

PROGRAM NAUCZANIA KWALIFIKACYJNEGO KURSU ZAWODOWEGO W ZAKRESIE KWALIFIKACJI

E.4. Użytkowanie urządzeń i systemów mechatronicznych

wyodrębnionej w zawodzie:

742 114 Monter mechatronik

Publikacja współfinansowana ze środków Unii Europejskiej
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

**PROGRAM NAUCZANIA
KWALIFIKACYJNEGO KURSU ZAWODOWEGO
W ZAKRESIE KWALIFIKACJI**

**E.4. Użytkowanie urządzeń
i systemów mechatronicznych**

wyodrębnionej w zawodzie:

742 114 Monter mechatronik

Struktura: modułowa

Forma kursu: stacjonarny/zaoczny

Rodzaj programu: liniowy

Autorzy:
Eksperci merytoryczni
Artur Grochowski
Marek Szymański
Ekspert metodologiczny
Małgorzata Sienna

Ekspert metodologiczny
Małgorzata Sienna

Ekspert – edukacja
Marek Szymański

Ekspert - rynek pracy
Artur Grochowski

Recenzent – edukacja
Stanisław Derlecki

Recenzent - rynek pracy
Ireneusz Gwizdkowski

Spis treści

1. Podstawy prawne kształcenia zawodowego kursu kwalifikacyjnego	6
2. Syntetyczny opis kwalifikacji	7
2.1. Wiedza i umiejętności	7
2.2. Zadania zawodowe	7
2.3. Warunki pracy	7
3. Czas trwania, liczba godzin kształcenia i sposób jego organizacji	7
3.1. Termin rozpoczęcia i zakończenia kursu, forma zliczenia	7
3.2. Liczba godzin.....	8
3.3. Sposób organizacji kursu	8
3.4. Informacje o wykorzystaniu technik i metod kształcenia na odległość	8
4. Wymagania wstępne dla uczestników i słuchaczy	8
5. Cele ogólne kształcenia zawodowego	9
6. Plan nauczania i mapa dydaktyczna dla kwalifikacji zawodowej	9
7. Treści kształcenia w zakresie poszczególnych zajęć, sposoby ich osiągnięcia, z uwzględnieniem możliwości indywidualizacji oraz wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych	13
7.1. E4.M1.Organizowanie działalności w branży elektryczno-elektronicznej.....	13
7.1.1. E4.M1.J1. Posługiwanie się językiem obcym w branży elektryczno-elektronicznej.....	13
7.1.2. E4.M1.J2. Podejmowanie działalności gospodarczej w branży elektryczno-elektronicznej.....	13
7.2. E4.M2.Przygotowanie do wykonywania zadań zawodowych	25
7.2.1. E4.M2.J1. Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy w branży elektryczno-elektronicznej.....	25
7.2.2. E4.M2.J2. Czytanie i wykonywanie dokumentacji technicznej.....	25
7.2.3. E4.M2.J3. Stosowanie technologii mechanicznych w urządzeniach i systemach mechatronicznych.....	25
7.2.4. E4.M2.J4. Badanie układów elektrycznych i elektronicznych.....	25
7.3. E4.M3. Użytkowanie urządzeń i systemów mechatronicznych.....	50
8. Propozycja organizacji kursów umiejętności zawodowych.....	58
9. Załączniki	59

9.1. Załącznik 1	59
9.2. Załącznik 2	65

1. Podstawy prawne kształcenia zawodowego kursu kwalifikacyjnego

Do prawidłowej organizacji i prowadzenia kwalifikacyjnych kursów zawodowych niezbędna jest znajomość następujących aktów prawnych:

- Ustawy z dnia 7 września 1991 r. o systemie oświaty (Dz. U. z 2004 r. Nr 256, poz. 2572, z późn. zm.; w szczególności ze zmianą wprowadzoną ustawą 19 sierpnia 2011 r. o zmianie ustawy o systemie oświaty oraz niektórych innych ustaw – Dz. U. Nr 205, poz. 1206);
- Rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej z dnia 23 grudnia 2011 r. w sprawie klasyfikacji zawodów szkolnictwa zawodowego (Dz. U. z 2012 r. poz. 7);
- Rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej z dnia 7 lutego 2012 r. w sprawie podstawy programowej kształcenia w zawodach (Dz. U. poz. 184);
- Rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej z dnia 17 lutego 2012 r. w sprawie kształcenia ustawicznego w formach pozaszkolnych (Dz. U. poz. 186);
- Rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej z dnia z dnia 11 sierpnia 2016 r. zmieniającego rozporządzenie w sprawie szczegółowych warunków i sposobu oceniania, klasyfikowania i promowania uczniów i słuchaczy w szkołach publicznych (Dz. U. poz. 1278);
- Rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej z dnia 16 lipca 2012 r. w sprawie przypadków, w jakich do publicznej lub niepublicznej szkoły dla dorosłych można przyjąć osobę, która ukończyła 16 albo 15 lat, oraz przypadków, w jakich osoba, która ukończyła gimnazjum, może spełniać obowiązek nauki przez uczęszczanie na kwalifikacyjny kurs zawodowy (Dz. U. poz. 857);
- Rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej z dnia z dnia 11 lutego 2014 r. zmieniającego rozporządzenie w sprawie kształcenia ustawicznego w formach pozaszkolnych (Dz. U. poz. 622).

Podstawowe akty prawne dla kwalifikacji:

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 kwietnia 2003 r. w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz. U. Nr 89, poz. 828, z późn. zm.);
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz. U. poz. 492);
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 października 2002 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy (Dz. U. Nr 191, poz. 1596).

2. Syntetyczny opis kwalifikacji

2.1. Wiedza i umiejętności

W toku kształcenia w ramach kwalifikacji uzyskuje się wiedzę i umiejętności z obszaru: mechaniki, elektroniki, automatyki, robotyki, pneumatyki, hydrauliki, informatyki, elektrotechniki, wykonywania pomiarów parametrów elektrycznych i nielektrycznych urządzeń i systemów mechatronicznych, konserwacji urządzeń i systemów mechatronicznych.

2.2. Zadania zawodowe

Uzyskanie kwalifikacji pozwala na wykonywanie zadań zawodowych związanych z uruchamianiem i konserwacją urządzeń, i systemów mechatronicznych. Zadania te polegają między innymi na:

- uruchamianiu urządzeń i systemów mechatronicznych,
- nadzorowaniu pracy urządzeń i systemów mechatronicznych,
- wykonywaniu pomiarów parametrów pracy urządzeń i systemów mechatronicznych,
- konserwacji urządzeń i systemów mechatronicznych,
- naprawach urządzeń i systemów mechatronicznych.

2.3. Warunki pracy

Praca montera mechatronika jest głównie pracą zmianową o ośmiogodzinnym dniu pracy, wykonywaną przede wszystkim w pozycji siedzącej lub stojącej. Zadania zawodowe wykonywane są najczęściej w pomieszczeniach zamkniętych, dobrze oświetlonych i przestronnych z dobrym mikroklimatem typu: hale produkcyjne i pomieszczenia, w których pracują urządzenia lub systemy mechatroniczne. Warunki pracy (temperatura, oświetlenie, wilgotność, hałas) najczęściej są korzystne. Szkodliwe w pracy montera mechatronika są najczęściej opary, powstające przy lutowaniu. W mniejszym stopniu monter mechatroniki narażony jest na hałas oraz promieniowanie elektromagnetyczne. Monterzy mechatroniki posługują się najczęściej typowymi narzędziami monterskimi (klucze płaskie, oczkowe, dynamometryczne, zestawy wkrętaków, młotek, szczypce płaskie) oraz narzędziami do montażu elektrycznego (lutownica, ucinaczki boczne, przyrząd do zdejmowania izolacji).

3. Czas trwania, liczba godzin kształcenia i sposób jego organizacji

3.1. Termin rozpoczęcia i zakończenia kursu, forma zliczenia

Kwalifikacyjny kurs zawodowy w zakresie kwalifikacji E.4.Użytkowanie urządzeń i systemów mechatronicznych rozpoczyna się w dniu 1 września, a planowane zakończenie przewiduje się na dzień 30 kwietnia.

Kwalifikacyjny kurs zawodowy kończy się zaliczeniem w formie walidacji osiągnięć uczestnika kursu, polegającej na ocenie wykonywanych w trakcie nauki projektów i ćwiczeń oraz na podstawie uzyskanych w trakcie kursu ocen.

Osoba, która uzyskała zaliczenie, otrzymuje zaświadczenie o ukończeniu kwalifikacyjnego kursu zawodowego¹. Osoba, która ukończyła kwalifikacyjny kurs zawodowy i otrzymała zaświadczenie o jego ukończeniu może przystąpić do egzaminu potwierdzającego kwalifikacje w zawodzie w zakresie kwalifikacji E.4. Użytkowanie urządzeń i systemów mechatronicznych.

3.2. Liczba godzin

Na kwalifikacyjny kurs zawodowy w zakresie kwalifikacji E.4. Użytkowanie urządzeń i systemów mechatronicznych w trybie stacjonarnym przeznaczono 750 godzin, natomiast w trybie zaocznym 488.

3.3. Sposób organizacji kursu

W formie zaocznej kurs trwa 488 godzin. Przewidywany czas realizacji to 8 miesięcy, w soboty i niedziele po 10 godzin lekcyjnych każdego dnia. Zjazdy organizowane są przynajmniej raz na dwa tygodnie. Spotkania mogą być uzupełnione przez zajęcia e-learningowe.

W formie stacjonarnej kurs trwa 750 godzin. Przewidywany czas realizacji to 8 miesięcy. Spotkania trwają 3 dni w tygodniu w systemie dziennym i wieczorowym, zgodnie z preferencjami uczestników.

3.4. Informacje o wykorzystaniu technik i metod kształcenia na odległość

W programie nauczania dla kwalifikacyjnego kursu zawodowego w zakresie kwalifikacji E.4. Użytkowanie urządzeń i systemów mechatronicznych wskazano te treści kształcenia, które są możliwe do zrealizowania, z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość i nie stanowią części praktycznej danego kursu.

4. Wymagania wstępne dla uczestników i słuchaczy

Kwalifikacyjny kurs zawodowy jest pozaszkolną formą kształcenia ustawicznego, adresowaną do osób dorosłych, zainteresowanych uzyskiwaniem i uzupełnianiem wiedzy, umiejętności i kwalifikacji zawodowych. Osoby, realizujące kształcenie na kwalifikacyjnych kursach zawodowych to osoby dorosłe, które ukończyły 18 lat.

Uczący się przed rozpoczęciem kursu musi dostarczyć zaświadczenie o stanie zdrowia. W kwalifikacji E.4. Użytkowanie urządzeń i systemów mechatronicznych nie przewiduje się

¹ Wzór zaświadczenia określa załącznik nr 1 do rozporządzenia MEN z dnia 17 lutego 2012 r. w sprawie kształcenia ustawicznego w formach pozaszkolnych (Dz. U. poz. 186).

szczególnych wymagań psychofizycznych. Ze względu na charakter pracy kandydaci powinni charakteryzować się dobrym ogólnym stanem zdrowia. Przeciwwskazaniem mogą być zaburzenia koordynacji wzrokowo-ruchowej, dysfunkcje wzroku lub słuchu oraz upośledzenie umysłowe.

5. Cele ogólne kształcenia zawodowego

Opracowany program nauczania kwalifikacyjnego kursu zawodowego w zakresie kwalifikacji E.4. Użytkowanie urządzeń i systemów mechatronicznych pozwoli na osiągnięcie celów ogólnych kształcenia zawodowego, zapisanych w rozporządzeniu w sprawie podstawy programowej kształcenia w zawodach.

Zgodnie z podstawą programową kształcenia, program nauczania kwalifikacyjnego kursu zawodowego dla kwalifikacji E.4. Użytkowanie urządzeń i systemów mechatronicznych obejmuje następujące grupy efektów kształcenia:

- efekty kształcenia wspólne dla wszystkich zawodów (BHP, PDG, JOZ, KPS),
- efekty kształcenia wspólne dla zawodów w ramach obszaru kształcenia elektryczno-elektronicznego, stanowiące podbudowę do kształcenia w zawodzie lub grupie zawodów PKZ(E.a) oraz efekty kształcenia wspólne dla zawodów obszaru mechanicznego i górniczo-hutniczego, stanowiące podbudowę do kształcenia w zawodzie lub grupie zawodów PKZ(M.a) i PKZ(M.b),
- efekty kształcenia właściwe dla kwalifikacji wyodrębnionej w zawodzie E.4. Użytkowanie urządzeń i systemów mechatronicznych.

Wszystkie efekty kształcenia zostały wymienione w załączniku nr 1.

6. Plan nauczania i mapa dydaktyczna dla kwalifikacji zawodowej

Zgodnie z rozporządzeniem MEN z dnia 11 stycznia 2012 r. w sprawie kształcenia ustawicznego w formach pozaszkolnych (Dz. U. poz. 186) § 4 ust. 2 minimalna liczba godzin kształcenia na kwalifikacyjnym kursie zawodowym jest równa minimalnej liczbie godzin kształcenia zawodowego określonej w podstawie programowej kształcenia w zawodach dla danej kwalifikacji.

Zgodnie z rozporządzeniem MEN z dnia 11 stycznia 2012 r. w sprawie kształcenia ustawicznego w formach pozaszkolnych (Dz. U. poz. 186) § 20 ust. 6 w przypadku kwalifikacyjnego kursu zawodowego, prowadzonego w formie zaocznej, minimalna liczba godzin kształcenia zawodowego nie może być mniejsza niż 65% minimalnej liczby godzin kształcenia zawodowego określonej w podstawie programowej kształcenia w zawodach dla danej kwalifikacji.

W podstawie programowej kształcenia w kwalifikacji E.4. Użytkowanie urządzeń i systemów mechatronicznych, minimalna liczba godzin na kształcenie zawodowe została określona dla celów kształcenia i wynosi:

- 600 godzin na realizację efektów wspólnych dla wszystkich zawodów i wspólnych dla zawodów w ramach obszaru kształcenia,
- 150 godzin na realizację kwalifikacji efektów kwalifikacji E.4. Użytkowanie urządzeń i systemów mechatronicznych.
- Dla kwalifikacyjnego kursu zawodowego E.4. Użytkowanie urządzeń i systemów mechatronicznych przyjęto 750 godzin kształcenia zawodowego.

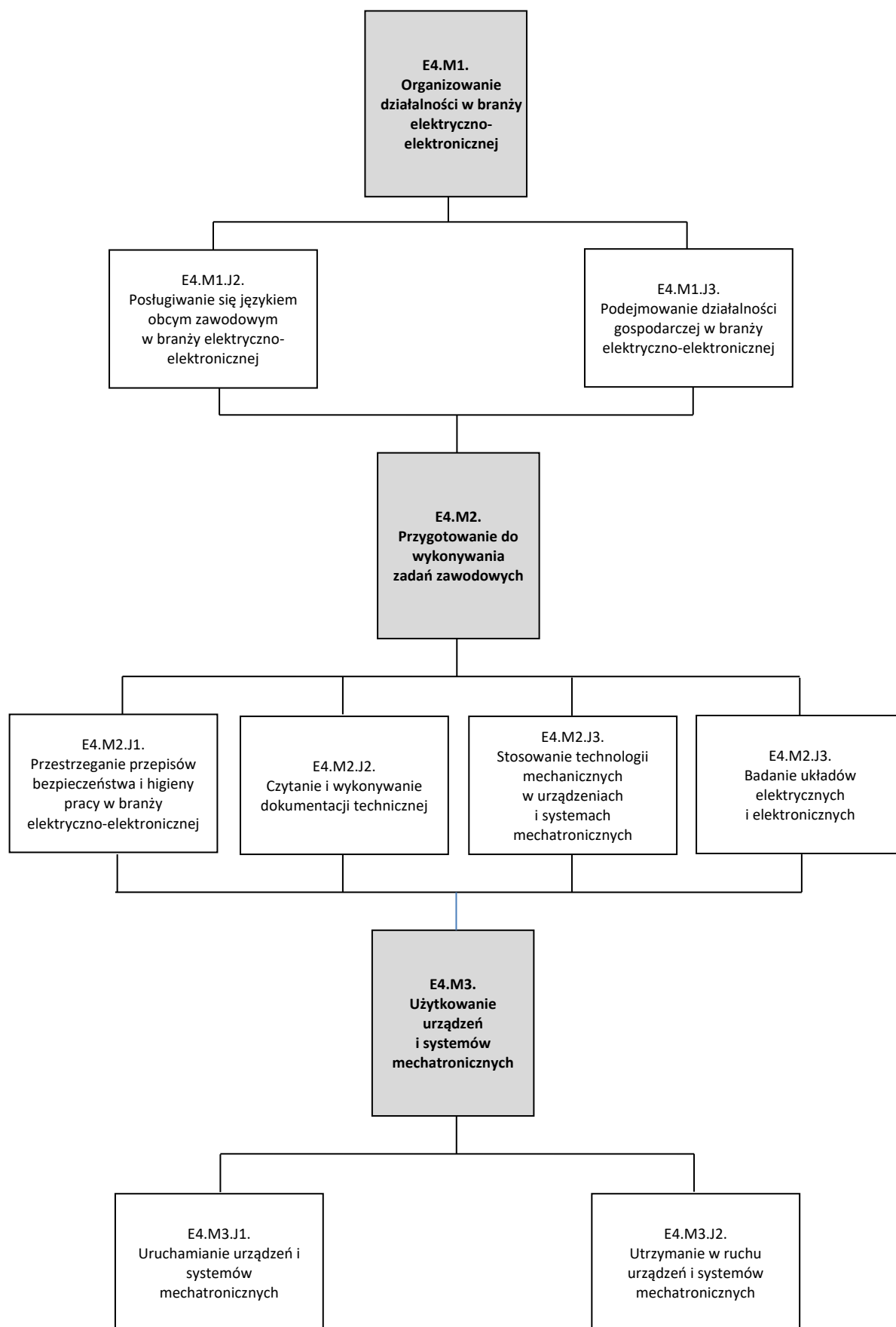
Tabela 1. Plan nauczania dla kwalifikacji zawodowej E.4. Użytkowanie urządzeń i systemów mechatronicznych.

Lp.	Obowiązkowe zajęcia edukacyjne	Kurs kwalifikacyjny			Liczba godzin w okresie nauczania*	
		Semestr I	Semestr II	Semestr III	Tygodniowo	łącznie
Modułowe kształcenie zawodowe						
1.	E4.M1.Organizowanie działalności w branży elektryczno-elektronicznej	5			5	70
2.	E4.M2.Przygotowanie do wykonywania zadań zawodowych	20	5		25	530
3.	E4.M3. Użytkowanie urządzeń i systemów mechatronicznych		20		20	150
Tygodniowa łączna liczba godzin kształcenia zawodowego		25	25		50	750

*Do celów obliczeniowych przyjęto 32 tygodnie w ciągu jednego roku szkolnego.

Tabela 2. Wykaz modułów i jednostek modułowych dla kwalifikacji zawodowej E.4. Użytkowanie urządzeń i systemów mechatronicznych.

Nazwa obowiązkowych zajęć edukacyjnych	Nazwa jednostki modułowej	Liczba godzin przeznaczona na jednostkę modułową
E4.M1. Organizowanie działalności w branży elektryczno-elektronicznej	E4.M1.J1. Posługiwanie się językiem obcym zawodowym w branży elektryczno-elektronicznej	30
	E4.M1.J2. Podejmowanie działalności gospodarczej w branży elektryczno-elektronicznej	40
E4.M2. Przygotowanie do wykonywania zadań zawodowych	E4.M2.J1. Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy w branży elektryczno-elektronicznej	20
	E4.M2.J2. Czytanie i wykonywanie dokumentacji technicznej	110
	E4.M2.J3. Stosowanie technologii mechanicznych w urządzeniach i systemach mechatronicznych	130
	E4.M2.J4. Badanie układów elektrycznych i elektronicznych	270
E4.M3. Użytkowanie urządzeń i systemów mechatronicznych	E4.M3.J1. Uruchamianie urządzeń i systemów mechatronicznych	50
	E4.M3.J2. Utrzymanie w ruchu urządzeń i systemów mechatronicznych	100



7. Treści kształcenia w zakresie poszczególnych zajęć, sposoby ich osiągania, z uwzględnieniem możliwości indywidualizacji oraz wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych

7.1. E4.M1.Organizowanie działalności w branży elektryczno-elektronicznej

7.1.1. E4.M1.J1. Posługiwanie się językiem obcym w branży elektryczno-elektronicznej

7.1.2. E4.M1.J2. Podejmowanie działalności gospodarczej w branży elektryczno-elektronicznej

E4.M1.J1. Posługiwanie się językiem obcym zawodowym w branży elektryczno-elektronicznej	
Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się potrafi:	Materiał nauczania
JOZ(1)1 prowadzić dialog z uczestnikami procesu pracy;	– Terminologia związana z bezpieczeństwem i higieną pracy. – Terminologia związana z zagrożeniami w miejscu pracy (nakazy, zakazy znaki informacyjne, procedury bezpieczeństwa). – Wielkości fizyczne, parametry, miary, ilości. – Nazwy maszyn, urządzeń i narzędzi. – Nazwy czynności zawodowych. – Nazwy części maszyn i urządzeń. – Teksty instrukcji zawodowych. – Nazwy zawodów branży mechanicznej, elektrycznej i mechatronicznej. – Nazwy stanowisk i miejsc pracy. – Słownictwo w zakresie oceniania stanu technicznego maszyn, urządzeń i instalacji elektrycznych po montażu i naprawie.
JOZ(1)2 zastosować terminologię ogólnotechniczną branży elektryczno-elektronicznej;	
JOZ(1)3 zastosować nazwy maszyn, urządzeń i narzędzi wykorzystywanych w branży elektryczno-elektronicznej;	
JOZ(1)4 posłużyć się zasobem środków językowych, umożliwiającym realizację zadań zawodowych w branży elektryczno-elektronicznej;	
JOZ(2)1 wysłuchać informacji związanych z wykonywaniem zadań zawodowych mechatronika w języku obcym, zgodnie z zasadami aktywnego słuchania;	
JOZ(2)2 przeprowadzić rozmowę dotyczącą oferty handlowej;	
JOZ(2)3 sformułować proste wypowiedzi dotyczące maszyn i urządzeń;	
JOZ(2)4 zaprezentować cechy maszyn i urządzeń podczas rozmowy z kontrahentem;	

E4.M1.J1. Posługiwanie się językiem obcym zawodowym w branży elektryczno-elektronicznej	
JOZ(2)5 przeprowadzić rozmowę z klientem dotyczącą awarii urządzenia;	– Słownictwo w zakresie montowania i naprawiania układów sterowania, regulacji, i zabezpieczeń maszyn, i urządzeń elektrycznych. – Korespondencja dotycząca branży mechanicznej w języku obcym. – Informacje na prospektach maszyn i urządzeń. – Dokumentacja techniczna obcojęzyczna, katalogi, normy, poradniki. – Formularze zawodowe (protokoły uszkodzeń, awarii, dokumentacja napraw). – Dokumenty Europass. – Korespondencja biznesowa tradycyjna i elektroniczna. – Biznesowa rozmowa telefoniczna.
JOZ (3)1 przekazać informacje zawarte w ofercie handlowej i na opakowaniach części maszyn i urządzeń;	
JOZ (3)2 sformułować wypowiedzi, odnośnie informacji zawartych w dokumentacji technicznej, dotyczące zasad eksploatacji maszyn i urządzeń;	
JOZ (3)3 zinterpretować informacje zawarte w dokumentacji technicznej dotyczące zasad bezpieczeństwa podczas użytkowania maszyn i urządzeń;	
JOZ (3)4 zinterpretować informacje zawarte w dokumentacji technicznej dotyczące typowych usterek oraz ich naprawy;	
JOZ(4)1 scharakteryzować stanowiska pracy mechatronika;	
JOZ(4)2 wymienić czynności zawodowe mechatronika;	
JOZ(4)3 uzyskać informacje i wskazówki dotyczące wykonywania czynności zawodowych;	
JOZ(4)4 wyjaśnić sposób zorganizowania stanowiska pracy, zgodnie z zasadami ergonomii, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej, i ochrony środowiska;	
JOZ(4)5 zaprezentować współpracowników i zakład pracy podczas rozmowy;	
JOZ(4)6 udzielić odpowiedzi pisemnej oraz ustnej na zapytania kontrahentów i klientów;	
JOZ(4)7 sporządzić raport/notatkę służbową dotyczącą awarii urządzenia;	
JOZ(4)8 wypełnić dokumenty aplikacyjne Europass – uzupełnić swój Europejski Paszport Umiejętności;	
JOZ(5)1 skorzystać ze słowników jedno- i dwujęzycznych ogólnych, i technicznych;	
JOZ(5)2 zinterpretować informacje zawarte w dokumentacji technicznej dotyczące zasad obsługi maszyn i urządzeń;	

E4.M1.J1. Posługiwanie się językiem obcym zawodowym w branży elektryczno-elektronicznej	
JOZ(5)3 wyszukać informacji na obcojęzycznych stronach internetowych;	
KPS(1) przestrzegać zasad kultury i etyki;	
KPS(2) być kreatywnym i konsekwentnym w realizacji zadań;	
KPS(3) przewidywać skutki podejmowanych działań;	
KPS(4) być otwartym na zmiany;	
KPS(5) radzić sobie ze stresem;	
KPS(6) aktualizować wiedzę i doskonalić umiejętności zawodowe.	
KPS (10) współpracować w zespole.	
Planowane zadania Zadanie 1 Zadaniem Waszej grupy jest stworzenie posteru na temat <i>Bezpieczne stanowisko pracy mechatronika</i> , obejmującego słownictwo i zagadnienia bezpieczeństwa, i higieny pracy, to jest oznaczenia i symbole, zasady oraz identyfikacja zagrożeń. Do dyspozycji macie arkusze papieru, markery, słowniki dwujęzyczne. Podsumowaniem zadania jest prezentacja efektów pracy waszej grupy. Prezentacja podlegać będzie ocenie. Zadanie 2 Zadaniem waszej dwuosobowej grupy jest przedstawienie scenki w języku obcym. Scenka dotyczy pobrania z magazynu narzędzi i elementów niezbędnych do montażu prostego układu elektro-pneumatycznego. Podczas realizacji zadania stosujcie terminologię i odpowiednie wielkości fizyczne. Dopytujcie się o wymagane parametry, ilości i wielkości. Ocenie będą podlegać terminologia i adekwatność odpowiedzi w prowadzonym dialogu. Zadanie 3	

E4.M1.J1. Posługiwanie się językiem obcym zawodowym w branży elektryczno-elektronicznej

Otrzymałeś zadanie skonstruowania krzyżówki dotyczącej terminologii stosowanej w branży elektryczno-elektronicznej. Do definiowania haseł krzyżówki zastosuj pojęcia związane z wyglądem, przeznaczeniem lub funkcjonalnością urządzeń i maszyn. Po wykonaniu zadania wymień się krzyżówką z innym uczniem. Partner rozwiązuje twoją krzyżówkę, a ty jego. Wspólnie sprawdźcie poprawność wpisanych haseł.

Zadanie 4

Przeprowadźcie w parach rozmowę dotyczącą działania układu układów sterowania elektronicznego. Do dyspozycji macie słownik dwujęzyczny.

Zadanie 5

Zadaniem waszej grupy jest sporządzenie notatki w języku obcym, będącej formą dokumentacji awarii urządzenia mechatronicznego. Pismo powinno zawierać opis przyczyn i następstw awarii, a także wyrażenie prośby o interwencję w tej sprawie. Do dyspozycji masz instrukcję obsługi urządzenia, formularz zgłoszeniowy awarii, słownik dwujęzyczny. Ocenie podlegać będzie kompletność, adekwatność merytoryczna notatki/listu oraz poprawność językowa.

Zadanie 6

Twoim zadaniem jest zlokalizowanie i poprawa błędów w tekście obcojęzycznym, opisującym rozmieszczenie elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych przedstawionym na schemacie. Do dyspozycji masz słownik dwujęzyczny. Poprawiony tekst będzie podlegał ocenie.

Zadanie 7

W parach przeprowadź dialog dotyczący prezentacji/przedstawienia nowemu pracownikowi jego obowiązków i stanowiska pracy. Dokonując prezentacji osób, uwzględnij strukturę organizacyjną firmy (informacje zawarte w karcie pracy), podając funkcje, relacje podległość, zakres odpowiedzialności oraz dane kontaktowe.

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

Środki dydaktyczne

W pracowni, w której prowadzone będą zajęcia edukacyjne, powinny znajdować się: sprzęt audiowizualny, tablica multimedialna (opcjonalnie), rzutnik pisma, odtwarzacz DVD, słowniki jedno- i dwujęzyczne ogólne oraz techniczne, komputer z dostępem do internetu, zestawy ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów. Wskazane jest, aby zajęcia prowadzone były w pracowni elektrotechniki i elektroniki.

Zalecane metody dydaktyczne

Proponuje się zastosować metody aktywizujące, takie jak: ćwiczenia, inscenizacja, symulacja, metoda gier dydaktycznych, metody doskonalące kompetencje komunikacyjne. Dominującą metodą powinny być ćwiczenia.

Formy organizacyjne

Zajęcia powinny odbywać się w grupach do 12 osób, z podziałem na zespoły 2, -3-osobowe. Dominująca forma organizacyjna pracy uczniów: indywidualna, zróżnicowana. Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form nauczania. Praca z większą grupą/klasą jest formą najbardziej efektywną, podczas wprowadzania nowego materiału oraz pracy z materiałem audiowizualnym. Technika pracy w parach będzie najefektywniejsza w trakcie prowadzenia dialogów lub prezentowania inscenizacji. W przygotowaniu projektów najlepiej sprawdzi się metoda pracy w małej grupie. Praca indywidualna pozwoli na uczenie się i samodzielne wykonanie ćwiczeń własnym tempem, i wybraną przez siebie metodą.

Sposób i forma zaliczenia danej jednostki modułowej

W celu dokonania oceny osiągnięć edukacyjnych uczniów proponuje się stosowanie testów wielokrotnego wyboru, zadań z luką, ocenę aktywności ucznia podczas wykonywania zadań w grupie, ocenę jakości wykonania zadań przez ucznia.

E4.M1.J1. Posługiwanie się językiem obcym zawodowym w branży elektryczno-elektronicznej

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

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

Wykaz niezbędnej literatury

Chadaj S., *Język angielski zawodowy w branży elektronicznej, informatycznej i elektrycznej*, WSIP, Warszawa 2013

Evans V., Dooley J., O'Dell T., *Electrician*, Express Publishing, Newbury 2015

Jacques Ch., *Technical English*, Pearson Longman, Harlow 2008

E4.M1.J2. Podejmowanie działalności gospodarczej w branży elektryczno-elektronicznej

Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się potrafi:	Materiał nauczania
PDG(1)1 wyjaśnić istotę funkcjonowania gospodarki rynkowej;	– Zasady funkcjonowania gospodarki rynkowej. – Mechanizm rynkowy – sposób działania. – Popyt i podaż w gospodarce rynkowej. – Konkurencja rynkowa. – Przepisy prawa określające prowadzenie działalności gospodarczej – Przepisy prawa dotyczące zatrudniania pracowników. – Rodzaje umów o pracę. – Przepisy prawa autorskiego. – Ochrona danych osobowych w przedsiębiorstwie. – Przepisy prawa regulujące prowadzenie działalności gospodarczej w branży elektryczno-elektronicznej. – Przedsiębiorstwa w branży elektryczno-elektronicznej. – Polska Klasyfikacja działalności. – Powiązania pomiędzy przedsiębiorstwami w branży. – Planowanie jednoosobowej działalności gospodarczej.
PDG(1)2 dokonać analizy działania mechanizmu rynkowego;	
PDG(1)3 zinterpretować zależności między popytem i podażą;	
PDG(1)4 określić rolę konkurencji na rynku;	
PDG(2)1 dokonać analizy przepisów prawa pracy;	
PDG(2)2 porównać sposoby zawierania umów o pracę;	
PDG(2)3 rozróżnić umowę zlecenia od umowy o dzieło;	
PDG(2)4 zatrudnić pracownika;	
PDG(2)5 porównać sposoby rozwiązania stosunku pracy;	

E4.M1.J2. Podejmowanie działalności gospodarczej w branży elektryczno-elektronicznej	
PDG(2)6 rozróżnić rodzaje prawa autorskiego;	– Biznes plan w planowanej działalności gospodarczej. – Zakładanie jednoosobowej działalności gospodarczej w branży elektryczno-elektronicznej. – Rejestracja własnej firmy. – Rodzaje dokumentów związanych z rejestracją firmy. – Prowadzenie działalności jednoosobowej działalności gospodarczej w branży elektryczno-elektronicznej. – Rozliczenia finansowe. – Zasady rozliczania z urzędem skarbowym. – Zasady prowadzenia ewidencji podatku VAT – Zobowiązania przedsiębiorcy wobec Zakładu Ubezpieczeń Społecznych. – Koszty i wydatki w działalności gospodarczej. – Przychody i wpływy w prowadzeniu działalności gospodarczej. – Wynik finansowy prowadzonej działalności gospodarczej. – Prowadzenie korespondencji w firmie. – Urządzenia biurowe w firmie.
PDG(2)7 uzasadnić konieczność stosowania prawa autorskiego w prowadzonej działalności;	
PDG(2)8 analizować przepisy prawa dotyczące ochrony danych osobowych;	
PDG(2)9 wymienić, jakich danych może żądać pracodawca od osoby podejmującej pracę;	
PDG(3)1 wyszukać przepisy prawa określające prowadzenie działalności gospodarczej;	
PDG(3)2 dokonać analizy aktów prawnych związanych z prowadzeniem działalności gospodarczej;	
PDG(3)3 wyszukać przepisy prawa regulujące prowadzenie działalności gospodarczej w branży elektryczno-elektronicznej;	
PDG(3)4 scharakteryzować zasady prowadzenia jednoosobowej działalności gospodarczej;	
PDG(3)5 dokonać analizy przepisów prawa dotyczących rozliczeń finansowych jednoosobowej działalności gospodarczej;	
PDG(3)6 dokonać analizy przepisów prawa dotyczących obowiązków przedsiębiorcy;	
PDG(4)1 wymienić rodzaje przedsiębiorstw w branży elektryczno-elektronicznej;	
PDG(4)2 wskazać obszary działalności przedsiębiorstw elektryczno-elektronicznych w odniesieniu do Polskiej Klasyfikacji Działalności;	
PDG(4)3 dobrać kod PKD do rodzaju działalności przedsiębiorstwa branży elektryczno-elektronicznej;	
PDG(4)4 porównać rodzaje przedsiębiorstw w branży elektryczno-elektronicznej;	
PDG(4)5 rozróżnić obszary działalności przedsiębiorstw mechatronicznych w odniesieniu do Polskiej Klasyfikacji Działalności.	

E4.M1.J2. Podejmowanie działalności gospodarczej w branży elektryczno-elektronicznej	
PDG(4)6 określić powiązania przedsiębiorstw branży elektryczno-elektronicznej z innymi branżami;	
PDG(5)1 analizować powiązania pomiędzy przedsiębiorstwami branży elektryczno-elektronicznej;	
PDG(5)2 zidentyfikować uczestników rynku branży elektryczno-elektronicznej;	
PDG(5)3 uzasadnić pozytywną rolę konkurencji przedsiębiorstw w branży elektryczno-elektronicznej;	
PDG(5)4 porównać rodzaje działań prowadzonych przez przedsiębiorstwa branży elektryczno-elektronicznej;	
PDG(6)1 określić powiązania pomiędzy przedsiębiorstwami branży elektryczno-elektronicznej;	
PDG(6)2 uzasadnić pozytywną rolę konkurencji przedsiębiorstw w branży elektryczno-elektronicznej;	
PDG(6)3 ustalić możliwości współdziałania z przedsiębiorstwami branży elektryczno-elektronicznej;	
PDG(6)4 określić rodzaje wspólnych działań z przedsiębiorstwami branży elektryczno-elektronicznej;	
PDG(7)1 zaplanować czynności i formalności konieczne do założenia firmy w branży elektryczno-elektronicznej;	
PDG(7)2 rozróżnić dokumenty potrzebne do rejestracji działalności gospodarczej;	
PDG(7)3 dobrać dokumenty do rodzaju działalności gospodarczej;	
PDG(7)4 wypełnić dokumenty potrzebne do rejestracji firmy osoby fizycznej w branży elektryczno-elektronicznej;	
PDG(8)1 zidentyfikować systemy obiegu korespondencji w firmie;	

E4.M1.J2. Podejmowanie działalności gospodarczej w branży elektryczno-elektronicznej	
PDG(8)2 scharakteryzować zasady sporządzania pism;	
PDG(8)3 uzasadnić konieczność sporządzania pism zgodnie z zasadami;	
PDG(8)4 sporządzić pismo do instytucji zewnętrznej;	
PDG(8)5 prowadzić korespondencję elektroniczną;	
PDG(9)1 rozróżnić urządzenia biurowe;	
PDG(9)2 wyszukać programy komputerowe wspomagające prowadzenie działalności gospodarczej;	
PDG(9)3 obsłużyć wybrany program komputerowy wspomagający prowadzenie działalności gospodarczej;	
PDG(9)4 posłużyć się urządzeniami biurowymi;	
PDG(9)5 zastosować wybrany komputerowy program graficzny;	
PDG(10)1 uzasadnić celowość sporządzenia planu działań marketingowych w firmie;	
PDG(10)2 oszacować koszty działań marketingowych firmy;	
PDG(10)3 zbadać rynek w branży elektryczno-elektronicznej;	
PDG(10)4 dokonać analizy działań prowadzonych przez przedsiębiorstwa konkurencyjne;	
PDG(10)5 zaplanować współpracę z innymi przedsiębiorstwami z branży mechatronicznej;	
PDG(10)6 skonstruować spójny i realistyczny marketingowy dla działalności gospodarczej w branży elektryczno-elektronicznej;	
PDG(10)7 uzasadnić celowość prowadzenia działań marketingowych prowadzonej działalności gospodarczej.	

E4.M1.J2. Podejmowanie działalności gospodarczej w branży elektryczno-elektronicznej	
PDG(11)1 rozróżnić rodzaje kosztów związanych z działalnością gospodarczą;	
PDG(11)2 wyjaśnić różnicę między kosztem a wydatkiem;	
PDG(11)3 analizować koszty i możliwości ich optymalizacji;	
PDG(11)4 wyjaśnić zasady dokumentowania kosztów;	
PDG(11)5 wyjaśnić różnicę między przychodem a wpływem;	
PDG(11)6 rozróżnić rodzaje przychodów uzyskiwanych przez przedsiębiorstwo;	
PDG(11)7 określić czynniki wpływające na wielość przychodów.	
PDG(11)8 rozpoznać formy opodatkowania podatkiem dochodowym;	
PDG(11)9 dobrać formę opodatkowania do rodzaju działalności;	
PDG(11)10 rozliczać się z urzędem skarbowym, ZUS-em;	
PDG(11)11 sporządzić dokumenty dotyczące podatku VAT w branży elektryczno-elektronicznej;	
PDG(11)12 obliczyć wynik finansowy;	
PDG(11)13 sporządzić uproszczony rachunek przepływów pieniężnych;	
PDG(11)14 ocenić efektywność działań w zakresie kosztów i przychodów prowadzonej działalności gospodarczej;	
PDG(11)15 sporządzić plan optymalizacji kosztów i przychodów prowadzonej działalności gospodarczej;	
KPS (1) przestrzegać zasad kultury i etyki;	
KPS (2) być kreatywnym i konsekwentnym w realizacji zadań;	

E4.M1.J2. Podejmowanie działalności gospodarczej w branży elektryczno-elektronicznej	
KPS (3) przewidywać skutki podejmowanych działań;	
KPS (4) być otwartym na zmiany;	
KPS (5) radzić sobie ze stresem;	
KPS (6) aktualizować wiedzę i doskonalić umiejętności zawodowe;	
KPS (8) ponosić odpowiedzialność za podejmowane działania;	
KPS (10) współpracować w zespole.	
Planowane zadania Zadanie 1 Dokonaj analizy popytu i podaży na wybrane usługi w branży mechatronicznej. Ustal cenę równowagi rynkowej. Zadanie 2 Sporządź wykaz przedsiębiorstw branży mechatronicznej w regionie, ustal w jakim zakresie przedsiębiorstwa te konkurują pomiędzy sobą. Zadanie 3 Otrzymałeś/łaś zadanie wykonania projektu na temat Prowadzę własną firmę w branży elektryczno-elektronicznej. Dobierz 2 osoby, z którymi będziesz wykonywał/a projekt. Zadanie podzielone zostanie na etapy. Etap I Pierwszym działaniem będzie przygotowanie opisu (konspektu) projektu, w którym określone zostaną szczegółowe cele projektu, konieczne do podjęcia działania lub pytania, na które należy poszukiwać odpowiedzi, czas wykonania projektu, ustalone z nauczycielem terminy konsultacji oraz kryteria, zakres oceny. Etap II Opracowanie szczegółowego planu działania zawierającego następujące informacje: zadanie do wykonania, osoba odpowiedzialna za wykonanie zadania, termin wykonania zadania oraz ewentualne koszty. Etap III Podejmowanie systematycznych działań projektowych: – zbieranie i gromadzenie informacji potrzebnych do rozstrzygnięcia postawionych w projekcie problemów, – selekcja i analiza zgromadzonych informacji, – wnioskowanie ukierunkowane na wybór optymalnego rozwiązania, – wykonanie projektu w praktyce. W wyniku projektu powstanie PORTFOLIO działalności gospodarczej w branży elektryczno-elektronicznej.	

E4.M1.J2. Podejmowanie działalności gospodarczej w branży elektryczno-elektronicznej

Zadanie 4

Opracujcie biznesplan planowanej działalności gospodarczej. Dobierzcie się w trzyosobowe grupy, w których wykonacie zadanie.

Biznesplan umieśćcie w portfolio.

W biznesplanie powinien znaleźć się plan marketingowy oraz finansowy planowanej działalności gospodarczej w branży elektryczno-elektronicznej.

W podsumowaniu zadania oszacujcie opłacalność przedsięwzięcia w okresie jednego roku.

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

W pracowni, w której prowadzone będą zajęcia edukacyjne powinny znajdować się: zbiory przepisów prawa w zakresie działalności gospodarczej i prawa pracy, filmy i prezentacje multimedialne dotyczące marketingu, zestawy ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów.

Środki dydaktyczne

Zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, karty samooceny, karty pracy dla uczniów, prezentacje multimedialne o tematyce dotyczącej funkcjonowania gospodarki rynkowej oraz konkurencji na rynku.

W pracowni, w której prowadzone będą zajęcia edukacyjne, powinny się znajdować: zbiory przepisów prawa w zakresie działalności gospodarczej i prawa pracy, filmy i prezentacje multimedialne dotyczące marketingu, zestawy ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów.

Zalecane metody dydaktyczne

Głównym zadaniem jednostki modułowej Podejmowanie działalności gospodarczej w branży elektryczno-elektronicznej, w części dotyczącej sposobu działania mechanizmu rynkowego, jest zapoznanie uczniów ze sposobem funkcjonowania gospodarki rynkowej, zależnościami pomiędzy ceną, popytem i podażą oraz działaniem konkurencji na rynku. Zagadnienia te stanowią podstawę w przygotowaniu ucznia do prowadzenia działalności gospodarczej w warunkach konkurencji rynkowej.

Do osiągnięcia założonych celów zaleca się stosowanie metody ćwiczeń.

Głównym zadaniem jednostki modułowej Podejmowanie działalności gospodarczej w branży elektryczno-elektronicznej, w części dotyczącej planowania i prowadzenia jednoosobowej działalności gospodarczej, jest przygotowanie uczącego się do funkcjonowania na rynku pracy jako przedsiębiorcy.

Do osiągnięcia założonych celów zaleca się stosowanie metody ćwiczeń oraz metoda projektu.

Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form kształcenia. Zajęcia zaleca się prowadzić w grupie nieprzekraczającej 16 osób, w zespołach do 3 osób lub zgodnie z zasadami metod aktywizujących.

Sposób i forma zaliczenia danej jednostki modułowej

Sprawdzanie i ocena postępów słuchaczy powinny odbywać się przez cały czas realizacji programu jednostki modułowej na podstawie wymagań przedstawionych na początku zajęć.

Proponuje się, aby osiągnięcia słuchaczy oceniać w zakresie zaplanowanych, uszczegółowionych celów kształcenia na podstawie:

- obserwacji wykonanych ćwiczeń,
- testu pisemnego.

Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać na podstawie obserwacji czynności wykonywanych przez ucznia w trakcie realizacji ćwiczeń. Podczas obserwacji należy zwrócić uwagę na:

E4.M1.J2. Podejmowanie działalności gospodarczej w branży elektryczno-elektronicznej

- wyszukiwanie i przetwarzanie rzetelnych informacji pozyskanych z różnych źródeł,
- poprawność merytoryczną wykonanych ćwiczeń,
- umiejętność pracy w zespole.

Sprawdzanie efektów kształcenia będzie przeprowadzone na podstawie prezentacji portfolio oraz prezentacji wykonanego projektu. W ocenie należy uwzględnić następujące kryteria ogólne: zawartość merytoryczna (struktura dokumentacji i jej poprawność, uwzględnienie wszystkich elementów struktury), sposób prezentacji projektu (układ, czytelność, czas), wydruk sprawozdania (układ, bezbłędny edycyjnie).

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

Dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb uczącego się.

Wykaz niezbędnej literatury

Matejun M., *Zarządzanie małą i średnią firmą w teorii i w ćwiczeniach*. Difin, Warszawa 2012

Akty normatywne

Ustawa z dnia 2 lipca 2004 r. o swobodzie działalności gospodarczej (tekst jedn. Dz.U. z 2013 r., poz. 672, z późn. zm.)

Ustawa z dnia 20 kwietnia 2004 r. o promocji zatrudnienia i instytucjach rynku pracy (tekst jedn. Dz.U. z 2013 r., poz. 674, z późn. zm.)

Ustawa z dnia 15 września 2000 r. – *Kodeks spółek handlowych* (Dz.U. z 2000 r. nr 94, poz. 1037, z późn. zm.)

Ustawa z dnia 29 sierpnia 1997 r. o ochronie danych osobowych (tekst jedn. Dz.U. z 2002 r. nr 101, poz. 926, z późn. zm.)

Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (tekst jedn. Dz.U. z 2006 r. nr 90, poz. 631, z późn. zm.)

Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. – *Kodeks pracy* (tekst jedn. Dz.U. z 1998 r. nr 21, poz. 94 z późn. zm.)

Ustawa z dnia 23 kwietnia 1964 r. – *Kodeks cywilny* (tekst jedn. Dz.U. z 2014 r., poz. 121, z późn. zm.)

Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie zakresu prowadzenia przez pracodawców dokumentacji w sprawach związanych ze stosunkiem pracy oraz sposobu prowadzenia akt osobowych pracownika (Dz.U. z 1996 r. nr 62, poz. 286, z późn. zm.)

Polska Klasyfikacja Działalności (publikacja: Dz. U. z 2007 r. nr 251, poz. 1885 oraz z 2009 r. nr 59, poz. 489)

Ustawa o podatku dochodowym od osób fizycznych (tekst jedn. Dz.U. z dnia 3 kwietnia 2011 r., z późn. zm.)

Ustawa o rachunkowości (tekst jedn. Dz.U. 2013, poz. 330, z późn. zm.)

Strony internetowe

Internetowy system aktów prawnych; <http://isap.sejm.gov.pl/>

Kodeks pracy//<http://pip.gov.pl/html/pl/html/k0000000.htm>

www.vat.pl

www.e-podatnik.pl/

<http://www.finance.mf.gov.pl/vat/formularze>

www.mf.gov.pl

<https://www.biznes.gov.pl/>

7.2. E4.M2.Przygotowanie do wykonywania zadań zawodowych

7.2.1. E4.M2.J1. Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy w branży elektryczno-elektronicznej

7.2.2. E4.M2.J2. Czytanie i wykonywanie dokumentacji technicznej

7.2.3. E4.M2.J3. Stosowanie technologii mechanicznych w urządzeniach i systemach mechatronicznych

7.2.4. E4.M2.J4. Badanie układów elektrycznych i elektronicznych

E4.M2.J1. Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy w branży elektryczno-elektronicznej	
Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się potrafi:	Materiał nauczania
BHP(1)1 wyjaśnić pojęcia dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy w branży elektryczno-elektronicznej;	– System prawny i organizacyjny ochrony pracy w Polsce. – Prawa i obowiązki pracodawcy oraz pracownika w zakresie bhp i ochrony pracy. – Konsekwencje naruszenia przepisów oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania zadań zawodowych. – System prawny i organizacyjny ochrony środowiska w Polsce. Zasady ochrony środowiska na stanowisku pracy. – Zagrożenia pożarowe i ochrona przeciwpożarowa. – Zasady postępowania w sytuacjach zagrożenia pożarem. – Ergonomia w kształtowaniu warunków pracy. – Czynniki szkodliwe, uciążliwe i niebezpieczne dla zdrowia występujące w branży elektryczno-elektronicznej.
BHP(1)2 wyjaśnić pojęcia dotyczące ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym;	
BHP(1)3 wyjaśnić pojęcia dotyczące ochrony przeciwpożarowej w branży elektryczno-elektronicznej;	
BHP(1)4 wyjaśnić pojęcia dotyczące ochrony środowiska w branży elektryczno-elektronicznej;	
BHP(1)5 wyjaśnić pojęcia związane z ergonomią w branży elektryczno-elektronicznej;	
BHP(2)1 scharakteryzować system prawny ochrony pracy w Polsce;	
BHP(2)2 wymienić organy sprawujące nadzór nad warunkami pracy w Polsce;	
BHP(2)3 wymienić organy sprawujące nadzór nad ochroną środowiska w Polsce;	
BHP(2)4 określić zadania i uprawnienia organów sprawujących nadzór nad warunkami pracy w Polsce;	

E4.M2.J1. Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy w branży elektryczno-elektronicznej	
BHP(2)5 określić zadania i uprawnienia organów sprawujących nadzór nad ochroną środowiska w Polsce;	– Zagrożenia związane z działaniem prądu elektrycznego. – Działanie prądu elektrycznego na organizm człowieka. – Zasady BHP przy instalacjach i urządzeniach elektrycznych. – Zasady kształtowania bezpiecznych i higienicznych warunków pracy. Ochrona przeciwporażeniowa. – Środki ochrony indywidualnej i zbiorowej. – Pierwsza pomoc w wypadkach przy pracy. – Pierwsza pomoc w przypadku porażenia prądem elektrycznym.
BHP(3)1 wymienić prawa i obowiązki pracownika w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy;	
BHP(3)2 wymienić prawa i obowiązki pracodawcy, i osób kierujących pracownikami w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy;	
BHP(3)3 określić konsekwencje wynikające z naruszenia praw i obowiązków przez pracownika w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy;	
BHP(3)4 określić konsekwencje wynikające z naruszenia praw i obowiązków przez pracodawcę i osoby kierujące pracownikami w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy;	
BHP(4)1 rozpoznać źródła i rodzaje zagrożeń dla życia i zdrowia człowieka związane z wykonywaniem zadań zawodowych w branży elektryczno-elektronicznej;	
BHP(4)2 rozpoznać źródła i rodzaje zagrożeń dla mienia i środowiska związane z wykonywaniem zadań zawodowych w branży elektryczno-elektronicznej;	
BHP(4)3 ustalić sposoby zapobiegania zagrożeniom zdrowia i życia związanych z wykonywaniem zadań zawodowych	
BHP(4)4 ustalić sposoby zapobiegania zagrożeniom dla mienia i środowiska związanych z wykonywaniem zadań zawodowych;	
BHP(4)5 zastosować procedury związane z zagrożeniami zdrowia i życia człowieka oraz mienia i środowiska związanymi z wykonywaniem zadań zawodowych;	
BHP(5)1 wymienić czynniki szkodliwe dla zdrowia i życia człowieka, występujące w branży elektryczno-elektronicznej;	
BHP(5)2 określić zagrożenia szkodliwymi czynnikami w branży elektryczno-elektronicznej;	
BHP(5)3 określić sposoby zabezpieczania się przed czynnikami szkodliwymi przy wykonywaniu zadań zawodowych;	
BHP(5)4 zastosować procedury związane z czynnikami ryzyka w środowisku pracy;	

E4.M2.J1. Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy w branży elektryczno-elektronicznej	
BHP(6)1 wymienić skutki działania czynników szkodliwych na organizm człowieka w branży elektryczno-elektronicznej;	
BHP(6)2 scharakteryzować skutki oddziaływania czynników szkodliwych na organizm człowieka;	
BHP(6)3 scharakteryzować skutki działania prądu elektrycznego na organizm człowieka;	
BHP(6)4 przewidzieć skutki oddziaływania czynników szkodliwych na organizm człowieka;	
BHP(7)1 zorganizować stanowisko pracy zgodnie z wymogami ergonomii;	
BHP(7)2 zorganizować stanowisko pracy zgodnie z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;	
BHP(7)3 zorganizować stanowisko pracy zgodnie z przepisami ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;	
BHP(7)4 rozróżnić środki gaśnicze ze względu na zakres ich stosowania;	
BHP(8)1 sklasyfikować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej;	
BHP(8)2 dobrać środki ochrony indywidualnej do wykonywania zadań zawodowych w branży elektryczno-elektronicznej;	
BHP(8)3 zastosować środki ochrony indywidualnej do wykonywania zadań zawodowych w branży elektryczno-elektronicznej;	
BHP(8)4 dobrać środki ochrony zbiorowej do wykonywania zadań zawodowych w branży elektryczno-elektronicznej;	
BHP(8)5 zastosować środki ochrony zbiorowej do wykonywania zadań zawodowych w branży elektryczno-elektronicznej;	
BHP(9)1 przestrzegać zasad bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu zadań zawodowych w branży elektryczno-elektronicznej;	
BHP(9)2 zastosować przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej przy wykonywaniu zadań zawodowych w branży elektryczno-elektronicznej;	

E4.M2.J1. Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy w branży elektryczno-elektronicznej	
BHP(9)3 zastosować przepisy prawa dotyczące ochrony środowiska przy wykonywaniu zadań zawodowych w branży elektryczno-elektronicznej;	
BHP(10)1 powiadomić system pomocy medycznej w przypadku sytuacji stanowiącej zagrożenie zdrowia i życia człowieka;	
BHP(10)2 zidentyfikować stany zagrożenia zdrowia i życia człowieka;	
BHP(10)3 ocenić stan poszkodowanego w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia;	
BHP(10)4 udzielić pierwszej pomocy w stanach zagrożenia życia i zdrowia zgodnie z zasadami;	
KPS(3) przewiduje skutki podejmowanych działań;	
KPS(4) jest otwarty na zmiany;	
KPS(5) potrafi radzić sobie ze stresem;	
KPS(6) aktualizuje wiedzę i doskonali umiejętności zawodowe;	
KPS(3) przewiduje skutki podejmowanych działań;	
Planowane zadania	
Zadanie 1	
W sytuacji symulowanej udziel pierwszej pomocy osobie, która została porażona prądem elektrycznym, jest nieprzytomna, stwierdzono brak podstawowych czynności życiowych.	
Aby wykonać ćwiczenie, powinienś:	
– zapoznać się z treścią zadania (tekst przewodni do wykonania ćwiczenia), – zorganizować stanowisko pracy do wykonania ćwiczenia, – przyjąć rolę ratownika, poszkodowanego lub obserwatora, – jako ratownik wykonać zadanie zgodnie z poznany algorytmem, – jako obserwator zwrócić uwagę na poprawność i kolejność wykonywania czynności, – ocenić pracę koleżanki/kolegi podkreślając, co zostało wykonane dobrze, a jakie zostały popełnione błędy, – zamienić się rolami z koleżankami/kolegami, – ćwiczenie powtarzać, aż do nabycia biegłości w wykonywaniu zadania.	

E4.M2.J1. Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy w branży elektryczno-elektronicznej

Wyposażenie stanowiska pracy:

- instrukcja do wykonania ćwiczenia zawierająca dokumentację zadania,
- materac,
- fantom,
- maseczka do sztucznego oddychania,
- standardowo wyposażona apteczka.

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

W pracowni, w której prowadzone będą zajęcia edukacyjne, powinny znajdować się: zbiory przepisów prawa w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy, Polskie Normy dotyczące ergonomii i ochrony środowiska, filmy i prezentacje multimedialne dotyczące zagrożeń dla zdrowia występujących w pracy w branży elektryczno-elektronicznej. Filmy dydaktyczne dotyczące zagrożeń pożarowych, typowy sprzęt gaśniczy, odzież ochronna i sprzęt ochrony indywidualnej, komputer z dostępem do internetu, urządzenia multimedialne. Zajęcia edukacyjne zaleca się prowadzić w pracowni BHP wyposażonej w niezbędny sprzęt i środki dydaktyczne.

Środki dydaktyczne

Zbiory przepisów prawa w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy, Polskie Normy dotyczące ergonomii i ochrony środowiska, filmy i prezentacje multimedialne demonstrujące zagrożenia dla zdrowia, występujące w pracy w branży elektryczno-elektronicznej, filmy dydaktyczne dotyczące zagrożeń pożarowych, typowy sprzęt gaśniczy, odzież ochronna i sprzęt ochrony indywidualnej, wyposażenie do nauki udzielania pierwszej pomocy przedmedycznej (fantom), zestawy ćwiczeń.

Zalecane metody dydaktyczne

Jednostka modułowa Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy w branży elektryczno-elektronicznej wymaga stosowania aktywizujących metod kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem ćwiczeń praktycznych, inscenizacji, metody pokazu z objaśnieniem, pokazu z instruktazem. Powinna być zastosowana również metoda tekstu przewodniego i dyskusja dydaktyczna.

Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone w grupie nieprzekraczającej 15 osób z wykorzystaniem pracy indywidualnej i grupowej uczących się (w zespołach do 3 osób).

Sposób i forma zaliczenia danej jednostki modułowej

Sprawdzanie osiągniętych efektów kształcenia w ramach jednostki modułowej, powinno odbywać się przez cały czas realizacji programu, na podstawie obserwacji czynności wykonywanych przez uczących się w trakcie realizacji ćwiczeń.

Na zakończenie realizacji programu jednostki modułowej proponuje się zastosować test pisemny z zadaniami otwartymi i zamkniętymi lub test typu „próba pracy”. W końcowej ocenie jednostki modułowej należy uwzględnić poziom wykonania ćwiczeń oraz wyniki testu.

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb uczących się,
- dostosowanie sposobu realizacji zajęć dydaktycznych do potrzeb uczących się.

E4.M2.J1. Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy w branży elektryczno-elektronicznej

Wykaz niezbędnej literatury

Bukała W., Szczęch K., *Bezpieczeństwo i higiena pracy*, WSIP, Warszawa 2016

Bezpieczeństwo i ochrona człowieka w środowisku pracy. Prawna ochrona pracy. CIOP-PIB, Warszawa 2008

Kodeks pracy

E4.M2.J2. Czytanie i wykonywanie dokumentacji technicznej

Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się potrafi:	Materiał nauczania
PKZ(M.a)(1)1 przestrzegać zasad stosowania formatek rysunkowych, obramowania rysunków technicznych;	– Podstawy zapisu konstrukcji. – Rodzaje rysunku technicznego (schematy, wykresy, rysunki konstrukcyjne wykonawcze, rysunki podzespołów i zespołów szkice). – Obszary zastosowań rysunku technicznego maszynowego. – Szkice. – Układ SI. – Rzut prostokątny – założenia, układ rzutni. – Przedstawianie elementów prostych (punkt, odcinek, figura, bryła) w rzutach prostokątnych. – Zasady tworzenia widoków w rzutach prostokątnych, dobór układu rzutów. – Rzuty aksonometryczne. – Rzuty specjalne. – Rysowanie krawędzi i zarysów niewidocznych. – Tworzenie przekrojów na rysunkach konstrukcyjnych. – Rodzaje przekrojów i ich oznaczanie na rysunku.
PKZ(M.a)(1)2 przestrzegać zasad sporządzania tabliczek rysunkowych;	
PKZ(M.a)(1)3 przestrzegać zasad stosowania linii rysunkowych;	
PKZ(M.a)(1)4 przestrzegać zasad rzutowania;	
PKZ(M.a)(1)5 przestrzegać zasad wymiarowania;	
PKZ(M.a)(1)6 przestrzegać zasad sporządzania przekrojów;	
PKZ(M.a) (2)1 wykonać odręczne szkice rzutowane zgodnie z metodą europejską;	
PKZ(M.a) (2)2 wykonać odręczne wymiarowanie na szkicach zgodnie z zasadami;	
PKZ(M.a)(6)5 oznaczać tolerancje i pasowania na rysunkach technicznych;	
PKZ(M.a) (3) 1 obsłużyć programy komputerowe wspomagające sporządzanie rysunków technicznych;	

E4.M2.J2. Czytanie i wykonywanie dokumentacji technicznej	
KZ(M.a) (3) 2 wydrukować dokumentację;	– Wzory kreskowania i parametry go opisujące. – Widoki i przekroje pomocnicze oraz częściowe. – Przekroje ścian, żeber ramion i kół. – Przekroje przedmiotów o kształtach obrotowych. – Knie schematów mechanicznych, hydraulicznych i pneumatycznych. – Rysunki wykonawcze części. – Rysunki złożeniowe. – Wykresy techniczne. – Zarządzanie dokumentacją techniczną. – Programy CAx- programy wspomagające prace techniczne i okołotechniczne (Word, Excel, CAD, CAM, CAE). – Programy CAD 2D i 3D. – Moduły występujące w programach CAD, moduł modelowania części. – Tworzenie złożzeń w systemach CAD. – Generowanie dokumentacji 2D w systemach CAD. – Korzystanie z elektronicznych norm i baz danych w tym baz symboli i elementów znormalizowanych. – Pobieranie dokumentacji ze stron www producentów. – Dostosowanie formatu zapisu plików do posiadanej wersji programu CAD 2D. – Generowanie tabliczek rysunkowych w dokumentacji wykonawczej i złożeniach. – Generowanie list zamówieniowych. – Wydruk, zapis i eksport przygotowanej dokumentacji. – Wykonania dokumentacji 3D części i złożzeń. – Przygotowanie modeli 3D do pracy w systemach CAM i CAE.
PKZ(M.a) (3) 3skorzystać z przeglądarki dokumentacji 2D;	
PKZ(M.a)(3)4 skorzystać z różnych formatów zapisu dokumentacji 2D;	
PKZ(M.a)(17)2 przestrzegać norm rysunku technicznego maszyn i urządzeń;	
PKZ(M.a)(18)1 rozróżnić programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań zawodowych w zakresie CAx;	
PKZ(M.a)(18)2 usprawnić prace korzystając z programów CAx i baz eksperckich;	
PKZ(M.a)(18)3 obsłużyć wybrane programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań zawodowych;	
PKZ(M.b)(4) 1 scharakteryzować programy CAD/CAM;	
PKZ(M.b)(4) 2 wczytać dokumentację i przetwarzać dokumentację 2D;	
PKZ(M.b)(4) 3 modelować parametryczne modele 3D;	
PKZ(M.b)(4) 4 tworzyć złożenia modeli 3D;	
PKZ(M.b)(4) 5 generować dokumentację na podstawie modelu 3D;	
PKZ(M.b)(4) 6 rozróżnić formaty plików. Potrafi eksportować pliki 2D i 3D do specjalistycznych programów CAx;	
KPS(4) jest otwarty na zmiany;	
KPS(5) potrafi radzić sobie ze stresem;	

E4.M2.J2. Czytanie i wykonywanie dokumentacji technicznej

KPS(6) aktualizuje wiedzę i doskonali umiejętności zawodowe;

KPS(3) przewiduje skutki podejmowanych działań.

Planowane zadania

Zadanie 1

Otrzymasz model bryły. Przedstaw model bryły za pomocą rzutowania prostokątnego.

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- zorganizować stanowisko pracy do wykonania ćwiczenia zgodnie z zasadami bhp,
- zapoznać się z dokumentacją zadania i instrukcją wykonania ćwiczenia,
- zmierzyć wymiary modelu,
- dobrać format arkusza rysunkowego,
- posługując się przyborami kreślarskimi narysować przedmiot w rzucie prostokątnym,
- narysować i wypełnić tabliczkę rysunkową,
- zaprezentować wykonane ćwiczenie,
- dokonać oceny ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- instrukcja do wykonania ćwiczenia zawierająca dokumentację zadania,
- modele brył,
- narzędzia pomiarowe,
- arkusze papieru,
- przybory kreślarskie,
- ołówki, gumka.

Zadanie 2

Otrzymasz model bryłowy wałka oraz dokumentację poglądową, z której możesz przeczytać, które powierzchnie pracują z łożyskiem, a które z kołem pasowym.

Dokonaj pomiaru wałka suwmiarką i narysuj model bryłowy w parametrycznym programie CAD. W oparciu o model bryłowy wygeneruj dokumentację 2D. Zwymiaruj wałek. Na podstawie norm oraz rysunku poglądowego dobierz powierzchnię rodzaj obróbki, które należy przeprowadzić, aby je uzyskać. W wymiarowaniu uwzględnij tolerancję i chropowatości powierzchni. Przygotuj tabliczki rysunkowe i wydrukuj dokumentację. Zapisz pliki w katalogu oraz wyeksportuj dokumentację do pliku *.dxf.

E4.M2.J2. Czytanie i wykonywanie dokumentacji technicznej

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

Zajęcia powinny być prowadzone w pracowni rysunku technicznego oraz pracowni komputerowej, wyposażonych w rzutnik multimedialny, rzutniki pisma czy kamery Wi-Fi. W pracowni musi być możliwość wykonywania odręcznych rysunków. Pracownia powinna być wyposażona w modele brył, przekroje, przykładowe rysunki wykonawcze, złożeniowe czy przekroje. Pracownia komputerowa powinna zapewniać możliwość indywidualnej pracy uczniów w systemach CAD. Komputery muszą być podłączone do internetu lub dysku sieciowego. W sieci pracowni powinna być dostępna drukarka sieciowa.

Środki dydaktyczne

Zajęcia powinny odbywać się w pracowni rysunku technicznego lub pracowni CAD (jedno stanowisko dla jednego ucznia). Istotne jest, aby wszystkie komputery były podłączone do sieci lokalnej z opcją dostępu do internetu. W sali uczestnicy powinni mieć dostęp do pakietu programów biurowych, programów do komputerowego wspomagania projektowania CAD, pomocy dydaktycznych do kształtowania wyobraźni przestrzennej, przykładowych elementów oraz podzespołów i zespołów mechanicznych, pneumatycznych, hydraulicznych, norm dotyczących zasad wykonywania rysunku technicznego maszynowego, dokumentacji konstrukcyjnej urządzeń i systemów mechatronicznych, modeli maszyn i urządzeń, przyrządów do pomiarów wielkości nieelektrycznych, instrukcji obsługi urządzeń i systemów mechatronicznych.

Ważnym elementem są zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, karty samooceny, karty pracy dla uczniów, katalogi podzespołów mechatronicznych, układy demonstracyjne, foliogramy, plansze poglądowe, filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne związane z treściami kształcenia w zawodzie technik mechatronik, czasopisma branżowe, katalogi, normy ISO i PN.

Zalecane metody dydaktyczne

Nauczyciel, dobierając metodę kształcenia, powinien na zajęciach zwrócić uwagę na kształtowanie umiejętności posługiwania się pojęciami z zakresu rysunku technicznego i konstrukcyjnego oraz poprawnego posługiwania się terminologią techniczną dla zawodu monter mechatronik.

Dominującą metodą powinna być metoda praktyczna – ćwiczenia laboratoryjne.

Formy organizacyjne

Zajęcia powinny odbywać się w grupach do 15 osób w zależności od ilości komputerów w pracowni oraz dostępnych licencji CAD – praca indywidualna na samodzielnych stanowiskach.

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form.

Sposób i forma zaliczenia danej jednostki modułowej

Zaliczenia na podstawie pracy rysunku odręcznego (szkicu), dokumentacji zapisanej w katalogach przez uczniów oraz prac wydrukowanych.

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.

Wykaz niezbędnej literatury

Dobrzański T., *Rysunek techniczny Maszynowy*, WNT, Warszawa 2013

Oleksiuk W., Paprocki K., *Konstrukcja mechanicznych zespołów sprzętu elektronicznego*, WK i Ł, Warszawa 1997

Normy, podręczniki lub e-podręczniki i tutoriale do systemów – CAD

E4.M2.J3. Stosowanie technologii mechanicznych w urządzeniach i systemach mechatronicznych	
Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się potrafi:	Materiał nauczania
PKZ(M.b)(1)1 zastosować prawa i przestrzega zasad mechaniki technicznej;	– Podstawowe prawa mechaniki technicznej w urządzeniach mechatronicznych (siła, moment, praca, tarcie). – Materiały stosowane w mechatronice – żelazo i jego stopy, metale nieżelazne, tworzywa sztuczne, kompozyty. – Materiały eksploatacyjne oleje, smary, kleje. – Porównanie materiałów – optymalizacja dla mechatroniki. – Materiały w częściach maszyn. – Podstawowe części maszyn – wały, łożyska, śruby, przekładnie mechaniczne. – Podstawowe urządzenia mechatronice. – Dobór narzędzi do obróbki ręcznej. – Dobór narzędzi do pomiaru podczas obróbki ręcznej i po zakończonym procesie. – Dobór parametrów obróbki ręcznej. – Rodzaje obróbki przyrostowej i ubytkowej. – Obróbka ubytkowa – charakterystyka procesu i urządzeń. – Dobór parametrów obróbki mechanicznej. – Dobór narzędzi do obróbki mechanicznej. – Pomiar międzyoperacyjny i kontrola gotowego wyrobu. – Obróbka przyrostowa – rodzaje maszyn, opis procesu, dobór technologii do wytwarzanych części maszyn. – Parametry materiału i gotowych wyrobów.
PKZ(M.a) (7)1 rozróżnić materiały konstrukcyjne stosowane w budowie maszyn i urządzeń,	
PKZ(M.a) (7)2 rozróżnić materiały eksploatacyjne stosowane w budowie maszyn i urządzeń	
E.4.1(3)1 rozróżnić materiały konstrukcyjne;	
E.4.1(3)2 dobrać materiały konstrukcyjne dla części maszyn i urządzeń;	
PKZ(M.a)(4)1 sklasyfikować części maszyn i urządzeń;	
PKZ(M.a)(4)2 rozróżnić części maszyn i urządzeń;	
PKZ(M.a) (4)2 dobrać znormalizowane części maszyn do określonego przypadku;	
PKZ(M.a)(16)1 określić budowę maszyn i urządzeń;	
PKZ(M.a)(16)2 wyjaśnić zasadę działania maszyn i urządzeń;	
PKZ(M.a)(16)3 skorzystać z dokumentacji techniczno- ruchowej maszyn;	
E.4.1(1)1 rozróżnić elementy, podzespoły i zespoły mechaniczne;	
E.4.1(1)2 scharakteryzować budowę elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych;	
PKZ(M.a)(6)1 sklasyfikować tolerancje ze względu na sposób doboru odchylek;	

E4.M2.J3. Stosowanie technologii mechanicznych w urządzeniach i systemach mechatronicznych	
PKZ(M.a)(6)2 sklasyfikować pasowania;	– Wykorzystanie narzędzi pomiarowych. – Wykorzystanie urządzeń do pomiaru 3D, klasyfikacja, parametry dokładność. – Inżynieria odwrotna jako metoda wytwarzania części maszyn. – Komponenty bezpieczeństwa maszyn – Dyrektywy maszynowe zakresie procedur odbioru maszyn w środkach dydaktycznych można np. przeprowadzić Badania bezpieczeństwa w miejscu zainstalowania – rozdział 19 normy PN-EN 60204-1 w zakresie: – Sprawdzenie zgodności wyposażenia elektrycznego z dokumentacją – Sprawdzenie ciągłości układu połączenia ochronnego – Sprawdzenie rezystancji izolacji – Próbę wytrzymałości elektrycznej izolacji – Sprawdzenie zabezpieczenia przed napięciami szczytkowymi – Próby funkcjonalne
PKZ(M.a)(6)3 dobrać tolerancje wymiarów;	
PKZ(M.a)(6)4 dobrać pasowania;	
PKZ(M.a)(15)1 wymienić metody kontroli jakości wykonywanych prac;	
PKZ(M.a)(15)2 określić właściwą metodę kontroli jakości dla wykonywanych prac;	
E.4.1(2)1 rozróżnić metody pomiarów wielkości geometrycznych elementów maszyn;	
E.4.1(2)2 dobrać metody pomiarów wielkości geometrycznych elementów maszyn;	
E.4.1(2)3 zmierzyć podstawowymi przyrządami pomiarowymi;	
E.4.1(2)4 dokonać prostych obliczeń błędu pomiaru;	
PKZ(M.a)(14)1 dobrać przyrządy pomiarowe do pomiarów warsztatowych;	
PKZ(M.a)(14)2 wykonać pomiary wielkości geometrycznych;	
PKZ(M.a)(14)3 dokonać analizy wyników pomiarów oraz szacowania błędu pomiaru;	
PKZ(M.a)(11)1 rozróżnić techniki wytwarzania części maszyn i urządzeń;	
PKZ(M.a)(11)2 rozróżnić metody wytwarzania części maszyn i urządzeń;	
PKZ(M.a)(12)1 rozróżnić maszyny, urządzenia i narzędzia do obróbki ręcznej;	
PKZ(M.a)(12)2 rozróżnić maszyny, urządzenia i narzędzia do obróbki maszynowej;	
PPKZ(M.a)(13)1 rozróżnić przyrządy pomiarowe stosowane podczas obróbki ręcznej;	

E4.M2.J3. Stosowanie technologii mechanicznych w urządzeniach i systemach mechatronicznych	
PPKZ(M.a)(13)2 rozróżnić przyrządy pomiarowe stosowane podczas obróbki maszynowej;	
PPKZ(M.a)(13)4 dobrać przyrządy pomiarowe do pomiaru podczas obróbki ręcznej;	
PPKZ(M.a)(13)5 dobrać przyrządy pomiarowe do pomiaru podczas obróbki mechanicznej;	
E.4.1(4)1 wymienić rodzaje obróbki ręcznej i maszynowej;	
PKZ(M.b)(3) 1 dobrać właściwe narzędzia do obróbki ręcznej;	
PKZ(M.b)(3) 2 wykonać obróbkę ręczną;	
PKZ(M.b)(3) 3 dobrać parametry dla obróbki mechanicznej;	
PKZ(M.b)(3) 4 wykonać obróbkę maszynową;	
PKZ(M.b)(3) 5 dobrać narzędzia do obróbki mechanicznej;	
PKZ(M.b)(3) 6 zweryfikować efekty pracy obróbki ręcznej i maszynowej z dokumentacją;	
PKZ(M.b)(3) 7 dobrać narzędzia pomiarowe do weryfikacji efektów pracy;	
PKZ(M.a)(8)1 sklasyfikować środki transportu wewnętrznego;	
PKZ(M.a)(8)2 rozróżnić urządzenia dźwigowe;	
PKZ(M.a)(8)3 rozróżnić urządzenia wózkowe i przenośnikowe;	
PKZ(M.a)(9)1 określić potrzeby dotyczące obiektów podlegających transportowi;	
PKZ(M.a)(9)2 dobrać środki transportu adekwatnie do zdefiniowanych potrzeb;	

E4.M2.J3. Stosowanie technologii mechanicznych w urządzeniach i systemach mechatronicznych

KPS(8) potrafi ponosić odpowiedzialność za podejmowane działania;

KPS(9) potrafi negocjować warunki porozumień;

KPS(10) współpracuje w zespole.

Planowane zadania

Zadanie 1

Otrzymasz dokumentację wałka oraz gniazdo pod łożysko. Twoim zadaniem jest wykonać te części. Prace rozpoczynasz od złożenia zamówienia na materiał i narzędzia. Po wykonaniu części przeprowadzasz pomiar i wymiary notujesz w karcie wyrobu. Zajęcia prowadzone są indywidualnie. W drugiej części zadania wkładamy do jednego pojemnika wałki, a drugiego gniazda, wykonane przez całą grupę i ponownie dokonujemy pomiaru, prowadząc analizę z punktu widzenia wykresu rozkładu błędów wykonania.

Zadanie 2

Otrzymasz model części mechanicznej urządzenia mechatronicznego. Dokonaj pomiaru wymiarów gabarytowych części mechanicznych za pomocą przymiaru kreskowego, suwmiarki i mikrometru. Wyniki pomiarów umieść w tabeli, zapisz swoje spostrzeżenia i wnioski.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie, powinieneś:

- zapoznać się z zasadami pomiarów przymiarem kreskowym, suwmiarką i mikrometrem,
- zorganizować stanowisko pracy do wykonania ćwiczenia zgodnie z zasadami bhp,
- dobrać przyrządy pomiarowe do wykonania pomiarów,
- dokonać pomiaru za pomocą przymiaru kreskowego,
- dokonać pomiaru za pomocą suwmiarki,
- dokonać pomiaru za pomocą mikrometru,
- umieścić wyniki w tabeli,
- zapisać wnioski i spostrzeżenia,
- uporządkować stanowisko pracy,
- zaprezentować wykonane ćwiczenie prowadzącemu zajęcia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- stół pomiarowy,
- modele części maszyn,
- przymiar kreskowy,
- suwmiarki o różnym zakresie pomiarowym,
- mikrometry o różnym zakresie pomiarowym,

E4.M2.J3. Stosowanie technologii mechanicznych w urządzeniach i systemach mechatronicznych

- czyściwo,
- pisaki,
- kartki papieru,
- instrukcja do wykonania ćwiczenia zawierająca dokumentację zadania.

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

W ramach realizacji zadań uczniowi powinni uzyskać możliwość pracy w kilku pracowniach lub wydzielonych obszarach na warsztatach szkolnych. W wyznaczonych miejscach powinien być dostęp do przyrządów i narzędzi pomiarowych tj. mikroskop lub projektor techniczny, przyrząd kłowy i czujnikiem, suwmiarka itd., stanowisk ślusarskich oraz warsztatów wyposażonych w maszyny konwencjonalne, prasa. Będą korzystać z narzędzi, które mogą być indywidualnym wyposażeniem stanowisk lub wypożyczane z szafy magazynu (prowadzonego przez nauczyciela lub dyżurnego). Metoda wypożyczania narzędzi zmusi uczniów do planowania pracy. W pracowni, w której omawiane będą zadania lub prowadzona będzie część teoretyczna, powinny się znajdować: zbiory przepisów prawa w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy, Polskie Normy, filmy i prezentacje multimedialne montażu i demontażu, korozji, komputer z dostępem do internetu, urządzenia multimedialne.

Środki dydaktyczne

Teoretycznie powinny znajdować się: zbiory przepisów prawa w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy, Polskie Normy, filmy i prezentacje multimedialne montażu i demontażu, korozji, komputer z dostępem do internetu, urządzenia multimedialne. W części warsztatowej przyrządy i narzędzia pomiarowe tj. mikroskop lub projektor techniczny, przyrząd kłowy i czujnikiem, suwmiarka, stanowiska ślusarskie oraz warsztaty wyposażone w maszyny konwencjonalne, prasa.

Zalecane metody dydaktyczne

Jednostka modułowa Montowanie elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych wymaga stosowania aktywizujących metod kształcenia ze szczególnym uwzględnieniem ćwiczeń praktycznych, metody pokazu z objaśnieniem, pokazu z instruktażem, samodzielnie lub grupowo wykonywanych zadań metodą projektu. Powinna być zastosowana również metoda tekstu przewodniego i dyskusja dydaktyczna.

Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone w grupie nieprzekraczającej 15 osób z wykorzystaniem pracy indywidualnej i grupowej uczących się (w zespołach do 3 osób).

Sposób i forma zaliczenia danej jednostki modułowej

Sprawdzanie osiągniętych efektów kształcenia w ramach jednostki modułowej powinno odbywać się przez cały czas realizacji programu jednostki modułowej, na podstawie obserwacji. Warunkiem koniecznym jest pozytywna ocena zrealizowanego zadania na podstawie sprawozdania, gotowego wyrobu, raportu czy dokumentacji przygotowanej w ramach zadania.

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

Dostosowanie metod i form pracy do potrzeb uczących się.

Wykaz niezbędnej literatury

Konstrukcja przyrządów i urządzeń precyzyjnych, Oleksiuk W. (red.), Wydawnictwa Naukowo Techniczne, Warszawa 1996

Oleksiuk W., Paprocki K., *Konstrukcja mechanicznych zespołów sprzętu elektronicznego* Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1997

E4.M2.J3. Stosowanie technologii mechanicznych w urządzeniach i systemach mechatronicznych

Osiński Z., Bajon W., Szucki T., *Podstawy Konstrukcji Maszyn*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1986

Poradnik Mechanika, red. Potrykus J., Rea, Warszawa 2009

Tryliński W., *Drobne mechanizmy i przyrządy precyzyjne*, Wydawnictwo Naukowo Techniczne, Warszawa 1978

„Zaostrzona odpowiedzialność i nowe obowiązki dla użytkowników maszyn i urządzeń” opracowana przez Forum Media Polska Sp.z o.o. Poznań 2016 z późniejszymi aktualizacjami.

Kowalski A., *Badanie konstrukcji mechanicznych. Wykorzystanie dokumentacji technicznej. Pakiet edukacyjny dla ucznia.*
<http://cdn.pila.pl/images/projektwielkopolska/zawodowcy/pakiety/mechat/uczen/m2-j2.pdf>

Bukała W., *Dobieranie materiałów konstrukcyjnych. Pakiet edukacyjny dla ucznia*, Instytut Technologii Eksploatacji – Państwowy Instytut Badawczy, Radom 2005 –
<http://www.koweziu.edu.pl/programy-modulowe>

Klimasara W. J., *Konstruowanie elementów maszyn. Pakiet edukacyjny dla ucznia*, Instytut Technologii Eksploatacji – Państwowy Instytut Badawczy, Radom 2005 –
<http://www.koweziu.edu.pl/programy-modulowe>

Klimasara J.W., *Wytwarzanie elementów maszyn. Pakiet edukacyjny dla ucznia*, Instytut Technologii Eksploatacji – Państwowy Instytut Badawczy, Radom 2005 –
<http://www.koweziu.edu.pl/programy-modulowe>

Kowalski A., *Badanie konstrukcji mechanicznych. Wykorzystanie technologii mechanicznych. Pakiet edukacyjny dla ucznia.* –
<http://cdn.pila.pl/images/projektwielkopolska/zawodowcy/pakiety/mechat/uczen/m2-j1.pdf>

Zalewski M., *Wykonywanie dokumentacji technicznej. Pakiet edukacyjny dla ucznia*, Instytut Technologii Eksploatacji – Państwowy Instytut Badawczy, Radom 2005 –
<http://www.koweziu.edu.pl/programy-modulowe>

Normy, e-podręczniki i tutoriale do systemów – CAD.

E4.M2.J4. Badanie układów elektrycznych i elektronicznych

Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się potrafi:	Materiał nauczania
PKZ(E.a)(1)1 posłużyć się wielkościami fizycznymi stosowanymi w elektrotechnice;	– Układ jednostek SI. – Wielkości fizyczne i ich jednostki stosowane w elektrotechnice. – Przewodniki, półprzewodniki i izolatory-właściwości elektryczne tych materiałów.
PKZ(E.a)(1)2 wymienić warunki przepływu prądu elektrycznego w obwodzie elektrycznym;	
PKZ(E.a)(1)3 zinterpretować warunki przepływu prądu elektrycznego w obwodzie elektrycznym;	

E4.M2.J4. Badanie układów elektrycznych i elektronicznych	
PKZ(E.a)(1)4 zastosować podstawowe pojęcia związane z prądem elektrycznym;	– Prąd elektryczny – warunki przepływu, rodzaje. – Źródła energii elektrycznej. – Przepływ prądu w elektrolitach, akumulatory. – Mierniki stosowane w pomiarach wielkości elektrycznych. – Sposoby włączania mierników w obwód. – Oznaczenia i symbole mierników stosowanych w elektrotechnice. – Dobór zakresu pomiarowego miernika oraz poszerzanie tegoż zakresu. – Obliczanie wartości mierzonej przy zastosowaniu mierników analogowych. – Rodzaje mierników cyfrowych. – Posługiwanie się miernikiem cyfrowym. – Dokładność wykonywanych pomiarów oraz błędy pomiarowe. – Dokumentacja dokonywanych pomiarów elektrycznych. – Obwody prądu stałego. – Węzeł, gałąź oraz oczko – podstawowe elementy obwodu. – Zasady znakowania napięć i prądów w obwodach elektrycznych. – Prawo Ohma, I i II prawo Kirchhoffa w obwodach prądu stałego. – Rezystancja oraz konduktancja. – Rezystor – rola w obwodzie prądu stałego, oznaczenia. – Potencjometr - budowa, przeznaczenie. – Połączenia rezystorów – szeregowo, równoległe, gwiazda oraz trójkąt.
PKZ(E.a)(1)5 wymienić pojęcia związane z prądem elektrycznym;	
PKZ(E.a)(1)6 zinterpretować pojęcia związane z prądem elektrycznym;	
PKZ(E.a)(1)7 rozpoznać materiały stosowane w elektrotechnice i elektronice;	
PKZ(E.a)(1)8 dobrać materiały stosowane w elektrotechnice i elektronice;	
PKZ(E.a)(1)9 zastosować pojęcia dotyczące elementów obwodu elektrycznego;	
PKZ(E.a)(1)10 wyjaśnić pojęcia z dziedziny elektroniki;	
PKZ(E.a)(1)11 zdefiniować pojęcia z dziedziny elektroniki;	
PKZ(E.a)(2)1 scharakteryzować zjawiska zachodzące w polu elektrycznym, magnetycznym i elektromagnetycznym;	
PKZ(E.a)(2)2 wyjaśnić zjawiska zachodzące w półprzewodnikach;	
PKZ(E.a)(2)3 wyjaśnić zjawiska zachodzące przy przepływie prądu stałego;	
PKZ(E.a)(2)4 wyjaśnić zjawiska zachodzące przy przepływie prądu zmiennego;	
PKZ(E.a)(2)5 dokonać analizy zjawisk zawiązanych z prądem stałym;	
PKZ(E.a)(2)6 dokonać analizy zjawisk zawiązanych z prądem zmiennym;	
PKZ(E.a)(3)1 określić wartości wielkości w obwodach prądu zmiennego;	
PKZ(E.a)(3)2 rozróżnić wielkości fizyczne i jednostki używane w obwodach prądu zmiennego;	

E4.M2.J4. Badanie układów elektrycznych i elektronicznych	
PKZ(E.a)(3)3 scharakteryzować wielkości fizyczne związane z prądem zmiennym;	– Obliczanie rezystancji zastępczej. – Pomiar rezystancji metodą bezpośrednią, techniczną i mostkową. – Pomiar rezystancji różnych połączeń rezystorów. – Pomiary napięcia stałego. – Dzielnik napięcia. – Pomiary natężenia prądu stałego. – Wyznaczanie charakterystyk prądowo-napięciowych elementów rezystancyjnych liniowych. – Obliczanie parametrów obwodów elektrycznych z jednym źródłem napięcia. – Nieliniowe obwody elektryczne prądu stałego. – Doświadczalne sprawdzenie podstawowych praw stosowanych w elektrotechnice. – Moc i energia w obwodach prądu stałego – prawo Joule'a. – Pomiar mocy metodą bezpośrednią i pośrednią w obwodach prądu stałego. – Źródła napięcia – stany pracy, łączenie źródeł. – Obliczanie parametrów obwodów elektrycznych z kilkoma źródłami napięcia. – Wykorzystanie programów symulujących obwody prądu stałego. – Sposoby wytwarzania napięcia przemiennego. – Wielkości charakteryzujące przebiegi sinusoidalnie zmienne. – Parametry obwodów prądu przemiennego. – Pomiary dokonywane w obwodach prądu przemiennego. – Podstawowe pojęcia i prawa dotyczące pola elektrostatycznego.
PKZ(E.a)(3)4 obliczyć wartości wielkości w obwodach prądu zmiennego;	
PKZ(E.a)(3)5 dokonać analizy zjawisk w obwodach prądu zmiennego;	
PKZ(E.a)(3)6 interpretować wielkości obwodu prądu jednofazowego;	
PKZ(E.a)(3)7 interpretować wielkości obwodu prądu trójfazowego;	
PKZ(E.a)(4)1 posłużyć się oscyloskopem do wyznaczania wielkości charakteryzujących przebiegi sinusoidalne typu $y = A \sin(\omega t + \varphi \phi)$;	
PKZ(E.a)(4)2 wymienić wielkości charakteryzujące przebiegi sinusoidalne typu $y = A \sin(\omega t + \varphi \phi)$;	
PKZ(E.a)(4)3 rozróżnić wielkości charakteryzujące przebiegi sinusoidalne typu $y = A \sin(\omega t + \varphi \phi)$;	
PKZ(E.a)(4)4 scharakteryzować wielkości opisujące przebiegi sinusoidalne typu $y = A \sin(\omega t + \varphi \phi)$;	
PKZ(E.a)(4)5 obliczyć wartość skuteczną, częstotliwość oraz fazę początkową przebiegu sinusoidalnego typu $y = A \sin(\omega t + \varphi \phi)$;	
PKZ(E.a)(4)6 wyznaczyć wartość przesunięcia fazowego przebiegów sinusoidalnych typu $y = A \sin(\omega t + \varphi \phi)$ prądu i napięcia;	
PKZ(E.a)(5)1 dobrać wielkości fizyczne i jednostki używane w elektrotechnice;	
PKZ(E.a)(5)2 przeliczyć jednostki fizyczne, stosując wielokrotności i podwielokrotności układu SI;	
PKZ(E.a)(5)3 obliczyć wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych prądu stałego z zastosowaniem prawa Ohma i praw Kirchhoffa;	
PKZ(E.a)(5)4 obliczyć wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych prądu przemiennego z zastosowaniem prawa Ohma i praw Kirchhoffa;	

E4.M2.J4. Badanie układów elektrycznych i elektronicznych	
PKZ(E.a)(5)5 obliczyć wartości wielkości elektrycznych w układach elektronicznych z zastosowaniem prawa Ohma i praw Kirchhoffa;	– Kondensator – budowa, zasada działania, rodzaje. – Podstawowe parametry kondensatora. – Sposoby łączenia kondensatorów. – Obliczanie pojemności zastępczej kondensatorów. – Pomiar pojemności metodą techniczną. – Podstawowe pojęcia i prawa i prawa dotyczące pola magnetycznego. – Indukcyjność własna i wzajemna. – Obwody magnetyczne. – Indukcja elektromagnetyczna. – Oddziaływanie elektrodynamiczne przewodnika z prądem, prawo Ampere'a. – Oddziaływanie na ładunki elektryczne poruszające się w polu magnetycznym. – Magnesowanie ciał. – Prawo Ohma i prawa Kirchhoffa dla obwodów magnetycznych. – Prądy wirowe. – Pomiar indukcyjności własnej i wzajemnej. – Elementy R L C w obwodach prądu przemiennego. – Obwody szeregowe R L C. – Badanie obwodów szeregowych R L C. – Zjawisko rezonansu. – Moc w układach prądu przemiennego. – Energia prądu przemiennego. – Pomiar mocy w układach jednofazowych. – Obliczanie parametrów obwodów jednofazowych prądu przemiennego. – Układy trójfazowe – podstawowe pojęcia, wielkości charakteryzujące te układy, prąd i napięcie w tych układach.
PKZ(E.a)(5)6 oszacować wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych prądu stałego z zastosowaniem praw elektrotechniki;	
PKZ(E.a)(5)7 oszacować wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych prądu przemiennego z zastosowaniem praw elektrotechniki;	
PKZ(E.a)(5)8 oszacować wartości wielkości elektrycznych w układach elektronicznych z zastosowaniem praw elektrotechniki;	
PKZ(E.a)(6)1 wymienić elementy obwodów elektrycznych;	
PKZ(E.a)(6)2 rozpoznać elementy oraz układy elektryczne na podstawie symbolu graficznego i parametrów;	
PKZ(E.a)(6)3 rozpoznać elementy oraz układy elektryczne na podstawie wyglądu i oznaczeń;	
PKZ(E.a)(6)4 wymienić elementy obwodów elektronicznych;	
PKZ(E.a)(6)5 rozpoznać elementy oraz układy elektroniczne na podstawie symbolu graficznego i parametrów;	
PKZ(E.a)(6)6 rozpoznać elementy oraz układy elektroniczne na podstawie wyglądu i oznaczeń;	
PKZ(E.a)(6)7 nazwać układy elektryczne;	
PKZ(E.a)(6)8 nazwać układy elektroniczne;	
PKZ(E.a)(6)9 wyjaśnić oznaczenie elementów i układów elektrycznych i elektronicznych;	
PKZ(E.a)(6)10 określić funkcję elementów w obwodzie elektrycznym;	
PKZ(E.a)(6)11 określić funkcję elementów w obwodzie elektronicznym;	

E4.M2.J4. Badanie układów elektrycznych i elektronicznych	
PKZ(E.a)(7)1 rozróżniać symbole graficzne stosowane na schematach ideowych i montażowych układów elektrycznych;	– Obwody trójfazowe symetryczne i niesymetryczne. – Układy połączeń trójkąt-gwiazda. – Moc w układach trójfazowych. – Kompensacja mocy biernej. – Pomiary mocy czynnej i biernej w układach trójfazowych. – Obliczanie parametrów obwodów trójfazowych. – Oscyloskop – przyrząd pomiarowy przebiegów zmiennych w czasie. – Dokonywanie pomiarów i obserwacja przebiegów zmiennych w czasie za pomocą oscyloskopu. – Materiały półprzewodnikowe. – Półprzewodniki samoistne i domieszkowane. – Złącze P-N, zjawiska zachodzące na styku dwóch półprzewodników. – Diody półprzewodnikowe – budowa, zasada działania, zastosowanie. – Charakterystyki napięciowo-prądowe diod półprzewodnikowych. – Diody prostownicze, stabilizujące i przełączające (dioda Zenera, diak, triak, tyrystor). – Półprzewodnikowe elementy bierne – termistory, warystory i hallotrony. – Diody pojemnościowe. – Diody elektroluminescencyjne. – Tranzystory bipolarne i unipolarne. – Fotoemitery i fotodetektory. – Wskaźniki LED i ciekłokrystaliczne. – Lasery półprzewodnikowe. – Elementy i podzespoły optoelektroniczne.
PKZ(E.a)(7)2 rozróżnić symbole graficzne stosowane na schematach ideowych i montażowych układów elektronicznych;	
PKZ(E.a)(7)3 zastosować zasady kompozycji schematów ideowych i montażowych układów elektrycznych;	
PKZ(E.a)(7)4 zastosować zasady kompozycji schematów ideowych i montażowych układów elektronicznych;	
PKZ(E.a)(7)5 rysować schematy ideowe układów elektrycznych;	
PKZ(E.a)(7)6 rysować schematy ideowe układów elektronicznych;	
PKZ(E.a)(7)7 rysować schematy montażowe układów elektrycznych;	
PKZ(E.a)(7)8 rysować schematy montażowe układów elektronicznych;	
PKZ(E.a)(7)9 odczytać schematy ideowe układów elektrycznych;	
PKZ(E.a)(7)10 odczytać schematy ideowe układów elektronicznych;	
PKZ(E.a)(8)1 rozróżnić parametry elementów elektrycznych;	
PKZ(E.a)(8)2 rozróżnić parametry elementów elektronicznych;	
PKZ(E.a)(8)3 rozróżnić parametry układów elektrycznych;	
PKZ(E.a)(8)4 rozróżnić parametry układów elektronicznych;	
PKZ(E.a)(8)5 dokonać analizy parametrów elementów elektrycznych;	
PKZ(E.a)(8)6 dokonać analizy parametrów elementów elektronicznych;	

E4.M2.J4. Badanie układów elektrycznych i elektronicznych	
PKZ(E.a)(8)7 dokonać analizy parametrów układów elektrycznych;	– Symbole stosowane w elektronice. – Układy scalone. – Wzmacniacze elektroniczne. – Generatory. – Sygnały analogowe i cyfrowe. – Konwersja liczb do różnych systemów zapisu. – Podstawowe elementy logiczne. – Rodzaje i właściwości bramek logicznych. – Realizacja funkcji złożonych. – Algebra Boole’a. – Układy kombinacyjne. – Układy sekwencyjne. – Przerzutniki i liczniki. – Pamięci półprzewodnikowe. – Przetworniki analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe. – Dyrektywy maszynowe w zakresie elektrycznym normy PN-EN 62061, „Bezpieczeństwo maszyn. Bezpieczeństwo funkcjonalne elektrycznych, elektronicznych i elektronicznych programowalnych systemów sterowania związanych z bezpieczeństwem”.
PKZ(E.a)(8)8 dokonać analizy parametrów układów elektronicznych;	
PKZ(E.a)(8)9 dokonać analizy skutków zmiany parametrów elementów oraz układów elektrycznych i elektronicznych;	
PKZ(E.a)(8)10 dokonać analizy skutków zmiany parametrów elementów oraz układów elektronicznych;	
PKZ(E.a)(9)1 odczytać rysunek techniczny podczas prac montażowych;	
PKZ(E.a)(9)2 zastosować rysunek techniczny do prac montażowych;	
PKZ(E.a)(9)3 odczytać rysunek techniczny podczas prac instalacyjnych;	
PKZ(E.a)(9)4 zastosować rysunek techniczny do prac instalacyjnych;	
PKZ(E.a)(10)1 rozróżniać narzędzia i przyrządy pomiarowe z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych w obwodach prądu stałego;	
PKZ(E.a)(10)2 dobrać narzędzia i przyrządy pomiarowe z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych w obwodach prądu stałego;	
PKZ(E.a)(10)3 wykonywać prace z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych w obwodach prądu stałego;	
PKZ(E.a)(10)4 rozróżniać narzędzia i przyrządy pomiarowe z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych w obwodach prądu przemiennego ;	
PKZ(E.a)(10)5 dobrać narzędzia i przyrządy pomiarowe z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych w obwodach prądu przemiennego;	
PKZ(E.a)(10)6 wykonać prace z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych w obwodach prądu przemiennego;	

E4.M2.J4. Badanie układów elektrycznych i elektronicznych	
PKZ(E.a)(10)7 dobrać narzędzia i przyrządy pomiarowe z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektronicznych;	
PKZ(E.a)(10)8 wykonać prace z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektronicznych;	
PKZ(E.a)(11)1 zastosować zasady wykonywania prac z zakresu obróbki ręcznej;	
PKZ(E.a)(11)2 zastosować narzędzia podczas wykonywania prac z zakresu obróbki ręcznej;	
PKZ(E.a)(11)3 przewidzieć skutki niewłaściwego użytkowania narzędzi podczas prac z zakresu obróbki ręcznej;	
PKZ(E.a)(11)4 wykonać prace z zakresu obróbki ręcznej w obwodach prądu stałego;	
PKZ(E.a)(11)5 wykonać prace z zakresu obróbki ręcznej w obwodach prądu przemiennego;	
PKZ(E.a)(11)6 wykonać prace z zakresu obróbki ręcznej elementów elektronicznych;	
PKZ(E.a)(12)1 dokonać analizy dokumentacji technicznej pod względem funkcji elementów i układów elektrycznych;	
PKZ(E.a)(12)2 dokonać analizy dokumentacji technicznej pod względem funkcji elementów i układów elektronicznych;	
PKZ(E.a)(12)3 określić funkcje elementów i układów elektrycznych w obwodach prądu stałego na podstawie dokumentacji technicznej;	
PKZ(E.a)(12)4 określić funkcje elementów i układów elektrycznych w obwodach prądu przemiennego na podstawie dokumentacji technicznej;	
PKZ(E.a)(12)5 określić funkcje elementów i układów elektronicznych na podstawie dokumentacji technicznej;	
PKZ(E.a)(13)1 odczytać schemat ideowy i montażowy układów elektrycznych oraz elektronicznych;	
PKZ(E.a)(13)2 dokonać analizy schematu ideowego i montażowego w zakresie połączeń elementów i układów elektrycznych oraz elektronicznych;	

E4.M2.J4. Badanie układów elektrycznych i elektronicznych	
PKZ(E.a)(13)3 zastosować zasady wykonania połączeń elementów i układów elektrycznych oraz elektronicznych na podstawie schematów ideowych i montażowych;	
PKZ(E.a)(13)4 wykonać połączenia elementów i układów elektrycznych w obwodach prądu stałego na podstawie schematów ideowych i montażowych;	
PKZ(E.a)(13)5 wykonać połączenia elementów i układów elektrycznych w obwodach prądu przemiennego na podstawie schematów ideowych i montażowych;	
PKZ(E.a)(13)6 wykonać połączenia elementów i układów elektronicznych na podstawie schematów ideowych i montażowych;	
PKZ(E.e)(14)1 rozróżnić przyrządy kontrolno-pomiarowe do pomiarów wielkości elektrycznych i elektronicznych;	
PKZ(E.e)(14)2 dobrać przyrządy kontrolno-pomiarowe do pomiarów wielkości elektrycznych i elektronicznych;	
PKZ(E.e)(14)3 wskazać metodę pomiarową wielkości elektrycznych i elektronicznych;	
PKZ(E.e)(14)4 narysować schemat układu do pomiarów wielkości elektrycznych i elektronicznych;	
PKZ(E.e)(14)5 zbudować układ do pomiarów wielkości elektrycznych i elektronicznych;	
PKZ(E.e)(14)6 oszacować przewidywane wyniki pomiarów wielkości elektrycznych i elektronicznych;	
PKZ(E.e)(15)1 dobrać zakresy pomiarowe przyrządów kontrolno-pomiarowych do pomiarów wielkości elektrycznych i elektronicznych;	
PKZ(E.e)(15)2 wykonać pomiary wielkości elektrycznych i elektronicznych;	
PKZ(E.a)(15)3 odczytać wyniki pomiarów wielkości elektrycznych elementów układów elektrycznych;	
PKZ(E.a)(15)4 oszacować dokładność pomiarów wielkości elektrycznych elementów i układów elektrycznych;	
PKZ(E.a)(16)1 skonstruować tabelę z nazwaniem kolumn i wierszy;	

E4.M2.J4. Badanie układów elektrycznych i elektronicznych	
PKZ(E.a)(16)2 umieścić wyniki pomiarów w tabeli;	
PKZ(E.a)(16)3 narysować wykres uwzględniający wyskalowanie osi i podanie legendy;	
PKZ(E.a)(17)1 wskazać dokumentację techniczną, katalogi i instrukcje obsługi;	
PKZ(E.a)(17)2 dokonać analizy treści dokumentacji technicznej, katalogów i instrukcji obsługi;	
PKZ(E.a)(17)3 zastosować treści znajdujące się w dokumentacji technicznej, katalogach i instrukcjach obsługi;	
PKZ(E.a)(17)4 wyciągać wnioski na podstawie dokumentacji technicznej, katalogów i instrukcji obsługi;	
PKZ(E.a)(18)1 wskazać programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań zawodowych;	
PKZ(E.a)(18)2 określić przydatność programów komputerowych wspomagających wykonywanie zadań zawodowych;	
PKZ(E.a)(18)3 wykorzystać programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań zawodowych;	
PKZ(M.b)(1) 2 stosować prawa elektrotechniki;	
PKZ(M.b)(1) 3 przestrzegać zasad stosowanych w elektrotechnice;	
PKZ(M.b)(1) 4 stosować prawa elektroniki;	
PKZ(M.b)(1) 5 przestrzegać zasad stosowanych w elektronice;	
PKZ(M.b)(1) 6 stosować prawa automatyki;	
PKZ(M.b)(1) 7 przestrzegać zasad stosowanych w automatyce;	
KPS (1) przestrzegać zasad kultury i etyki;	

E4.M2.J4. Badanie układów elektrycznych i elektronicznych

KPS (2) być kreatywny i konsekwentny w realizacji zadań;

KPS (3) przewidywać skutki podejmowanych działań;

KPS (4) być otwartym na zmiany;

KPS (5) radzić sobie ze stresem;

KPS (6) aktualizować wiedzę i doskonalić umiejętności zawodowe;

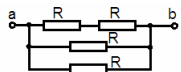
KPS (8) ponosić odpowiedzialność za podejmowane działania;

KPS (10) współpracować w zespole.

Planowane zadania

Zadanie 1

Każdy indywidualnie oblicza rezystancje zastępczą połączenia oporników, przedstawionych na załączonym schemacie, gdzie $R = 10 \Omega$.



Ocenie będzie podlegać końcowy wynik działania.

Zadanie 2

Pomiary pojemności: metodą techniczną oraz metodą mostkową.

Wykonaj pomiar pojemności metodami określonymi w temacie ćwiczenia oraz dokonaj analizy wyników pomiaru.

Uczący się pracują w dwuosobowych grupach. W celu wykonania ćwiczenia grupy powinny:

- zgromadzić potrzebną aparaturę i elementy elektryczne,
- zaproponować schematy pomiarowe i przeanalizować z prowadzącym zajęcia swoje propozycje,
- połączyć układy pomiarowe zgodnie z zaakceptowanym schematem pomiarowym,
- wybrać tryby pracy mierników,
- wykonać pomiary pojemności każdą z metod,
- odczytać wartość pojemności z kondensatora,
- porównać wyniki pomiarów z wartością odczytaną, obliczyć błędy każdego z pomiarów i sformułować wnioski,

E4.M2.J4. Badanie układów elektrycznych i elektronicznych

– sporządzić sprawozdanie z przeprowadzonego ćwiczenia.

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

Pracownia, w której prowadzone będą zajęcia, powinna być wyposażona w: zbiory przepisów z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy, publikacje (plansze poglądowe) dotyczące udzielania pierwszej pomocy, wydawnictwa z zakresu elektrotechniki i elektroniki, filmy i prezentacje multimedialne dotyczące zagrożeń występujących podczas pracy. Konieczny jest również komputer z dostępem do internetu, rzutnik z tablicą multimedialną i drukarka. Stanowiska komputerowe dla uczących się z zainstalowanym odpowiednim oprogramowaniem do symulacji pracy obwodów elektrycznych i elektronicznych

Środki dydaktyczne

Szkoła powinna posiadać pracownię elektrotechniki i elektroniki wyposażoną w: 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, autotransformatory, przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, mierniki uniwersalne, analogowe i cyfrowe oscyloskopy, zestawy elementów elektrycznych, przewody i kable elektryczne, trenażery z układami elektrycznymi i elektronicznymi przystosowane do pomiarów parametrów, transformatory jednofazowe, silniki elektryczne małej mocy, rezystory dekadowe, rezystory suwakowe, przekaźniki i styczniki, łączniki, wskaźniki, sygnalizatory, zadajniki stanów logicznych, generatory funkcyjne, mostki elektronicznych RLC i stacje lutownicze, zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, karty samooceny, karty pracy dla uczniów i prezentacje multimedialne związane z treściami kształcenia, zawartymi w przedmiocie pracownia elektryczna i elektroniczna, czasopisma branżowe, katalogi, normy ISO i PN.

Zalecane metody dydaktyczne

Do osiągania celów kształcenia w tej jednostce modułowej zaleca się stosowanie przede wszystkim metody ćwiczeń praktycznych. Można też stosować inne metody aktywizujące uczących się takie jak: metoda projektu, metoda tekstu przewodniego, próba pracy.

Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form kształcenia. Zajęcia zaleca się prowadzić w grupie nieprzekraczającej 12 osób, w podgrupach do 3 osób.

Sposób i forma zaliczenia danej jednostki modułowej

Podstawową formą zaliczenia tej jednostki modułowej jest poprawne wykonanie zadania praktycznego. Ważne kryteria oceny efektów kształcenia to: zaplanowanie wykonania zadania, dobór elementów oraz sporządzona dokumentacja techniczna. Możliwe są również inne sposoby i formy zaliczenia, takie jak: testy praktyczne, wykonanie projektów, próby pracy, sposób pracy w zespole, aktywność uczącego się na zajęciach, prezentacje na forum grupy z przeprowadzonych prac.

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

Dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb uczącego się.

Wykaz niezbędnej literatury

Bolkowski S., *Elektrotechnika*, WSiP, Warszawa 2016

Chwaleba A., *Elektronika*, WSiP, Warszawa 2014

Kowalczyk J., Głocki W., *Podstawy elektroniki*, Difin, Warszawa 2015

E4.M2.J4. Badanie układów elektrycznych i elektronicznych

Madaj T., Technik elektryk. Elektrotechnika, DIFIN, Warszawa 2016

Markiewicz A., Zbiór zadań z elektrotechniki WSiP, Warszawa 2016

Poradnik elektrotechnika, Häberle G. (i in.), Rea, Warszawa 2014

„Zaostrzona odpowiedzialność i nowe obowiązki dla użytkowników maszyn i urządzeń” opracowana przez Forum Media Polska Sp.z o.o. Poznań 2016 z późniejszymi aktualizacjami.

7.3. E4.M3. Użytkowanie urządzeń i systemów mechatronicznych

E4.M3.J1. Uruchamianie urządzeń i systemów mechatronicznych

Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się potrafi:	Materiał nauczania
E.4.1.(1).1 opisać elementy, podzespoły i zespoły urządzeń i systemów mechatronicznych;	– Klasyfikacja i struktura systemów mechatronicznych. – Budowa i zasada działania silników elektrycznych. – Budowa i zasada działania elektrycznych elementów sterujących w urządzeniach i systemach mechatronicznych. – Podstawowe parametry maszyn elektrycznych. – Zabezpieczenia elektryczne stosowane w urządzeniach i systemach mechatronicznych. – Rodzaje, budowa i zasada działania czujników w urządzeniach i systemach mechatronicznych. – Rodzaje, budowa i zasada działania przetworników wielkości nieelektrycznych w urządzeniach i systemach mechatronicznych. – Układy zasilające prądu stałego w urządzeniach i systemach mechatronicznych. – Układy zasilające prądu przemiennego w urządzeniach i systemach mechatronicznych. – Zasady wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych w urządzeniach i systemach mechatronicznych,
E.4.1.(1).2 zidentyfikować elementy, podzespoły i zespoły urządzeń i systemów mechatronicznych;	
E.4.1.(1).3 wskazać funkcje elementów, podzespołów i zespołów urządzeń i systemów mechatronicznych;	
E.4.1.(2).1 zidentyfikować elementy zasilania w energię elektryczną prądu zmiennego;	
E.4.1.(2).2 zidentyfikować elementy zasilania w energię elektryczną prądu stałego;	
E.4.1.(2).3 zidentyfikować elementy zasilania energią sprężonego powietrza;	
E.4.1.(2).4 zidentyfikować elementy zasilania hydraulicznego;	
E.4.1.(3). 1 określić parametry elektryczne występujące w urządzeniach i systemach mechatronicznych (natężenie prądu, napięcie, moc, rezystancję, częstotliwość);	
E.4.1.(3).2 określić parametry występujące w elementach i podzespołach pneumatycznych;	
E.4.1.(2).3 określić parametry występujące w elementach i podzespołach hydraulicznych;	

E4.M3.J1. Uruchamianie urządzeń i systemów mechatronicznych	
E.4.1.(4).1. dobrać oprogramowanie do programowania sterowników PLC;	– Metody sprawdzania elementów i układów elektrycznych urządzeń i systemów mechatronicznych. – Klasyfikacja i struktura układów pneumatycznych urządzeń i systemów mechatronicznych. – Parametry zasilania sprężonym powietrzem. – Budowa i zasada działania pneumatycznych elementów wykonawczych. – Budowa i zasada działania zaworów pneumatycznych i elektropneumatycznych. – Podstawowe parametry układów pneumatycznych. – Budowa i funkcje układów zasilania sprężonym powietrzem urządzeń i systemów mechatronicznych. – Metody sprawdzania elementów i układów pneumatycznych urządzeń i systemów mechatronicznych. – Klasyfikacja i struktura układów hydrauliki siłowej urządzeń i systemów mechatronicznych. – Budowa i zasada działania hydraulicznych elementów wykonawczych. – Budowa i zasada działania zaworów hydraulicznych i elektrohydraulicznych. – Podstawowe parametry układów hydraulicznych. – Budowa i funkcje układów zasilania hydraulicznego urządzeń i systemów mechatronicznych. – Metody sprawdzania elementów i układów hydraulicznych i elektrohydraulicznych urządzeń i systemów mechatronicznych. – Rodzaje oprogramowania do programowania sterowników PLC. – Zasady instalowania i konfigurowania oprogramowania do programowania sterowników PLC. – Obsługa oprogramowania do programowania sterowników PLC. – Rodzaje oprogramowania do symulacji działania i wizualizacji procesów w urządzeniach i systemach mechatronicznych.
E.4.1.(4).2 dobrać oprogramowanie do symulacji i wizualizacji działania układów mechatronicznych;	
E.4.1.(4).3 wskazać funkcje oprogramowania do programowania sterowników PLC;	
E.4.1.(4).4 wskazać funkcje oprogramowania do wizualizacji i symulacji działania urządzeń i systemów mechatronicznych;	
E.4.1.(4).5 określić kolejność czynności przy instalowaniu oprogramowania do programowania sterowników PLC;	
E.4.1.(4).6 określić kolejność czynności przy instalowaniu oprogramowania do wizualizacji i symulacji działania urządzeń i systemów mechatronicznych;	
E.4.1.(5).1 podłączyć układy zasilania elektrycznego urządzeń i systemów mechatronicznych;	
E.4.1.(5).2 podłączyć układy zasilania sprężonym powietrzem urządzeń i systemów mechatronicznych;	
E.4.1.(5).3 podłączyć układy zasilania hydraulicznego urządzeń i systemów mechatronicznych;	
E.4.1.(6).1 zidentyfikować elementy sieci AS-i;	
E.4.1.(6).2 zidentyfikować elementy sieci Profibus;	
E.4.1.(6).3 zidentyfikować elementy sieci Interbus;	
E.4.1.(6).4 zastosować zasady komunikacji w sieciach AS-i;	
E.4.1.(6).5 zastosować zasady komunikacji w sieci Profibus;	
E.4.1.(6).6 zastosować zasady komunikacji w sieci Interbus;	
E.4.1.(7).1 zainstalować oprogramowanie do programowania sterowników PLC i modułów logicznych;	
E.4.1.(7).2 skonfigurować oprogramowanie do programowania sterowników PLC i modułów logicznych;	

E4.M3.J1. Uruchamianie urządzeń i systemów mechatronicznych	
E.4.1.(7).3 zainstalować oprogramowanie do wizualizacji i symulacji działania urządzeń i systemów mechatronicznych;	– Zasady instalowania i konfigurowania oprogramowania do symulacji działania i wizualizacji procesów w urządzeniach i systemach mechatronicznych. – Obsługa oprogramowania do symulacji działania i wizualizacji procesów w urządzeniach i systemach mechatronicznych. – Rodzaje sieci komunikacyjnych. – Budowa i zasada działania sieci AS-I. – Budowa i zasada działania sieci Profibus DP. – Budowa i zasada działania sieci Interbus. – Konfigurowanie i obsługa sieci komunikacyjnych w urządzeniach i systemach mechatronicznych. – Zasady podłączania zasilania do urządzeń i systemów mechatronicznych. – Zasady uruchamiania urządzeń i systemów mechatronicznych. – Zasady BHP przy uruchamianiu urządzeń i systemów mechatronicznych. – Budowa i zasada działania sieci Profinet. – Budowa i zasada działania sieci Ethernet/IP – Budowa i zasada działania komunikacji Point to Point – IO Link
E.4.1.(7).4 skonfigurować oprogramowanie do wizualizacji i symulacji działania urządzeń i systemów mechatronicznych;	
E.4.1.(7).5 przetestować działanie oprogramowania do programowania sterowników PLC;	
E.4.1.(7).5 przetestować działanie oprogramowania do wizualizacji i symulacji działania urządzeń i systemów mechatronicznych;	
E.4.1.(8).1 podłączyć urządzenia i systemy mechatroniczne do zasilania energią elektryczną;	
E.4.1.(8).2 podłączyć urządzenia i systemy mechatroniczne do układów zasilania sprężonym powietrzem;	
E.4.1.(8).3 podłączyć urządzenia i systemy mechatroniczne do zasilania hydraulicznego;	
E.4.1.(9).1 podłączyć elementy sterujące, wykonawcze i czujniki do sieci AS-I	
E.4.1.(9).2 podłączyć elementy sterujące, wykonawcze i czujniki do sieci Profibus DP;	
E.4.1.(9).3 podłączyć elementy sterujące, wykonawcze i czujniki do sieci Interbus;	
E.4.1.(10).1 uruchomić elementy i podzespoły zasilane sprężonym powietrzem;	
E.4.1.(10).2 uruchomić elementy i podzespoły hydrauliki siłowej;	
E.4.1.(10).3 uruchomić elementy i podzespoły elektryczne i elektroniczne;	
E.4.1.(10).4 uruchomić oprogramowanie do wizualizacji procesów;	
E.4.1.(10).4 uruchomić układy komunikacyjne urządzeń i systemów mechatronicznych;	
E.4.1.(11).1 wykonać regulacje położenia czujników i elementów wykonawczych urządzeń i systemów mechatronicznych;	

E4.M3.J1. Uruchamianie urządzeń i systemów mechatronicznych	
E.4.1.(11).2 wykonać regulację parametrów elektrycznych, pneumatycznych i hydraulicznych układów zasilających;	
E.4.1.(11).3 wykonać regulację parametrów dynamicznych urządzeń i systemów mechatronicznych;	
E.4.1.(12).1 testować działanie elementów elektrycznych, pneumatycznych i hydraulicznych wykonawczych;	
E.4.1.(12).2 testować działanie urządzeń sterujących w urządzeniach i systemach mechatronicznych;	
E.4.1.(12).3 testować działanie czujników i przetworników pomiarowych urządzeń i systemów mechatronicznych;	
E.4.1.(12).4 testować działanie sieci komunikacyjnych urządzeń i systemów mechatronicznych.	
KPS(8) potrafi ponosić odpowiedzialność za podejmowane działania;	
KPS(10) współpracuje w zespole;	
KPS(9) potrafi negocjować warunki porozumień.	
Sposób i forma zaliczenia danej jednostki modułowej Podstawową formą zaliczenia tej jednostki modułowej jest zaliczenie testu praktycznego z wykorzystaniem zadania próby pracy oraz zaliczenie wszystkich wykonywanych ćwiczeń i zadań. Wskazana jest walidacja osiągnięć uczniów w postaci portfolio zawierającego sprawozdania z wykonywanych ćwiczeń i projektów.	
Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające: Dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb uczącego się.	
Wykaz niezbędnej literatury <i>Mechatronika. Podręcznik dla uczniów średnich i zawodowych szkół technicznych</i> , Schmid D. (red.), REA, Warszawa 2002 „Zaostrzona odpowiedzialność i nowe obowiązki dla użytkowników maszyn i urządzeń” opracowana przez Forum Media Polska Sp.z o.o. Poznań 2016 z późniejszymi aktualizacjami. Pizon A., Hydrauliczne i elektrohydrauliczne układy sterowania i regulacji, WNT, Warszawa 1987 Szenajch W., Napęd i sterowanie pneumatyczne, WNT, Warszawa 2014 <i>Technika sterowników z programowalną pamięcią</i> , Borelbach K.H., Kraemer G., Mock W., Nows E. (red.), WSiP, Warszawa 1998 Urządzenia i systemy mechatroniczne. Podręcznik. Technikum i szkoły policealne. Część 2, red. Grzybek S., REA, Warszawa 2015 Strony internetowe http://www.hip.agh.edu.pl	

E4.M3.J1. Uruchamianie urządzeń i systemów mechatronicznych

<http://www.festo.pl>
<http://www.prema.pl>
<https://www.boschrexroth.com/pl/pl/>

E4.M3.J2. Utrzymanie w ruchu urządzeń i systemów mechatronicznych

Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się potrafi:	Materiał nauczania
E.4.2(1)1 dobrać zakres i metody konserwacji mechanicznych elementów konstrukcyjnych urządzeń i systemów mechatronicznych;	– Dokumentacja techniczna urządzeń i systemów mechatronicznych. – Metody oceny zużycia elementów i podzespołów urządzeń i systemów mechatronicznych. – Metody oceny jakości oleju w układach hydrauliki siłowej. – Zasady konserwacji urządzeń i systemów mechatronicznych. – Zasady demontażu i montażu elementów i podzespołów urządzeń i systemów mechatronicznych. – Posługiwanie się narzędziami przy montażu i demontażu elementów i podzespołów urządzeń i systemów mechatronicznych. – Metody oceny jakości montażu elementów i podzespołów urządzeń i systemów mechatronicznych. – Pomiarów wielkości elektrycznych w układach i systemach mechatronicznych. – Pomiarów wielkości nieelektrycznych w urządzeniach i systemach mechatronicznych. – Zasady BHP przy montażu i demontażu elementów i podzespołów urządzeń i systemów mechatronicznych.
E.4.2(1)2 dobrać zakres i metody konserwacji elementów i układów elektrycznych i elektronicznych urządzeń i systemów mechatronicznych;	
E.4.2(1)3 dobrać zakres i metody konserwacji elementów i podzespołów hydrauliki siłowej w urządzeniach i systemach mechatronicznych;	
E.4.2(1)4 dobrać zakres i metody konserwacji elementów i podzespołów pneumatycznych urządzeń i systemów mechatronicznych;	
E.4.2(2)1 określić na podstawie dokumentacji technicznej warunki i parametry pracy urządzeń i systemów mechatronicznych;	
E.4.2(2)2 obsługiwać oprogramowanie do monitorowania pracy urządzeń i systemów mechatronicznych;	
E.4.2(2)3 nadzorować pracę urządzeń i systemów mechatronicznych;	
E.4.2(3)1 dokonać oględzin stanu technicznego elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych urządzeń i systemów mechatronicznych;	

E4.M3.J2. Utrzymanie w ruchu urządzeń i systemów mechatronicznych	
E.4.2(3)2 dokonać oględzin stanu technicznego elementów i podzespołów pneumatycznych urządzeń i systemów mechatronicznych;	
E.4.2(3)3 dokonać oględzin stanu technicznego elementów i podzespołów hydraulicznych urządzeń i systemów mechatronicznych;	
E.4.2(3)3 dokonać oględzin stanu technicznego elementów konstrukcyjnych urządzeń i systemów mechatronicznych;	
E.4.2(4)1 wykonać pomiary wielkości elektrycznych urządzeń i systemów mechatronicznych;	
E.4.2(4)2 wykonać pomiar ciśnienia sprężonego powietrza w urządzeniach i systemach mechatronicznych;	
E.4.2(4)3 wykonać pomiar ciśnienia w układach hydrauliki siłowej w urządzeniach i systemach mechatronicznych;	
E.4.2(4)4 pomierzyć wielkości nieelektryczne (czas, temperatura) w urządzeniach i systemach mechatronicznych;	
E.4.2(5)1 przygotować materiały do konserwacji urządzeń i systemów mechatronicznych;	
E.4.2(5)2 przygotować elementy i podzespoły elektryczne i elektroniczne do konserwacji;	
E.4.2(5)2 przygotować elementy i podzespoły pneumatyczne do konserwacji;	
E.4.2(5)3 przygotować elementy i podzespoły hydrauliki siłowej do konserwacji;	
E.4.2(6)1 przeprowadzić konserwację elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych urządzeń i systemów mechatronicznych;	
E.4.2(6)2 przeprowadzić konserwację elementów i podzespołów pneumatycznych urządzeń i systemów mechatronicznych;	
E.4.2(5)3 przeprowadzić konserwację elementów i podzespołów hydrauliki siłowej urządzeń i systemów mechatronicznych;	

E4.M3.J2. Utrzymanie w ruchu urządzeń i systemów mechatronicznych	
E.4.2(6)3 przeprowadzić konserwację mechanicznych elementów konstrukcyjnych urządzeń i systemów mechatronicznych;	
E.4.2(7)1 wymienić niesprawne elementy i podzespoły elektryczne i elektroniczne urządzeń i systemów mechatronicznych;	
E.4.2(7)2 wymienić niesprawne elementy i podzespoły pneumatyczne urządzeń i systemów mechatronicznych;	
E.4.2(7)3 wymienić niesprawne elementy i podzespoły hydrauliki siłowej urządzeń i systemów mechatronicznych;	
E.4.2(7)4 wymienić niesprawne złącza i przewody w urządzeniach i systemach mechatronicznych;	
E.4.2(8)1 sprawdzić jakość;	
E.4.2(8)2 sprawdzić poprawność działania urządzeń i systemów mechatronicznych po wykonaniu wymiany i konserwacji elementów i podzespołów urządzeń, i systemów mechatronicznych	
KPS(1) przestrzega zasad kultury i etyki;	
KPS(2) jest kreatywny i konsekwentny w realizacji zadań;	
KPS(3) przewiduje skutki podejmowanych działań;	
KPS(4) jest otwarty na zmiany.	
Planowane zadania Zadania powinny być wykonywane w zespołach dwu lub trzy osobowych. Każdy zespół może wykonywać zadania na innych systemach i układach mechatronicznych. Zadanie 1 Korzystając z dokumentacji technicznej układu mechatronicznego, przygotowanego na stanowisku dydaktycznym, określ zakres czynności konserwacyjnych. Zadanie 2 Dokonaj oględzin układu mechatronicznego przygotowanego na stanowisku dydaktycznym i wskaż elementy wymagające czynności konserwacyjnych: – regulacji, – wymiany. Zadanie 3	

E4.M3.J2. Utrzymanie w ruchu urządzeń i systemów mechatronicznych
Pomierz w układzie mechatronicznym, przygotowanym na stanowisku dydaktycznym, wskazane przez prowadzącego wielkości. Porównaj je z wielkościami katalogowymi i na tej podstawie oceń ich sprawność. Zadanie 4 Wymień w układzie mechatronicznym, przygotowanym na stanowisku dydaktycznym, wskazane przez prowadzącego elementy, a następnie oceń jakość wykonanych prac.
Warunki osiągania efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne Pracownia, w której prowadzone będą zajęcia w module E4.M3.J2. Uruchamianie urządzeń i systemów mechatronicznych, powinna być wyposażona w instrukcje z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy oraz udzielania pierwszej pomocy, wydawnictwa z zakresu eksploatacji urządzeń i systemów pneumatycznych i hydraulicznych, filmy i prezentacje multimedialne dotyczące zagrożeń występujących podczas pracy. W pracowni powinny być zorganizowane stanowiska dydaktyczne umożliwiające wykonanie zadań i ćwiczeń z zakresu podłączania urządzeń i systemów mechatronicznych do zasilania oraz stanowisko nauczycielskie wyposażone w sprzęt do prezentacji treści (komputer z dostępem do internetu, rzutnik z tablicą multimedialną i drukarka). Środki dydaktyczne Zajęcia powinny odbywać się w pracowni użytkowania urządzeń i systemów mechatronicznych, wyposażonej w stanowiska umożliwiające uruchamianie, obsługę i konserwację urządzeń i systemów mechatronicznych (jedno stanowisko dla dwóch uczniów); narzędzia do montażu elementów i podzespołów, przyrządy pomiarowe: multimetry, manometry; dokumentację techniczną urządzeń i systemów mechatronicznych oraz stanowiska komputerowe z oprogramowaniem do programowania sterowników PLC oraz do symulacji i wizualizacji procesów w urządzeniach i systemach mechatronicznych. Zalecane metody dydaktyczne Do osiągania celów kształcenia w tej jednostce modułowej zaleca się stosowanie przede wszystkim aktywizujących metod kształcenia: metody projektów, metody tekstu przewodniego oraz metody ćwiczeń praktycznych. Formy organizacyjne Zajęcia powinny być prowadzone w postaci ćwiczeń grupowych oraz indywidualnej pracy uczniów.
Sposób i forma zaliczenia danej jednostki modułowej Podstawową formą zaliczenia tej jednostki modułowej jest zaliczenie testu praktycznego z wykorzystaniem zadania próby pracy oraz zaliczenie wszystkich wykonywanych ćwiczeń i zadań. Wskazana jest walidacja osiągnięć uczniów w postaci portfolio zawierającego sprawozdania z wykonywanych ćwiczeń i projektów.
Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające: Dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb uczącego się.
Wykaz niezbędnej literatury <i>Mechatronika</i>, praca zbiorowa, REA, Warszawa, 2002 r Pizon A., Hydrauliczne i elektrohydrauliczne układy sterowania i regulacji, WNT, Warszawa 1987 Szenajch W., <i>Napęd i sterowanie pneumatyczne</i>, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne WNT, Warszawa 2005 Technika sterowników z programowalną pamięcią, praca zbiorowa, WSiP, Warszawa 1998

E4.M3.J2. Utrzymanie w ruchu urządzeń i systemów mechatronicznych

Urządzenia i systemy mechatroniczne. Podręcznik. Technikum i szkoły policealne. Część 2, red. Grzybek S., REA, Warszawa 2015

Strony internetowe

<http://www.hip.agh.edu.pl>

<http://www.festo.pl>

<http://www.prema.pl>

<https://www.boschrexroth.com/pl/pl/>

8. Propozycja organizacji kursów umiejętności zawodowych

Proponujemy, aby kursy umiejętności zawodowych obejmowały efekty kształcenia zawarte w modułach lub jednostkach modułowych ujętych w wykazie modułów i jednostek modułowych dla kwalifikacyjnego kursu zawodowego E4 Użytkowanie urządzeń i systemów mechatronicznych

Zgodnie z rozporządzeniem MEN z dn. 11 stycznia 2012 w sprawie kształcenia ustawicznego w formach pozaszkolnych:

„2. Kurs umiejętności zawodowych jest prowadzony według programu nauczania uwzględniającego podstawę programową kształcenia w zawodach, w zakresie: 1) jednej z części efektów kształcenia wyodrębnionych w ramach danej kwalifikacji albo

2) efektów kształcenia wspólnych dla wszystkich zawodów oraz wspólnych dla zawodów w ramach obszaru kształcenia stanowiących podbudowę do kształcenia w zawodzie lub grupie zawodów, albo

3) efektów kształcenia wspólnych dla wszystkich zawodów w zakresie organizacji pracy małych zespołów.

3. Minimalna liczba godzin kształcenia na kursie umiejętności zawodowych:

1) w przypadku kształcenia w zakresie, o którym mowa w ust. 2 pkt 1 – jest równa ilorazowi liczby godzin kształcenia przewidzianych dla danej kwalifikacji w podstawie programowej kształcenia w zawodach i liczby części efektów kształcenia wyodrębnionych w ramach tej kwalifikacji;

2) w przypadku kształcenia w zakresie, o którym mowa w ust. 2 pkt 2 – jest równa minimalnej liczbie godzin kształcenia w zakresie efektów kształcenia wspólnych dla wszystkich zawodów oraz wspólnych dla zawodów w ramach danego obszaru kształcenia stanowiących podbudowę do kształcenia w zawodzie lub grupie zawodów, określonej w podstawie programowej kształcenia w zawodach dla danego zawodu;

3) w przypadku kształcenia w zakresie, o którym mowa w ust. 2 pkt 3 – wynosi 30 godzin.

§ 11. 1. Kurs umiejętności zawodowych kończy się zaliczeniem w formie ustalonej przez podmiot prowadzący kurs”.

9. Załączniki

9.1. Załącznik 1

Efekty kształcenia dla kwalifikacji E.4. Montaż urządzeń i systemów mechatronicznych zapisane w rozporządzeniu w sprawie podstawy programowej kształcenia w zawodach.

W tabeli podano efekty z podstawy programowej kształcenia w zawodach.

Efekty kształcenia
Efekty kształcenia wspólne dla wszystkich zawodów
Bezpieczeństwo i higiena pracy (BHP)
BHP(1) rozróżnia pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią;
BHP(2) rozróżnia zadania i uprawnienia instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce;
BHP(3) określa prawa i obowiązki pracownika oraz pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy;
BHP(4) przewiduje zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka oraz mienia i środowiska związane z wykonywaniem zadań zawodowych;
BHP(5) określa zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy;
BHP(6) określa skutki oddziaływania czynników szkodliwych na organizm człowieka;
BHP(7) organizuje stanowisko pracy zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;
BHP(8) stosuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych;
BHP(9) przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz stosuje przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;
BHP(10) udziela pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia.

Efekty kształcenia	
Podejmowanie i prowadzenie działalności gospodarczej (PDG)	
PDG(1)	stosuje pojęcia z obszaru funkcjonowania gospodarki rynkowej;
PDG(2)	stosuje przepisy prawa pracy, przepisy prawa dotyczące ochrony danych osobowych oraz przepisy prawa podatkowego i prawa autorskiego;
PDG(3)	stosuje przepisy prawa dotyczące prowadzenia działalności gospodarczej;
PDG(4)	rozdziela przedsiębiorstwa i instytucje występujące w branży i powiązania między nimi;
PDG(5)	analizuje działania prowadzone przez przedsiębiorstwa funkcjonujące w branży;
PDG(6)	inicjuje wspólne przedsięwzięcia z różnymi przedsiębiorstwami z branży;
PDG(7)	przygotowuje dokumentację niezbędną do uruchomienia i prowadzenia działalności gospodarczej;
PDG(8)	prowadzi korespondencję związaną z prowadzeniem działalności gospodarczej;
PDG(9)	obsługuje urządzenia biurowe oraz stosuje programy komputerowe wspomagające prowadzenie działalności gospodarczej;
PDG(10)	planuje i podejmuje działania marketingowe prowadzonej działalności gospodarczej;
PDG(11)	optymalizuje koszty i przychody prowadzonej działalności gospodarczej.
Język obcy ukierunkowany zawodowo (JOZ)	
JOZ(1)	posługuje się zasobem środków językowych (leksykalnych, gramatycznych, ortograficznych oraz fonetycznych) umożliwiających realizację zadań zawodowych;
JOZ(2)	interpretuje wypowiedzi dotyczące wykonywania typowych czynności zawodowych, artykułowane powoli i wyraźnie, w standardowej odmianie języka;
JOZ(3)	analizuje i interpretuje krótkie teksty pisemne dotyczące wykonywania typowych czynności zawodowych;
JOZ(4)	formułuje krótkie i zrozumiałe wypowiedzi oraz teksty pisemne umożliwiające komunikowanie się w środowisku pracy;
JOZ(5)	korzysta z obcojęzycznych źródeł informacji.
Kompetencje personalne i społeczne (KPS)	

Efekty kształcenia	
KPS(1)	przestrzega zasad kultury i etyki;
KPS(2)	jest kreatywny i konsekwentny w realizacji zadań;
KPS(3)	przewiduje skutki podejmowanych działań;
KPS(4)	jest otwarty na zmiany;
KPS(5)	potrafi radzić sobie ze stresem;
KPS(6)	aktualizuje wiedzę i doskonali umiejętności zawodowe;
KPS(7)	przestrzega tajemnicy zawodowej;
KPS(8)	potrafi ponosić odpowiedzialność za podejmowane działania;
KPS(9)	potrafi negocjować warunki porozumień;
KPS(10)	współpracuje w zespole.
Efekty kształcenia wspólne dla zawodów w ramach obszaru kształcenia	
PKZ(E.a)	
PKZ(E.a)(1)	posługuje się pojęciami z dziedziny elektrotechniki i elektroniki;
PKZ(E.a)(2)	opisuje zjawiska związane z prądem stałym i zmiennym;
PKZ(E.a)(3)	interpretuje wielkości fizyczne związane z prądem zmiennym;
PKZ(E.a)(4)	wyznacza wielkości charakteryzujące przebiegi sinusoidalne typu $y = A \sin(\omega t + \varphi)$;
PKZ(E.a)(5)	stosuje prawa elektrotechniki do obliczania i szacowania wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych;
PKZ(E.a)(6)	rozpoznaje elementy oraz układy elektryczne i elektroniczne;
PKZ(E.a)(7)	sporządza schematy ideowe i montażowe układów elektrycznych i elektronicznych;

Efekty kształcenia	
PKZ(E.a)(8)	rozdziela parametry elementow oraz ukadow elektrycznych i elektronicznych;
PKZ(E.a)(9)	posluguje sie rysunkiem technicznym podczas prac montazowych i instalacyjnych;
PKZ(E.a)(10)	dobiera narzedzia i przyrzady pomiarowe oraz wykonuje prace z zakresu montazu mechanicznego elementow i urzadzow elektrycznych i elektronicznych;
PKZ(E.a)(11)	wykonuje prace z zakresu obróbki ręcznej;
PKZ(E.a)(12)	określa funkcje elementow i ukadow elektrycznych i elektronicznych na podstawie dokumentacji technicznej;
PKZ(E.a)(13)	wykonuje polaczenia elementow i ukadow elektrycznych oraz elektronicznych na podstawie schematow ideowych i montazowych;
PKZ(E.a)(14)	dobiera metody i przyrzady do pomiaru parametrów ukadow elektronicznych i elektronicznych;
PKZ(E.a)(15)	wykonuje pomiary wielkości elektrycznych elementow, ukadow elektrycznych i elektronicznych;
PKZ(E.a)(16)	przedstawia wyniki pomiarow i obliczen w postaci tabel i wykresow;
PKZ(E.a)(17)	posluguje sie dokumentacja techniczna, katalogami i instrukcjami obslugi oraz przestrzega norm w tym zakresie;
PKZ(E.a)(18)	stosuje programy komputerowe wspomagajace wykonywanie zadani.
PKZ(M.a)	
PKZ(M.a)(1)	przestrzega zasad sporzadzania rysunku technicznego maszynowego;
PKZ(M.a)(2)	sporządza szkice czesci maszyn;
PKZ(M.a)(3)	sporządza rysunki techniczne z wykorzystaniem technik komputerowych;
PKZ(M.a)(4)	rozdziela czesci maszyn i urzadzow;
PKZ(M.a)(5)	rozdziela rodzaje polaczen;
PKZ(M.a)(6)	przestrzega zasad tolerancji i pasowan;
PKZ(M.a)(7)	rozdziela materialy konstrukcyjne i eksploatacyjne;

Efekty kształcenia	
PKZ(M.a)(8)	rozdziela środki transportu wewnętrznego;
PKZ(M.a)(9)	dobiera sposoby transportu i składowania materiałów;
PKZ(M.a)(10)	rozpoznaje rodzaje korozji oraz określa sposoby ochrony przed korozją;
PKZ(M.a)(11)	rozdziela techniki i metody wytwarzania części maszyn i urządzeń;
PKZ(M.a)(12)	rozdziela maszyny, urządzenia i narzędzia do obróbki ręcznej i maszynowej;
PKZ(M.a)(13)	rozdziela przyrządy pomiarowe stosowane podczas obróbki ręcznej i maszynowej;
PKZ(M.a)(14)	wykonuje pomiary warsztatowe;
PKZ(M.a)(15)	rozdziela metody kontroli jakości wykonanych prac;
PKZ(M.a)(16)	określa budowę oraz przestrzega zasad działania maszyn i urządzeń;
PKZ(M.a)(17)	posługuje się dokumentacją techniczną maszyn i urządzeń oraz przestrzega norm dotyczących rysunku technicznego, części maszyn, materiałów konstrukcyjnych i eksploatacyjnych;
PKZ(M.a)(18)	stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań;
PKZ(M.b)(1)	stosuje prawa i przestrzega zasad mechaniki technicznej, elektrotechniki, elektroniki i automatyki;
PKZ(M.b)(2)	dobiera narzędzia i przyrządy pomiarowe do montażu i demontażu maszyn i urządzeń;
PKZ(M.b)(3)	wykonuje prace z zakresu obróbki ręcznej i maszynowej metali;
PKZ(M.b)(4)	stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań.
Efekty kształcenia właściwe dla kwalifikacji wyodrębnionych w zawodzie E.4. Montaż urządzeń i systemów mechatronicznych	
E.4.1(1)	wyjaśnia budowę elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych;
E.4.1(2)	dobiera metody pomiarów wielkości geometrycznych elementów maszyn;
E.4.1(3)	dobiera materiały konstrukcyjne;

Efekty kształcenia
E.4.1(4) rozpoznaje technologie obróbki ręcznej i maszynowej;
E.4.1(5) przestrzega zasad przygotowywania elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych do montażu;
E.4.1(6) określa sposoby oceny stanu technicznego elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych przygotowanych do montażu;
E.4.1(7) dobiera techniki łączenia materiałów;
E.4.1(8) dobiera narzędzia do montażu i demontażu podzespołów i zespołów mechanicznych;
E.4.1(9) dobiera elementy, podzespoły i zespoły mechaniczne do montażu urządzeń i systemów mechatronicznych;
E.4.1(10) wykonuje montaż i demontaż podzespołów i zespołów mechanicznych;
E.4.1(11) ocenia jakość wykonanego montażu, podzespołów i zespołów mechanicznych;
E.4.2(1) wyjaśnia budowę elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych;
E.4.2(2) wyjaśnia działanie układów sterowania pneumatycznego i hydraulicznego;
E.4.2(3) rozróżnia elementy, podzespoły i zespoły pneumatyczne i hydrauliczne;
E.4.2(4) rozróżnia parametry i funkcje elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych;
E.4.2(5) dobiera narzędzia do montażu i demontażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych;
E.4.2(6) dobiera elementy, podzespoły i zespoły pneumatyczne i hydrauliczne do montażu urządzeń i systemów mechatronicznych;
E.4.2(7) ocenia stan techniczny elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych, przygotowanych do montażu;
E.4.2(8) wykonuje montaż i demontaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych;
E.4.2(9) sprawdza zgodność montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych z dokumentacją techniczną;
E.4.3(1) rozróżnia elementy i podzespoły elektryczne i elektroniczne;
E.4.3(2) określa parametry elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych;

Efekty kształcenia
E.4.3(3) określa funkcje elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych;
E.4.3(4) wyjaśnia działanie układów sterowania elektrycznego i elektronicznego;
E.4.3(5) dobiera narzędzia do montażu i demontażu elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych;
E.4.3(6) dobiera elementy i podzespoły elektryczne i elektroniczne do montażu w urządzeniach i systemach mechatronicznych;
E.4.3(7) ocenia stan techniczny elementów, podzespołów elektrycznych i elektronicznych przygotowanych do montażu;
E.4.3(8) wykonuje montaż i demontaż elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych;
E.4.3(9) sprawdza poprawność montażu elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych;
E.4.3(10) ocenia jakość montażu elementów i podzespołów elektronicznych;
E.4.3(11) sprawdza zgodność montażu elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych z dokumentacją techniczną;

9.2. Załącznik 2

Uszczegółowione efekty kształcenia z podstawy programowej kształcenia w zawodach dla programu kwalifikacji E.4. Montaż urządzeń i systemów mechatronicznych

W tabeli podano przykładowe efekty.

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
Podejmowanie działalności gospodarczej w branży elektryczno-elektronicznej	
PDG(1) stosuje pojęcia z obszaru funkcjonowania gospodarki rynkowej;	PDG(1)1 wyjaśnić istotę funkcjonowania gospodarki rynkowej;
	PDG(1)2 dokonać analizy działania mechanizmu rynkowego;

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	PDG(1)3 zinterpretować zależności między popytem i podażą;
	PDG(1)4 określić rolę konkurencji na rynku;
PDG(2) stosuje przepisy prawa pracy, przepisy prawa dotyczące ochrony danych osobowych oraz przepisy prawa podatkowego i prawa autorskiego;	PDG(2)1 dokonać analizy przepisów prawa pracy; PDG(2)2 porównać sposoby zawierania umów o pracę; PDG(2)3 rozróżnić umowę zlecenia od umowy o dzieło; PDG(2)4 zatrudnić pracownika; PDG(2)5 porównać sposoby rozwiązania stosunku pracy; PDG(2)6 rozróżnić rodzaje prawa autorskiego; PDG(2)7 uzasadnić konieczność stosowania prawa autorskiego w prowadzonej działalności; PDG(2)8 analizować przepisy prawa dotyczące ochrony danych osobowych; PDG(2)9 wymienić, jakich danych może żądać pracodawca od osoby podejmującej pracę;
PDG(3) stosuje przepisy prawa dotyczące prowadzenia działalności gospodarczej;	PDG(3)1 wyszukać przepisy prawa określające prowadzenie działalności gospodarczej; PDG(3)2 dokonać analizy aktów prawa związanych z prowadzeniem działalności gospodarczej; PDG(3)3 wyszukać przepisy prawa regulujące prowadzenie działalności gospodarczej w branży elektryczno-elektronicznej; PDG(3)4 scharakteryzować zasady prowadzenia jednoosobowej działalności gospodarczej; PDG(3)5 dokonać analizy przepisów prawa dotyczących rozliczeń finansowych jednoosobowej działalności gospodarczej; PDG(3)6 dokonać analizy przepisów prawa dotyczących obowiązków przedsiębiorcy;

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
PDG(4) rozróżnia przedsiębiorstwa i instytucje występujące w branży i powiązania między nimi;	PDG(4)1wymienić rodzaje przedsiębiorstw w branży elektryczno-elektronicznej;
	PDG(4)2 wskazać obszary działalności przedsiębiorstw mechatronicznych w odniesieniu do Polskiej Klasyfikacji Działalności;
	PDG(4)3 dobrać kod PKD do rodzaju działalności przedsiębiorstwa branży elektryczno-elektronicznej;
	PDG(4)4 porównać rodzaje przedsiębiorstw w branży elektryczno-elektronicznej;
	PDG(4)5 rozróżnić obszary działalności przedsiębiorstw mechatronicznych w odniesieniu do Polskiej Klasyfikacji Działalności;
	PDG(4)6 określić powiązania przedsiębiorstw branży elektryczno-elektronicznej z innymi branżami;
PDG(5) analizuje działania prowadzone przez przedsiębiorstwa funkcjonujące w branży;	PDG(5)1 analizować powiązania pomiędzy przedsiębiorstwami branży elektryczno-elektronicznej;
	PDG(5)2 zidentyfikować uczestników rynku branży elektryczno-elektronicznej;
	PDG(5)3 uzasadnić pozytywną rolę konkurencji przedsiębiorstw w branży elektryczno-elektronicznej;
	PDG(5)4 porównać rodzaje działań prowadzonych przez przedsiębiorstwa branży elektryczno-elektronicznej;
PDG(6) inicjuje wspólne przedsięwzięcia z różnymi przedsiębiorstwami z branży;	PDG(6)1 określić powiązania pomiędzy przedsiębiorstwami branży elektryczno-elektronicznej;
	PDG(6)2 uzasadnić pozytywną rolę konkurencji przedsiębiorstw w branży elektryczno-elektronicznej;
	PDG(6)3 ustalić możliwości współdziałania z przedsiębiorstwami branży elektryczno-elektronicznej;

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	PDG(6)4 określić rodzaje wspólnych działań z przedsiębiorstwami branży elektryczno-elektronicznej;
PDG(7) przygotowuje dokumentację niezbędną do uruchomienia i prowadzenia działalności gospodarczej;	PDG(7)1 zaplanować czynności i formalności konieczne do założenia firmy w branży elektryczno-elektronicznej;
	PDG(7)2 rozróżnić dokumenty potrzebne do rejestracji działalności gospodarczej;
	PDG(7)3 dobrać dokumenty do rodzaju działalności gospodarczej;
	PDG(7)4 wypełnić dokumenty potrzebne do rejestracji firmy osoby fizycznej w branży elektryczno-elektronicznej;
PDG(8) prowadzi korespondencję związaną z prowadzeniem działalności gospodarczej;	PDG(8)1 zidentyfikować systemy obiegu korespondencji w firmie;
	PDG(8)2 scharakteryzować zasady sporządzania pism;
	PDG(8)3 uzasadnić konieczność sporządzania pism zgodnie z zasadami;
	PDG(8)4 sporządzić pismo do instytucji zewnętrznej;
	PDG(8)5 prowadzić korespondencję elektroniczną;
PDG(9) obsługuje urządzenia biurowe oraz stosuje programy komputerowe wspomagające prowadzenie działalności gospodarczej;	PDG(9)1 rozróżnić urządzenia biurowe;
	PDG(9)2 wyszukać programy komputerowe wspomagające prowadzenie działalności gospodarczej;
	PDG(9)3 obsłużyć wybrany program komputerowy wspomagający prowadzenie działalności gospodarczej;
	PDG(9)4 posłużyć się urządzeniami biurowymi;
	PDG(9)5 zastosować wybrany komputerowy program graficzny;

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
PDG(10) planuje i podejmuje działania marketingowe prowadzonej działalności gospodarczej;	PDG(10)1 uzasadnić celowość sporządzenia planu działań marketingowych w firmie;
	PDG(10)2 oszacować koszty działań marketingowych firmy;
	PDG(10)3 zbadać rynek w branży elektryczno-elektronicznej;
	PDG(10)4 dokonać analizy działań prowadzonych przez przedsiębiorstwa konkurencyjne;
	PDG(10)5 zaplanować współpracę z innymi przedsiębiorstwami z branży mechatronicznej;
	PDG(10)6 skonstruować spójny i realistyczny plan marketingowy dla działalności gospodarczej w branży elektryczno-elektronicznej;
	PDG(10)7 uzasadnić celowość prowadzenia działań marketingowych dla prowadzonej działalności gospodarczej.
PDG(11) optymalizuje koszty i przychody prowadzonej działalności gospodarczej.	PDG(11)1 rozróżnić rodzaje kosztów związanych z działalnością gospodarczą;
	PDG(11)2 wyjaśnić różnicę między kosztem a wydatkiem.
	PDG(11)3 analizować koszty i możliwości ich optymalizacji;
	PDG(11)4 wyjaśnić zasady dokumentowania kosztów;
	PDG(11)5 wyjaśnić różnicę między przychodem a wpływem;
	PDG(11)6 rozróżnić rodzaje przychodów uzyskiwanych przez przedsiębiorstwo;
	PDG(11)7 określić czynniki wpływające na wielość przychodów;
	PDG(11)8 rozpoznać formy opodatkowania podatkiem dochodowym;
	PDG(11)9 dobrać formę opodatkowania do rodzaju działalności;
	PDG(11)10 rozliczać się z urzędem skarbowym, ZUS-em;

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	PDG(11)11 sporządzić dokumenty dotyczące podatku VAT w branży elektryczno-elektronicznej;
	PDG(11)12 obliczyć wynik finansowy;
	PDG(11)13 sporządzić uproszczony rachunek przepływów pieniężnych;
	PDG(11)14 ocenić efektywność działań w zakresie kosztów i przychodów prowadzonej działalności gospodarczej;
	PDG(11)15 sporządzić plan optymalizacji kosztów i przychodów prowadzonej działalności gospodarczej.
Bezpieczeństwo i higiena pracy	
Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się zrealizowaniu zajęć potrafi:
BHP(1) rozróżnia pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią;	BHP(1)1 wyjaśnić pojęcia: „kodeks pracy”, „bezpieczeństwo i higiena pracy”, „ochrona pracy”, „choroba zawodowa”, „wypadek przy pracy”, „wypadek w drodze do pracy”, „zagrożenie”, „Państwowa Inspekcja Pracy”, „Służba BHP”, „społeczna inspekcja pracy”;
	BHP(1)2 wyjaśnić pojęcia dotyczące ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym: „klasa ochronności”, „stopień ochrony”, „ochrona przez zastosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania”, „ochrona przez ograniczenie wartości prądu rażenia”;
	BHP(1)3 wyjaśnić pojęcia: „zagrożenie pożarowe”, „ochrona przeciwpożarowa, środki gaśniczy”;
	BHP(1)4 wyjaśnić pojęcia: „ochrona środowiska”, „zanieczyszczenie środowiska”, „substancje niebezpieczne dla środowiska”, „odpady przemysłowe”, „odpady niebezpieczne”, „Państwowa Inspekcja Ochrony Środowiska”;

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
BHP(2) rozróżnia zadania i uprawnienia instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce;	BHP(1)5 wyjaśnić pojęcia: „ergonomia”, „ergonomia koncepcyjna”, „ergonomia korekcyjna”;
	BHP(2)1 scharakteryzować system prawny ochrony pracy w Polsce;
	BHP(2)2 wymienić organy sprawujące nadzór nad warunkami pracy w Polsce;
	BHP(2)3 wymienić organy sprawujące nadzór nad ochroną środowiska w Polsce;
	BHP(2)4 scharakteryzować zadania i uprawnienia organów sprawujących nadzór nad warunkami pracy w Polsce; BHP(2)5 scharakteryzować zadania i uprawnienia organów sprawujących nadzór nad ochroną środowiska w Polsce;
BHP(3) określa prawa i obowiązki pracownika oraz pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy;	BHP(3)1 scharakteryzować prawa i obowiązki pracownika w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy;
	BHP(3)2 scharakteryzować prawa i obowiązki pracodawcy i osób kierujących pracownikami w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy;
	BHP(3)3 określić konsekwencje wynikające z naruszenia praw i obowiązków przez pracownika w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy;
	BHP(3)4 określić konsekwencje wynikające z naruszenia praw i obowiązków przez pracodawcę i osoby kierujące pracownikami w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy;
BHP(4) przewiduje zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka oraz mienia i środowiska związane z wykonywaniem zadań zawodowych;	BHP(4)1 rozpoznać źródła i rodzaje zagrożeń dla życia i zdrowia człowieka związane z wykonywaniem zadań zawodowych w branży elektryczno-elektronicznej;
	BHP(4)2 rozpoznać źródła i rodzaje zagrożeń dla mienia i środowiska związane z wykonywaniem zadań zawodowych w branży elektryczno-elektronicznej;
	BHP(4)3 dobrać sposób zapobiegania zagrożeniom zdrowia i życia do wykonywanych zadań zawodowych;

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	BHP(4)4 dobrać sposób zapobiegania zagrożeniom dla mienia i środowiska do wykonywanych zadań zawodowych;
	BHP(4)5 zastosować procedury związane z zagrożeniami zdrowia i życia człowieka oraz mienia i środowiska związanymi z wykonywaniem zadań zawodowych;
BHP(5) określa zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy;	BHP(5)1 wymienić czynniki szkodliwe dla zdrowia i życia człowieka występujące w branży elektryczno-elektronicznej;
	BHP(5)2 określić zagrożenia szkodliwymi czynnikami w branży elektryczno-elektronicznej;
	BHP(5)3 określić sposoby zabezpieczania się przed czynnikami szkodliwymi przy wykonywaniu zadań zawodowych;
	BHP(5)4 zastosować procedury związane z czynnikami ryzyka w środowisku pracy;
BHP(6) określa skutki oddziaływania czynników szkodliwych na organizm człowieka;	BHP(6)1 wymienić skutki działania czynników szkodliwych na organizm człowieka w branży elektryczno-elektronicznej;
	BHP(6)2 scharakteryzować skutki oddziaływania czynników szkodliwych na organizm człowieka
	BHP(6)3 scharakteryzować skutki działania prądu elektrycznego na organizm człowieka;
	BHP(6)4 przewidzieć skutki oddziaływania czynników szkodliwych na organizm człowieka;
BHP(7) organizuje stanowisko pracy zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;	BHP(7)1 zorganizować stanowisko pracy zgodnie z wymogami ergonomii;
	BHP(7)2 zorganizować stanowisko pracy zgodnie z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;
	BHP(7)3 zorganizować stanowisko pracy zgodnie z przepisami ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	BHP(7)4 rozróżnić środki gaśnicze ze względu na zakres ich stosowania;
BHP(8) stosuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych;	BHP(8)1 sklasyfikować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej;
	BHP(8)2 dobrać środki ochrony indywidualnej do wykonywania zadań zawodowych w branży elektryczno-elektronicznej;
	BHP(8)3 zastosować środki ochrony indywidualnej do wykonywania zadań zawodowych w branży elektryczno-elektronicznej;
	BHP(8)4 dobrać środki ochrony zbiorowej do wykonywania zadań zawodowych w branży elektryczno-elektronicznej;
	BHP(8)5 zastosować środki ochrony zbiorowej do wykonywania zadań zawodowych w branży elektryczno-elektronicznej;
BHP(9) przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz stosuje przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;	BHP(9)1 przestrzegać zasad bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu zadań zawodowych w branży elektryczno-elektronicznej;
	BHP(9)2 zastosować przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej przy wykonywaniu zadań zawodowych w branży elektryczno-elektronicznej;
	BHP(9)3 zastosować przepisy prawa dotyczące ochrony środowiska przy wykonywaniu zadań zawodowych w branży elektryczno-elektronicznej;
BHP(10) udziela pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia.	BHP(10)1 powiadomić system pomocy medycznej w przypadku sytuacji stanowiącej zagrożenie zdrowia i życia człowieka;
	BHP(10)2 zidentyfikować stany zagrożenia zdrowia i życia człowieka;
	BHP(10)3 ocenić stan poszkodowanego w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia;

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	BHP(10)4 udzielić pierwszej pomocy w stanach zagrożenia życia i zdrowia zgodnie z zasadami.
Język obcy ukierunkowany zawodowo	
JOZ(1) posługuje się zasobem środków językowych (leksykalnych, gramatycznych, ortograficznych oraz fonetycznych) umożliwiającą realizację zadań zawodowych;	JOZ(1)1 prowadzić dialog z uczestnikami procesu pracy;
	JOZ(1)2 stosować terminologię ogólnotechniczną branży elektryczno-elektronicznej;
	JOZ(1)3 stosować nazwy maszyn, urządzeń i narzędzi wykorzystywanych w branży elektryczno-elektronicznej;
	JOZ(1)4 sformułować wypowiedzi z wykorzystaniem środków językowych umożliwiającą realizację zadań zawodowych;
JOZ(2) interpretuje wypowiedzi dotyczące wykonywania typowych czynności zawodowych, artykułowane powoli i wyraźnie, w standardowej odmianie języka;	JOZ(2)1 wysłuchać informacji związanych z wykonywaniem zadań zawodowych mechatronika w języku obcym, zgodnie z zasadami aktywnego słuchania;
	JOZ(2)2 przeprowadzić rozmowę dotyczącą oferty handlowej;
	JOZ(2)3 sformułować proste wypowiedzi dotyczące maszyn i urządzeń;
	JOZ(2)4 zaprezentować cechy maszyn i urządzeń podczas rozmowy z kontrahentem;
	JOZ(2)5 przeprowadzić rozmowę z klientem dotyczącą awarii urządzenia;
JOZ(3) analizuje i interpretuje krótkie teksty pisemne dotyczące wykonywania typowych czynności zawodowych;	JOZ (3)1 zinterpretować informacje zawarte w ofercie handlowej i na opakowaniach części maszyn i urządzeń;
	JOZ (3)2 zinterpretować informacje zawarte w dokumentacji technicznej dotyczące zasad eksploatacji maszyn i urządzeń;
	JOZ (3)3 zinterpretować informacje zawarte w dokumentacji technicznej, dotyczące zasad bezpieczeństwa, podczas użytkowania maszyn i urządzeń;

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	JOZ (3)4 zinterpretować informacje zawarte w dokumentacji technicznej dotyczące typowych usterek oraz ich naprawy;
JOZ(4) formułuje krótkie i zrozumiałe wypowiedzi oraz teksty pisemne umożliwiające komunikowanie się w środowisku pracy;	JOZ(4)1 scharakteryzować stanowiska pracy mechatronika;
	JOZ(4)2 wymienić czynności zawodowe mechatronika;
	JOZ(4)3 uzyskać informacje i wskazówki dotyczące wykonywania czynności zawodowych;
	JOZ(4)4 wyjaśnić sposób zorganizowania stanowiska pracy zgodnie z zasadami ergonomii, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;
	JOZ(4)5 zaprezentować współpracowników i zakład pracy podczas rozmowy;
	JOZ(4)6 udzielić odpowiedzi pisemnej oraz ustnej na zapytania kontrahentów i klientów;
	JOZ(4)7 sporządzić raport / notatkę służbową dotyczącą awarii urządzenia;
	JOZ(4)8 wypełnić dokumenty aplikacyjne Europass – uzupełnić swój Europejski Paszport Umiejętności;
JOZ(5) korzysta z obcojęzycznych źródeł informacji.	JOZ(5)1 skorzystać ze słownika jedno- i dwujęzycznych ogólnych i technicznych;
	JOZ (5)2 zinterpretować informacje zawarte w dokumentacji technicznej dotyczące zasad obsługi maszyn i urządzeń;
	JOZ (5)3 wyszukać informacji na obcojęzycznych stronach internetowych.
PKZ Efekty kształcenia wspólne dla zawodów w ramach obszaru kształcenia	
PKZ (E.a)	
PKZ(E.a)(1) posługuje się pojęciami z dziedziny elektrotechniki i elektroniki;	PKZ(E.a)(1)1 posłużyć się wielkościami fizycznymi stosowanymi w elektrotechnice;

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	PKZ(E.a)(1)2 wymienić warunki przepływu prądu elektrycznego w obwodzie elektrycznym;
	PKZ(E.a)(1)3 zinterpretować warunki przepływu prądu elektrycznego w obwodzie elektrycznym;
	PKZ(E.a)(1)4 zastosować podstawowe pojęcia związane z prądem elektrycznym;
	PKZ(E.a)(1)5 wymienić pojęcia związane z prądem elektrycznym;
	PKZ(E.a)(1)6 zinterpretować pojęcia związane z prądem elektrycznym;
	PKZ(E.a)(1)7 rozpoznać materiały stosowane w elektrotechnice i elektronice;
	PKZ(E.a)(1)8 dobrać materiały stosowane w elektrotechnice i elektronice;
	PKZ(E.a)(1)9 zastosować pojęcia dotyczące elementów obwodu elektrycznego;
	PKZ(E.a)(1)10 wyjaśnić pojęcia z dziedziny elektroniki;
	PKZ(E.a)(1)11 zdefiniować pojęcia z dziedziny elektroniki;
PKZ(E.a)(2) opisuje zjawiska związane z prądem stałym i zmiennym;	PKZ(E.a)(2)1 scharakteryzować zjawiska zachodzące w polu elektrycznym, magnetycznym i elektromagnetycznym;
	PKZ(E.a)(2)2 wyjaśnić zjawiska zachodzące w półprzewodnikach;
	PKZ(E.a)(2)3 wyjaśnić zjawiska zachodzące przy przepływie prądu stałego;
	PKZ(E.a)(2)4 wyjaśnić zjawiska zachodzące przy przepływie prądu zmiennego;
	PKZ(E.a)(2)5 dokonać analizy zjawisk związanych z prądem stałym;
	PKZ(E.a)(2)6 dokonać analizy zjawisk związanych z prądem zmiennym;
PKZ(E.a)(3) interpretuje wielkości fizyczne związane z prądem zmiennym;	PKZ(E.a)(3)1 określić wartości wielkości w obwodach prądu zmiennego;

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	PKZ(E.a)(3)2 rozróżnić wielkości fizyczne i jednostki używane w obwodach prądu zmiennego;
	PKZ(E.a)(3)3 scharakteryzować wielkości fizyczne związane z prądem zmiennym;
	PKZ(E.a)(3)4 obliczyć wartości wielkości w obwodach prądu zmiennego;
	PKZ(E.a)(3)5 dokonać analizy zjawisk w obwodach prądu zmiennego;
	PKZ(E.a)(3)6 interpretować wielkości obwodu prądu jednofazowego;
	PKZ(E.a)(3)7 interpretować wielkości obwodu prądu trójfazowego;
PKZ(E.a)(4) wyznacza wielkości charakteryzujące przebiegi sinusoidalne typu $y = A \sin(\omega t + \varphi)$;	PKZ(E.a)(4)1 posłużyć się oscyloskopem do wyznaczania wielkości charakteryzujących przebiegi sinusoidalne typu $y = A \sin(\omega t + \varphi)$;
	PKZ(E.a)(4)2 wymienić wielkości charakteryzujące przebiegi sinusoidalne typu $y = A \sin(\omega t + \varphi)$;
	PKZ(E.a)(4)3 rozróżnić wielkości charakteryzujące przebiegi sinusoidalne typu $y = A \sin(\omega t + \varphi)$;
	PKZ(E.a)(4)4 scharakteryzować wielkości opisujące przebiegi sinusoidalne typu $y = A \sin(\omega t + \varphi)$;
	PKZ(E.a)(4)5 obliczyć wartość skuteczną, częstotliwość oraz fazę początkową przebiegu sinusoidalnego typu $y = A \sin(\omega t + \varphi)$;
	PKZ(E.a)(4)6 wyznaczyć wartość przesunięcia fazowego przebiegów sinusoidalnych typu $y = A \sin(\omega t + \varphi)$ prądu i napięcia;
PKZ(E.a)(5) stosuje prawa elektrotechniki do obliczania i szacowania wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych;	PKZ(E.a)(5)1 dobrać wielkości fizyczne i jednostki używane w elektrotechnice;
	PKZ(E.a)(5)2 przeliczyć jednostki fizyczne stosując wielokrotności i podwielokrotności układu SI;

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	PKZ(E.a)(5)3 obliczyć wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych prądu stałego z zastosowaniem prawa Ohma i praw Kirchhoffa;
	PKZ(E.a)(5)4 obliczyć wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych prądu przemiennego z zastosowaniem prawa Ohma i praw Kirchhoffa;
	PKZ(E.a)(5)5 obliczyć wartości wielkości elektrycznych w układach elektronicznych z zastosowaniem prawa Ohma i praw Kirchhoffa;
	PKZ(E.a)(5)6 oszacować wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych prądu stałego z zastosowaniem praw elektrotechniki;
	PKZ(E.a)(5)7 oszacować wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych prądu przemiennego z zastosowaniem praw elektrotechniki;
	PKZ(E.a)(5)8 oszacować wartości wielkości elektrycznych w układach elektronicznych z zastosowaniem praw elektrotechniki;
PKZ(E.a)(6) rozpoznaje elementy oraz układy elektryczne i elektroniczne;	PKZ(E.a)(6)1 wymienić elementy obwodów elektrycznych;
	PKZ(E.a)(6)2 rozpoznać elementy oraz układy elektryczne na podstawie symbolu graficznego i parametrów;
	PKZ(E.a)(6)3 rozpoznać elementy oraz układy elektryczne na podstawie wyglądu i oznaczeń;
	PKZ(E.a)(6)4 wymienić elementy obwodów elektronicznych;
	PKZ(E.a)(6)5 rozpoznać elementy oraz układy elektroniczne na podstawie symbolu graficznego i parametrów;
	PKZ(E.a)(6)6 rozpoznać elementy oraz układy elektroniczne na podstawie wyglądu i oznaczeń;
	PKZ(E.a)(6)7 nazwać układy elektryczne;

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	PKZ(E.a)(6)8 nazwać układy elektroniczne;
	PKZ(E.a)(6)9 wyjaśnić oznaczenie elementów i układów elektrycznych i elektronicznych;
	PKZ(E.a)(6)10 określić funkcję elementów w obwodzie elektrycznym;
	PKZ(E.a)(6)11 określić funkcję elementów w obwodzie elektronicznym;
PKZ(E.a)(7) sporządza schematy ideowe i montażowe układów elektrycznych i elektronicznych;	PKZ(E.a)(7)1 rozróżniać symbole graficzne stosowane na schematach ideowych i montażowych układów elektrycznych;
	PKZ(E.a)(7)2 rozróżnić symbole graficzne stosowane na schematach ideowych i montażowych układów elektronicznych;
	PKZ(E.a)(7)3 zastosować zasady kompozycji schematów ideowych i montażowych układów elektrycznych;
	PKZ(E.a)(7)4 zastosować zasady kompozycji schematów ideowych i montażowych układów elektronicznych;
	PKZ(E.a)(7)5 rysować schematy ideowe układów elektrycznych;
	PKZ(E.a)(7)6 rysować schematy ideowe układów elektronicznych;
	PKZ(E.a)(7)7 rysować schematy montażowe układów elektrycznych;
	PKZ(E.a)(7)8 rysować schematy montażowe układów elektronicznych;
	PKZ(E.a)(7)9 odczytać schematy ideowe układów elektrycznych;
	PKZ(E.a)(7)10 odczytać schematy ideowe układów elektronicznych;
PKZ(E.a)(8) rozróżnia parametry elementów oraz układów elektrycznych i elektronicznych;	PKZ(E.a)(8)1 rozróżnić parametry elementów elektrycznych;

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	PKZ(E.a)(8)2 rozróżnić parametry elementów elektronicznych;
	PKZ(E.a)(8)3 rozróżnić parametry układów elektrycznych;
	PKZ(E.a)(8)4 rozróżnić parametry układów elektronicznych;
	PKZ(E.a)(8)5 dokonać analizy parametrów elementów elektrycznych;
	PKZ(E.a)(8)6 dokonać analizy parametrów elementów elektronicznych;
	PKZ(E.a)(8)7 dokonać analizy parametrów układów elektrycznych;
	PKZ(E.a)(8)8 dokonać analizy parametrów układów elektronicznych;
	PKZ(E.a)(8)9 dokonać analizy skutków zmiany parametrów elementów oraz układów elektrycznych i elektronicznych;
	PKZ(E.a)(8)10 dokonać analizy skutków zmiany parametrów elementów oraz układów elektronicznych;
PKZ(E.a)(9) posługuje się rysunkiem technicznym podczas prac montażowych i instalacyjnych;	PKZ(E.a)(9)1 odczytać rysunek techniczny podczas prac montażowych;
	PKZ(E.a)(9)2 zastosować rysunek techniczny do prac montażowych;
	PKZ(E.a)(9)3 odczytać rysunek techniczny podczas prac instalacyjnych;
	PKZ(E.a)(9)4 zastosować rysunek techniczny do prac instalacyjnych;
PKZ(E.a)(10) dobiera narzędzia i przyrządy pomiarowe oraz wykonuje prace z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych;	PKZ(E.a)(10)1 rozróżniać narzędzia i przyrządy pomiarowe z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych w obwodach prądu stałego;
	PKZ(E.a)(10)2 dobrać narzędzia i przyrządy pomiarowe z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych w obwodach prądu stałego;

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	PKZ(E.a)(10)3 wykonywać prace z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych w obwodach prądu stałego;
	PKZ(E.a)(10)4 rozróżniać narzędzia i przyrządy pomiarowe z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych w obwodach prądu przemiennego ;
	PKZ(E.a)(10)5 dobrać narzędzia i przyrządy pomiarowe z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych w obwodach prądu przemiennego;
	PKZ(E.a)(10)6 wykonać prace z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych w obwodach prądu przemiennego;
	PKZ(E.a)(10)7 dobrać narzędzia i przyrządy pomiarowe z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektronicznych;
	PKZ(E.a)(10)8 wykonać prace z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektronicznych;
PKZ(E.a)(11) wykonuje prace z zakresu obróbki ręcznej;	PKZ(E.a)(11)1 zastosować zasady wykonywania prac z zakresu obróbki ręcznej;
	PKZ(E.a)(11)2 zastosować narzędzia podczas wykonywania prac z zakresu obróbki ręcznej;
	PKZ(E.a)(11)3 przewidzieć skutki niewłaściwego użytkowania narzędzi podczas prac z zakresu obróbki ręcznej;
	PKZ(E.a)(11)4 wykonać prace z zakresu obróbki ręcznej w obwodach prądu stałego;
	PKZ(E.a)(11)5 wykonać prace z zakresu obróbki ręcznej w obwodach prądu przemiennego;
	PKZ(E.a)(11)6 wykonać prace z zakresu obróbki ręcznej elementów elektronicznych;
PKZ(E.a)(12) określa funkcje elementów i układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie dokumentacji technicznej;	PKZ(E.a)(12)1 dokonać analizy dokumentacji technicznej pod względem funkcji elementów i układów elektrycznych;

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	PKZ(E.a)(12)2 dokonać analizy dokumentacji technicznej pod względem funkcji elementów i układów elektronicznych;
	PKZ(E.a)(12)3 określić funkcje elementów i układów elektrycznych w obwodach prądu stałego na podstawie dokumentacji technicznej;
	PKZ(E.a)(12)4 określić funkcje elementów i układów elektrycznych w obwodach prądu przemiennego na podstawie dokumentacji technicznej;
	PKZ(E.a)(12)5 określić funkcje elementów i układów elektronicznych na podstawie dokumentacji technicznej;
PKZ(E.a)(13) wykonuje połączenia elementów i układów elektrycznych oraz elektronicznych na podstawie schematów ideowych i montażowych;	PKZ(E.a)(13)1 odczytać schemat ideowy i montażowy układów elektrycznych oraz elektronicznych;
	PKZ(E.a)(13)2 dokonać analizy schematu ideowego i montażowego w zakresie połączeń elementów i układów elektrycznych oraz elektronicznych;
	PKZ(E.a)(13)3 zastosować zasady wykonania połączeń elementów i układów elektrycznych oraz elektronicznych na podstawie schematów ideowych i montażowych;
	PKZ(E.a)(13)4 wykonać połączenia elementów i układów elektrycznych w obwodach prądu stałego na podstawie schematów ideowych i montażowych;
	PKZ(E.a)(13)5 wykonać połączenia elementów i układów elektrycznych w obwodach prądu przemiennego na podstawie schematów ideowych i montażowych;
	PKZ(E.a)(13)6 wykonać połączenia elementów i układów elektronicznych na podstawie schematów ideowych i montażowych;
PKZ(E.a)(14) dobiera metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;	PKZ(E.e)(14)1 rozróżnić przyrządy kontrolno-pomiarowe do pomiarów wielkości elektrycznych i elektronicznych;

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	PKZ(E.e)(14)2 dobrać przyrządy kontrolno-pomiarowe do pomiarów wielkości elektrycznych i elektronicznych;
	PKZ(E.e)(14)3 wskazać metodę pomiarową wielkości elektrycznych i elektronicznych;
	PKZ(E.e)(14)4 narysować schemat układu do pomiarów wielkości elektrycznych i elektronicznych;
	PKZ(E.e)(14)5 zbudować układ do pomiarów wielkości elektrycznych i elektronicznych;
	PKZ(E.e)(14)6 oszacować przewidywane wyniki pomiarów wielkości elektrycznych i elektronicznych;
PKZ(E.a)(15) wykonuje pomiary wielkości elektrycznych elementów, układów elektrycznych i elektronicznych;	PKZ(E.e)(15)1 dobrać zakresy pomiarowe przyrządów kontrolno-pomiarowych do pomiarów wielkości elektrycznych i elektronicznych;
	PKZ(E.e)(15)2 wykonać pomiary wielkości elektrycznych i elektronicznych;
	PKZ(E.a)(15)3 odczytać wyniki pomiarów wielkości elektrycznych elementów układów elektrycznych;
	PKZ(E.a)(15)4 oszacować dokładność pomiarów wielkości elektrycznych elementów i układów elektrycznych;
PKZ(E.a)(16) przedstawia wyniki pomiarów i obliczeń w postaci tabel i wykresów;	PKZ(E.a)(16)1 skonstruować tabelę z nazwaniem kolumn i wierszy;
	PKZ(E.a)(16)2 umieścić wyniki pomiarów w tabeli;
	PKZ(E.a)(16)3 narysować wykres uwzględniający wyskalowanie osi i podanie legendy;
PKZ(E.a)(17) posługuje się dokumentacją techniczną, katalogami i instrukcjami obsługi oraz przestrzega norm w tym zakresie;	PKZ(E.a)(17)1 wskazać dokumentację techniczną, katalogi i instrukcje obsługi;

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	PKZ(E.a)(17)2 dokonać analizy treści dokumentacji technicznej, katalogów i instrukcji obsługi;
	PKZ(E.a)(17)3 zastosować treści znajdujące się w dokumentacji technicznej, katalogach i instrukcjach obsługi;
	PKZ(E.a)(17)4 wyciągać wnioski na podstawie dokumentacji technicznej, katalogów i instrukcji obsługi;
PKZ(E.a)(18) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań;	PKZ(E.a)(18)1 wskazać programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań zawodowych;
	PKZ(E.a)(18)2 określić przydatność programów komputerowych wspomagających wykonywanie zadań zawodowych;
	PKZ(E.a)(18)3 wykorzystać programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań zawodowych;
PKZ(M.a) Efekty kształcenia wspólne dla zawodów w ramach obszaru kształcenia	
PKZ(M.a)(1) przestrzega zasad sporządzania rysunku technicznego maszynowego;	PKZ(M.a)(1)1 zastosować formatki rysunkowe, obramowania rysunków technicznych zgodnie z zasadami;
	PKZ(M.a)(1)2 sporządzić tabliczki rynkowe zgodnie z zasadami;
	PKZ(M.a)(1)3 dobrać odpowiednie linie rysunkowe zgodnie z zasadami;
	PKZ(M.a)(1)4 wykonać rzutowanie zgodnie z zasadami;
	PKZ(M.a)(1)5 wykonać wymiarowanie zgodnie z zasadami;
	PKZ(M.a)(1)6 sporządzić przekroje zgodnie z zasadami;
PKZ(M.a) (2) sporządza szkice części maszyn;	PKZ(M.a) (2)1 wykonać odręczne szkice rzutować zgodnie z metodą europejską;

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	PKZ(M.a) (2)2 wykonać odręczne wymiarowanie na szkicach zgodnie z zasadami;
PKZ(M.a) (3) sporządza rysunki techniczne z wykorzystaniem technik komputerowych;	PKZ(M.a) (3)1 obsłużyć programy komputerowe wspomagające sporządzanie rysunków technicznych;
	PKZ(M.a) (3)2 wydrukować dokumentację techniczną;
	PKZ(M.a) (3)3 skorzystać z przeglądarek dokumentacji 2D;
	PKZ(M.a)(3)4 skorzystać z różnych formatów zapisu dokumentacji 2D;
PKZ(M.a) (4) rozróżnia części maszyn i urządzeń;	PKZ(M.a)(4)1 sklasyfikować części maszyn i urządzeń;
	PKZ(M.a)(4)2 rozróżnić części maszyn i urządzeń;
	PKZ(M.a) (4)3 dobrać znormalizowane części maszyn do określonego przypadku;
PKZ(M.a) (5) rozróżnia rodzaje połączeń;	PKZ(M.a)(5)1 sklasyfikować połączenia ze względu na możliwość rozłączności;
	PKZ(M.a)(5)2 rozróżnić rodzaje połączeń;
	PKZ(M.a)(5)3dobierać rodzaje połączeń;
PKZ(M.a) (6) przestrzega zasad tolerancji i pasowań;	PKZ(M.a)(6)1 sklasyfikować tolerancje ze względu na sposób doboru odchylek;
	PKZ(M.a)(6)2 sklasyfikować pasowania;
	PKZ(M.a)(6)3 dobrać tolerancje wymiarów;
	PKZ(M.a)(6)4 dobrać pasowania;
	PKZ(M.a)(6)5 oznaczać tolerancje i pasowania na rysunkach technicznych;
PKZ(M.a) (7) rozróżnia materiały konstrukcyjne i eksploatacyjne;	PKZ(M.a) (7) 1 rozróżnić materiały konstrukcyjne stosowane w budowie maszyn i urządzeń;

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	PKZ(M.a) (7) 2. rozróżnić materiały eksploatacyjne stosowane w budowie maszyn i urządzeń;
PKZ(M.a) (8) rozróżnia środki transportu wewnętrznego;	PKZ(M.a)(8)1 sklasyfikować środki transportu wewnętrznego;
	PKZ(M.a)(8)2 rozróżnić urządzenia dźwigowe;
	PKZ(M.a)(8)3 rozróżnić urządzenia wózkowe i przenośnikowe;
PKZ(M.a) (9) dobiera sposoby transportu i składowania materiałów;	PKZ(M.a)(9)1 określić potrzeby dotyczące obiektów podlegających transportowi;
	PKZ(M.a)(9)2 dobrać środki transportu adekwatnie do zdefiniowanych potrzeb;
PKZ(M.a) (10) rozpoznaje rodzaje korozji oraz określa sposoby ochrony przed korozją;	PKZ(M.a)(10)1 scharakteryzować korozję powierzchniową i objętościową;
	PKZ(M.a)(10)2 rozpoznać korozję powierzchniową i objętościową;
	PKZ(M.a)(10)3 określić sposoby ochrony przed korozją;
	PKZ(M.a) (10) 4. wskazywać sposób ochrony przed korozją dla konkretnego przypadku;
PKZ(M.a)(11) rozróżnia techniki i metody wytwarzania części maszyn i urządzeń;	PKZ(M.a)(11)1 rozróżnić techniki wytwarzania części maszyn i urządzeń;
	PKZ(M.a)(11)2 rozróżnić metody wytwarzania części maszyn i urządzeń;
PKZ(M.a)(12) rozróżnia maszyny, urządzenia i narzędzia do obróbki ręcznej i maszynowej;	PKZ(M.a)(12)1 rozróżnić maszyny, urządzenia i narzędzia do obróbki ręcznej;
PKZ(M.a)(13)rozróżnia przyrządy pomiarowe stosowane podczas obróbki ręcznej i maszynowej;	PKZ(M.a)(13)1 rozróżnić przyrządy pomiarowe;
	PKZ(M.a)(13)2 dobiera przyrządy pomiarowe do pomiaru podczas obróbki ręcznej;
	PKZ(M.a)(13)3 dobiera przyrządy pomiarowe do pomiaru podczas obróbki maszynowej;
PKZ(M.a)(14)wykonuje pomiary warsztatowe;	PKZ(M.a)(14)1 dobrać przyrządy pomiarowe do pomiarów warsztatowych;
	PKZ(M.a)(14)2 wykonać pomiary wielkości geometrycznych;

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	PKZ(M.a)(14)3 dokonać analizy wyników pomiarów oraz szacowania błędu pomiaru;
	PKZ(M.a)(14)4 dobrać przyrządy pomiarowe do pomiarów warsztatowych;
PKZ(M.a)(15)rozdzieli metody kontroli jakości wykonanych prac;	PKZ(M.a)(15)1 wymienić metody kontroli jakości wykonywanych prac;
	PKZ(M.a)(15)2 określić właściwą metodę kontroli jakości dla wykonywanych prac;
PKZ(M.a)(16)określa budowę oraz przestrzega zasad działania maszyn i urządzeń;	PKZ(M.a)(16)1 określić budowę maszyn i urządzeń;
	PKZ(M.a)(16)2 wyjaśnić zasadę działania maszyn i urządzeń;
	PKZ(M.a)(16)3 korzystać z dokumentacji techniczno-ruchowej maszyn;
PKZ(M.a)(17)1 rozróżnić dokumentację techniczną maszyn i urządzeń oraz normy dotyczące rysunku technicznego;	PKZ(M.a)(17)1 posługiwać się dokumentacją techniczną maszyn i urządzeń;
	PKZ(M.a)(17)2 przestrzegać norm rysunku technicznego maszyn i urządzeń;
	PKZ(M.a)(17)3 zastosować zgodnie z normami sposoby oznaczeń materiałów konstrukcyjnych i eksploatacyjnych w dokumentacji technicznej maszyn i urządzeń;
PKZ(M.a)(18) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań;	PKZ(M.a)(18)1 rozróżnić programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań zawodowych w zakresie CAX;
	PKZ(M.a)(18)2 usprawnić prace korzystając z programów CAX i baz eksperckich;
	PKZ(M.a)(18)3 obsłużyć wybrane programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań zawodowych.
PKZ(M.b) Efekty kształcenia wspólne dla zawodów w ramach obszaru kształcenia	
PKZ(M.b)(1) stosuje prawa i przestrzega zasad mechaniki technicznej, elektrotechniki, elektroniki i automatyki;	PKZ(M.b)(1) 2 stosować prawa elektrotechniki;
	PKZ(M.b)(1) 3 przestrzegać zasad stosowanych w elektrotechnice;

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	PKZ(M.b)(1) 4 stosować prawa elektroniki;
	PKZ(M.b)(1) 5 przestrzegać zasad stosowanych w elektronice;
	PKZ(M.b)(1) 6 stosować prawa automatyki;
	PKZ(M.b)(1) 7 przestrzegać zasad stosowanych w automatyce;
	PKZ(M.b)(1) 2 stosować prawa elektrotechniki;
PKZ(M.b)(2) dobiera narzędzia i przyrządy pomiarowe do montażu i demontażu maszyn i urządzeń;	PKZ(M.b)(2) 1 czytać ze zrozumieniem dokumentację DTR;
	PKZ(M.b)(2) 2 dobrać narzędzia do montażu i demontażu;
	PKZ(M.b)(2) 3 dobrać przyrządy pomiarowe do montażu i demontażu;
PKZ(M.b)(3) wykonuje prace z zakresu obróbki ręcznej i maszynowej metali;	PKZ(M.b)(3) 1 dobrać właściwe narzędzia do obróbki ręcznej;
	PKZ(M.b)(3) 2 wykonać obróbkę ręczną;
	PKZ(M.b)(3) 3 dobrać parametry obróbki mechanicznej;
	PKZ(M.b)(3) 4 wykonać obróbkę maszynową;
	PKZ(M.b)(3) 5 dobrać narzędzia do obróbki mechanicznej;
	PKZ(M.b)(3) 6 zweryfikować efekty pracy obróbki ręcznej i maszynowej z dokumentacją;
	PKZ(M.b)(3) 7 dobrać narzędzia pomiarowe do weryfikacji efektów pracy;
PKZ(M.b)(4) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań.	PKZ(M.b)(4) 1 scharakteryzować programy CAD/CAM;
	PKZ(M.b)(4) 2 wczytać dokumentację i przetwarzać dokumentację 2D;

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	PKZ(M.b)(4) 3 modelować parametryczne modle 3D;
	PKZ(M.b)(4) 4 tworzyć złożenia modeli 3D;
	PKZ(M.b)(4) 5 generować dokumentację na podstawie modelu 3D;
	PKZ(M.b)(4) 6 rozróżnić formaty plików, potrafi eksportować pliki 2Di 3D do specjalistycznych programów CAx.

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
E4. Uruchamianie urządzeń i systemów mechatronicznych	
E.4.1.(1) wyjaśnia budowę i zasady działania urządzeń i systemów mechatronicznych;	E.4.1.(1).1 opisać elementy, podzespoły i zespoły urządzeń i systemów mechatronicznych;
	E.4.1.(1).2 zidentyfikować elementy, podzespoły i zespoły urządzeń i systemów mechatronicznych;
	E.4.1.(1).3 wskazać funkcje elementów, podzespołów i zespołów urządzeń i systemów mechatronicznych;
E.4.1.(2) rozpoznaje układy zasilające urządzenia i systemy mechatroniczne;	E.4.1.(2).1 zidentyfikować elementy zasilania w energię elektryczną prądu zmiennego;
	E.4.1.(2).2 zidentyfikować elementy zasilania w energię elektryczną prądu stałego;
	E.4.1.(2).3 zidentyfikować elementy zasilania energią sprężonego powietrza;
	E.4.1.(2).4 zidentyfikować elementy zasilania hydraulicznego;
E.4.1.(3) rozróżnia parametry urządzeń i systemów mechatronicznych;	E.4.1.(3). 1 określić parametry elektryczne występujące w urządzeniach i systemach mechatronicznych (natężenie prądu, napięcie, moc, rezystancję, częstotliwość);

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	E.4.1.(3).2. określić parametry występujące w elementach i podzespołach pneumatycznych;
	E.4.1.(2).3 określić parametry występujące w elementach i podzespołach hydraulicznych;
E.4.1.(4) przestrzega zasad instalacji i obsługi oprogramowania do programowania układów programowalnych, wizualizacji i symulacji procesów;	E.4.1.(4).1 dobrać oprogramowanie do programowania sterowników PLC;
	E.4.1.(4).2 dobrać oprogramowanie do symulacji i wizualizacji działania układów mechatronicznych;
	E.4.1.(4).3 wskazać funkcje oprogramowania do programowania sterowników PLC;
	E.4.1.(4).4 wskazać funkcje oprogramowania do wizualizacji i symulacji działania urządzeń i systemów mechatronicznych;
	E.4.1.(4).5 określić kolejność czynności przy instalowaniu oprogramowania do programowania sterowników PLC;
	E.4.1.(4).6 określić kolejność czynności przy instalowaniu oprogramowania do wizualizacji i symulacji działania urządzeń i systemów mechatronicznych;

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
E.4.1.(5) określa metody sprawdzania urządzeń i systemów mechatronicznych;	E.4.1.(5).1 podłącza układy zasilania elektrycznego urządzeń i systemów mechatronicznych;
	E.4.1.(5).2 podłącza układy zasilania sprężonym powietrzem urządzeń i systemów mechatronicznych;
	E.4.1.(5).3 podłącza układy zasilania hydraulicznego urządzeń i systemów mechatronicznych;
E.4.1.(6) przestrzega zasad obsługi sieci komunikacyjnych w systemach mechatronicznych;	E.4.1.(6).1 zidentyfikować elementy sieci AS-i;
	E.4.1.(6).2 zidentyfikować elementy sieci Profibus;
	E.4.1.(6).3 zidentyfikować elementy sieci Interbus;
	E.4.1.(6).4 zastosować zasady komunikacji w sieciach AS-i;
	E.4.1.(6).5 zastosować zasady komunikacji w sieci Profibus;
	E.4.1.(6).6 zastosować zasady komunikacji w sieci Interbus;
E.4.1.(7) instaluje oprogramowanie specjalistyczne do układów programowalnych oraz oprogramowanie do wizualizacji i symulacji procesów;	E.4.1.(7).1 zainstalować oprogramowanie do programowania sterowników PLC i modułów logicznych;

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	E.4.1.(7).2 skonfigurować oprogramowanie do programowania sterowników PLC i modułów logicznych;
	E.4.1.(7).3 zainstalować oprogramowanie do wizualizacji i symulacji działania urządzeń i systemów mechatronicznych;
	E.4.1.(7).4 skonfigurować oprogramowanie do wizualizacji i symulacji działania urządzeń i systemów mechatronicznych;
	E.4.1.(7).5 przetestować działanie oprogramowania do programowania sterowników PLC;
	E.4.1.(7).5 przetestować działanie oprogramowania do wizualizacji i symulacji działania urządzeń i systemów mechatronicznych;
E.4.1.(8) podłącza urządzenia i systemy mechatroniczne do układów zasilania mediami roboczymi;	E.4.1.(8).1 podłączyć urządzenia i systemy mechatroniczne do zasilania energią elektryczną;
	E.4.1.(8).2 podłączyć urządzenia i systemy mechatroniczne do układów zasilania sprężonym powietrzem;
	E.4.1.(8).3 podłączyć urządzenia i systemy mechatroniczne do zasilania hydraulicznego;

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
E.4.1.(9) podłącza układy komunikacyjne urządzeń i systemów mechatronicznych;	E.4.1.(9).1 podłączyć elementy sterujące, wykonawcze i czujniki do sieci AS-I;
	E.4.1.(9).2 podłączyć elementy sterujące, wykonawcze i czujniki do sieci Profibus DP;
	E.4.1.(9).3 podłączyć elementy sterujące, wykonawcze i czujniki do sieci Interbus;
E.4.1.(10) uruchamia urządzenia i systemy mechatroniczne;	E.4.1.(10).1 uruchomić elementy i podzespoły zasilane sprężonym powietrzem;
	E.4.1.(10).2 uruchomić elementy i podzespoły hydrauliki siłowej;
	E.4.1.(10).3 uruchomić elementy i podzespoły elektryczne i elektroniczne;
	E.4.1.(10).4 uruchomić oprogramowanie do wizualizacji procesów;
	E.4.1.(10).4 uruchomić układy komunikacyjne urządzeń i systemów mechatronicznych;
E.4.1.(11) wykonuje niezbędne regulacje urządzeń i systemów mechatronicznych;	E.4.1.(11).1 wykonać regulacje położenia czujników i elementów wykonawczych urządzeń i systemów mechatronicznych;

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	E.4.1.(11).2 wykonać regulację parametrów elektrycznych, pneumatycznych i hydraulicznych układów zasilających;
	E.4.1.(11).3 wykonać regulację parametrów dynamicznych urządzeń i systemów mechatronicznych;
E.4.1.(12) sprawdza działanie urządzeń i systemów mechatronicznych.	E.4.1.(12).1 testować działanie elementów elektrycznych, pneumatycznych i hydraulicznych wykonawczych;
	E.4.1.(12).2 testować działanie urządzeń sterujących w urządzeniach i systemach mechatronicznych;
	E.4.1.(12).3 testować działanie czujników i przetworników pomiarowych urządzeń i systemów mechatronicznych;
	E.4.1.(12).4 testować działanie sieci komunikacyjnych urządzeń i systemów mechatronicznych.

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
E4. Utrzymanie w ruchu urządzeń i systemów mechatronicznych	
E.4.2(1) dobiera metody konserwacji urządzeń i systemów mechatronicznych;	E.4.2(1)1 dobrać zakres i metody konserwacji mechanicznych elementów konstrukcyjnych urządzeń i systemów mechatronicznych;
	E.4.2(1)2 dobrać zakres i metody konserwacji elementów i układów elektrycznych i elektronicznych urządzeń i systemów mechatronicznych;
	E.4.2(1)3 dobrać zakres i metody konserwacji elementów i podzespołów hydrauliki siłowej w urządzeniach i systemach mechatronicznych;
	E.4.2(1)4 dobrać zakres i metody konserwacji elementów i podzespołów pneumatycznych urządzeń i systemów mechatronicznych;
E.4.2(2) monitoruje pracę urządzeń i systemów mechatronicznych;	E.4.2(2)1 określić na podstawie dokumentacji technicznej warunki i parametry pracy urządzeń i systemów mechatronicznych;
	E.4.2(2)2 obsługiwać oprogramowanie do monitorowania pracy urządzeń i systemów mechatronicznych;
	E.4.2(2) 3 nadzorować pracę urządzeń i systemów mechatronicznych;
E.4.2(3) wykonuje przeglądy techniczne urządzeń i systemów mechatronicznych;	E.4.2(3)1 dokonać oględzin stanu technicznego elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych urządzeń i systemów mechatronicznych;

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	E.4.2(3)2 dokonać oględzin stanu technicznego elementów i podzespołów pneumatycznych urządzeń i systemów mechatronicznych;
	E.4.2(3)3 dokonać oględzin stanu technicznego elementów i podzespołów hydraulicznych urządzeń i systemów mechatronicznych;
	E.4.2(3)3 dokonać oględzin stanu technicznego elementów konstrukcyjnych urządzeń i systemów mechatronicznych;
E.4.2(4) wykonuje pomiary wielkości fizycznych w urządzeniach i systemach mechatronicznych;	E.4.2(4)1 wykonać pomiary wielkości elektrycznych urządzeń i systemów mechatronicznych;
	E.4.2(4)2 wykonać pomiar ciśnienia sprężonego powietrza w urządzeniach i systemach mechatronicznych;
	E.4.2(4)3 wykonać pomiar ciśnienia w układach hydrauliki siłowej w urządzeniach i systemach mechatronicznych;
E.4.2(5) przygotowuje materiały, elementy i podzespoły niezbędne do konserwacji urządzeń i systemów mechatronicznych;	E.4.2(5)1 przygotować materiały do konserwacji urządzeń i systemów mechatronicznych;
	E.4.2(5)2 przygotować elementy i podzespoły elektryczne i elektroniczne do konserwacji;

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	E.4.2(5)2 przygotować elementy i podzespoły pneumatyczne do konserwacji;
	E.4.2(5)3 przygotować elementy i podzespoły hydrauliki siłowej do konserwacji;
E.4.2(6) wykonuje konserwację urządzeń i systemów mechatronicznych;	E.4.2(6)1 przeprowadzić konserwację elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych urządzeń i systemów mechatronicznych;
	E.4.2(6)2 przeprowadzić konserwację elementów i podzespołów pneumatycznych urządzeń i systemów mechatronicznych;
	E.4.2(5)3 przeprowadzić konserwację elementów i podzespołów hydrauliki siłowej urządzeń i systemów mechatronicznych;
	E.4.2(6)3 przeprowadzić konserwację mechanicznych elementów konstrukcyjnych urządzeń i systemów mechatronicznych
E.4.2(7) wykonuje wymianę niesprawnych elementów i podzespołów urządzeń i systemów mechatronicznych;	E.4.2(7)1 wymienić niesprawne elementy i podzespoły elektryczne i elektroniczne urządzeń i systemów mechatronicznych;
	E.4.2(7)2 wymienić niesprawne elementy i podzespoły pneumatyczne urządzeń i systemów mechatronicznych;

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	E.4.2(7)3 wymienić niesprawne elementy i podzespoły hydrauliki siłowej urządzeń i systemów mechatronicznych;
	E.4.2(7)4 wymienić niesprawne złącza i przewody w urządzeniach i systemach mechatronicznych;
E.4.2(8) ocenia jakość wykonanych prac.	E.4.2(8)1 sprawdzić jakość;
	E.4.2(8)2 sprawdzić poprawność działania urządzeń i systemów mechatronicznych po wykonaniu wymiany i konserwacji elementów i podzespołów urządzeń i systemów mechatronicznych.