legierski T., Wyrwał J., Kasprzyk J., Hajda J., *Programowanie sterowników PLC*, wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2010.
10. Lewandowski T., *Rysunek techniczny dla mechaników*, wyd. WSiP, Warszawa 2007.
11. Lewandowski T., *Zbiór zadań z rysunku technicznego dla mechaników*, wyd. WSiP, Warszawa 2002.
12. Madej T., *Elektrotechnika*, wyd. Delfin, Warszawa 2013.
13. Markiewicz A., *Zbiór zadań z elektrotechniki*, wyd. WSiP, Warszawa 2015.
14. Materiały szkoleniowe FestoDidactic.
15. Olszewski M., *Podstawy mechatroniki*, wyd. Rea, Warszawa 2014.
16. Opracowanie zbiorowe, – *Poradnik mechatronika*, wyd. Rea, Warszawa 2018.
17. Opracowanie zbiorowe, – *Poradnik elektrotechnika*, wyd. Rea, Warszawa 2014.
18. *Praktyczna elektrotechnika*, wyd. Rea, Warszawa 2012..
19. Rączkowski B., *BHP w praktyce*, wyd. ODDK, Gdańsk 2017.
20. Sama R., Sama K., *Język angielski zawodowy w branży mechanicznej i samochodowej*, wyd. WSiP, Warszawa 2016.
21. Szczęch K., Bukała W., *Bezpieczeństwo i higiena pracy. Podręcznik do kształcenia zawodowego*, wyd. WSiP, Warszawa 2016.
22. Szejnach W., *Napęd i sterowanie pneumatyczne*. wyd. WNT, Warszawa 2007.

Zatwierdzam: *Dyrektor Zespołu Szkół
i Placówek Kształcenia Zawodowego*

CENTRUM KSZTAŁCENIA ZAWODOWEGO
W ZESPOLE SZKÓŁ I PLACÓWEK KSZTAŁCENIA ZAWODOWEGO
65-392 Zielona Góra, ul. Botaniczna 66
tel. 68 451 38 80, 68 451 38 88
fax 68 451 38 90, internet 68 451 38 77
NIP 929-14-33-983, Regon 000190118

DYREKTOR
Bożena Bogucka
mgr Bożena Bogucka