

PROGRAM NAUCZANIA DLA ZAWODU TECHNIK MECHATRONIK 311410

O STRUKTURZE MODUŁOWEJ

TYP SZKOŁY: TECHNIKUM 4-LETNIE

TYP SZKOŁY: TECHNIKUM 5-LETNIE

SPIS TREŚCI

1. Podstawy prawne kształcenia zawodowego	3
2. Ogólne cele i zadania kształcenia zawodowego	5
3. Informacje o zawodzie technik mechatronik	6
Powiązania zawodu technik mechatronik z innymi zawodami	7
Szczegółowe cele kształcenia w zawodzie technik mechatronik	8
Przedmioty rozszerzone w technikum w zawodzie technik mechatronik	8
Korelacja programu nauczania dla zawodu technik mechatronik z podstawą programową kształcenia ogólnego	8
4. PLANY NAUCZANIA DLA ZAWODU TECHNIK MECHATRONIK	9
Minimalna liczba godzin kształcenia zawodowego dla kwalifikacji wyodrębnionych w zawodzie	11
Wykaz modułów dla zawodu technik mechatronik	12
5. PROGRAMY NAUCZANIA DLA POSZCZEGÓLNYCH MODUŁÓW W ZAWODZIE TECHNIK MECHATRONIK	12
Techniki wytwarzania i konstrukcje mechaniczne	12
Montaż urządzeń pneumatycznych i hydraulicznych.....	20
Montaż urządzeń elektrycznych i elektronicznych	26
Język angielski zawodowy	35
Obsługa urządzeń mechatronicznych.....	43
Projektowanie urządzeń mechatronicznych.....	53
Programowanie urządzeń mechatronicznych.....	59
Dodatkowe umiejętności zawodowe	63
Praktyka zawodowa	63

1. PODSTAWY PRAWNE KSZTAŁCENIA ZAWODOWEGO

- Ustawa z dnia 14 grudnia 2016 r. – Prawo oświatowe (t.j. Dz. U. z 2018 r., poz. 996).
- Projekt z dnia 25 czerwca 2018 r. Ustawa z dnia 22 listopada 2018 r. o zmianie ustawy – Prawo oświatowe i ustawy o systemie oświaty oraz niektórych innych ustaw.
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 30 stycznia 2018 r. w sprawie podstawy programowej kształcenia ogólnego dla liceum ogólnokształcącego, technikum oraz branżowej szkoły II stopnia (Dz. U. z 2017 r., poz. 467).
- Projekt: podstawa programowa kształcenia w zawodzie szkolnictwa branżowego.
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej w sprawie ramowych planów nauczania dla publicznych szkół z dnia 28 marca 2017 r. (Dz. U. z 2017 r., poz. 703).
- Rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej w sprawie klasyfikacji zawodów szkolnictwa zawodowego z dnia 13 marca 2017 r. (Dz. U. z 2017 r., poz. 622 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 15 grudnia 2010 r. w sprawie praktycznej nauki zawodu (Dz. U. z 2010 r. nr 244, poz. 1626 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej i Sportu z dnia 31 grudnia 2002 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny w publicznych i niepublicznych szkołach i placówkach (Dz. U. z 2003 r. nr 6, poz. 69 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 3 sierpnia 2017 r. w sprawie oceniania, klasyfikowania i promowania uczniów i słuchaczy w szkołach publicznych (Dz. U. z 2017 r., poz. 1534).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 7 sierpnia 2014 r. w sprawie klasyfikacji zawodów i specjalności na potrzeby rynku pracy oraz zakresu jej stosowania (t.j. Dz. U. z 2018 r., poz. 227).

2. OGÓLNE CELE I ZADANIA KSZTAŁCENIA ZAWODOWEGO

Celem kształcenia zawodowego jest przygotowanie uczących się do życia w warunkach współczesnego świata, wykonywania pracy zawodowej i aktywnego funkcjonowania na zmieniającym się rynku pracy.

Zadania szkoły i innych podmiotów prowadzących kształcenie zawodowe oraz sposób ich realizacji są uwarunkowane zmianami zachodzącymi w otoczeniu gospodarczo-społecznym, na które wpływają w szczególności: idea gospodarki opartej na wiedzy, globalizacja procesów gospodarczych i społecznych, rosnący udział handlu międzynarodowego, mobilność geograficzna i zawodowa, nowe techniki i technologie, a także wzrost oczekiwań pracodawców w zakresie poziomu wiedzy i umiejętności pracowników.

W procesie kształcenia zawodowego ważne jest integrowanie i korelowanie kształcenia ogólnego i zawodowego, w tym doskonalenie kompetencji kluczowych nabytych w procesie kształcenia ogólnego, z uwzględnieniem niższych etapów edukacyjnych. Odpowiedni poziom wiedzy ogólnej powiązanej z wiedzą zawodową przyczyni się do podniesienia poziomu umiejętności zawodowych absolwentów szkół kształcących w zawodach, a tym samym zapewni im możliwość sprostania wyzwaniom zmieniającego się rynku pracy.

W procesie kształcenia zawodowego są podejmowane działania wspomagające rozwój każdego uczącego się, stosownie do jego potrzeb i możliwości, ze szczególnym uwzględnieniem indywidualnych ścieżek edukacji i kariery, możliwości podnoszenia poziomu wykształcenia i kwalifikacji zawodowych oraz zapobiegania przedwczesnemu kończeniu nauki.

Elastycznemu reagowaniu systemu kształcenia zawodowego na potrzeby rynku pracy, jego otwartości na uczenie się przez całe życie oraz mobilności edukacyjnej i zawodowej absolwentów ma służyć wyodrębnienie kwalifikacji w poszczególnych zawodach wpisanych do klasyfikacji zawodów szkolnictwa zawodowego.

Opracowany program nauczania pozwoli na osiągnięcie powyższych celów ogólnych kształcenia zawodowego.

3. INFORMACJE O ZAWODZIE TECHNIK MECHATRONIK

Technik mechatronik 311410; obszar kształcenia elektryczno – elektroniczny oraz górniczo - mechaniczny; V poziom PRK dla kwalifikacji pełnej; EE.02. Montaż, uruchamianie i konserwacja urządzeń i systemów mechatronicznych; EE.21. Eksploatacja i programowanie urządzeń i systemów mechatronicznych; 4 poziom PRK dla kwalifikacji EE.02. (częstkowej);

5 poziom PRK dla kwalifikacji EE.21. (częstkowej).

Kształcenie w zawodzie technik mechatronik może odbywać się w Technikum, Branżowej

Szkole II stopnia i na kwalifikacyjnych kursach zawodowych.

Technik mechatronik jest zawodem interdyscyplinarnym. Jest on przypisany do obszaru kształcenia elektryczno-elektronicznego, ale biorąc pod uwagę fakt, że istotnym składnikiem mechatroniki jest mechanika, mógłby on być klasyfikowany również w obszarze mechanicznym i górniczo-hutniczym. Wiedza zdobywana przez absolwentów jest szeroka, co wiąże się z faktem, iż absolwenci nabywają wiedzę i umiejętności na dużym poziomie uogólnienia z mechaniki, elektryki, elektroniki i programowania.

Do podstawowych zadań zawodowych technika mechatronika należy: montowanie urządzeń i systemów mechatronicznych, wykonywanie rozruchu urządzeń i systemów mechatronicznych, wykonywanie konserwacji urządzeń i systemów mechatronicznych, eksploatacja urządzeń i systemów mechatronicznych, tworzenie dokumentacji technicznej urządzeń i systemów mechatronicznych, programowanie urządzeń i systemów mechatronicznych, w tym robotów przemysłowych i sterowników PLC, automatyka i obsługa urządzeń współczesnych linii produkcyjnych i montażowych, diagnostyka i naprawa urządzeń z zastosowaniem nowoczesnych urządzeń pomiarowych i technik komputerowych. Ze względu na interdyscyplinarny charakter wiedzy związanej z mechatroniką, osoba posiadająca kwalifikacje przypisane do zawodu technik mechatronik jest bardzo atrakcyjnym pracownikiem, poszukiwanym na rynku pracy. Absolwenci dysponują umiejętnościami posługiwania się zaawansowaną wiedzą z zakresu mechatroniki, używaną w maszynach i pojazdach, urządzeniach i systemach wytwórczych oraz urządzeniach i aparaturze diagnostycznej i pomiarowej. Przygotowani są również do twórczej aktywności w zakresie montażu, uruchamiania i konserwacji, a także eksploatacji i programowania maszyn i systemów wytwórczych, kierowania i rozwijania produkcji w przedsiębiorstwach przemysłowych oraz zarządzania procesami technologicznymi.

W opinii pracodawców mechatronika to branża bardzo dynamicznie rozwijająca się. Jest obecna w każdej gałęzi przemysłu i może być 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. Duże znaczenie ma również wykorzystanie mechatroniki w robotyce, oraz programowaniu sterowników do automatyzacji procesów i nowoczesnych linii technologicznych.

W związku z powyższym technik 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 spełnia szereg funkcji 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.

Ponadto technik 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 i naprawy urządzeń i systemów mechatronicznych.

Ukończenie szkoły średniej o profilu mechatronika stanowi solidną podbudowę do rozpoczęcia kształcenia na poziomie politechnicznym na wydziałach, które kształcą inżynierów mechatroników, mechaników, elektryków, elektroników, informatyków i automatyków.

POWIĄZANIA ZAWODU TECHNIK MECHATRONIK Z INNYMI ZAWODAMI

Wspólne kwalifikacje z zawodem TECHNIK MECHATRONIK mają zawody kształcone na poziomie Branżowej Szkoły I Stopnia:

MECHATRONIK 742118

kwalifikacja

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

SZCZEGÓŁOWE CELE KSZTAŁCENIA W ZAWODZIE TECHNIK MECHATRONIK

Absolwent szkoły kształcącej w zawodzie TECHNIK MECHATRONIK powinien być przygotowany do wykonywania następujących zadań zawodowych:

- 1) montowania urządzeń i systemów mechatronicznych
- 2) wykonywania rozruchu urządzeń i systemów mechatronicznych;
- 3) wykonywania konserwacji urządzeń i systemów mechatronicznych;
- 4) eksploataowania urządzeń i systemów mechatronicznych;
- 5) tworzenia dokumentacji technicznej urządzeń i systemów mechatronicznych;
- 6) programowania urządzeń i systemów mechatronicznych.

Absolwent szkoły prowadzącej kształcenie w zawodzie technik mechatronik powinien być przygotowany do wykonywania zadań zawodowych:

- 1) w zakresie kwalifikacji **ELM.03**. Montaż, uruchamianie i konserwacja urządzeń i systemów mechatronicznych:
 - a) montowania urządzeń i systemów mechatronicznych,
 - b) wykonywania rozruchu urządzeń i systemów mechatronicznych,
 - c) wykonywania konserwacji urządzeń i systemów mechatronicznych;
- 2) w zakresie kwalifikacji **ELM.06**. Eksploatacja i programowanie urządzeń i systemów mechatronicznych:
 - a) eksploataowania urządzeń i systemów mechatronicznych,
 - b) tworzenia dokumentacji technicznej urządzeń i systemów mechatronicznych,
 - c) programowania urządzeń i systemów mechatronicznych.

PRZEDMIOTY ROZSZERZONE W TECHNIKUM W ZAWODZIE TECHNIK MECHATRONIK

W programie nauczania dla zawodu TECHNIK MECHATRONIK uwzględniono przedmioty ogólnokształcące: matematyka, fizyka, których nauka będzie odbywać się na poziomie rozszerzonym.

KORELACJA PROGRAMU NAUCZANIA DLA ZAWODU TECHNIK MECHATRONIK Z PODSTAWĄ PROGRAMOWĄ KSZTAŁCENIA OGÓLNEGO

Program nauczania dla zawodu TECHNIK MECHATRONIK uwzględnia aktualny stan wiedzy o zawodzie ze szczególnym zwróceniem uwagi na nowe technologie i najnowsze koncepcje nauczania.

W programie nauczania dla zawodu TECHNIK MECHATRONIK uwzględniono powiązania z kształceniem ogólnym polegające na wcześniejszym osiągnięciu efektów kształcenia w zakresie przedmiotów ogólnokształcących stanowiących podbudowę dla kształcenia w zawodzie. Dotyczy to przede wszystkim takich przedmiotów jak: matematyka i fizyka oraz podstawy przedsiębiorczości i edukacji dla bezpieczeństwa.

4. PLANY NAUCZANIA DLA ZAWODU TECHNIK MECHATRONIK symbol 311410

Typ szkoły: **Technikum** - 4-letni okres nauczania

Podbudowa programowa: **gimnazjum**

Kwalifikacje:

K1 **ELM.03.** Montaż, uruchamianie i konserwacja urządzeń i systemów mechatronicznych

K2 **ELM.06.** Eksploatacja i programowanie urządzeń i systemów mechatronicznych

Praktyki: 4 tygodnie w klasie II, 4 tygodnie w klasie III.

Egzamin potwierdzający pierwszą kwalifikację (K1) odbywa się pod koniec II semestru klasy III

Egzamin potwierdzający drugą kwalifikację (K2) odbywa się pod koniec I semestru klasy IV

Klasa		1	2	3	4	Godzin tygodniowo w 4-letnim cyklu	Liczba godzin w 4-letnim cyklu kształcenia
Liczba tygodni		38	38	34	30		
Efektywna liczba tygodni		36	36	33	30		
1 TMS/M	Techniki wytwarzania i konstrukcje mechaniczne	5				5	180
	Montaż urządzeń pneumatycznych i hydraulicznych	3	6			9	306
	Montaż urządzeń elektrycznych i elektronicznych	2	6			8	270
	Język angielski zawodowy			2		2	66
	Obsługa urządzeń mechatronicznych		5	3		8	264
	Projektowanie urządzeń mechatronicznych			3	2	5	157
	Programowanie urządzeń mechatronicznych			3	4	7	215
	Podstawy działalności gospodarczej			1		1	33
	Praktyka zawodowa			5		5	165
Razem		35,37	37,41	36,41	33	142,19	4666,38

Typ szkoły: **Technikum** - 5-letni okres nauczania

Podbudowa programowa: **szkoła podstawowa**

Kwalifikacje:

K1 ELM.03. Montaż, uruchamianie i konserwacja urządzeń i systemów mechatronicznych

K2 ELM.06. Eksploatacja i programowanie urządzeń i systemów mechatronicznych

Praktyki: 4 tygodnie w klasie III, 4 tygodnie w klasie IV.

Egzamin potwierdzający pierwszą kwalifikację (K1) odbywa się pod koniec I semestru klasy IV

Egzamin potwierdzający drugą kwalifikację (K2) odbywa się pod koniec I semestru klasy V

Klasa	1	2	3	4	5	Godzin tygodniowo w 5-letnim cyklu	Liczba godzin w 5-letnim cyklu kształcenia
Liczba tygodni	38	38	34	34	30		
Efektywna liczba tygodni	36	36	33	33	29		
1 TMS/M	Techniki wytwarzania i konstrukcje mechaniczne	5				5	180
	Montaż urządzeń pneumatycznych i hydraulicznych	3	5			8	288
	Montaż urządzeń elektrycznych i elektronicznych	3	5			8	288
	Język angielski zawodowy			2		2	66
	Obsługa urządzeń mechatronicznych		3	3		6	207
	Projektowanie urządzeń mechatronicznych			2	3	5	165
	Programowanie urządzeń mechatronicznych			3	4	7	231
	Dodatkowe umiejętności zawodowe			2	6	7	15
Razem	39,37	40,37	40,41	38,29	32	190,44	6395,74

MINIMALNA LICZBA GODZIN KSZTAŁCENIA ZAWODOWEGO DLA KWALIFIKACJI WYODRĘBNIONYCH W ZAWODZIE¹⁾

ELM.03. Montaż, uruchamianie i konserwacja urządzeń i systemów mechatronicznych	
Nazwa jednostki efektów kształcenia	Liczba godzin
ELM.03.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy	30
ELM.03.2. Podstawy mechatroniki	150
ELM.03.3. Montaż elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych	120
ELM.03.4. Montaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych	120
ELM.03.5. Montaż elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych	120
ELM.03.6. Rozruch urządzeń i systemów mechatronicznych	120
ELM.03.7. Konserwacja urządzeń i systemów mechatronicznych	120
ELM.03.8. Język obcy zawodowy	30
Razem	810
ELM.03.9. Kompetencje personalne i społeczne ²⁾	

ELM.06. Eksploatacja i programowanie urządzeń i systemów mechatronicznych	
Nazwa jednostki efektów kształcenia	Liczba godzin
ELM.06.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy	30
ELM.06.2. Podstawy mechatroniki ³⁾	150 ³⁾
ELM.06.3. Obsługa urządzeń i systemów mechatronicznych	120
ELM.06.4. Tworzenie dokumentacji technicznej urządzeń i systemów mechatronicznych	120
ELM.06.5. Podstawy programowania urządzeń i systemów mechatronicznych	120
ELM.06.6. Język obcy zawodowy	30
Razem	420+150 ³⁾
ELM.06.7. Kompetencje personalne i społeczne ²⁾	
ELM.06.8. Organizacja pracy małych zespołów ⁴⁾	

¹⁾ W szkole liczbę godzin kształcenia zawodowego należy dostosować do wymiaru godzin określonego w przepisach w sprawie ramowych planów nauczania dla publicznych szkół, przewidzianego dla kształcenia zawodowego w danym typie szkoły, zachowując minimalną liczbę godzin wskazanych w tabeli dla efektów kształcenia właściwych dla kwalifikacji wyodrębnionej w zawodzie.

²⁾ Nauczyciele wszystkich obowiązkowych zajęć edukacyjnych z zakresu kształcenia zawodowego powinni stwarzać uczniom warunki do nabywania kompetencji personalnych i społecznych.

³⁾ Wskazana jednostka efektów kształcenia nie jest powtarzana w przypadku, gdy kształcenie zawodowe odbywa się w szkole prowadzącej kształcenie w tym zawodzie.

⁴⁾ Nauczyciele wszystkich obowiązkowych zajęć edukacyjnych z zakresu kształcenia zawodowego powinni stwarzać uczniom warunki do nabywania umiejętności w zakresie organizacji pracy małych zespołów.

WYKAZ MODUŁÓW DLA ZAWODU TECHNIK MECHATRONIK

Moduł	Nazwa modułu	Jednostki efektów kształcenia	Liczba godzin
1.	Techniki wytwarzania i konstrukcje mechaniczne	ELM.03.1., ELM.03.2., ELM.03.3.	180
2.	Montaż urządzeń pneumatycznych i hydraulicznych	ELM.03.4.	288
3.	Montaż urządzeń elektrycznych i elektronicznych	ELM.03.5.	288
4.	Język angielski zawodowy	ELM.03.8., ELM.06.6.	66
5.	Obsługa urządzeń mechatronicznych	ELM.03.6. ,ELM.03.7., ELM.06.3.	207
6.	Projektowanie urządzeń mechatronicznych	ELM.06.4.	165
7.	Programowanie urządzeń mechatronicznych	ELM.06.5.	231
8.	Dodatkowe umiejętności zawodowe		467

ELM.06.1., ELM.06.2. - niepowtarzane jednostki efektów kształcenia.

ELM.03.9., ELM.06.7., ELM.06.8. - jednostki efektów kształtowane na wszystkich obowiązkowych zajęciach edukacyjnych z zakresu kształcenia zawodowego

5. PROGRAMY NAUCZANIA DLA POSZCZEGÓLNYCH MODUŁÓW W ZAWODZIE TECHNIK MECHATRONIK

Moduł 1. Techniki wytwarzania i konstrukcje mechaniczne - 180 godzin.

PP	Efekty kształcenia Uczeń:	Kryteria weryfikacji Uczeń:	Moduł	Materiał nauczania
ELM.03.1.	1) rozróżnia pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną antystatyczną, ochroną środowiska i ergonomią	1) rozpoznaje symbole związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska, ochroną antystatyczną 2) rozpoznaje znaki nakazu, zakazu, ostrzegawcze, ewakuacyjne i ochrony przeciwpożarowej 3) wskazuje przepisy prawa związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną antystatyczną, ochroną środowiska 4) wymienia podstawowe pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną antystatyczną, ochroną przeciwpożarową oraz ochroną środowiska 5) wskazuje rozwiązania ergonomiczne podczas doboru narzędzi i organizacji stanowiska pracy	1	<ul style="list-style-type: none"> - Istota bezpieczeństwa i higieny pracy. - Bezpieczeństwo socjalne. - Higiena pracy. - Źródła prawa pracy w Polsce. - Nadzór nad warunkami pracy. - Odpowiedzialność za wykroczenia przeciwko prawom pracownika.

ELM.03.1.	2) rozróżnia zadania i uprawnienia instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska	1) wymienia instytucje i służby działające w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska 2) wymienia zadania i uprawnienia instytucji i służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska	1	<ul style="list-style-type: none"> – Prawa i obowiązki pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy. – Prawa i obowiązki pracownika w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy. – Wybrane przepisy prawa dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony środowiska, ochrony przeciwpożarowej. – Ochrona zdrowia pracowników. – Profilaktyczne badania lekarskie. – Szkolenia pracowników. – Konsekwencje naruszenia przepisów i zasad bhp podczas wykonywania zadań zawodowych. – Odpowiedzialność porządkowa i materialna pracownika. – Odpowiedzialność cywilna. – Nadzór nad warunkami pracy sprawowany przez Państwową Inspekcję Pracy, Państwową Inspekcję Sanitarną i Urząd Dozoru Technicznego. – Służby nadzorujące warunki pracy – Państwowa Inspekcja Pracy, Państwowa Inspekcja Sanitarna, Urząd Dozoru Technicznego.
ELM.03.1.	3) określa prawa i obowiązki pracownika oraz pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy	1) wymienia obowiązki pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy 2) wymienia obowiązki pracowników w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy 3) wskazuje prawa i obowiązki pracownika, który uległ wypadkowi przy pracy, wynikające z przepisów prawa 4) wskazuje rodzaje świadczeń z tytułu wypadku przy pracy	1	
ELM.03.1.	4) stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej, ochrony antystatycznej i ochrony środowiska	1) rozpoznaje zagrożenia dla środowiska związane z pracą w zawodzie 2) wymienia sposoby postępowania w stanach nagłego zagrożenia zdrowotnego 3) przestrzega zasad postępowania w przypadku zagrożenia pożarowego	1	
ELM.03.1.	5) określa zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy	1) wymienia czynniki szkodliwe występujące w środowisku pracy działające na organizm człowieka 2) wskazuje źródła czynników szkodliwych w miejscu pracy 3) rozróżnia sposoby przeciwdziałania czynnikom szkodliwym	1	
ELM.03.1.	6) stosuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych	1) wymienia środki ochrony indywidualnej i zbiorowej stosowane podczas wykonywania zadań zawodowych 2) dobiera środki ochrony indywidualnej i zbiorowej do rodzaju wykonywanej pracy 3) wykorzystuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej na stanowisku pracy	1	

ELM.03.1.	7) udziela pierwszej pomocy w stanach nagłego zagrożenia zdrowotnego	<ol style="list-style-type: none"> 1) opisuje podstawowe symptomy wskazujące na stany nagłego zagrożenia zdrowotnego 2) ocenia sytuację poszkodowanego na podstawie analizy objawów obserwowanych u poszkodowanego 3) zabezpiecza siebie, poszkodowanego i miejsce wypadku 4) układa poszkodowanego w pozycji bezpiecznej 5) powiadamia odpowiednie służby 6) prezentuje udzielanie pierwszej pomocy w urazowych stanach nagłego zagrożenia zdrowotnego, np. krwotok, zmiążdżenie, amputacja, złamanie, oparzenie 7) prezentuje udzielanie pierwszej pomocy w nieurazowych stanach nagłego zagrożenia zdrowotnego, np. omdlenie, zawał, udar 8) wykonuje resuscytację krążeniowo-oddechową na fantomie zgodnie z wytycznymi Polskiej Rady Resuscytacji i Europejskiej Rady Resuscytacji 	1	<ul style="list-style-type: none"> – Społeczny nadzór nad warunkami pracy. – Szkolenie pracowników w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy – Organizacja służby bezpieczeństwa i higieny pracy w przedsiębiorstwie. – Badania lekarskie pracowników. – Zagrożenia pożarowe a obowiązki pracodawcy i pracownika. – Ergonomia w życiu codziennym i pracy – Znaki i sygnały bezpieczeństwa. – Skutki nieprzestrzegania przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska
ELM.03.3.	1) charakteryzuje elementy, podzespoły i zespoły mechaniczne	<ol style="list-style-type: none"> 1) rozpoznaje elementy, podzespoły i zespoły mechaniczne, np. wały, osie, łożyska i sprzęgła, przekładnie, mechanizmy i elementy sprężynujące 2) opisuje budowę elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych 3) wyjaśnia zasady działania elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych 4) określa zastosowanie elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych 5) dobiera elementy, podzespoły i zespoły mechaniczne do montażu urządzeń i systemów mechatronicznych 	1	<ul style="list-style-type: none"> • Normalizacja, typizacja i unifikacja części maszyn. • Klasyfikacja i charakterystyka części maszyn. • Dobór części maszyn do wymogów eksploatacyjnych urządzeń. • Charakterystyka połączeń rozłącznych i nierozłącznych. • Połączenia nierozłączne – spawane, zgrzewane, lutowane, nitowe, klejone, wciskowe. • Połączenia rozłączne – wpustowe, wielowypustowe, wielokarbowe, kołkowe, sworzniowe, klinowe, gwintowe. • Oznaczanie połączeń nierozłącznych na rysunkach technicznych • Połączenia podatne. • Materiały stosowane na elementy podatne • Metodyka obliczeń wytrzymałościowych połączeń
ELM.03.3.	2) charakteryzuje części maszyn i urządzeń	<ol style="list-style-type: none"> 1) wymienia części maszyn i urządzeń 2) rozpoznaje części maszyn i urządzeń, np. łożyska, sprzęgła, przekładnie, hamulce i napędy 3) określa zastosowanie części maszyn i urządzeń 4) dobiera części maszyn i urządzeń 	1	<ul style="list-style-type: none"> • Oznaczanie połączeń nierozłącznych na rysunkach technicznych • Połączenia podatne. • Materiały stosowane na elementy podatne • Metodyka obliczeń wytrzymałościowych połączeń

ELM.03.3.	3) wykonuje pomiary wielkości geometrycznych elementów maszyn	<ol style="list-style-type: none"> 1) rozróżnia przyrządy kontrolno-pomiarowe do pomiarów wielkości geometrycznych elementów maszyn 2) dobiera przyrządy kontrolno-pomiarowe do pomiarów wielkości geometrycznych elementów maszyn 3) stosuje zasady wykonywania pomiarów wielkości geometrycznych elementów maszyn 4) dobiera metody pomiarów wielkości geometrycznych elementów maszyn 	1	<p>rozłącznych i nierozłącznych.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Techniki łączenia materiałów. • Zasady BHP związane ze stosowaniem środków transportu wewnątrz zakładowego; • Zabezpieczenie elementów, podzespołów i zespołów przed uszkodzeniem w czasie transportu • Środki transportu wewnętrznego w magazynach. • Funkcje i zadania magazynów. • Infrastruktura magazynowa. • Operacje magazynowe. • Zasady przechowywania. • Zasady składowania • Budowa maszyn i części maszyn. • Dobór części maszyn i przyrządów pomiarowych. • Narzędzia montażu i demontażu części maszyn. • Dobór narzędzi do operacji montażu i demontażu. • Montaż i demontaż części maszyn. • Obliczenia wytrzymałościowe części maszyn. • Wykonywanie dokumentacji technicznej wykorzystaniem programów komputerowych. • Ochrona przed korozją. • Technologia obróbki ręcznej. • Technologia obróbki maszynowej. • Techniki wytwarzania w budowie maszyn. • Kontrola jakości oraz kontrola wymiarowa w budowie maszyn. • Zasady eksploatacji maszyn i urządzeń mechanicznych. • Dobór części maszyn do wymogów eksploatacyjnych urządzeń. • Charakterystyka połączeń rozłącznych i nierozłącznych.
ELM.03.3.	4) charakteryzuje narzędzia stosowane podczas obróbki ręcznej i maszynowej	<ol style="list-style-type: none"> 1) charakteryzuje rodzaje i metody obróbki ręcznej i maszynowej 2) dobiera metody obróbki ręcznej i maszynowej 3) rozpoznaje narzędzia do obróbki ręcznej, np. narzędzia traserskie, narzędzia do cięcia, gięcia, prostowania, pilniki, narzynki, gwintowniki i nity, wiertła 4) wskazuje właściwe przeznaczenie narzędzi traserskich, narzędzi do cięcia, gięcia, prostowania, pilników, narzynek, gwintowników i wiertel 5) dobiera narzędzia do obróbki ręcznej, np. narzędzia traserskie, narzędzia do cięcia, gięcia, prostowania, pilniki, narzynki, gwintowniki, nity i wiertła 6) rozpoznaje narzędzia do obróbki maszynowej, np. noże, wiertła i frezy 7) wskazuje właściwe przeznaczenie narzędzi do obróbki maszynowej, np. noży, wiertel i frezów 8) dobiera narzędzia do obróbki maszynowej, np. noże, wiertła i frezy 	1	<ul style="list-style-type: none"> • Ochrona przed korozją. • Technologia obróbki ręcznej. • Technologia obróbki maszynowej. • Techniki wytwarzania w budowie maszyn. • Kontrola jakości oraz kontrola wymiarowa w budowie maszyn. • Zasady eksploatacji maszyn i urządzeń mechanicznych. • Dobór części maszyn do wymogów eksploatacyjnych urządzeń. • Charakterystyka połączeń rozłącznych i nierozłącznych.
ELM.03.3.	5) planuje i wykonuje prace z zakresu obróbki ręcznej i maszynowej	1) opisuje rodzaje prac z zakresu obróbki ręcznej, np. trasowanie, cięcie, piłowanie, prostowanie, gięcie, wiercenie, rozwiercanie i gwintowanie	1	<ul style="list-style-type: none"> • Charakterystyka połączeń rozłącznych i nierozłącznych.

ELM.03.3.	5) planuje i wykonuje prace z zakresu obróbki ręcznej i maszynowej	<ol style="list-style-type: none"> 2) planuje prace z zakresu obróbki ręcznej, np. trasowanie, cięcie, piłowanie, prostowanie, gięcie, wiercenie, rozwiercanie i gwintowanie 3) wykonuje prace z zakresu obróbki ręcznej, np. trasowanie, cięcie, piłowanie, prostowanie, gięcie, wiercenie, rozwiercanie i gwintowanie 4) opisuje rodzaje prac z zakresu obróbki maszynowej, np. toczenie, frezowanie, wiercenie i szlifowanie 5) planuje prace z zakresu obróbki maszynowej, np. toczenie, frezowanie, wiercenie i szlifowanie 6) wykonuje prace z zakresu obróbki maszynowej, np. toczenie, frezowanie, wiercenie i szlifowanie 	1	<ul style="list-style-type: none"> • Obliczenia wytrzymałościowe połączeń rozłącznych i nierozłącznych. • Tolerancje kształtu i położenia. • Znormalizowany układ tolerancji i pasowań. • Metale konstrukcyjne i ich stopy. • Materiały eksploatacyjne w urządzeniach mechatronicznych. • Metrologia warsztatowa. • Zasady doboru przyrządów kontrolno – pomiarowych. • Operacje obróbki ręcznej. • Dobór narzędzi do operacji montażu i demontażu. • Wykonywanie dokumentacji technicznej wykorzystaniem programów komputerowych. • Technologia obróbki ręcznej. • Technologia obróbki maszynowej. • Techniki wytwarzania w budowie maszyn. • Kontrola jakości oraz kontrola wymiarowa w budowie maszyn.
ELM.03.3.	6) ocenia stan techniczny elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych do montażu	<ol style="list-style-type: none"> 1) określa metody oceny stanu technicznego elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych 2) dobiera metody weryfikacji stanu technicznego elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych 3) dokonuje oceny stanu technicznego elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych 	1	<ul style="list-style-type: none"> • Zasady eksploatacji maszyn i urządzeń mechanicznych. • Trasowanie powierzchni. • Przerzynanie, wiercenie, szlifowanie. • Kontrola wykonania i ocena wykonanych modeli. • Piłowanie płaskie i kształtowe. • Wiercenie i gwintowanie ręczne. • Rozwiercanie. • Pomiar chropowatości. • Kontrola wykonania i ocena wykonanych modeli. • Dobór i przycięcie materiału. • Pomiary przyrządami suwmiarkowymi i mikrometrycznymi.
ELM.03.3.	7) dobiera metody łączenia metali i ich stopów	<ol style="list-style-type: none"> 1) planuje kolejność wykonywania połączeń 2) przygotowuje materiały przeznaczone do wykonania połączeń rozłącznych i nierozłącznych 3) wykonuje połączenia rozłączne oraz nierozłączne 	1	<ul style="list-style-type: none"> • Kontrola wykonania i ocena wykonanych modeli. • Piłowanie płaskie i kształtowe. • Wiercenie i gwintowanie ręczne. • Rozwiercanie. • Pomiar chropowatości. • Kontrola wykonania i ocena wykonanych modeli. • Dobór i przycięcie materiału. • Pomiary przyrządami suwmiarkowymi i mikrometrycznymi.
ELM.03.3.	8) dobiera narzędzia i przyrządy do montażu i demontażu podzespołów i zespołów mechanicznych	<ol style="list-style-type: none"> 1) wskazuje narzędzia do montażu i demontażu podzespołów i zespołów mechanicznych 2) dobiera narzędzia do montażu i demontażu podzespołów i zespołów mechanicznych 3) dobiera przyrządy do montażu i demontażu podzespołów i zespołów mechatronicznych, np. przymiary, suwmiarki, mikrometry, mikroskopy, lupy, przyrządy pomocnicze, uchwyty i urządzenia do wykonania prac naprawczych 	1	<ul style="list-style-type: none"> • Kontrola wykonania i ocena wykonanych modeli. • Piłowanie płaskie i kształtowe. • Wiercenie i gwintowanie ręczne. • Rozwiercanie. • Pomiar chropowatości. • Kontrola wykonania i ocena wykonanych modeli. • Dobór i przycięcie materiału. • Pomiary przyrządami suwmiarkowymi i mikrometrycznymi.

ELM.03.3.	9) wykonuje montaż i demontaż podzespołów i zespołów mechanicznych	<ol style="list-style-type: none"> 1) przestrzega zasad montażu ze względu na tolerancję wykonania części 2) przestrzega zasad montażu podzespołów i zespołów mechanicznych ze względu na rodzaj produkcji 3) przestrzega zasad demontażu podzespołów i zespołów mechanicznych 4) organizuje stanowisko robocze do montażu i demontażu podzespołów i zespołów mechanicznych 5) planuje czynności montażowe podzespołów i zespołów mechanicznych 6) wykonuje montaż połączeń wciskowych, gwintowych oraz kształtowych 7) wykonuje montaż elementów ślizgowych, tocznych i podatnych 8) planuje demontaż podzespołów i zespołów mechanicznych 9) wykonuje demontaż połączeń wciskowych, gwintowych oraz kształtowych 10) wykonuje demontaż elementów ślizgowych, tocznych i podatnych 	1	<ul style="list-style-type: none"> • Pomiar za pomocą czujnika zegarowego. • Pomiar płaskości powierzchni i kątów. • Pomiar wielkość szczelin i promieni zaokrągleń. • Dokładność części maszyn i jakość powierzchni. • Tolerancje i pasowania wymiarów liniowych i kątowych. • Warunki techniczne wykonywania pomiarów . • Pomiar za pomocą wzorców długości i kąta. • Pomiar wymiarów zewnętrznych, wewnętrznych i mieszanych. • Pomiar kątów . • Podstawy pomiarów kół zębatych . • Pomiar chropowatości powierzchni. • Pomiar odchyłek kształtu i położenia. • Skomputeryzowane układy pomiarowe. • Pomiar na współrzędnościowych maszynach pomiarowych.
ELM.03.3.	10) charakteryzuje metody kontroli wykonania montażu podzespołów i zespołów mechanicznych	<ol style="list-style-type: none"> 1) określa cele kontroli wykonania montażu 2) opisuje metody kontroli wykonania montażu 3) dobiera metody stosowane do kontroli wykonania montażu 4) dobiera narzędzia, przyrządy i urządzenia do kontroli wykonania montażu 5) stosuje obowiązujące procedury związane z kontrolą wykonania montażu 6) sprawdza jakość wykonania montażu podzespołów i zespołów mechanicznych 	1	
ELM.03.9.	2) planuje wykonanie zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1) omawia czynności realizowane w ramach czasu pracy 2) określa czas realizacji zadań 3) realizuje działania w wyznaczonym czasie 4) monitoruje realizację zaplanowanych działań 5) dokonuje modyfikacji zaplanowanych działań 6) dokonuje samooceny wykonanej pracy 	1	
ELM.03.9.	7) stosuje zasady komunikacji interpersonalnej	<ol style="list-style-type: none"> 1) identyfikuje sygnały werbalne i niewerbalne 2) stosuje aktywne metody słuchania 3) prowadzi dyskusję 4) udziela informacji zwrotnej 	1	

ELM.06.7.	1) przestrzega zasad kultury osobistej i etyki zawodowej	1) stosuje zasady kultury osobistej i ogólnie przyjęte normy zachowania w środowisku pracy 2) przyjmuje odpowiedzialność za powierzone informacje zawodowe 3) respektuje zasady dotyczące przestrzegania tajemnicy związanej z nauczaniem zawodem i miejscem pracy 4) wyjaśnia, na czym polega zachowanie etyczne w zawodzie 3) wskazuje przykłady zachowań etycznych w zawodzie	1	
ELM.06.7.	7) stosuje zasady komunikacji interpersonalnej	1) identyfikuje sygnały werbalne i niewerbalne 2) stosuje aktywne metody słuchania 3) prowadzi dyskusję 4) udziela informacji zwrotnej	1	

Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni wyposażonej w normy oraz eksponaty urządzeń mechanicznych, katalogi urządzeń mechanicznych w wersji papierowej i elektronicznej, prezentacje multimedialne, plansze dydaktyczne. Sala dydaktyczna powinna być wyposażona w stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką i ze skanerem oraz z projekтором multimedialnym oraz stanowisko do demonstracji działania wybranych urządzeń mechanicznych. Dodatkowym wyposażeniem sali dydaktycznej może być: tablica interaktywna. Uczniowie powinni korzystać z komputera z dostępem do Internetu. Zalecana jest przede wszystkim praca uczniów w małych zespołach, która sprzyja kształtowaniu kompetencji personalnych i społecznych. Wskazana jest także współpraca z pracodawcami prowadzącymi eksploatację urządzeń mechanicznych.

Środki dydaktyczne

Zestawy zadań i ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, karty samooceny, karty pracy dla uczniów, katalogi urządzeń elektrycznych, modele części urządzeń i urządzeń, tablice i plansze poglądowe, filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne przedstawiające urządzenia elektryczne. Czasopisma branżowe, publikacje SEP, normy ISO i PN.

Nauczyciel powinien przygotować materiały potrzebne do wykonania ćwiczeń:

- zestawy zadań indywidualnych i zespołowych,
- katalogi, normy, poradniki w wersji papierowej i elektronicznej,
- schematy ideowe urządzeń elektrycznych,
- przykłady instrukcji obsługi urządzeń mechanicznych.

Zalecane metody dydaktyczne

W procesie nauczania wskazane jest stosowanie aktywizujących metod dydaktycznych. Dominującymi metodami powinny być metody praktyczne, podające,

problemowe i eksponujące, a także metoda wykładu informacyjnego. W trakcie realizacji programu zaleca się wykorzystywanie filmów dydaktycznych, prezentacji multimedialnych oraz programów symulacyjnych obrazujących praktyczny aspekt omawianych zagadnień. Treści działu programowego wymagają uwzględnienia metod ćwiczeń, projektów, łączenia teorii z praktyką, wykorzystania technik komputerowych.

Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form: indywidualnie oraz zespołowo. Zajęcia należy prowadzić w grupach z przewagą metod praktycznych. Realizując zajęcia liczebność grup powinna być ograniczona **do 12 osób**.

Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

Sprawdzanie osiągnięć ucznia powinno odbywać się przez cały czas realizacji na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno dostarczyć informacji dotyczących zakresu i stopnia realizacji celów kształcenia działu programowego. Zaleca się systematyczne ocenianie postępów ucznia

Osiągnięcia uczniów należy oceniać na podstawie:

- ustnych sprawdzianów poziomu wiedzy i umiejętności,
- pisemnych sprawdzianów i testów osiągnięć szkolnych,
- ukierunkowanej obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania ćwiczeń,
- produktu projektu i jego prezentacji,
- portfolio.

Obserwując czynności ucznia podczas wykonywania ćwiczeń i dokonując oceny jego pracy, należy zwrócić uwagę na:

- umiejętność radzenia sobie w sytuacjami zbliżonych do rzeczywistych zadań zawodowych,
- umiejętność pracy w zespole,
- korzystanie z różnych źródeł informacji (norm, katalogów, dokumentacji technicznej – w tym w języku obcym i z wykorzystaniem technologii informacyjnej).

Wskazane jest, aby uczniowie dokonywali także samooceny własnej pracy i kolegów w zespole wg zaproponowanych przez nauczyciela arkuszy samooceny i oceny oraz sprawdzianów postępów.

Formy indywidualizacji pracy 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.

Nauczyciel powinien:

- motywować uczniów do pracy,
- dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości uczniów,
- uwzględniać zainteresowania uczniów,
- przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności,
- zachęcać uczniów do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej,
- wskazywać źródła informacji w Internecie.

Moduł 2. Montaż urządzeń pneumatycznych i hydraulicznych - 288 godzin.

PP	Efekty kształcenia Uczeń:	Kryteria weryfikacji Uczeń:	Moduł	Materiał nauczania
ELM.03.4.	1) charakteryzuje budowę elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych	1) rozróżnia elementy, podzespoły i zespoły pneumatyczne, np. sprężarki, filtry, zawory, siłowniki, silniki, zespół przygotowania powietrza, osuszacz, smarownicę, pompy, chłodnice i nagrzewnicę 2) rozróżnia elementy, podzespoły i zespoły hydrauliczne, np. akumulatory, pompy, siłowniki, silniki, zawory, filtry i regulatory 3) rozpoznaje elementy, podzespoły i zespoły pneumatyczne na podstawie symboli 4) rozpoznaje elementy, podzespoły i zespoły hydrauliczne na podstawie symboli 5) dobiera elementy, podzespoły i zespoły pneumatyczne do montażu 6) dobiera elementy, podzespoły i zespoły hydrauliczne do montażu	2	<ul style="list-style-type: none"> • Definicja pojęcia mechatronika. • Przykłady rozwiązań ukazujących integrację różnych obszarów wiedzy w systemach mechatronicznych. • Znaczenie mechatroniki w współczesnej gospodarce i technice. • Wielkości fizyczne i jednostki w mechatronice. • Materiały stosowane w elektrotechnice i elektronice. • Obszary zastosowań pneumatyki • Fizyczne podstawy zachowania sprężonego powietrza • Zalety i wady sterowania pneumatycznego • Wytwarzanie i przygotowanie sprężonego powietrza • Symbole elementów pneumatycznych • Napędy pneumatyczne

ELM.03.4.	2) wyjaśnia działanie układów sterowania pneumatycznego i hydraulicznego	<ol style="list-style-type: none"> 1) rozpoznaje elementy układu sterowania pneumatycznego i hydraulicznego, np. sterowania ręcznego, mechanicznego, elektrycznego, bezpośredniego i pośredniego 2) opisuje zasadę działania układu sterowania pneumatycznego i hydraulicznego 3) rysuje schematy układów sterowania pneumatycznego 4) określa diagramy funkcyjne, np. diagramy drogowe i diagramy stanów 5) rysuje diagramy funkcyjne 6) rysuje układy sterowania hydraulicznego 	2	<ul style="list-style-type: none"> • Zawory pneumatyczne • Zasady rysowania schematów układów pneumatycznych • Analiza pracy prostych układów sterowania pneumatycznego • Elektrozawory • Sensory zbliżeniowe • Elektryczna część sterująca układów elektropneumatycznych • Analiza pracy prostych układów sterowania elektropneumatycznego • Obszary zastosowań hydrauliki. • Fizyczne podstawy zachowania cieczy pod ciśnieniem. • Rodzaje cieczy hydraulicznych. • Zalety i wady sterowania hydraulicznego. • Wytwarzanie ciśnienia i przepływu cieczy. • Akumulacja energii cieczy. • Symbole elementów hydraulicznych. • Napędy hydrauliczne. • Zawory hydrauliczne. • Elektrozawory hydrauliczne.
ELM.03.4.	3) charakteryzuje parametry i funkcje elementów, podzespołów, zespołów pneumatycznych i hydraulicznych	<ol style="list-style-type: none"> 1) opisuje parametry elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych, np. siłowników, zaworów, filtrów, pomp, sprężarek i silników 2) opisuje parametry elementów, podzespołów i zespołów hydraulicznych, np. siłowników, zaworów i filtrów 3) określa funkcje elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych, np. siłowników, zaworów, filtrów, pomp, sprężarek i silników 4) określa funkcje elementów, podzespołów i zespołów hydraulicznych, np. siłowników, zaworów i filtrów 	2	<ul style="list-style-type: none"> • Analiza pracy prostych układów sterowania hydraulicznego . • Analiza pracy prostych układów sterowania elektrohydraulicznego . • Montaż i demontaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i elektropneumatycznych; • Zasady działania urządzeń i systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych; • Diagnostyka urządzeń i systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych; • Analiza schematów urządzeń i systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych;
ELM.03.4.	4) dobiera przyrządy do pomiarów wielkości w układach pneumatycznych i hydraulicznych	<ol style="list-style-type: none"> 1) rozróżnia przyrządy do pomiarów wielkości w układach pneumatycznych, np. wskaźniki ciśnienia, manometry, termometry, wskaźniki poziomu cieczy, wskaźniki przepływu, przepływomierze, przetworniki ciśnienia, czujniki analogowe i cyfrowe na podstawie symboli, oznaczeń i wyglądu 2) rozróżnia przyrządy do pomiarów wielkości w układach hydraulicznych, np. wskaźniki ciśnienia, manometry, termometry, wskaźniki poziomu cieczy, wskaźnik przepływu, przepływomierze, obrotomierze, czujniki analogowe i cyfrowe na podstawie symboli, oznaczeń i wyglądu 3) wykonuje pomiary wielkości w układach pneumatycznych i hydraulicznych 	2	<ul style="list-style-type: none"> • Analiza pracy prostych układów sterowania hydraulicznego . • Analiza pracy prostych układów sterowania elektrohydraulicznego . • Montaż i demontaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i elektropneumatycznych; • Zasady działania urządzeń i systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych; • Diagnostyka urządzeń i systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych; • Analiza schematów urządzeń i systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych;

ELM.03.4.	5) charakteryzuje narzędzia do montażu i demontażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych	1) rozróżnia narzędzia do montażu i demontażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych oraz hydraulicznych 2) dobiera narzędzia do montażu i demontażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych	2	<ul style="list-style-type: none"> • Diagramy funkcyjne i diagramy stanów; • Rozruch urządzeń i systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych; • Konserwacja i systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych. • Montaż i demontaż elementów, podzespołów i zespołów hydraulicznych i elektrohydraulicznych;
ELM.03.4.	6) ocenia stan techniczny elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych przygotowanych do montażu	1) dobiera sposoby oceny stanu technicznego elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych oraz hydraulicznych przygotowanych do montażu 2) dokonuje oceny stanu technicznego elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych oraz hydraulicznych przygotowanych do montażu 3) lokalizuje usterki elementów podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych	2	<ul style="list-style-type: none"> • Analiza schematów urządzeń i systemów hydraulicznych i elektrohydraulicznych; • Diagnostyka urządzeń i systemów hydraulicznych i elektrohydraulicznych; • Zasady działania urządzeń i systemów hydraulicznych i elektrohydraulicznych;
ELM.03.4.	7) wykonuje montaż i demontaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych	1) określa sposób montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych, np. mocowanie na łapach, za pomocą kołnierzy, za pomocą jarzma 2) określa sposób łączenia elementów za pomocą złącz wtykowych i połączeń gwintowych 3) planuje czynności związane z montażem i demontażem elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych	2	<ul style="list-style-type: none"> • Diagramy funkcyjne i diagramy stanów; • Rozruch urządzeń i systemów hydraulicznych i elektrohydraulicznych; • Konserwacja i systemów hydraulicznych i elektrohydraulicznych. • Badanie elementów pneumatycznych i elektropneumatycznych • Badanie podzespołów i zespołów urządzeń pneumatycznych i elektropneumatycznych;
ELM.03.4.	8) kontroluje poprawność wykonania montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych	1) określa metody kontroli poprawności wykonania montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych 2) ocenia poprawność wykonania montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych 3) usuwa błędy występujące podczas montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych	2	<ul style="list-style-type: none"> • Montaż prostych układów sterowania pneumatycznego i elektropneumatycznego; • Komputerowe symulacje działania elementów i podzespołów urządzeń pneumatycznych i elektropneumatycznych. • Badanie elementów hydraulicznych i elektrohydraulicznych • Badanie podzespołów i zespołów urządzeń hydraulicznych i elektrohydraulicznych
ELM.03.4.	9) sprawdza zgodność montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych z dokumentacją techniczną	1) rozróżnia dokumentację dotyczącą montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych 2) posługuje się dokumentacją techniczną podczas montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych	2	<ul style="list-style-type: none"> • Komputerowe symulacje działania elementów podzespołów i zespołów urządzeń hydraulicznych i elektrohydraulicznych.

ELM.03.9.	9) współpracuje w zespole	<ol style="list-style-type: none"> 1) pracuje w zespole, ponosząc odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania 2) przestrzega podziału ról, zadań i odpowiedzialności w zespole 3) angażuje się w realizację wspólnych działań zespołu 4) modyfikuje sposób zachowania, uwzględniając stanowisko wypracowane wspólnie z innymi członkami zespołu 	2	
ELM.06.	1) planuje i organizuje pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań	<ol style="list-style-type: none"> 1) określa zadania do realizacji dla zespołu 2) przydziela zadania członkom zespołu 3) kontroluje wykonanie zadań przez zespół 	2	
ELM.06.	2) dobiera osoby do wykonania przydzielonych zadań	<ol style="list-style-type: none"> 1) ocenia predyspozycje poszczególnych członków zespołu do wykonania zadania 2) określa kryteria przydziału zadań 3) wyjaśnia kryteria przydziału zadań członkom zespołu 4) rozdziela zadania według przyjętych kryteriów 	2	
ELM.06.	3) kieruje wykonaniem przydzielonych zadań	<ol style="list-style-type: none"> 1) ustala z zespołem lub osobiście kolejność wykonywania zadań 2) współpracuje z osobami wykonującym poszczególne zadania 	2	
ELM.06.	4) monitoruje i ocenia jakość wykonania przydzielonych zadań	<ol style="list-style-type: none"> 1) kontroluje jakość działań wykonywanych przez członków zespołu 2) omawia z zespołem pracę poszczególnych członków zespołu i zespołu jako całości 3) udziela informacji zwrotnej w celu prawidłowego wykonania przydzielonych zadań 	2	
ELM.06.	5) wprowadza rozwiązania techniczne i organizacyjne wpływające na poprawę warunków i jakości pracy	<ol style="list-style-type: none"> 1) dokonuje analizy z zespołem rozwiązań technicznych i organizacyjnych warunków i jakości pracy 2) organizuje dyskusje i analizy rozwiązań technicznych i organizacyjnych mające na celu poprawę warunków i jakości pracy 3) wypracowuje z zespołem modernizację stanowisk pracy 4) monitoruje proces wykonywania zadań 	2	

Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w sali dydaktycznej wyposażonej w normy oraz eksponaty urządzeń pneumatycznych, hydraulicznych i elektropneumatycznych, katalogi urządzeń pneumatycznych w wersji papierowej i elektronicznej, prezentacje multimedialne, plansze na temat urządzeń pneumatycznych. Sala dydaktyczna powinna być wyposażona w stanowisko komputerowe dla nauczyciela połączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką i ze skanerem oraz z projektorem multimedialnym oraz stanowisko do demonstracji działania wybranych urządzeń pneumatycznych i elektropneumatycznych. Dodatkowym wyposażeniem sali dydaktycznej może być: tablica interaktywna. Uczniowie powinni korzystać z komputera z dostępem do Internetu. Zalecana jest przede wszystkim praca uczniów w małych zespołach, która sprzyja kształtowaniu kompetencji personalnych i społecznych. Wskazana jest także współpraca z pracodawcami prowadzącymi montaż lub użytkowanie urządzeń pneumatycznych.

Środki dydaktyczne

Zestawy zadań i ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, karty samooceny, karty pracy dla uczniów, katalogi urządzeń, modele części urządzeń i urządzeń, tablice i plansze poglądowe, filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne przedstawiające urządzenia elektryczne. Czasopisma branżowe, publikacje SEP, normy ISO i PN.

Nauczyciel powinien przygotować materiały potrzebne do wykonania ćwiczeń:

- zestawy zadań indywidualnych i zespołowych,
- katalogi, normy, poradniki w wersji papierowej i elektronicznej,
- schematy ideowe urządzeń elektrycznych,
- przykłady instrukcji obsługi urządzeń pneumatycznych i hydraulicznych.

Zalecane metody dydaktyczne

W procesie nauczania wskazane jest stosowanie aktywizujących metod dydaktycznych. Dominującymi metodami powinny być metody praktyczne, podające, problemowe i eksponujące, a także metoda wykładu informacyjnego. W trakcie realizacji programu zaleca się wykorzystywanie filmów dydaktycznych, prezentacji multimedialnych oraz programów symulacyjnych obrazujących praktyczny aspekt omawianych zagadnień. Treści działu programowego wymagają uwzględnienia metod ćwiczeń, projektów, łączenia teorii z praktyką, wykorzystania technik komputerowych.

Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form: indywidualnie oraz zespołowo. Zajęcia należy prowadzić w grupach z przewagą metod praktycznych. Realizując zajęcia liczebność grup powinna być ograniczona **do 12 osób**.

Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

Sprawdzanie osiągnięć ucznia powinno odbywać się przez cały czas realizacji na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno dostarczyć informacji dotyczących zakresu i stopnia realizacji celów kształcenia działu programowego. Zaleca się systematyczne ocenianie postępów ucznia

Osiągnięcia uczniów należy oceniać na podstawie:

- ustnych sprawdzianów poziomu wiedzy i umiejętności,
- pisemnych sprawdzianów i testów osiągnięć szkolnych,
- ukierunkowanej obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania ćwiczeń,
- produktu projektu i jego prezentacji,
- portfolio.

Obserwując czynności ucznia podczas wykonywania ćwiczeń i dokonując oceny jego pracy, należy zwrócić uwagę na:

- umiejętność radzenia sobie w sytuacjami zbliżonych do rzeczywistych zadań zawodowych,
- umiejętność pracy w zespole,
- korzystanie z różnych źródeł informacji (norm, katalogów, dokumentacji technicznej – w tym w języku obcym i z wykorzystaniem technologii informacyjnej).

Wskazane jest, aby uczniowie dokonywali także samooceny własnej pracy i kolegów w zespole wg zaproponowanych przez nauczyciela arkuszy samooceny i oceny oraz sprawdzianów postępów.

Formy indywidualizacji pracy 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.

Nauczyciel powinien:

- motywować uczniów do pracy,
- dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości uczniów,
- uwzględniać zainteresowania uczniów,
- przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności,
- zachęcać uczniów do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej,
- wskazywać źródła informacji w Internecie.

Moduł 3. Montaż urządzeń elektrycznych i elektronicznych - 288 godzin.

PP	Efekty kształcenia Uczeń:	Kryteria weryfikacji Uczeń:	Moduł	Materiał nauczania
ELM.03.2.	1) posługuje się wielkościami fizycznymi stosowanymi w elektrotechnice i elektronice	<ol style="list-style-type: none"> wymienia wielkości fizyczne stosowane w elektrotechnice i elektronice wykorzystuje jednostki wielkości fizycznych stosowane w elektrotechnice i elektronice wyjaśnia terminy związane z elektrotechniką i elektroniką, takie jak napięcie elektryczne, ładunek elektryczny, prąd elektryczny, rezystancja, konduktancja, rezystywność, konduktywność, impedancja i admitancja wyjaśnia terminy związane z obwodami elektrycznymi, np. węzeł, oczko i obwód elektryczny określa materiały stosowane w elektrotechnice i elektronice 	3	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Właściwości elektryczne materii. <input type="checkbox"/> Rodzaje prądu elektrycznego. <input type="checkbox"/> Prąd elektryczny. <input type="checkbox"/> Prąd elektryczny w cieczech. <input type="checkbox"/> Kondensator, pojemność elektryczna. <input type="checkbox"/> Łączenie kondensatorów. <input type="checkbox"/> Podstawowe pojęcia i prawa obwodów elektrycznych prądu stałego. <input type="checkbox"/> Elementy i struktura obwodów elektrycznych. <input type="checkbox"/> Strzałkowanie prądu i napięcia. <input type="checkbox"/> Prawo Ohma. <input type="checkbox"/> Praca i moc elektryczna. <input type="checkbox"/> Idealne i rzeczywiste źródło napięcia, sprawność źródła napięcia. <input type="checkbox"/> Prawa Kirchhoffa. <input type="checkbox"/> Rezystancja, konduktancja, rezystywność, konduktywność. <input type="checkbox"/> Szeregowe i równoległe połączenie rezystorów. <input type="checkbox"/> Obwody rozgałęzione. <input type="checkbox"/> Połączenie szeregowe i równoległe źródeł napięcia. <input type="checkbox"/> Pole magnetyczne i elektromagnetyzm. <input type="checkbox"/> Podstawowe pojęcia dotyczące pola magnetycznego.
ELM.03.2.	2) opisuje zjawiska związane z prądem stałym i przemiennym	<ol style="list-style-type: none"> określa zjawiska zachodzące podczas przepływu prądu stałego wyznacza rezystancję zastępczą szeregowego i równoległego połączenia rezystorów oblicza parametry obwodów prądu przemiennego: szeregowe połączenie elementów RL, RC i RLC oraz równoległe połączenie elementów RL, RC i RLC oblicza parametry obwodów rezonansowych 	3	
ELM.03.2.	2) opisuje zjawiska związane z prądem stałym i przemiennym	<ol style="list-style-type: none"> opisuje wytwarzanie napięcia trójfazowego opisuje wielkości i parametry obwodów trójfazowych określa zjawiska zachodzące podczas przepływu prądu przemiennego 	3	
ELM.03.2.	3) charakteryzuje pole elektryczne, magnetyczne i elektromagnetyczne	<ol style="list-style-type: none"> wyjaśnia terminy, np. napięcie elektryczne, ładunek elektryczny, prąd elektryczny wyznacza pojemność zastępczą szeregowego i równoległego połączenia kondensatorów określa wielkości charakteryzujące pole magnetyczne opisuje parametry obwodów magnetycznych oblicza parametry obwodów magnetycznych określa zjawisko indukcji elektromagnetycznej 	3	

ELM.03.2.	4) stosuje prawa elektrotechniki w celu obliczania i szacowania wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych	<ol style="list-style-type: none"> 1) stosuje prawa elektrotechniki do obliczania i szacowania wartości wielkości elektrycznych w obwodach prądu stałego, np. I i II prawo Kirchhoffa 2) oblicza obwody prądu stałego z zastosowaniem prawa Ohma i praw Kirchhoffa 3) stosuje prawa elektrotechniki do obliczania i szacowania wartości wielkości elektrycznych w obwodach prądu przemiennego, np. w obwodach szeregowych i równoległych RLC 4) stosuje prawa elektrotechniki do obliczania i szacowania wartości wielkości elektrycznych w układach elektronicznych 	3	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Podstawowe prawa dotyczące pola magnetycznego. <input type="checkbox"/> Obwody magnetyczne. <input type="checkbox"/> Indukcyjność własna i wzajemna. <input type="checkbox"/> Indukcja elektromagnetyczna. <input type="checkbox"/> Oddziaływanie elektrodynamiczne przewodnika z prądem. <input type="checkbox"/> Podstawowe pojęcia dotyczące obwodów prądu przemiennego. <input type="checkbox"/> Źródła napięcia przemiennego. <input type="checkbox"/> Przebiegi okresowe. <input type="checkbox"/> Podstawowe parametry przebiegów sinusoidalnych. <input type="checkbox"/> Elementy pasywne R,L,C w obwodach prądu sinusoidalnego. <input type="checkbox"/> Obwody szeregowy i równoległy RLC. <input type="checkbox"/> Moc czynna, bierna i pozorna. <input type="checkbox"/> Wytwarzanie napięć trójfazowych. <input type="checkbox"/> Obliczanie parametrów obwodu prądu przemiennego jednofazowego. <input type="checkbox"/> Obwody trójfazowe. <input type="checkbox"/> Sieci trójfazowe. <input type="checkbox"/> Połączenia odbiorników trójfazowych w trójkąt i w gwiazdę. <input type="checkbox"/> Moce w obwodach trójfazowych. <input type="checkbox"/> Obwody trójfazowe symetryczne i niesymetryczne. <input type="checkbox"/> Wielkości charakteryzujące obwody trójfazowe i zależności między nimi. <input type="checkbox"/> Moce w obwodach trójfazowych. <input type="checkbox"/> Kompensacja mocy biernej.
ELM.03.2.	5) rozpoznaje elementy oraz układy elektryczne i elektroniczne	<ol style="list-style-type: none"> 1) rozróżnia symbole graficzne elementów elektrycznych, np. rezystora, kondensatora i cewki 2) rozróżnia symbole graficzne elementów elektronicznych, np. diody, tranzystory, tyrystory, triaki i diaki 3) rozróżnia symbole graficzne układów elektronicznych, np. układów prostownikowych, zasilaczy, stabilizatorów i wzmacniaczy 4) rozróżnia symbole graficzne elementów optoelektronicznych 5) rozróżnia elementy oraz układy elektryczne i elektroniczne na podstawie wyglądu i oznaczeń 6) rozpoznaje symbole graficzne stosowane na schematach ideowych i montażowych układów elektrycznych i elektronicznych 	3	
ELM.03.2.	6) rozróżnia parametry elementów oraz układów elektrycznych i elektronicznych	<ol style="list-style-type: none"> 1) wskazuje parametry elementów oraz układów elektrycznych, np. rezystora, kondensatora i cewki 2) wskazuje parametry elementów elektronicznych, takich jak diody, tranzystory, tyrystory, triaki i diaki 3) wymienia parametry elementów optoelektronicznych 4) wymienia parametry podstawowych układów elektronicznych, np. układów scalonych, układów prostownikowych, zasilaczy, stabilizatorów i wzmacniaczy 	3	

ELM.03.5.	1) charakteryzuje funkcje elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych	1) opisuje funkcje elementów elektrycznych i elektronicznych 2) opisuje funkcje podzespołów elektrycznych i elektronicznych	3	<input type="checkbox"/> Zabezpieczenie układów elektrycznych. <input type="checkbox"/> Wyłączniki nadprądowe. <input type="checkbox"/> Wyłącznik różnicowoprądowy. <input type="checkbox"/> Elektryczne elementy przełączające. <input type="checkbox"/> Budowa i działanie przekaźników. <input type="checkbox"/> Budowa i działanie styczników. <input type="checkbox"/> Budowa i zastosowanie transformatorów. <input type="checkbox"/> Elementy operatorskie. <input type="checkbox"/> Zabezpieczenia układów sterowania elektrycznego. <input type="checkbox"/> Podstawowe układy sterowania stycznikowo-przełącznikowego. <input type="checkbox"/> Podstawowe pojęcia: elementy czynne i bierne, układ elektroniczny, układ analogowy i cyfrowy, przetwornik. <input type="checkbox"/> Półprzewodnikowe elementy bierne: termistory, warystory, hallotrony. <input type="checkbox"/> Budowa i analiza działania przyrządów półprzewodnikowych: diody, tranzystory bipolarne, tranzystory unipolarne, tyrystor, triak, diak, fotoelementy, elementy LED i ciekłokrystaliczne. <input type="checkbox"/> Oznaczenia elementów elektronicznych. <input type="checkbox"/> Układy scalone. <input type="checkbox"/> Układy prostownicze. <input type="checkbox"/> Filtry. <input type="checkbox"/> Stabilizatory napięć. <input type="checkbox"/> Wzmacniacze elektroniczne. <input type="checkbox"/> Urządzenia energoelektroniczne. <input type="checkbox"/> Sygnały analogowe i cyfrowe. <input type="checkbox"/> Systemy zapisu liczb. <input type="checkbox"/> Układy logiczne. <input type="checkbox"/> Bramki logiczne. <input type="checkbox"/> Układy kombinacyjne.
ELM.03.5.	2) wyjaśnia działanie układów sterowania elektrycznego i elektronicznego	1) rozróżnia elementy układów sterowania elektrycznego i elektronicznego 2) opisuje zasady działania elementów układów sterowania elektrycznego i elektronicznego 3) przestrzega zasad rysowania schematów układów elektrycznych i elektronicznych 4) projektuje układy sterowania elektrycznego z wykorzystaniem elementów stykowych, diagramów stanów i diagramów drogowych 5) projektuje układy sterowania elektronicznego 6) interpretuje działanie układów sterowania elektrycznego i elektronicznego	3	
ELM.03.5.	3) dobiera elementy i podzespoły elektryczne i elektroniczne do montażu w urządzeniach i systemach mechatronicznych	1) rozróżnia elementy i podzespoły elektryczne i elektroniczne na podstawie wyglądu, parametrów 2) dobiera elementy i podzespoły elektryczne i elektroniczne do montażu w urządzeniach i systemach mechatronicznych zgodnie ze schematem 3) dobiera elementy i podzespoły elektryczne i elektroniczne do montażu w urządzeniach i systemach mechatronicznych zgodnie z przeznaczeniem	3	
ELM.03.5.	4) charakteryzuje narzędzia do montażu i demontażu elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych	1) rozróżnia narzędzia do montażu i demontażu elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych, np. szczypce boczne, szczypce do ściągania izolacji, szczypce płaskie i okrągłe, ściągacz izolacji, nożyce do cięcia przewodów i kabli i klucze i wkrętaki 2) dobiera narzędzia do montażu i demontażu elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych, np. szczypce boczne, szczypce do ściągania izolacji, szczypce płaskie i okrągłe, ściągacz izolacji, nożyce do cięcia przewodów i kabli, klucze i wkrętaki	3	

ELM.03.5.	5) stosuje przyrządy pomiarowe wykorzystywane podczas montażu elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych	<ol style="list-style-type: none"> 1) rozróżnia przyrządy pomiarowe wykorzystywane podczas montażu elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych, np. amperomierze, woltomierze, watomierze, mierniki uniwersalne analogowe, multimetry cyfrowe i oscyloskopy cyfrowe 2) dobiera przyrządy pomiarowe wykorzystywane podczas montażu elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych, np. amperomierze, woltomierze, watomierze, mierniki uniwersalne analogowe, multimetry cyfrowe i oscyloskopy cyfrowe 3) posługuje się przyrządami pomiarowymi podczas montażu elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych 	3	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Elementy elektrycznych i elektronicznych układów sterowania. <input type="checkbox"/> Symbole elektrycznych i elektronicznych układów sterowania. <input type="checkbox"/> Budowa elektrycznych i elektronicznych układów sterowania. <input type="checkbox"/> Budowa, przeznaczenie, schemat połączeń przekaźników logicznych i sterowników PLC. <input type="checkbox"/> Parametry i funkcje elektrycznych i elektronicznych układów sterowania. <input type="checkbox"/> Zasady działania elektrycznych i elektronicznych układów sterowania. <input type="checkbox"/> Zastosowanie układów sterowania elektrycznego i elektronicznego. <input type="checkbox"/> Zasady rysowania schematów układów sterowania elektrycznego i elektronicznego. <input type="checkbox"/> Zasilanie układów sterowania elektrycznego i elektronicznego. <input type="checkbox"/> Konserwacja układów sterowania elektrycznego i elektronicznego. <input type="checkbox"/> Przebiegi zmienne sinusoidalne i prostokątne. <input type="checkbox"/> Metoda superpozycji <input type="checkbox"/> Obwody nieliniowe prądu stałego. <input type="checkbox"/> Moce w obwodach trójfazowych. <input type="checkbox"/> Obwody trójfazowe symetryczne niesymetryczne. <input type="checkbox"/> Wielkości charakteryzujące obwody trójfazowe i zależności między nimi. <input type="checkbox"/> Moce w obwodach trójfazowych. <input type="checkbox"/> Kompensacja mocy biernej. <input type="checkbox"/> Stany nieustalone w obwodach RLC. <input type="checkbox"/> Przebiegi odkształcone. <input type="checkbox"/> Półprzewodnictwo samoistne domieszkowe.
ELM.03.5.	6) ocenia stan techniczny elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych przygotowanych do montażu	<ol style="list-style-type: none"> 1) określa sposoby oceny stanu technicznego elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych przygotowanych do montażu 2) dobiera sposoby oceny stanu technicznego elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych przygotowanych do montażu 3) określa stan techniczny elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych przygotowanych do montażu 4) określa sposoby lokalizacji usterek elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych przygotowanych do montażu 5) lokalizuje usterki elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych przygotowanych do montażu 	3	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Przebiegi zmienne sinusoidalne i prostokątne. <input type="checkbox"/> Metoda superpozycji <input type="checkbox"/> Obwody nieliniowe prądu stałego. <input type="checkbox"/> Moce w obwodach trójfazowych. <input type="checkbox"/> Obwody trójfazowe symetryczne niesymetryczne. <input type="checkbox"/> Wielkości charakteryzujące obwody trójfazowe i zależności między nimi. <input type="checkbox"/> Moce w obwodach trójfazowych. <input type="checkbox"/> Kompensacja mocy biernej. <input type="checkbox"/> Stany nieustalone w obwodach RLC. <input type="checkbox"/> Przebiegi odkształcone. <input type="checkbox"/> Półprzewodnictwo samoistne domieszkowe.
ELM.03.5.	7) wykonuje montaż i demontaż elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych	<ol style="list-style-type: none"> 1) wykonuje montaż elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych 2) wykonuje demontaż elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych 3) wykonuje montaż mechaniczny elementów i podzespołów elektrycznych 	3	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Moce w obwodach trójfazowych. <input type="checkbox"/> Kompensacja mocy biernej. <input type="checkbox"/> Stany nieustalone w obwodach RLC. <input type="checkbox"/> Przebiegi odkształcone. <input type="checkbox"/> Półprzewodnictwo samoistne domieszkowe.

ELM.03.5.	8) stosuje metody kontroli montażu elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych	<ol style="list-style-type: none"> 1) opisuje metody kontroli montażu elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych 2) ocenia prawidłowość wykonania montażu elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych 3) rozpoznaje błędy w montażu elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych 	3	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Półprzewodniki typu P i N, złącze P-N, złącze M-S. <input type="checkbox"/> Układy sekwencyjne. <input type="checkbox"/> Przerzutniki. <input type="checkbox"/> Liczniki, Rejestry. <input type="checkbox"/> Pamięci ROM, RAM. <input type="checkbox"/> Przetworniki A/C i C/A. <input type="checkbox"/> Budowa procesora i mikrokontrolera. <input type="checkbox"/> Współpraca mikrokomputera <input type="checkbox"/> Pomiary przebiegów zmiennych – metody i przyrządy. <input type="checkbox"/> Zasilacze: układy zasilania sterowane i niesterowane; <input type="checkbox"/> Wzmacniacze: wzmacniacz tranzystorowy, wzmacniacz operacyjny; <input type="checkbox"/> Filtry pasywne i aktywne; <input type="checkbox"/> Generatory: przebiegu sinusoidalnego, prostokątnego, PWM; <input type="checkbox"/> Elementy i układy sterowania cyfrowego i sekwencyjnego: bramki, przerzutniki, liczniki, rejestry, pamięci cyfrowe, kod i funkcje binarne; <input type="checkbox"/> Sensory: analogowe, cyfrowe, binarne, przetwarzanie A/C i C/A. • Pomiary prądu i napięcia w obwodach prądu stałego i zmiennego. • Wyznaczanie błędów pomiarowych
ELM.03.5.	9) sprawdza zgodność montażu elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych z dokumentacją techniczną	<ol style="list-style-type: none"> 1) rozróżnia dokumentację dotyczącą montażu elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych 2) posługuje się dokumentacją techniczną podczas montażu elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych 3) sprawdza działanie elementów, podzespołów elektrycznych i elektronicznych na podstawie dokumentacji technicznej 	3	
ELM.03.6.	1) opisuje zasadę działania elementów urządzeń i systemów mechatronicznych	<ol style="list-style-type: none"> 1) rozpoznaje oraz wyjaśnia zasadę działania czujników i przetworników pomiarowych, np. czujników kontaktronowych, pojemnościowych, indukcyjnych, optycznych, ultradźwiękowych i wyłączników krańcowych 2) rozpoznaje oraz wyjaśnia zasadę działania silników elektrycznych prądu stałego, prądu przemiennego jednofazowego, silników asynchronicznych prądu przemiennego trójfazowego 3) rozpoznaje oraz wyjaśnia zasadę działania maszyn manipulacyjnych, sieci komunikacyjnych i sterowników PLC 	3	

ELM.03.6.	2) opisuje układy zasilające urządzenia i systemy mechatroniczne	<ol style="list-style-type: none"> 1) rozpoznaje układy zasilające elementów, podzespołów i zespołów elektrycznych i elektronicznych wchodzących w skład urządzeń i systemów mechatronicznych, np. zasilacze, powielacze i przemienniki częstotliwości 2) rozpoznaje układy zasilające elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych wchodzących w skład urządzeń i systemów mechatronicznych, np. sprężarki, zespoły przygotowania powietrza, osuszacze sprężonego powietrza i magazynowanie sprężonego powietrza 3) rozpoznaje układy zasilające elementów, podzespołów i zespołów hydraulicznych wchodzących w skład urządzeń i systemów mechatronicznych, np. pompy hydrauliczne, akumulatory hydrauliczne, filtry cieczy hydraulicznych, zbiorniki cieczy hydraulicznych 4) rozróżnia parametry układów zasilających elementy, podzespoły i zespoły elektryczne oraz elektroniczne wchodzące w skład urządzeń i systemów mechatronicznych 5) rozróżnia parametry układów zasilających elementy, podzespoły i zespoły pneumatyczne wchodzące w skład urządzeń i systemów mechatronicznych 6) rozróżnia parametry układów zasilających elementy, podzespoły i zespoły hydrauliczne wchodzące w skład urządzeń i systemów mechatronicznych 7) rozpoznaje instalacje elektryczne typu TN, TT, IT 8) rozpoznaje i dobiera zabezpieczenia występujące w instalacjach elektrycznych 9) podłącza urządzenia i systemy mechatroniczne do układów zasilania elektrycznego, do układów sterowania pneumatycznego i do układów sterowania hydraulicznego 	<p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rozszerzanie zakresów pomiarowych amperomierza i woltomierza • Sprawdzanie podstawowych praw elektrotechniki • Elementy rezystancyjne liniowe i nieliniowe • Badanie źródeł prądu stałego • Pomiar rezystancji • Pomiary pojemności, indukcyjności własnej i indukcyjności wzajemnej • Badanie zjawiska rezonansu szeregowego i rezonansu równoległego • Pomiar mocy w obwodach jednofazowych • Kompensacja mocy biernej • Badanie obwodów trójfazowych połączonych w gwiazdę i trójkąt • Pomiar mocy i energii w obwodach trójfazowych • Badanie styczników i wyłączników • Badanie diod prostowniczych i specjalnych • Badanie tranzystorów • Badanie elementów optoelektronicznych • Badanie układów prostowniczych niesterowanych jednofazowych • Badanie układów prostowniczych sterowanych jednofazowych • Badanie układów wzmacniających • Badanie funkcyjów logicznych. • Realizacja bramek logicznych jako elektrycznych układów sterowania • Badanie transformatora jednofazowego • Oględziny, montaż i demontaż elementów elektrycznych i elektronicznych. • Montaż prostych układów sterowania stycznikowo-przekaźnikowych. • Montaż i demontaż instalacji elektrycznych.
-----------	--	---	---

ELM.03.6.	3) charakteryzuje parametry elementów urządzeń i systemów mechatronicznych	<ol style="list-style-type: none"> 1) rozróżnia dane znamionowe czujników i przetworników pomiarowych, np. czujników kontaktronowych, pojemnościowych, indukcyjnych, optycznych, ultradźwiękowych i wyłączników krańcowych 2) rozróżnia dane znamionowe silników elektrycznych prądu stałego, prądu przemiennego jednofazowego, silników asynchronicznych prądu przemiennego trójfazowego 3) rozróżnia dane znamionowe maszyn manipulacyjnych i sieci komunikacyjnych 4) charakteryzuje dane znamionowe czujników i przetworników pomiarowych 5) charakteryzuje dane znamionowe silników elektrycznych prądu stałego, prądu przemiennego jednofazowego, silników asynchronicznych prądu przemiennego trójfazowego 6) charakteryzuje dane znamionowe maszyn manipulacyjnych i sieci komunikacyjnych 7) dobiera dane znamionowe czujników i przetworników pomiarowych 8) dobiera dane znamionowe silników elektrycznych prądu stałego, prądu przemiennego jednofazowego, silników asynchronicznych prądu przemiennego trójfazowego 9) dobiera dane znamionowe maszyn manipulacyjnych do urządzeń i systemów mechatronicznych 10) dobiera dane znamionowe sieci komunikacyjnych do urządzeń i systemów mechatronicznych 	3	<ul style="list-style-type: none"> • Montaż i demontaż instalacji internetowych, domofonowych, alarmowych. • Dokumentacja montażu elementów, podzespołów i zespołów elektrycznych i elektronicznych. • Schematy montażowe podzespołów elektronicznych: sterowników PLC, czujników. • Połączenia urządzeń w sieci prądu stałego i jednofazowego. • Połączenia odbiorników trójfazowych w trójkąt i w gwiazdę. • Połączenia odbiorników trójfazowych w trójkąt i w gwiazdę. • Tabliczki znamionowe i parametry podzespołów i zespołów elektrycznych i elektronicznych. • Narzędzia do montażu i demontażu podzespołów i zespołów elektrycznych i elektronicznych. • Diagnostyka podzespołów i zespołów elektrycznych i elektronicznych przed montażem; • Montaż i demontaż, podzespołów i zespołów elektrycznych i elektronicznych. • Analiza działania urządzeń i systemów elektrycznych i elektronicznych; • Diagnostyka po montażu urządzeń i systemów elektrycznych i elektronicznych. • Pomiary wielkości elektrycznych. • Interpretacja wyników pomiarów wielkości elektrycznych.
ELM.06.7.	10) współpracuje w zespole	<ol style="list-style-type: none"> 1) pracuje w zespole, ponosząc odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania 2) przestrzega podziału ról, zadań i odpowiedzialności w zespole 3) angażuje się w realizację wspólnych działań zespołu 4) modyfikuje sposób zachowania, uwzględniając stanowisko wypracowane wspólnie z innymi członkami zespołu 	3	

Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni wyposażonej w normy elektryczne oraz eksponaty urządzeń elektrycznych, katalogi urządzeń elektrycznych w wersji papierowej i elektronicznej, prezentacje multimedialne, plansze na temat urządzeń elektrycznych. Sala dydaktyczna powinna być wyposażona w stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką i ze skanerem oraz z projektorem multimedialnym oraz stanowisko do demonstracji działania wybranych urządzeń elektrycznych i elektronicznych. Dodatkowym wyposażeniem sali dydaktycznej może być: tablica interaktywna. Uczniowie powinni korzystać z komputera z dostępem do Internetu. Zalecana jest przede wszystkim praca uczniów w małych zespołach, która sprzyja kształtowaniu kompetencji personalnych i społecznych. Wskazana jest także współpraca z pracodawcami prowadzącymi montaż urządzeń elektrycznych lub elektronicznych.

Środki dydaktyczne

Zestawy zadań i ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, karty samooceny, karty pracy dla uczniów, katalogi urządzeń elektrycznych, modele części urządzeń i urządzeń, tablice i plansze poglądowe, filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne przedstawiające urządzenia elektryczne. Czasopisma branżowe, publikacje SEP, normy ISO i PN.

Nauczyciel powinien przygotować materiały potrzebne do wykonania ćwiczeń:

- zestawy zadań indywidualnych i zespołowych,
- katalogi, normy, poradniki w wersji papierowej i elektronicznej,
- schematy ideowe urządzeń elektrycznych,
- przykłady instrukcji obsługi urządzeń elektrycznych.

Zalecane metody dydaktyczne

W procesie nauczania wskazane jest stosowanie aktywizujących metod dydaktycznych. Dominującymi metodami powinny być metody podające, problemowe i eksponujące, a także metoda wykładu informacyjnego. W trakcie realizacji programu zaleca się wykorzystywanie filmów dydaktycznych, prezentacji multimedialnych oraz programów symulacyjnych obrazujących praktyczny aspekt omawianych zagadnień. Treści działu programowego wymagają uwzględnienia metod ćwiczeń, projektów, łączenia teorii z praktyką, wykorzystania technik komputerowych.

Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form: indywidualnie oraz zespołowo. Zajęcia należy prowadzić w grupach z przewagą metod praktycznych. Realizując zajęcia liczebność grup powinna być ograniczona **do 12 osób**.

Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

Sprawdzanie osiągnięć ucznia powinno odbywać się przez cały czas realizacji na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno dostarczyć informacji dotyczących zakresu i stopnia realizacji celów kształcenia działu programowego . Zaleca się systematyczne ocenianie postępów ucznia

Osiągnięcia uczniów należy oceniać na podstawie:

- ustnych sprawdzianów poziomu wiedzy i umiejętności,
- pisemnych sprawdzianów i testów osiągnięć szkolnych,
- ukierunkowanej obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania ćwiczeń,
- produktu projektu i jego prezentacji,
- portfolio.

Obserwując czynności ucznia podczas wykonywania ćwiczeń i dokonując oceny jego pracy, należy zwrócić uwagę na:

- umiejętność radzenia sobie w sytuacjami zbliżonych do rzeczywistych zadań zawodowych,
- umiejętność pracy w zespole,
- korzystanie z różnych źródeł informacji (norm, katalogów, dokumentacji technicznej – w tym w języku obcym i z wykorzystaniem technologii informacyjnej).

Wskazane jest, aby uczniowie dokonywali także samooceny własnej pracy i kolegów w zespole wg zaproponowanych przez nauczyciela arkuszy samooceny i oceny oraz sprawdzianów postępów.

Formy indywidualizacji pracy 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.

Nauczyciel powinien:

- motywować uczniów do pracy,
- dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości uczniów,
- uwzględniać zainteresowania uczniów,
- przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności,
- zachęcać uczniów do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej,
- wskazywać źródła informacji w Internecie.

Moduł 4. Język angielski zawodowy - 66 godzin.

PP	Efekty kształcenia Uczeń:	Kryteria weryfikacji Uczeń:	Moduł	Materiał nauczania
ELM.03.	1) posługuje się podstawowym zasobem środków językowych w języku obcym nowożytnym (ze szczególnym uwzględnieniem środków leksykalnych) umożliwiającym realizację czynności zawodowych w zakresie tematów związanych: <ol style="list-style-type: none"> a) ze stanowiskiem pracy i jego wyposażeniem b) z głównymi technologiami stosowanymi w danym zawodzie c) z dokumentacją związaną z danym zawodem d) z usługami świadczonymi w danym zawodzie 	1) rozpoznaje oraz stosuje środki językowe umożliwiające realizację czynności zawodowych w zakresie: <ol style="list-style-type: none"> a) czynności wykonywanych na stanowisku pracy, w tym związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa i higieny pracy b) narzędzi, maszyn, urządzeń i materiałów koniecznych do realizacji czynności zawodowych c) procesów i procedur związanych z realizacją zadań zawodowych d) formularzy, specyfikacji oraz innych dokumentów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych e) świadczonych usług, w tym obsługi klienta 	4	<ul style="list-style-type: none"> • Słownictwo związane z wykonywaniem zadań zawodowych, szczególnie dotyczące organizacji pracy. • Rozmowa o pracę. • Rozmowa zawodowa. • Zastosowanie zwrotów grzecznościowych. • Organizacja stanowiska pracy. • Wydawanie i rozumienie poleceń. • Negocjowanie warunków umowy. • Porozumiewanie się w środowisku pracy. • Tworzenie notatek. • Tłumaczenie prostej korespondencji. • Korespondencja służbowa w języku obcym. • Informacja na narzędziach i towarach branżowych • Obcojęzyczna prasa i literatura specjalistyczna. • Dokumentacja w języku obcym.

ELM.03.	<p>2) rozumie 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:</p> <p>a) rozumie proste wypowiedzi ustne dotyczące czynności zawodowych (np. rozmowy, wiadomości, komunikaty, instrukcje lub filmy instruktażowe, prezentacje) artykułowane wyraźnie, w standardowej odmianie języka</p> <p>b) rozumie proste wypowiedzi pisemne dotyczące czynności zawodowych (np. napisy, broszury, instrukcje obsługi, przewodniki, dokumentację zawodową)</p>	<p>1) określa główną myśl wypowiedzi lub tekstu lub fragmentu wypowiedzi lub tekstu</p> <p>2) znajduje w wypowiedzi lub tekście określone informacje</p> <p>3) rozpoznaje związki między poszczególnymi częściami tekstu</p> <p>4) układa informacje w określonym porządku</p>	4	
ELM.03.	<p>3) samodzielnie tworzy krótkie, proste, spójne i logiczne wypowiedzi ustne i pisemne w języku obcym nowożytnym w zakresie umożliwiającym realizację zadań zawodowych:</p> <p>a) tworzy krótkie, proste, spójne i logiczne wypowiedzi ustne dotyczące czynności zawodowych (np. polecenie, komunikat, instrukcję)</p> <p>b) tworzy krótkie, proste, spójne i logiczne wypowiedzi pisemne dotyczące czynności zawodowych (np. komunikat, e-mail, instrukcję, wiadomość, CV, list motywacyjny, dokument związany z wykonywanym zawodem – według wzoru)</p>	<p>1) opisuje przedmioty, działania i zjawiska związane z czynnościami zawodowymi</p> <p>2) przedstawia sposób postępowania w różnych sytuacjach zawodowych (np. udziela instrukcji, wskazówek, określa zasady)</p> <p>3) wyraża i uzasadnia swoje stanowisko</p> <p>4) stosuje zasady konstruowania tekstów o różnym charakterze</p> <p>5) stosuje formalny lub nieformalny styl wypowiedzi adekwatnie do sytuacji</p>	4	

ELM.03.	<p>4) uczestniczy w rozmowie 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:</p> <p>a) reaguje ustnie (np. podczas rozmowy z innym pracownikiem, klientem, kontrahentem, w tym podczas rozmowy telefonicznej) w typowych sytuacjach związanych z wykonywaniem czynności zawodowych</p> <p>b) reaguje w formie prostego tekstu pisanego (np. wiadomość, formularz, e-mail, dokument związany z wykonywanym zawodem) w typowych sytuacjach związanych z wykonywaniem czynności zawodowych</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) rozpoczyna, prowadzi i kończy rozmowę 2) uzyskuje i przekazuje informacje i wyjaśnienia 3) wyraża swoje opinie i uzasadnia je, pyta o opinie, zgadza się lub nie zgadza z opiniami innych osób 4) prowadzi proste negocjacje związane z czynnościami zawodowymi 5) stosuje zwroty i formy grzecznościowe 6) dostosowuje styl wypowiedzi do sytuacji 	4	
ELM.03.	<p>5) zmienia formę przekazu ustnego lub pisemnego w języku obcym nowożytnym w typowych sytuacjach związanych z wykonywaniem czynności zawodowych</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) przekazuje w języku obcym nowożytnym informacje zawarte w materiałach wizualnych (np. wykresach, symbolach, piktogramach, schematach) oraz audiowizualnych (np. filmach instruktażowych) 2) przekazuje w języku polskim informacje sformułowane w języku obcym nowożytnym 3) przekazuje w języku obcym nowożytnym informacje sformułowane w języku polskim lub w tym języku obcym nowożytnym 4) przedstawia publicznie w języku obcym nowożytnym wcześniej opracowany materiał, np. prezentację 	4	

ELM.03.	<p>6) wykorzystuje strategie służące doskonaleniu własnych umiejętności językowych oraz podnoszące świadomość językową:</p> <p>a) wykorzystuje techniki samodzielnej pracy nad językiem</p> <p>b) współdziała w grupie</p> <p>c) korzysta ze źródeł informacji w języku obcym nowożytnym</p> <p>d) stosuje strategie komunikacyjne i kompensacyjne</p>	<p>1) korzysta ze słownika dwujęzycznego i jednojęzycznego</p> <p>2) współdziała z innymi osobami, realizując zadania językowe</p> <p>3) korzysta z tekstów w języku obcym nowożytnym, również za pomocą technologii informacyjno- komunikacyjnych</p> <p>4) identyfikuje słowa kluczowe i internacjonalizmy</p> <p>5) wykorzystuje kontekst (tam, gdzie to możliwe), aby w przybliżeniu określić znaczenie słowa</p> <p>6) upraszcza (jeżeli to konieczne) wypowiedź, zastępuje nieznaną słowa innymi, wykorzystuje opis, środki niewerbalne</p>	4	
ELM.06.6.	<p>1) posługuje się podstawowym zasobem środków językowych w języku obcym nowożytnym (ze szczególnym uwzględnieniem środków leksykalnych) umożliwiającym realizację czynności zawodowych w zakresie tematów związanych:</p> <p>a) ze stanowiskiem pracy i jego wyposażeniem</p> <p>b) z głównymi technologiami stosowanymi w danym zawodzie</p> <p>c) z dokumentacją związaną z danym zawodem</p> <p>d) z usługami świadczonymi w danym zawodzie</p>	<p>1) rozpoznaje oraz stosuje środki językowe umożliwiające realizację czynności zawodowych w zakresie:</p> <p>a) czynności wykonywanych na stanowisku pracy, w tym związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa i higieny pracy</p> <p>b) narzędzi, maszyn, urządzeń i materiałów koniecznych do realizacji czynności zawodowych</p> <p>c) procesów i procedur związanych z realizacją zadań zawodowych</p> <p>d) formularzy, specyfikacji oraz innych dokumentów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych</p> <p>e) świadczonych usług, w tym obsługi klienta</p>	4	

ELM.06.6.	<p>2) rozumie 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:</p> <p>a) rozumie proste wypowiedzi ustne dotyczące czynności zawodowych (np. rozmowy, wiadomości, komunikaty, instrukcje lub filmy instruktażowe, prezentacje) artykułowane wyraźnie, w standardowej odmianie języka</p> <p>b) rozumie proste wypowiedzi pisemne dotyczące czynności zawodowych (np. napisy, broszury, instrukcje obsługi, przewodniki, dokumentację zawodową)</p>	<p>1) określa główną myśl wypowiedzi lub tekstu lub fragmentu wypowiedzi lub tekstu</p> <p>2) znajduje w wypowiedzi lub tekście określone informacje</p> <p>3) rozpoznaje związki między poszczególnymi częściami tekstu</p> <p>4) układa informacje w określonym porządku</p>	4	
ELM.06.6.	<p>3) samodzielnie tworzy krótkie, proste, spójne i logiczne wypowiedzi ustne i pisemne w języku obcym nowożytnym w zakresie umożliwiającym realizację zadań zawodowych</p> <p>a) tworzy krótkie, proste, spójne i logiczne wypowiedzi ustne dotyczące czynności</p>	<p>1) opisuje przedmioty, działania i zjawiska związane z czynnościami zawodowymi</p> <p>2) przedstawia sposób postępowania w różnych sytuacjach zawodowych (np. udziela instrukcji, wskazówek, określa zasady)</p> <p>3) wyraża i uzasadnia swoje stanowisko</p>	4	
ELM.06.6.	<p>b) tworzy krótkie, proste, spójne i logiczne wypowiedzi pisemne dotyczące czynności zawodowych (np. komunikat, e-mail, instrukcję, wiadomość, CV, list motywacyjny, dokument związany z wykonywanym zawodem –</p>	<p>4) stosuje zasady konstruowania tekstów o różnym charakterze</p> <p>5) stosuje formalny lub nieformalny styl wypowiedzi adekwatnie do sytuacji</p>	4	

	według wzoru)			
ELM.06.6.	<p>4) uczestniczy w rozmowie 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</p> <p>a) reaguje ustnie (np. podczas rozmowy z innym pracownikiem, klientem, kontrahentem, w tym podczas rozmowy telefonicznej) w typowych sytuacjach związanych z wykonywaniem czynności zawodowych</p> <p>b) reaguje w formie prostego tekstu pisanego (np. wiadomość, formularz, e-mail, dokument związany z wykonywanym zawodem) w typowych sytuacjach związanych z wykonywaniem czynności zawodowych</p>	<p>1) rozpoczyna, prowadzi i kończy rozmowę</p> <p>2) uzyskuje i przekazuje informacje i wyjaśnienia</p> <p>3) wyraża swoje opinie i uzasadnia je, pyta o opinie, zgadza się lub nie zgadza z opiniami innych osób</p> <p>4) prowadzi proste negocjacje związane z czynnościami zawodowymi</p> <p>5) stosuje zwroty i formy grzecznościowe</p> <p>6) dostosowuje styl wypowiedzi do sytuacji</p>	4	
ELM.06.6.	<p>5) zmienia formę przekazu ustnego lub pisemnego w języku obcym nowożytnym w typowych sytuacjach związanych z wykonywaniem czynności zawodowych</p>	<p>1) przekazuje w języku obcym nowożytnym informacje zawarte w materiałach wizualnych (np. wykresach, symbolach, piktogramach, schematach) oraz audiowizualnych (np. filmach instruktażowych)</p> <p>2) przekazuje w języku polskim informacje sformułowane w języku obcym nowożytnym</p> <p>3) przekazuje w języku obcym nowożytnym informacje sformułowane w języku polskim lub w tym języku obcym nowożytnym</p> <p>4) przedstawia publicznie w języku obcym nowożytnym wcześniej opracowany materiał, np. prezentację</p>	4	

ELM.06.6.	6) wykorzystuje strategie służące doskonaleniu własnych umiejętności językowych oraz podnoszące świadomość językową: a) wykorzystuje techniki samodzielnej pracy nad językiem b) współdziała w grupie c) korzysta ze źródeł informacji w języku obcym nowożytnym d) stosuje strategie komunikacyjne i kompensacyjne	1) korzysta ze słownika dwujęzycznego i jednojęzycznego 2) współdziała z innymi osobami, realizując zadania językowe 3) korzysta z tekstów w języku obcym nowożytnym, również za pomocą technologii informacyjno- komunikacyjnych 4) identyfikuje słowa kluczowe i internacjonalizmy 5) wykorzystuje kontekst (tam, gdzie to możliwe), aby w przybliżeniu określić znaczenie słowa 6) upraszcza (jeżeli to konieczne) wypowiedź, zastępuje nieznaną słowami innymi, wykorzystuje opis, środki niewerbalne	4	
-----------	---	--	---	--

Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia mogą odbywać się w: pracowniach i warsztatach szkolnych, placówkach kształcenia ustawicznego, placówkach kształcenia praktycznego oraz podmiotach stanowiących potencjalne miejsce zatrudnienia absolwentów szkół kształcących w zawodzie.

Środki dydaktyczne

W sali dydaktycznej powinny się znajdować: czasopisma branżowe, katalogi branżowe, filmy i prezentacje multimedialne. Zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, karty samooceny, karty pracy dla uczniów. Komputer z dostępem do internetu. Urządzenia multimedialne.

Zalecane metody dydaktyczne

Dominującą metodą będą ćwiczenia oraz dyskusja. Uczniowie będą otrzymywać zróżnicowane pomoce dydaktyczne do ćwiczenia umiejętności prowadzących do. posługiwania się językiem obcym w kształceniu zawodowym. Ćwiczenia będą poprzedzane pokazem z objaśnieniem.

Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone w grupach do 15 osób. Dominującą formą organizacyjną pracy uczniów jest praca indywidualna i w grupach dwuosobowych.

Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

Sprawdzanie efektów kształcenia może być przeprowadzone na podstawie prezentacji. W ocenie należy uwzględnić następujące kryteria ogólne: zawartość merytoryczną prezentacji, sposób prezentacji (układ, czytelność, poprawność gramatyczna), opracowanie pisemne prezentacji.

Osiągnięcia uczniów można oceniać ponadto na podstawie:

- odpowiedzi ustnych,
- sprawdzianów pisemnych,
- kartkówek pisemnych,
- testów osiągnięć,
- wykonanych projektów,
- obserwacji pracy uczniów na zajęciach,
- zadań domowych.

Formy indywidualizacji pracy 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.

Nauczyciel powinien:

- motywować uczniów do pracy,
- dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości uczniów,
- uwzględniać zainteresowania uczniów,
- przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności,
- zachęcać uczniów do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej.

Moduł 5. Obsługa urządzeń mechatronicznych - 207 godzin.

PP	Efekty kształcenia Uczeń:	Kryteria weryfikacji Uczeń:	Moduł	Materiał nauczania
ELM.03.6.	4) instaluje oprogramowanie do programowania układów programowalnych, wizualizacji i symulacji procesów	<ol style="list-style-type: none"> 1) wskazuje oprogramowanie do programowania układów programowalnych, wizualizacji i symulacji procesów 2) dobiera oprogramowanie do programowania układów programowalnych, wizualizacji procesów i symulacji procesów 3) instaluje oprogramowanie do programowania układów programowalnych, wizualizacji procesów i symulacji procesów 	5	<ul style="list-style-type: none"> • Dokumentacja techniczna w zakresie zasilania i rozruchu urządzeń i systemów mechatronicznych. • Analiza działania urządzeń i systemów mechatronicznych; • Diagramy funkcyjne i diagramy stanów urządzeń mechatronicznych; • Media zasilające urządzeń i systemów mechatronicznych; • Zasilanie i rozruch urządzeń i systemów mechatronicznych;
ELM.03.6.	5) sprawdza urządzenia i systemy mechatroniczne	<ol style="list-style-type: none"> 1) określa sposoby sprawdzania urządzeń i systemów mechatronicznych 2) dobiera sposoby sprawdzania urządzeń i systemów mechatronicznych 3) stosuje sposoby sprawdzania urządzeń i systemów mechatronicznych 	5	<ul style="list-style-type: none"> • Uruchomienie urządzeń i systemów mechatronicznych; • Regulacje urządzeń i systemów mechatronicznych; • Nadzór techniczny nad urządzeniami i systemami mechatronicznymi; • Zasady BHP w zakresie wykonywania zasilania i rozruchu urządzeń i systemów mechatronicznych.
ELM.03.6.	6) uruchamia urządzenia i systemy mechatroniczne zgodnie z instrukcją	<ol style="list-style-type: none"> 1) analizuje dokumentację techniczno-ruchową w zakresie uruchomienia urządzeń i systemów mechatronicznych 2) uruchamia bloki funkcjonalne urządzeń i systemów mechatronicznych w określonej kolejności 3) uruchamia urządzenia i systemy mechatroniczne zgodnie z dokumentacją 4) sprawdza poprawność działania urządzeń i systemów mechatronicznych 5) stosuje zasady bezpieczeństwa podczas uruchamiania urządzeń i systemów mechatronicznych 	5	<ul style="list-style-type: none"> • Metody pomiarów wielkości geometrycznych elementów maszyn. • Rodzaje i dobór materiałów konstrukcyjnych w budowie maszyn. • Ocena stanu technicznego części i podzespołów mechanicznych. • Metody weryfikacji części. • Techniki łączenia materiałów. • Montaż i demontaż części maszyn. • Symbole elementów pneumatycznych • Napędy pneumatyczne
ELM.03.6.	7) reguluje urządzenia i systemy mechatroniczne	<ol style="list-style-type: none"> 1) przeprowadza regulacje urządzeń i systemów mechatronicznych 2) stosuje zasady bezpieczeństwa podczas regulacji parametrów urządzeń i systemów mechatronicznych 	5	<ul style="list-style-type: none"> • Zawory pneumatyczne • Zasady rysowania schematów układów pneumatycznych • Analiza pacy prostych układów sterowania pneumatycznego
ELM.03.7.	1) określa sposoby konserwacji urządzeń i systemów mechatronicznych	<ol style="list-style-type: none"> 1) dobiera sposoby konserwacji urządzeń elektrycznych, elektronicznych, pneumatycznych, hydraulicznych i mechanicznych 2) stosuje sposoby konserwacji urządzeń elektrycznych, 	5	<ul style="list-style-type: none"> • Elektrozawory • Sensory zbliżeniowe • Elektryczna część sterująca układów

		elektronicznych, pneumatycznych, hydraulicznych i mechanicznych		<ul style="list-style-type: none"> • elektropneumatycznych • Analiza pacy prostych układów sterowania elektropneumatycznego. • Symbole elementów hydraulicznych. • Napędy i zawory hydrauliczne. • Elektrozawory hydrauliczne. • Analiza pacy prostych układów sterowania hydraulicznego. • Analiza pacy prostych układów sterowania elektrohydraulicznego • Dokumentacja montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i elektropneumatycznych; • Ocena stanu technicznego elementów i podzespołów pneumatycznych i elektropneumatycznych / hydraulicznych i elektrohydraulicznych. • Narzędzia do montażu i demontażu podzespołów i zespołów elektrycznych i elektronicznych.
ELM.03.7.	2) monitoruje pracę urządzeń i systemów mechatronicznych	<ol style="list-style-type: none"> 1) określa sposoby monitorowania pracy urządzeń elektrycznych, elektronicznych, pneumatycznych, hydraulicznych i mechanicznych 2) dobiera sposoby monitorowania pracy urządzeń elektrycznych, elektronicznych, pneumatycznych, hydraulicznych i mechanicznych 3) odczytuje komunikaty z urządzeń monitorujących pracę systemów mechatronicznych 4) diagnozuje stan urządzenia na podstawie komunikatów z urządzeń monitorujących pracę systemów mechatronicznych 5) stosuje procedury wynikające z komunikatów z urządzeń monitorujących pracę systemów mechatronicznych 	5	<ul style="list-style-type: none"> • Montaż i demontaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i elektropneumatycznych; • Analiza działania urządzeń i systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych; • Kontrola montażu urządzeń i systemów pneumatycznych i elektropneumatycznych; • Dokumentacja techniczna urządzeń pneumatycznych; • Diagramy stanów urządzeń pneumatycznych.
ELM.03.7.	3) wykonuje przeglądy techniczne urządzeń i systemów mechatronicznych	<ol style="list-style-type: none"> 1) rozróżnia przeglądy techniczne urządzeń i systemów mechatronicznych 2) dobiera rodzaj przeglądu technicznego urządzeń i systemów mechatronicznych w zależności od typu obiektu 3) przeprowadza przeglądy techniczne urządzeń i systemów mechatronicznych 	5	<ul style="list-style-type: none"> • Montaż i demontaż elementów, podzespołów i zespołów hydraulicznych i elektrohydraulicznych; • Analiza działania urządzeń i systemów hydraulicznych i elektrohydraulicznych; • Kontrola montażu urządzeń i systemów hydraulicznych i elektrohydraulicznych; • Diagramy stanów urządzeń hydraulicznych; • Rodzaje układów regulacji. • Zamknięty układ regulacji. • Człony układów regulacji. • Regulatory dwu i trójstopniowe.
ELM.03.7.	4) wykonuje pomiary wielkości fizycznych w urządzeniach i systemach mechatronicznych	<ol style="list-style-type: none"> 1) rozróżnia przyrządy pomiarowe stosowane do pomiarów wielkości fizycznych urządzeń i systemów mechatronicznych 2) dobiera przyrządy pomiarowe do pomiarów wielkości fizycznych w urządzeniach i systemach mechatronicznych 3) przygotowuje stanowisko pracy do przeprowadzania pomiarów w urządzeniach i systemach mechatronicznych 4) przeprowadza pomiary wielkości fizycznych w urządzeniach i systemach mechatronicznych 5) sporządza protokoły z wykonanych pomiarów wielkości fizycznych w urządzeniach i systemach mechatronicznych 	5	

ELM.03.7.	5) przygotowuje materiały eksploatacyjne, elementy, podzespoły i zespoły urządzeń i systemów mechatronicznych do konserwacji	<ol style="list-style-type: none"> 1) dobiera materiały eksploatacyjne na podstawie katalogów 2) rozpoznaje materiały eksploatacyjne, elementy, podzespoły i zespoły urządzeń i systemów mechatronicznych do konserwacji 3) dobiera materiały eksploatacyjne, elementy, podzespoły i zespoły urządzeń i systemów mechatronicznych do konserwacji 	5	<ul style="list-style-type: none"> • Regulatory ciągłe PID. • Dobór nastaw regulatora PID. • Symulacje procesów regulacji. • Dokumentacja techniczna w zakresie konserwacji i pomiarów urządzeń i systemów mechatronicznych. • Zakres prac związanych z konserwacją urządzeń i systemów mechatronicznych: sposoby konserwacji, materiały do konserwacji, wykonywanie i kontrola prac.
ELM.03.7.	6) wykonuje prace konserwacyjne elementów, podzespołów i zespołów urządzeń i systemów mechatronicznych	<ol style="list-style-type: none"> 1) przeprowadza oględziny elementów, podzespołów i zespołów urządzeń i systemów mechatronicznych 2) przygotowuje stanowisko do przeprowadzania konserwacji elementów, podzespołów i zespołów urządzeń i systemów mechatronicznych 3) przeprowadza prace konserwacyjne elementów, podzespołów i zespołów urządzeń i systemów mechatronicznych 4) ocenia jakość wykonanych prac konserwacyjnych elementów, podzespołów i zespołów urządzeń i systemów mechatronicznych 5) sporządza protokół z wykonanych prac konserwacyjnych 	5	<ul style="list-style-type: none"> • Monitoring urządzeń i systemów mechatronicznych: komunikaty monitoringu, diagnoza stanu. • Przeglądy techniczne okresowe: ocena stanu technicznego, oględziny urządzeń. • Pomiar wielkości fizycznych podczas użytkowania urządzeń i systemów mechatronicznych. • Wymiana elementów i podzespołów. • Ocena jakości konserwacji wymiany podzespołów. • Zasady BHP w zakresie wykonywania konserwacji, pomiarów i wymiany podzespołów urządzeń i systemów mechatronicznych. • Zagrożenia związane z eksploatacją urządzeń i systemów mechatronicznych. • Zasady BHP w zakresie wykonywania prac związanych z eksploatacją.
ELM.03.9.	1) przestrzega zasad kultury osobistej i etyki zawodowej	<ol style="list-style-type: none"> 1) stosuje zasady kultury osobistej i ogólnie przyjęte normy zachowania w środowisku pracy 2) przyjmuje odpowiedzialność za powierzone informacje zawodowe 3) respektuje zasady dotyczące przestrzegania tajemnicy związanej z nauczaniem zawodem i miejscem pracy 4) wyjaśnia, na czym polega zachowanie etyczne w zawodzie 5) wskazuje przykłady zachowań etycznych w zawodzie 	5	<ul style="list-style-type: none"> • Zakres działań związanych z eksploatacją. • Pomiar eksploatacyjne urządzeń i systemów mechatronicznych. • Oględziny urządzeń i systemów mechatronicznych. • Przeglądy okresowe i ocena stanu technicznego urządzeń i systemów mechatronicznych. • Dokumentacja techniczna w zakresie przeprowadzonych badań i pomiarów kontrolnych urządzeń i systemów mechatronicznych.
ELM.03.9.	3) ponosi odpowiedzialność za podejmowane działania	<ol style="list-style-type: none"> 1) przewiduje skutki podejmowanych działań, w tym skutki prawne 2) wykazuje świadomość odpowiedzialności za wykonywaną pracę 3) ocenia podejmowane działania 4) przewiduje konsekwencje niewłaściwego wykonywania czynności zawodowych na stanowisku pracy, w tym posługiwania się niebezpiecznymi 	5	<ul style="list-style-type: none"> • Sieci rozległe WAN oraz łącza telekomunikacyjne: ADSL, ISDN. • Usługi internetowe. • Przemysłowe protokoły komunikacyjne – interfejsy, adresowanie, komunikacja. • Sieć lokalna Ethernet – charakterystyka. • Media w sieci Ethernet: kable UTP, światłowody, bezprzewodowe – wady i zalety.

		substancjami i niewłaściwej eksploatacji maszyn i urządzeń na stanowisku pracy		<ul style="list-style-type: none"> • Urządzenia sieciowe: router, przełącznik, punkt dostępowy. • Adresy fizyczne (MAC) urządzeń. • Adresy logiczne (IP) urządzeń. • Zasady adresowania w sieci LAN: adres IP, maska podsieci, brama domyślna, DHCP, DNS. • Rodzaje układów regulacji. • Zamknięty układ regulacji. • Człony układów regulacji. • Regulatory dwu i trójstopniowe. • Regulatory ciągłe PID. • Dobór nastaw regulatora PID. • Symulacje i realizacja nastaw procesów regulacji. • Silniki prądu stałego: układy połączeń, właściwości ruchowe.
ELM.03.9.	5) stosuje techniki radzenia sobie ze stresem	<ol style="list-style-type: none"> 1) rozpoznaje źródła stresu podczas wykonywania zadań zawodowych 2) wybiera techniki radzenia sobie ze stresem odpowiednio do sytuacji 3) wskazuje najczęstsze przyczyny sytuacji stresowych w pracy zawodowej 4) przedstawia różne formy zachowań asertywnych jako sposoby radzenia sobie ze stresem 5) rozróżnia techniki rozwiązywania konfliktów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych 6) określa skutki stresu 	5	<ul style="list-style-type: none"> • Silniki prądu przemiennego: układy połączeń, właściwości ruchowe. • Serwonapędy, silniki BLDC. • Charakterystyki silnika 3-fazowego klatkowego, pierścieniowego. • Elementy energoelektroniczne. • Schematy ideowe i blokowe układów energoelektronicznych. • Falowniki zasilane ze źródła napięcia stałego. • Przetwornice częstotliwości AC/AC. • Energoelektroniczne łączniki prądu przemiennego. • Energoelektroniczne łączniki prądu stałego. • Układy napędowe z silnikami prądu stałego i przemiennego. • Charakterystyki ruchowe układu napędowego: silnik klatkowy 3-fazowy z przetwornicą częstotliwości. • Charakterystyka sterowania PWM, • Wykonywanie dokumentacji eksploatacyjnej urządzeń • Zasady lokalizacji uszkodzeń w urządzeniach mechatronicznych.
ELM.03.9.	6) doskonalą umiejętności zawodowe	<ol style="list-style-type: none"> 1) pozyskuje informacje zawodoznawcze dotyczące przemysłu z różnych źródeł 2) określa zakres umiejętności i kompetencji niezbędnych w wykonywaniu zawodu 3) analizuje własne kompetencje 4) wyznacza własne cele rozwoju zawodowego 5) planuje drogę rozwoju zawodowego 6) wskazuje możliwości podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych 	5	
ELM.06.3.	1) stosuje zasady dotyczące prac eksploatacyjnych urządzeń i systemów mechatronicznych	<ol style="list-style-type: none"> 1) rozróżnia metody eksploatacji urządzeń i systemów mechatronicznych 2) opisuje metody eksploatacji urządzeń i systemów mechatronicznych 3) dobiera metody eksploatacji urządzeń i systemów mechatronicznych 4) określa prace eksploatacyjne przy urządzeniach i systemach mechatronicznych 5) planuje zakres prac eksploatacyjnych urządzeń i systemów mechatronicznych 6) wykonuje prace eksploatacyjne urządzeń i systemów mechatronicznych 	5	

ELM.06.3.	2) określa metody obsługi urządzeń i systemów mechatronicznych	<ol style="list-style-type: none"> 1) opisuje zasady obsługi urządzeń i systemów mechatronicznych 2) wskazuje metody obsługi urządzeń i systemów mechatronicznych 3) opisuje metody obsługi urządzeń i systemów mechatronicznych 4) dobiera metody obsługi urządzeń i systemów mechatronicznych 5) przestrzega zasad obsługi urządzeń i systemów mechatronicznych 6) obsługuje urządzenia i systemy mechatroniczne 	5	<ul style="list-style-type: none"> • Zasady doboru części zamiennych urządzeń i systemów mechatronicznych. • Zasady wykonywania napraw podzespołów mechanicznych urządzeń i systemów mechatronicznych. • Zasady wymiany uszkodzonych części urządzeń i systemów mechatronicznych. • Wykonywanie napraw podzespołów mechanicznych urządzeń i systemów mechatronicznych. • Testowanie układów sterowania ze sterownikami PLC. • Wykorzystanie oprogramowania do wizualizacji, symulacji procesów w celu diagnostyki układów sterowania. • Testowanie sieci komunikacyjnych. • Naprawa sieci komunikacyjnych. • Testowanie układów automatyki i regulacji. • Naprawa układów automatyki. • Testowanie układów napędowych. • Uszkodzenia silników indukcyjnych. • Naprawy silników indukcyjnych. • Wpływ napięcia zasilania, zaniku fazy na pracę silników indukcyjnych. • Lokalizacja uszkodzeń w urządzeniach energoelektronicznych. • Naprawy urządzeń energoelektronicznych.
ELM.06.3.	3) określa zasady instalacji oprogramowania do programowania układów programowalnych, wizualizacji i symulacji procesów	<ol style="list-style-type: none"> 1) wymienia oprogramowanie do programowania sterowników PLC 2) stosuje zasady instalowania oprogramowania do programowania sterowników PLC, manipulatorów, robotów i symulacji procesów 3) instaluje oprogramowanie do programowania sterowników PLC, manipulatorów, robotów i symulacji procesów 4) instaluje oprogramowanie do wizualizacji procesów 5) sprawdza poprawność instalacji i działania programów do programowania sterowników PLC, manipulatorów i robotów 	5	<ul style="list-style-type: none"> • Testowanie sieci komunikacyjnych. • Naprawa sieci komunikacyjnych. • Testowanie układów automatyki i regulacji. • Naprawa układów automatyki. • Testowanie układów napędowych. • Uszkodzenia silników indukcyjnych. • Naprawy silników indukcyjnych. • Wpływ napięcia zasilania, zaniku fazy na pracę silników indukcyjnych. • Lokalizacja uszkodzeń w urządzeniach energoelektronicznych. • Naprawy urządzeń energoelektronicznych.
ELM.06.3.	4) uruchamia sieci komunikacyjne w systemach mechatronicznych	<ol style="list-style-type: none"> 1) rozróżnia sieci komunikacyjne w systemach mechatronicznych 2) dobiera sieci komunikacyjne w systemach mechatronicznych 3) użytkuje, w tym konfiguruje, sieci komunikacyjne w systemach mechatronicznych 	5	
ELM.06.3.	5) nastawia parametry procesów w urządzeniach i systemach mechatronicznych	<ol style="list-style-type: none"> 1) wymienia funkcje członów układów regulacji 2) dokonuje zmiany nastaw członów układów regulacji 3) nastawia parametry procesów w urządzeniach mechatronicznych 4) nastawia parametry urządzeń mechatronicznych przez sieć komunikacyjną 	5	

ELM.06.3.	6) ocenia stan techniczny urządzeń i systemów mechatronicznych	<ol style="list-style-type: none"> 1) wymienia metody pomiarowe stosowane do pomiarów parametrów urządzeń mechatronicznych 2) wymienia metody oceny stanu technicznego urządzeń i systemów mechatronicznych 3) przygotowuje stanowisko pracy do przeprowadzania pomiarów parametrów urządzeń i systemów mechatronicznych 4) przeprowadza oględziny i pomiary urządzenia zgodnie z instrukcją 5) wykonuje pomiary parametrów urządzeń mechatronicznych 6) sporządza protokoły z wykonanych pomiarów parametrów urządzeń i systemów mechatronicznych 7) ocenia wyniki oględzin i pomiarów parametrów urządzeń i systemów mechatronicznych 8) ocenia stan techniczny urządzeń i systemów mechatronicznych na podstawie wyników oględzin i pomiarów parametrów oraz dokumentacji techniczno-technologicznej 	5	
ELM.06.3.	7) stosuje zasady dotyczące lokalizowania uszkodzenia urządzeń i systemów mechatronicznych	<ol style="list-style-type: none"> 1) określa sposoby lokalizacji uszkodzeń w urządzeniach mechatronicznych 2) lokalizuje miejsca uszkodzenia na podstawie oględzin 3) posługuje się narzędziami i przyrządami kontrolno- pomiarowymi podczas lokalizowania usterek urządzeń i systemów mechatronicznych 4) posługuje się instrukcją serwisową podczas lokalizacji uszkodzenia urządzeń i systemów mechatronicznych 5) lokalizuje miejsca uszkodzenia na podstawie pomiarów 	5	

ELM.06.3.	8) planuje proces naprawy urządzeń i systemów mechatronicznych	<ol style="list-style-type: none"> 1) opisuje poprawny plan procesu naprawy urządzeń i systemów mechatronicznych 2) omawia zastosowanie narzędzi do naprawy urządzeń i systemów mechatronicznych 3) dobiera narzędzia do naprawy urządzeń i systemów mechatronicznych 4) wymienia zasady bezpiecznego posługiwania się narzędziami podczas napraw 5) posługuje się narzędziami do naprawy urządzeń i systemów mechatronicznych 6) przeprowadza proces naprawy urządzeń i systemów mechatronicznych 	5	
ELM.06.3.	9) wymienia uszkodzone elementy, podzespoły urządzeń i systemów mechatronicznych zgodnie z dokumentacją techniczną	<ol style="list-style-type: none"> 1) opisuje części i podzespoły do naprawy urządzeń i systemów mechatronicznych 2) wymienia parametry części i podzespołów do naprawy urządzeń i systemów mechatronicznych 3) opisuje zasady wymiany uszkodzonych elementów, podzespołów urządzeń i systemów mechatronicznych 4) wskazuje metody wymiany uszkodzonych elementów, podzespołów urządzeń i systemów mechatronicznych 5) posługuje się katalogami i dokumentacją techniczną podczas doboru części i podzespołów do naprawy urządzeń i systemów mechatronicznych 6) dokonuje wymiany uszkodzonych elementów, podzespołów urządzeń i systemów mechatronicznych 7) kontroluje poprawność wykonania wymiany elementów 	5	

ELM.06.7.	3) ponosi odpowiedzialność za podejmowane działania	<ol style="list-style-type: none"> 1) przewiduje skutki podejmowanych działań, w tym skutki prawne 2) wykazuje świadomość odpowiedzialności za wykonywaną pracę 3) ocenia podejmowane działania 4) przewiduje konsekwencje niewłaściwego wykonywania czynności zawodowych na stanowisku pracy, w tym posługiwania się niebezpiecznymi substancjami i niewłaściwej eksploatacji maszyn i urządzeń na stanowisku pracy 	5	
ELM.06.7.	4) wykazuje się kreatywnością i otwartością na zmiany	<ol style="list-style-type: none"> 1) podaje przykłady wpływu zmiany na różne sytuacje życia społecznego i gospodarczego 2) wskazuje przykłady wprowadzenia zmiany i ocenia skutki jej wprowadzenia 3) proponuje sposoby rozwiązywania problemów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych w nieprzewidywalnych warunkach 	5	
ELM.06.7.	5) stosuje techniki radzenia sobie ze stresem	<ol style="list-style-type: none"> 1) rozpoznaje źródła stresu podczas wykonywania zadań zawodowych 2) wybiera techniki radzenia sobie ze stresem odpowiednio do sytuacji 3) wskazuje najczęstsze przyczyny sytuacji stresowych w pracy zawodowej 4) przedstawia różne formy zachowań asertywnych jako sposoby radzenia sobie ze stresem 5) rozróżnia techniki rozwiązywania konfliktów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych 6) określa skutki stresu 	5	
ELM.06.7.	6) doskonali umiejętności zawodowe	<ol style="list-style-type: none"> 1) pozyskuje informacje zawodoznawcze dotyczące przemysłu z różnych źródeł 2) określa zakres umiejętności i kompetencji niezbędnych w wykonywaniu zawodu 3) analizuje własne kompetencje 4) wyznacza własne cele rozwoju zawodowego 5) planuje drogę rozwoju zawodowego 6) wskazuje możliwości podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych 	5	

ELM.06.7.	8) negocjuje warunki porozumień	1) charakteryzuje pożądaną postawę podczas prowadzenia negocjacji 2) wskazuje sposób prowadzenia negocjacji warunków porozumienia	5	
-----------	---------------------------------	--	---	--

Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni montażu urządzeń mechatronicznych, wyposażonej w: stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu z drukarką, skanerem/urządzeniem wielofunkcyjnym oraz z projektorem multimedialnym/tablicą interaktywną/monitorem interaktywnym; stanowiska ćwiczeniowe (jedno stanowisko dla maksymalnie dwóch uczniów) umożliwiające montaż mechaniczny urządzeń mechatronicznych.

Środki dydaktyczne

Zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, części maszyn i urządzeń, przyrządy pomiarowe, przykładowe rysunki techniczne, filmy dydaktyczne oraz prezentacje multimedialne dotyczące wykonywania rozruchu urządzeń mechatronicznych. Wyposażenie podstawowe: elementy i układy mechaniczne, części maszyn; wyposażenie w narzędzia i przyrządy pomiarowe umożliwiające pomiary wielkości mechanicznych – naprężeń, siły, masy, drgań, przemieszczenia liniowego i kątownego; oprogramowanie do obróbki i archiwizacji wyników pomiarów, dokumentację techniczną urządzeń i systemów mechatronicznych oraz stanowiska komputerowe dla uczniów z oprogramowaniem do tworzenia dokumentacji technicznej; normy, dokumentacja techniczna urządzeń mechatronicznych, katalogi, instrukcje do ćwiczeń.

Zalecane metody dydaktyczne

Dominującą metodą kształcenia są ćwiczenia. Praca uczniów powinna być organizowana w zróżnicowany sposób: ćwiczenia w oparciu o instrukcję, ćwiczenia wspomagane metodą tekstu przewodniego. Wskazane jest wykonywanie ćwiczeń w oparciu o metodę projektów. W procesie nauczania-uczenia można zastosować metodę: wykładu informacyjnego, pokazu z instruktążem, tekstu przewodniego i projektu. W trakcie realizacji programu zaleca się wykorzystywanie planszy, filmów dydaktycznych oraz prezentacji multimedialnych o tematyce montażu mechanicznego urządzeń mechatronicznych.

Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form: indywidualnie oraz zespołowo. Zajęcia należy prowadzić w grupach z przewagą metod praktycznych. Realizując zajęcia liczebność grup powinna być ograniczona **do 12 osób**.

Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

Sprawdzanie osiągnięć ucznia powinno odbywać się przez cały czas realizacji na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Sprawdzanie i ocenianie

osiągnięć uczniów powinno dostarczyć informacji dotyczących zakresu i stopnia realizacji celów kształcenia działu programowego . Zaleca się systematyczne ocenianie postępów ucznia

Osiągnięcia uczniów należy oceniać na podstawie:

- ustnych sprawdzianów poziomu wiedzy i umiejętności,
- pisemnych sprawdzianów i testów osiągnięć szkolnych,
- ukierunkowanej obserwacji pracy ucznia podczas wykonywania ćwiczeń,
- produktu projektu i jego prezentacji,
- portfolio.

Obserwując czynności ucznia podczas wykonywania ćwiczeń i dokonując oceny jego pracy, należy zwrócić uwagę na:

- umiejętność radzenia sobie w sytuacjach zbliżonych do rzeczywistych zadań zawodowych,
- umiejętność pracy w zespole,
- korzystanie z różnych źródeł informacji (norm, katalogów, dokumentacji technicznej – w tym w języku obcym i z wykorzystaniem technologii informacyjnej).

Wskazane jest, aby uczniowie dokonywali także samooceny własnej pracy i kolegów w zespole wg zaproponowanych przez nauczyciela arkuszy samooceny i oceny oraz sprawdzianów postępów.

Formy indywidualizacji pracy 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.

Nauczyciel powinien:

- motywować uczniów do pracy,
- dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości uczniów,
- uwzględniać zainteresowania uczniów,
- przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności,
- zachęcać uczniów do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej,
- wskazywać źródła informacji w Internecie.

Moduł 6. Projektowanie urządzeń mechatronicznych - 165 godzin.

PP	Efekty kształcenia Uczeń:	Kryteria weryfikacji Uczeń:	Moduł	Materiał nauczania
ELM.03.2.	7) stosuje zasady sporządzania i czytania rysunku technicznego	<ol style="list-style-type: none"> 1) sporządza szkice i rysunki techniczne zgodnie z obowiązującymi normami i zasadami 2) wskazuje prawidłowo wykonane rzutowanie, przekroje oraz wymiarowania elementów mechanizmów i maszyn 3) oblicza wymiary graniczne i tolerancje 4) rozróżnia pasowanie i zasady tolerancji części maszyn 5) określa kształt, wymiary, parametry powierzchni oraz rodzaj obróbki na podstawie szkiców i rysunków technicznych części mechanizmów i maszyn 	6	<ul style="list-style-type: none"> • Klasyfikacja i normalizacja rysunku technicznego. • Zasady wykonywania rzutowania prostokątnego i aksonometrycznego. • Rodzaje i zasady wykonywania widoków i przekrojów. • Rysunki wykonawcze części maszyn. • Symbole graficzne stosowane na schematach ideowych układów mechatronicznych. • Symbole graficzne stosowane na schematach montażowych układów mechatronicznych.
ELM.03.2.	7) stosuje zasady sporządzania i czytania rysunku technicznego	<ol style="list-style-type: none"> 6) odróżnia rysunek techniczny montażowy od schematycznego i wykonawczego 7) sporządza rysunki techniczne z wykorzystaniem technik komputerowych 	6	<ul style="list-style-type: none"> • Rodzaje rysunku technicznego maszynowego. • Zasady tworzenia rysunku technicznego maszynowego. • Zasady tworzenia schematów ideowych układów mechatronicznych.
ELM.03.2.	8) posługuje się dokumentacją techniczną, katalogami i instrukcjami obsługi	<ol style="list-style-type: none"> 1) rozróżnia rodzaje dokumentacji technicznej dotyczącej użytkowania maszyn i urządzeń, obsługi codziennej i konserwacji 2) określa na podstawie dokumentacji technicznej właściwy sposób użytkowania maszyn i urządzeń 3) posługuje się katalogami dotyczącymi urządzeń i systemów mechatronicznych 4) posługuje się instrukcjami obsługi urządzeń i systemów mechatronicznych 5) określa sposób montażu, uruchomienia i konserwacji urządzeń i systemów mechatronicznych, posługując się dokumentacją techniczną 	6	<ul style="list-style-type: none"> • Zasady tworzenia schematów montażowych układów mechatronicznych. • Rodzaje oprogramowania komputerowego do wykonywania rysunków technicznych. • Zasady korzystania z oprogramowania komputerowego do wykonywania rysunków i dokumentacji technicznej. • Funkcje rysunkowe w programach CAD. • Wykonywanie rysunku technicznego maszynowego. • Symbole stosowane na schematach układów mechanicznych. • Symbole stosowane na schematach układów

ELM.03.2.	9) dobiera materiały konstrukcyjne i eksploatacyjne	<ol style="list-style-type: none"> 1) klasyfikuje materiały konstrukcyjne i eksploatacyjne 2) opisuje właściwości materiałów konstrukcyjnych, eksploatacyjnych 3) charakteryzuje rodzaje i źródła korozji 4) dobiera metody zabezpieczenia przed korozją 5) wykonuje zabezpieczenie antykorozyjne części maszyn i urządzeń 6) charakteryzuje metale i ich stopy 7) dobiera metale i ich stopy 8) rozpoznaje tworzywa sztuczne 9) charakteryzuje materiały ceramiczne i kompozytowe 10) dobiera materiały stosowane w elektrotechnice i elektronice 11) rozpoznaje materiały przewodzące, oporowe, półprzewodnikowe, izolacyjne i magnetyczne 	6	<p>elektrycznych i elektronicznych.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Symbole stosowane na schematach układów pneumatycznych i hydraulicznych. • Wykonywanie dokumentacji technicznej urządzeń i systemów mechatronicznych z wykorzystaniem programów komputerowych CAD. • Wykonywanie dokumentacji związanej z montażem i demontażem urządzeń. • Wykonywanie dokumentacji eksploatacyjnej urządzeń. • Instalacja oprogramowania użytkowego do programowania, wizualizacji, symulacji procesów. • Użytkowanie oprogramowania do programowania, wizualizacji, symulacji procesów.
ELM.03.2.	10) charakteryzuje rodzaje połączeń rozłącznych i nierozłącznych	<ol style="list-style-type: none"> 1) omawia rodzaje połączeń rozłącznych i nierozłącznych 2) określa właściwe sposoby wykonania połączeń rozłącznych oraz wykonania połączeń nierozłącznych 3) rozróżnia połączenia rozłączne i nierozłączne stosowane w budowie maszyn 4) wykonuje połączenia rozłączne i nierozłączne 	6	
ELM.03.2.	11) charakteryzuje terminy związane z tolerowaniem wymiarów	<ol style="list-style-type: none"> 1) wyjaśnia terminy dotyczące tolerancji i pasowań 2) wskazuje sposoby zapisu wymiarów tolerowanych w dokumentacji technologicznej 3) rozróżnia symbole tolerancji kształtu i położenia 4) rozróżnia rodzaje pasowań i tolerancji na podstawie dokumentacji 	6	

ELM.03.2.	12) charakteryzuje środki transportu wewnętrznego	<ol style="list-style-type: none"> 1) rozróżnia środki transportu i sposoby przechowywania materiałów w zakresie niezbędnym do wykonania pomocniczych prac mechatronicznych 2) określa wymagania dotyczące transportu i składowania elementów, części i wyrobów w zakresie wykonywanych prac mechatronicznych 3) organizuje stanowisko składowania i magazynowania materiałów 4) dobiera sposób transportu i urządzenia transportowe do rodzaju materiału 5) stosuje zasady składowania zgodnie z wymaganiami ochrony środowiska, wskazaniem producenta i regulacjami wewnętrznymi 6) stosuje procedury dotyczące składowania materiałów i wyrobów oraz wykonywania prac związanych z utrzymaniem w należytym stanie stanowiska pracy 	6	
ELM.03.2.	13) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań zawodowych	<ol style="list-style-type: none"> 1) rozróżnia programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań zawodowych 2) wykonuje zadania zawodowe korzystając z programów komputerowych 	6	
ELM.03.2.	14) rozpoznaje właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych	<ol style="list-style-type: none"> 1) wymienia cele normalizacji krajowej 2) podaje definicję i cechy normy 3) rozróżnia oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej 4) korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności 	6	
ELM.03.9.	4) wykazuje się kreatywnością i otwartością na zmiany	<ol style="list-style-type: none"> 1) podaje przykłady wpływu zmiany na różne sytuacje życia społecznego i gospodarczego 2) wskazuje przykłady wprowadzenia zmiany i ocenia skutki jej wprowadzenia 3) proponuje sposoby rozwiązywania problemów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych w nieprzewidywalnych warunkach 	6	
ELM.03.9.	8) stosuje metody i techniki rozwiązywania problemów	<ol style="list-style-type: none"> 1) opisuje sposób przeciwdziałania problemom w zespole realizującym zadania 2) opisuje techniki rozwiązywania problemów 3) wskazuje, na wybranym przykładzie, metody i techniki rozwiązywania problemu 	6	

ELM.06.4.	1) rysuje schematy układów mechanicznych urządzeń i systemów mechatronicznych	<ol style="list-style-type: none"> 1) stosuje zasady rysowania schematów kinematycznych i montażowych układów mechanicznych urządzeń i systemów mechatronicznych 2) rozróżnia symbole stosowane na schematach kinematycznych i montażowych układów mechanicznych urządzeń i systemów mechatronicznych 3) interpretuje informacje zawarte na schematach kinematycznych i montażowych układów mechanicznych urządzeń i systemów mechatronicznych 4) rysuje schematy kinematyczne i montażowe układów mechanicznych urządzeń i systemów mechatronicznych 	6	
ELM.06.4.	2) rysuje schematy układów elektrycznych i elektronicznych urządzeń i systemów mechatronicznych	<ol style="list-style-type: none"> 1) rozróżnia symbole stosowane na schematach ideowych, funkcjonalnych i montażowych układów elektrycznych i elektronicznych urządzeń i systemów mechatronicznych 2) interpretuje informacje zawarte na schematach ideowych, funkcjonalnych i montażowych układów elektrycznych i elektronicznych urządzeń i systemów mechatronicznych 3) rysuje schematy ideowe, funkcjonalne i montażowe układów elektrycznych i elektronicznych urządzeń i systemów mechatronicznych 	6	
ELM.06.4.	3) rysuje schematy układów pneumatycznych i hydraulicznych urządzeń i systemów mechatronicznych	<ol style="list-style-type: none"> 1) rozróżnia symbole stosowane na schematach pneumatycznych i hydraulicznych urządzeń i systemów mechatronicznych 2) interpretuje informacje zawarte na schematach pneumatycznych i hydraulicznych urządzeń i systemów mechatronicznych 3) rysuje schematy pneumatyczne i hydrauliczne urządzeń i systemów mechatronicznych 	6	

ELM.06.4.	4) sporządza dokumentację techniczną urządzeń i systemów mechatronicznych z wykorzystaniem programów komputerowych wspomagających projektowanie i wytwarzanie CAD	1) rozróżnia programy komputerowe wspomagające projektowanie i wytwarzanie CAD 2) użytkuje programy komputerowe wspomagające projektowanie i wytwarzanie CAD 3) tworzy dokumentację techniczną urządzeń i systemów mechatronicznych z wykorzystaniem programów komputerowych wspomagających projektowanie i wytwarzanie CAD	6	
ELM.06.4.	5) opracowuje dokumentację montażu, demontażu i eksploatacji urządzeń i systemów mechatronicznych	1) tworzy dokumentację montażu i demontażu urządzeń i systemów mechatronicznych 2) sporządza instrukcje użytkowania urządzeń i systemów mechatronicznych 3) sporządza instrukcje konserwacji urządzeń i systemów mechatronicznych	6	
ELM.06.7.	2) planuje wykonanie zadania	1) omawia czynności realizowane w ramach czasu pracy 2) określa czas realizacji zadań 3) realizuje działania w wyznaczonym czasie 4) monitoruje realizację zaplanowanych działań 5) dokonuje modyfikacji zaplanowanych działań 6) dokonuje samooceny wykonanej pracy	6	
ELM.06.7.	9) stosuje metody i techniki rozwiązywania problemów	1) opisuje sposób przeciwdziałania problemom w zespole realizującym zadania 2) opisuje techniki rozwiązywania problemów 3) wskazuje, na wybranym przykładzie, metody i techniki rozwiązywania problemu	6	

Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni projektowania urządzeń i systemów mechatronicznych, wyposażonej w: stanowisko komputerowe z drukarką, skanerem/urządzeniem wielofunkcyjnym dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z projektorem multimedialnym/tablicą interaktywną/monitorem interaktywnym. Stanowiska komputerowe (jedno stanowisko dla jednego ucznia) umożliwiające instalację oprogramowania do projektowania, programowania, wizualizacji i symulacji układów sterowania.

Środki dydaktyczne

Zestawy zadań i ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, karty samooceny, karty pracy dla uczniów, filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne przedstawiające instalację i konfigurację oprogramowania.

Nauczyciel powinien przygotować materiały potrzebne do wykonania ćwiczeń:

- nośniki oprogramowania,
- instrukcje instalacji,
- klucze licencyjne
- przykłady instrukcji użytkowania oprogramowania.

Zalecane metody dydaktyczne

Dominującą metodą kształcenia są ćwiczenia. Praca uczniów powinna być organizowana w zróżnicowany sposób: ćwiczenia w oparciu o instrukcję, ćwiczenia wspomagane metodą tekstu przewodniego. Wskazane jest wykonywanie ćwiczeń w oparciu o metodę projektów. W procesie nauczania-uczenia można zastosować metodę: wykładu informacyjnego, pokazu z instruktażem, ćwiczeń, tekstu przewodniego i projektu. W trakcie realizacji programu zaleca się wykorzystywanie filmów dydaktycznych oraz prezentacji multimedialnych dotyczących assemblera, języków wysokiego poziomu oraz zasad programowania.

Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone w ograniczonym zespole, każdy uczeń na indywidualnym stanowisku komputerowym.

Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

W procesie oceniania efektów kształcenia należy uwzględnić wiedzę i umiejętności ukształtowane podczas zajęć. Sprawdziany wiedzy mogą być organizowane jako testy wielokrotnego wyboru, testy z zadaniami otwartymi, odpowiedzi ustne. Ocena ukształtowanych umiejętności wymaga obserwowania uczniów podczas wykonywania ćwiczeń. Należy zwrócić uwagę na organizację stanowiska pracy, przebieg wykonywanych czynności. Oceniając osiągnięcia uczniów należy zwrócić uwagę na umiejętność korzystania z dokumentacji technicznej i instrukcji.

Formy indywidualizacji pracy 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.

Nauczyciel powinien:

- motywować uczniów do pracy,
- dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości uczniów,
- uwzględniać zainteresowania uczniów,
- przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności,
- zachęcać uczniów do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej,
- wskazywać źródła informacji w Internecie.

Moduł 7. Programowanie urządzeń mechatronicznych - 231 godzin.

PP	Efekty kształcenia Uczeń:	Kryteria weryfikacji Uczeń:	Moduł	Materiał nauczania
ELM.06.5.	1) interpretuje instrukcje w graficznych i tekstowych językach programowania stosowanych w układach sterowania	1) rozróżnia graficzne i tekstowe języki programowania stosowane w sterownikach PLC 2) interpretuje instrukcje i funkcje w znormalizowanych graficznych językach programowania dla sterowników PLC 3) interpretuje instrukcje i funkcje w znormalizowanych sekwencyjnych językach programowania dla sterowników PLC 4) przestrzega zasad tworzenia programów w znormalizowanych graficznych językach programowania dla sterowników PLC 5) tworzy program w graficznym języku programowania do programowania urządzeń programowalnych stosowanych w układach sterowania 6) tworzy program w sekwencyjnym języku programowania do programowania urządzeń programowalnych stosowanych w układach sterowania, np. sekwencyjnym języku graficznym (SFC) i języku schematów drabinkowych (LD)	7	<ul style="list-style-type: none"> • Budowa i zasada działania sterownika programowalnego. • Języki programowania sterowników: norma IEC61131-3. • Struktura programu: przetwarzanie logiczne, podstawowe funkcje i bloki funkcyjne. • Struktura programowania sekwencyjnego: Grafcet, SFC. • Obsługa oprogramowania do programowania sterowników PLC. • Obsługa oprogramowania do wizualizacji procesów. • Obsługa oprogramowania SCADA/HMI. • Obsługa oprogramowania do programowania sterowników PLC. • Obsługa paneli operatorskich • Instrukcje języka IL. • Zasady programowania w języku IL. • Programowanie sterownika w języku IL. • Modyfikacja programów sterowniczych napisanych w języku IL. • Instrukcje języka ST.

ELM.06.5.	2) interpretuje i modyfikuje programy napisane w graficznych i sekwencyjnych językach programowania dla urządzeń programowalnych stosowanych w układach sterowania	<ol style="list-style-type: none"> 1) interpretuje działanie programów zapisanych w znormalizowanych graficznych językach programowania dla sterowników PLC 2) interpretuje programy w znormalizowanych sekwencyjnych językach programowania dla sterowników PLC, np. sekwencyjnym języku graficznym (SFC) i języku schematów drabinkowych (LD) 3) modyfikuje program do sterowania urządzeniami mechatronicznymi przy użyciu sterownika PLC na podstawie opisu graficznego 4) modyfikuje program do sterowania urządzeniami mechatronicznymi przy użyciu sterownika PLC na podstawie opisu procesu technologicznego 5) wprowadza zmiany w programach w językach programowania wysokiego poziomu 6) modyfikuje graficzne i sekwencyjne programy do programowania urządzeń stosowanych w układach sterowania 7) kontroluje poprawność wprowadzonych zmian w programach sterowników 	7	<ul style="list-style-type: none"> • Zasady programowania w języku ST. • Programowanie sterownika w języku ST. • Modyfikacja programów sterowniczych napisanych w języku ST. • Instrukcje języka LD. • Zasady programowania w języku LD. • Programowanie sterownika w języku LD. • Modyfikacja programów sterowniczych napisanych w języku LD. • Instrukcje języka FBD. • Zasady programowania w języku FBD. • Programowanie sterownika w języku FBD. • Modyfikacja programów sterowniczych napisanych w języku FBD. • Struktura języka i zasady programowania w SFC. • Struktura języka i zasady programowania w Grafcecie. • Programowanie sterowników w języku SFC. • Programowanie sterowników w Grafcecie. • Modyfikacja programów sterowniczych napisanych w języku SFC. • Modyfikacja programów sterowniczych napisanych w języku Grafcet.
ELM.06.5.	3) posługuje się oprogramowaniem do programowania urządzeń mechatronicznych	<ol style="list-style-type: none"> 1) opisuje oprogramowanie do programowania urządzeń mechatronicznych 2) posługuje się oprogramowaniem do programowania sterowników PLC 	7	<ul style="list-style-type: none"> • Zasady sterowania maszyną CNC. • Obsługa oprogramowania do programowania obrabiarek CNC.
ELM.06.5.	4) testuje działanie programów dla urządzeń mechatronicznych	<ol style="list-style-type: none"> 1) uruchamia programy do programowania sterowników PLC 2) testuje działanie programów dla sterowników PLC 	7	<ul style="list-style-type: none"> • Instrukcje języka G code. • Dobór narzędzi do skrawania. • Dobór parametrów procesu skrawania.
ELM.06.5.	5) sprawdza parametry procesów w programach urządzeń i systemów mechatronicznych	<ol style="list-style-type: none"> 1) sprawdza parametry procesów w programach urządzeń i systemów mechatronicznych sterowanych sterownikami PLC 2) zmienia parametry procesów w programach urządzeń i systemów mechatronicznych sterowanych sterownikami PLC 	7	<ul style="list-style-type: none"> • Obsługa oprogramowania do symulacji procesów obróbki numerycznej. • Pisanie programów na tokarki CNC. • Pisanie programów na frezarki CNC. • Wprowadzanie modyfikacji w programach na tokarki CNC. • Wprowadzanie modyfikacji w programach na frezarki CNC. • Symulacja toczenia CNC. • Symulacja frezowania CNC. • Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie z wykorzystaniem symulatora (np.

				MTS). • Wykorzystanie programów CAM do przygotowania i generowania programów obróbkowych maszyn CNC (np. EdgeCAM).
--	--	--	--	---

Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni programowania urządzeń i systemów mechatronicznych, wyposażonej w: stanowisko komputerowe z drukarką, skanerem/urządzeniem wielofunkcyjnym dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z projektorem multimedialnym/tablicą interaktywną/monitorem interaktywnym. Stanowiska komputerowe (jedno stanowisko dla jednego ucznia) umożliwiające instalację oprogramowania do programowania, wizualizacji i symulacji układów sterowania.

Środki dydaktyczne

Zestawy zadań i ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, karty samooceny, karty pracy dla uczniów, filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne przedstawiające instalację i konfigurację oprogramowania.

Nauczyciel powinien przygotować materiały potrzebne do wykonania ćwiczeń:

- nośniki oprogramowania,
- instrukcje instalacji,
- klucze licencyjne
- przykłady instrukcji użytkownika oprogramowania.

Zalecane metody dydaktyczne

Dominującą metodą kształcenia są ćwiczenia. Praca uczniów powinna być organizowana w zróżnicowany sposób: ćwiczenia w oparciu o instrukcję, ćwiczenia wspomagane metodą tekstu przewodniego. Wskazane jest wykonywanie ćwiczeń w oparciu o metodę projektów. W procesie nauczania-uczenia można zastosować metodę: wykładu informacyjnego, pokazu z instruktorem, ćwiczeń, tekstu przewodniego i projektu. W trakcie realizacji programu zaleca się wykorzystywanie filmów dydaktycznych oraz prezentacji multimedialnych dotyczących assemblera, języków wysokiego poziomu oraz zasad programowania.

Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone w ograniczonym zespole, każdy uczeń na indywidualnym stanowisku komputerowym.

Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

W procesie oceniania efektów kształcenia należy uwzględnić wiedzę i umiejętności ukształtowane podczas zajęć. Sprawdziany wiedzy mogą być organizowane jako testy wielokrotnego wyboru, testy z zadaniami otwartymi, odpowiedzi ustne. Ocena ukształtowanych umiejętności wymaga obserwowania uczniów podczas wykonywania ćwiczeń. Należy zwrócić uwagę na organizację stanowiska pracy, przebieg wykonywanych czynności. Oceniając osiągnięcia uczniów należy zwrócić uwagę na umiejętność korzystania z dokumentacji technicznej i instrukcji.

Formy indywidualizacji pracy 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.

Nauczyciel powinien:

- motywować uczniów do pracy,
- dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości uczniów,
- uwzględniać zainteresowania uczniów,
- przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności,
- zachęcać uczniów do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej,
- wskazywać źródła informacji w Internecie.

Dodatkowe umiejętności zawodowe

Program dodatkowych umiejętności zawodowych zostanie określony po dokonaniu przez nauczyciela wyboru zajęć spośród:

1. Programowanie manipulatorów i robotów.
2. Programowanie sterowników PLC.
3. Projektowanie urządzeń i systemów mechatronicznych.

Praktyka zawodowa

Treści kształcenia

- Przeszkolenie z zakresu zasad ochrony przeciwpożarowej i przeciwporażeniowej.
- Zapoznanie z zasadami ogólnymi BHP oraz zasadami bezpieczeństwa pracy na wybranych stanowiskach pracy.
- Zapoznanie z zagrożeniami dla zdrowia i życia na stanowiskach pracy, na których uczeń będzie realizował swoje zadania.
- Zapoznanie z organizacją zakładu pracy oraz zarządzeniami obowiązującymi w zakładzie,
- Organizacja stanowiska pracy oraz czynności związanych z realizacją zadania.
- Zapoznanie z dokumentacją techniczną w zakresie montażu, demontażu, instalowania, uruchamiania oraz obsługi urządzeń elektrycznych, pneumatycznych i hydraulicznych,
- Planowanie i realizacja prac na podstawie dokumentacji technicznej (rysunków, schematów i opisów technicznych).
- Zapoznanie z konserwacją urządzeń elektrycznych, pneumatycznych i hydraulicznych,
- Zapoznanie ze sposobami remontu urządzeń elektrycznych, pneumatycznych i hydraulicznych,
- Zapoznanie z lokalizowaniem i usuwaniem drobnych w systemach mechatronicznych.
- Metodologia realizacji czynności montażu, demontażu, konserwacji elementów urządzeń mechatronicznych..
- Programowanie urządzeń i systemów mechatronicznych.
- Wykonywanie dokumentacji z zastosowaniem oprogramowania CAD/CAM urządzeń i systemów mechatronicznych.

Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne

Praktyki zawodowe powinny być prowadzone w zakładach pracy. Wskazane jest, aby uczeń zapoznał się z różnymi etapami pracy w firmie produkcyjnej lub usługowej. Formę realizacji zajęć stanowi wspólna praca z nadzorującymi pracownikami zakładu. Zakres prac jest uzależniony od harmonogramu prac, przyjętego w terminie praktyki dla konkretnego zespołu pracowników. Wskazane jest, aby uczniowie wykorzystując swoją wiedzę i umiejętności nabyte na zajęciach z podstaw przedsiębiorczości sami znaleźli zakład, w którym mogą odbyć praktykę zawodową. Powinni oni wyciągnąć kontakt z kierownictwem wybranego zakładu, zaprezentować swoje umiejętności i zainteresowania

oraz ustalić szczegółowy harmonogram praktyki. Rola szkoły w tym przypadku powinna ograniczyć się do zawarcia umowy, po uprzednim uzgodnieniu programu praktyki.

Program praktyki zawodowej można traktować w sposób elastyczny. Ze względów organizacyjnych dopuszcza się pewne zmiany związane ze specyfiką zakładu, w którym uczeń odbywa praktykę. Praktyka zawodowa powinna być tak zorganizowana, aby umożliwić uczniom zastosowanie i pogłębienie zdobytej wiedzy i umiejętności zawodowych w rzeczywistych warunkach pracy.

W trakcie praktyki uczniowie powinni prowadzić dzienniczki praktyki, dokumentując w nich przebieg praktyki.

Zadania do wykonania przez uczniów w trakcie praktyki zawodowej powinny być skorelowane z efektami kształcenia zawodowego osiągniętymi przez ucznia w szkole.

Środki dydaktyczne

Dokumentacje techniczne, konstrukcyjne i instrukcje urządzeń, schematy ideowe i montażowe oraz czasopisma branżowe, katalogi, zakładowe przepisy BHP. Baza maszynowa i narzędziowa zakładu pracy.

Zalecane metody dydaktyczne

Podczas praktyk zawodowych wskazana jest metoda ćwiczeń praktycznych. Praca uczniów w zakładzie powinna być organizowana w zróżnicowany sposób, tak aby uczeń poznał jak najwięcej działów firmy.

Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone indywidualnie pod bezpośrednim nadzorem pracownika firmy. Uczniów należy przede wszystkim kierować na praktyki specjalistyczne do zakładów, które w przyszłości mogą zatrudniać absolwentów szkoły. Pożądane jest, aby uczniowie zapoznali się w zakładzie z pracą różnych działów. Uczniowie w zależności od rynku pracy mogą odbywać praktykę zgodnie z zainteresowaniami, w jednym z niżej wymienionych zakładów:

- w zakładach produkujących urządzenia elektryczne, pneumatyczne i hydrauliczne,
- w zakładach produkcyjnych przy eksploatacji urządzeń elektrycznych, pneumatycznych i hydraulicznych,
- w zakładach produkcyjnych przy wytwarzaniu systemów automatyki,
- w zakładach remontowych wykonujących remonty urządzeń elektrycznych, pneumatycznych i hydraulicznych,
- w laboratoriach badawczych,
- w zakładach zajmujących się serwisem uruchomieniowym i gwarancyjnym.

Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

Zaliczenie praktyki powinno być potwierdzone w dzienniczku praktyk przez opiekuna praktyk zawodowych na podstawie obserwacji czynności wykonywanych przez ucznia podczas realizacji zadań oraz sposobu prowadzenia dzienniczka praktyki zawodowej.

Celowe byłoby, aby uczeń zapisując w dzienniczku praktyki zawodowej w podsumowaniu praktyki dokonał analizy organizacji pracy na danym stanowisku z uzasadnieniem, dlaczego tak zorganizowano pracę oraz wskazał na ewentualne czynniki, które poprawią organizację pracy.

Ocena winna uwzględniać następujące kryteria:

- dyscyplina,
- samodzielność pracy,
- jakość wykonanej pracy,
- przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

Formy indywidualizacji pracy 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. Indywidualizacja pracy uczniów polegać może na dostosowaniu stopnia trudności zadań oraz czasu ich wykonywania do potrzeb i możliwości uczniów. W zakresie organizacji pracy można zastosować instrukcje do ćwiczeń, podawanie dodatkowych zaleceń, instrukcji do pracy indywidualnej, udzielanie konsultacji indywidualnych. W pracy grupowej należy zwracać uwagę na taki podział zadań między członków zespołu, by każdy wykonywał tę część zadania, której podoła, jeśli charakter zadania to umożliwia. Uczniom szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania zawodowe należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowanie dodatkowej literatury.

Wskazane jest, aby opiekun praktyki zawodowej przygotował zadania o zróżnicowanym poziomie trudności dostosowanym do możliwości i potrzeb uczniów uwzględniając ich zainteresowania i zdiagnozowane ograniczenia. Należy zwrócić uwagę na to, aby uczniowie o różnych preferowanych typach uczenia się byli aktywni podczas pracy na danym stanowisku i otrzymali wsparcie od opiekuna praktyki zawodowej odpowiednie do swoich możliwości i preferencji.

WARUNKI REALIZACJI KSZTAŁCENIA W ZAWODZIE TECHNIK MECHATRONIK

Szkoła prowadząca kształcenie w zawodzie zapewnia pomieszczenia dydaktyczne z wyposażeniem odpowiadającym technologii i technice stosowanej w zawodzie, aby zapewnić osiągnięcie wszystkich efektów kształcenia określonych w podstawie programowej kształcenia w zawodzie szkolnictwa branżowego oraz umożliwić przygotowanie absolwenta do wykonywania zadań zawodowych.

Wyposażenie szkoły niezbędne do realizacji kształcenia w kwalifikacji ELM.03. Montaż, uruchamianie i konserwacja urządzeń i systemów mechatronicznych

Pracownia elektrotechniki i elektroniki wyposażona w:

- stanowisko komputerowe dla nauczyciela połączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu, drukarką, skanerem lub urządzeniem wielofunkcyjnym oraz projektorem multimedialnym lub tablicą interaktywną, lub monitorem interaktywnym,
- stanowiska pomiarowe (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) zasilane napięciem 230/400 V prądu przemiennego, zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową wyposażone w wyłączniki awaryjne i wyłącznik awaryjny centralny,
- zasilacze stabilizowane napięcia stałego 12/24 V DC, zasilacze stanów logicznych, generatory funkcyjne, autotransformatory,
- przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe,
- oscyloskopy,
- zestawy elementów elektrycznych i elektronicznych, przewody i kable elektryczne,
- transformatory jednofazowe, przełączniki i styczniki, łączniki wskaźniki, sygnalizatory, silniki elektryczne małej mocy,
- stanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) z oprogramowaniem umożliwiającym symulację pracy układów elektrycznych i elektronicznych.

Pracownia rysunku technicznego i systemów CAD wyposażona w:

- stanowisko komputerowe dla nauczyciela, z drukarką, skanerem lub urządzeniem wielofunkcyjnym oraz projektorem multimedialnym lub tablicą interaktywną, lub monitorem interaktywnym,
- stanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko dla jednego ucznia) połączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu, pakiet programów biurowych, program do komputerowego wspomaganie projektowania (Computer Aided Design),
- pomoce dydaktyczne do kształtowania wyobraźni przestrzennej,
- przykładowe elementy oraz podzespoły i zespoły mechaniczne, pneumatyczne, hydrauliczne,
- normy dotyczące zasad wykonywania rysunku technicznego,
- dokumentacje konstrukcyjne urządzeń i systemów mechatronicznych,
- modele maszyn i urządzeń,
- przyrządy do pomiarów wielkości nieelektrycznych,
- instrukcje obsługi urządzeń i systemów mechatronicznych.

Pracownia technologii mechanicznej wyposażona w:

- stanowiska do obróbki ręcznej metali (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) wyposażone w: stół ślusarski z imadłem, zestaw narzędzi do obróbki ręcznej metali, zestaw przyrządów pomiarowych, materiały, surowce i półfabrykaty do obróbki,
- stanowiska obróbki maszynowej metali (jedno stanowisko dla trzech uczniów) wyposażone w: tokarkę, frezarkę lub centrum obróbcze oraz wiertarkę i szlifierkę.

Pracownia montażu urządzeń i systemów mechatronicznych wyposażona w:

- stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu, drukarką, skanerem lub urządzeniem wielofunkcyjnym oraz projektorem multimedialnym lub tablicą interaktywną, lub monitorem interaktywnym, stanowiska (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) do montażu i demontażu: elementów, podzespołów i zespołów: mechanicznych, pneumatycznych i hydraulicznych (zawory, siłowniki, silniki, czujniki), elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych (czujniki, przyciski, styczniki, przekaźniki, przekaźniki czasowe, przekaźniki bistabilne, wyłączniki silnikowe,
- silniki jednofazowe z kondensatorami, silniki prądu stałego, silniki krokowe, silniki trójfazowe z możliwością przełączania trójkąt/gwiazda,
- przetwornice częstotliwości, sterownik PLC,
- narzędzia i przyrządy pomiarowe,
- dokumentację techniczną montowanych elementów, podzespołów i zespołów.

Pracownia użytkowania urządzeń i systemów mechatronicznych wyposażona w:

- stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu, drukarką, skanerem lub urządzeniem wielofunkcyjnym oraz projektorem multimedialnym lub tablicą interaktywną, lub monitorem interaktywnym,
- stanowiska umożliwiające rozruch i konserwację urządzeń i systemów mechatronicznych (jedno stanowisko dla dwóch uczniów),
- narzędzia i przyrządy pomiarowe, dokumentację techniczną urządzeń i systemów mechatronicznych,
- stanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) z oprogramowaniem do wizualizacji i symulacji działania urządzeń i systemów mechatronicznych.

Wyposażenie szkoły niezbędne do realizacji kształcenia w kwalifikacji ELM.06. Eksploatacja i programowanie urządzeń i systemów mechatronicznych

Laboratorium elektrotechniki i elektroniki wyposażone w:

- stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu, z drukarką, skanerem lub urządzeniem wielofunkcyjnym oraz projektorem multimedialnym lub tablicą interaktywną, lub monitorem interaktywnym,
- stanowiska umożliwiające eksploatację urządzeń i systemów mechatronicznych (jedno stanowisko dla dwóch uczniów),
- urządzenia, narzędzia i przyrządy pomiarowe umożliwiające uruchamianie, monitorowanie i nastawy parametrów w urządzeniach i systemach mechatronicznych,
- zestawy z treningowymi instalacjami zawierającymi układy sterowania dla urządzeń mechatronicznych,
- oprogramowanie do obróbki i archiwizacji wyników pomiarów, dokumentację techniczną urządzeń i systemów mechatronicznych

- stanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) z oprogramowaniem do tworzenia dokumentacji technicznej, programowania, wizualizacji i symulacji działania urządzeń i systemów mechatronicznych.

Pracownia diagnostyki i naprawy urządzeń mechatronicznych wyposażona w:

- stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu, z drukarką, skanerem lub urządzeniem wielofunkcyjnym oraz projektorem multimedialnym lub tablicą interaktywną, lub monitorem interaktywnym,
- stanowiska pomiarowe (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) umożliwiające poznanie budowy, zasady działania oraz ocenę stanu technicznego i lokalizację uszkodzeń w urządzeniach mechatronicznych, w tym diagnostyki urządzeń elektrycznych – czujników, sygnalizatorów, regulatorów, urządzeń energoelektrycznych (prostowników, przemienników częstotliwości, zasilaczy, silników, łączników półprzewodnikowych), urządzeń pneumatycznych – pozycjonerów, siłowników, elektrozaworów, zaworów regulacyjnych, sprężarek, wyposażone w narzędzia i przyrządy pomiarowe umożliwiające pomiary wielkości elektrycznych – stanu izolacji, ciągłości obwodów elektrycznych, rezystancji, natężenia prądu, napięcia wielkości nieelektrycznych – temperatury, ciśnienia, naprężeń, siły, masy, drgań, poziomu, przepływu, przemieszczenia liniowego i kąтового,
- oprogramowanie do obróbki i archiwizacji wyników pomiarów, dokumentację techniczną urządzeń i systemów mechatronicznych,
- stanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko dla dwóch uczniów) z oprogramowaniem do tworzenia dokumentacji technicznej, programowania, wizualizacji i symulacji działania urządzeń i systemów mechatronicznych.

Pracownia programowania urządzeń i systemów mechatronicznych wyposażona w:

- stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu, z drukarką, skanerem lub urządzeniem wielofunkcyjnym oraz projektorem multimedialnym lub tablicą interaktywną, lub monitorem interaktywnym,
- stanowiska ze sterownikami PLC (jedno stanowisko dla jednego ucznia) umożliwiające programowanie, testowanie i diagnostykę urządzeń mechatronicznych,
- elementy wejściowe (przyciski sterownicze, czujniki analogowe i cyfrowe, zadajniki stanów logicznych), elementy wyjściowe (styczniki, przekaźniki, lampki sygnalizacyjne, sygnalizatory dźwiękowe),
- stanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko dla jednego ucznia) z oprogramowaniem zgodnym z normą do programowania sterowników PLC
- zestawy z treningowymi instalacjami zawierającymi sterowniki PLC

Miejsce realizacji praktyk zawodowych: przedsiębiorstwa wykonujące prace z zakresu mechatroniki, firmy zajmujące się automatyką, projektowaniem, programowaniem, wizualizacją procesów przemysłowych oraz inne podmioty stanowiące potencjalne miejsce zatrudnienia absolwentów szkół prowadzących kształcenie w zawodzie.

Liczba tygodni przeznaczonych na realizację praktyk zawodowych: 8 tygodni (280 godzin).

Zajęcia prowadzone w grupach do 12 uczniów.

Szkoła przygotowuje ucznia do uzyskania Świadectwa Kwalifikacyjnego uprawniającego do zajmowania się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci.