

PROGRAM NAUCZANIA
KWALIFIKACYJNEGO KURSU ZAWODOWEGO
W ZAKRESIE KWALIFIKACJI
E.3. Montaż urządzeń i systemów
mechatronicznych

wyodrębnionej w zawodach:

742114 Monter mechatronik

311410 Technik mechatronik

Publikacja współfinansowana ze środków Unii Europejskiej
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



Fundusze
Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



PROGRAM NAUCZANIA
KWALIFIKACYJNEGO KURSU ZAWODOWEGO
W ZAKRESIE KWALIFIKACJI

E.3. Montaż urządzeń i systemów
mechatronicznych

wyodrębnionej w zawodach:

742114 Monter mechatronik

311410 Technik mechatronik

Struktura: modułowa

Forma kursu: stacjonarny/zaoczny

Rodzaj programu: liniowy

Autorzy:
Eksperci merytoryczni
Artur Grochowski
Tomasz Markiewicz
Ekspert metodologiczny
Małgorzata Sienna

Ekspert metodologiczny
Małgorzata Sienna

Ekspert – edukacja
Tomasz Markiewicz

Ekspert – rynek pracy
Artur Grochowski

Recenzent – edukacja
Anna Sierba

Recenzent – rynek pracy
Ireneusz Gwizdkowski

Spis treści

1. Podstawy prawne kształcenia zawodowego kursu kwalifikacyjnego.	5
2. Syntetyczny opis kwalifikacji.	6
2.1. Wiedza i umiejętności.....	6
2.2. Zadania zawodowe	6
2.3. Warunki pracy.....	6
3. Czas trwania, liczba godzin kształcenia i sposób jego organizacji.....	7
3.1. Termin rozpoczęcia i zakończenia kursu, warunki ukończenia kursu i otrzymania świadectwa	7
3.2. Liczba godzin.....	7
3.3. Sposób organizacji kursu:	7
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.....	8
6. Plan nauczania i mapa dydaktyczna dla kwalifikacji zawodowej	8
7. Treści kształcenia w zakresie poszczególnych zajęć, sposoby ich osiągnięcia, z uwzględnieniem możliwości indywidualizacji, wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych.	12
7.1. E3.M1.Organizowanie działalności w branży elektryczno-elektronicznej.....	12
7.1.1. E3.M1.J1. Posługiwanie się językiem obcym zawodowym w branży elektryczno- elektronicznej.....	12
7.1.2. E3.M1.J2. Podejmowanie działalności gospodarczej w branży elektryczno- elektronicznej.....	12
7.2. E3.M2.Przygotowanie do wykonywania zadań zawodowych	23
7.2.1. E3.M2.J1. Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy w branży elektryczno-elektronicznej	23
7.2.2. E3.M2.J2. Czytanie i wykonywanie dokumentacji technicznej.....	23
7.2.3. E3.M2.J3. Stosowanie technologii mechanicznych w urządzeniach i systemach mechatronicznych.....	23
7.2.4. E3.M2.J4. Badanie układów elektrycznych i elektronicznych.....	23
7.3. E3.M3.Montowanie urządzeń i systemów mechatronicznych.....	49
7.3.1. E3.M3.J1.Montowanieelementów, podzespołów i zespołów mechanicznych.....	49
7.3.2. E3.M3.J2. Montowanie elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych.....	49
7.3.3. E3.M3.J3. Montowanie elementów, podzespołów i zespołów elektrycznych i elektronicznych.....	49
8. Propozycja organizacji kursów umiejętności zawodowych	64
9. Załączniki	64
9.1. Załącznik 1	64
9.2. Załącznik 2	72

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 z dnia 19 sierpnia 2011r. 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 11 sierpnia 2016r. 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 11 lutego 2014r. zmieniającego rozporządzenie w sprawie kształcenia ustawicznego w formach pozaszkolnych (Dz. U. poz. 622).

2. Syntetyczny opis kwalifikacji.

2.1. Wiedza i umiejętności

W toku kształcenia w ramach kwalifikacji uzyskuje się wiedzę i umiejętności z obszaru: mechaniki, elektrotechniki, elektroniki, automatyki, robotyki, pneumatyki, hydrauliki, montażu elementów pneumatycznych i hydraulicznych.

2.2. Zadania zawodowe

Uzyskanie kwalifikacji pozwala na wykonywanie zadań zawodowych związanych z montażem urządzeń i systemów mechatronicznych, takich jak:

- dobieranie narzędzi i przyrządów do montażu,
- wykonywanie montażu podzespołów mechanicznych urządzeń mechatronicznych,
- wykonywanie montażu podzespołów, pneumatycznych i elektropneumatycznych urządzeń mechatronicznych,
- wykonywanie montażu podzespołów hydraulicznych i elektrohydraulicznych urządzeń mechatronicznych,
- wykonywanie montażu elektrycznego i elektronicznego
- sprawdzanie zgodności montażu z dokumentacją techniczną,
- sprawdzanie poprawności i jakości montażu.

2.3. Warunki pracy

Praca osoby posiadającej kwalifikację *Montaż urządzeń i systemów mechatronicznych* jest najczęściej pracą zmianową o ośmiogodzinnym dniu pracy, wykonywaną przede wszystkim w pozycji siedzącej lub stojącej w zakładzie pracy. Zadania zawodowe wykonywane są indywidualnie lub zespołowo, często według instrukcji. Miejscem pracy są najczęściej hale produkcyjne oraz warsztaty, dobrze oświetlone, ciepłe i przestronne. Warunki pracy (temperatura, oświetlenie, wilgotność, hałas) najczęściej są korzystne do wykonywania pracy. Czynniki szkodliwe dla zdrowia to najczęściej opary powstające przy lutowaniu oraz zapach środków chemicznych wykorzystywanych do czyszczenia montowanych podzespołów. W mniejszym stopniu dokuczliwy jest hałas oraz promieniowanie elektromagnetyczne. Do wykonywania zadań zawodowych używane są typowe narzędzia monterskie (klucze płaskie, oczkowe, dynamometryczne, zestawy wkrętaków, młotek, szczypce płaskie) oraz narzędzia do montażu elektrycznego (lutownica, cęgi boczne, przyrząd do zdejmowania izolacji).

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

3.1. Termin rozpoczęcia i zakończenia kursu, warunki ukończenia kursu i otrzymania świadectwa

Kwalifikacyjny kurs zawodowy w zakresie kwalifikacji E.3. *Montaż urządzeń i systemów mechatronicznych* trwa 2 semestry .

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 E.3. *Montaż urządzeń i systemów mechatronicznych*.

3.2. Liczba godzin

Na kwalifikacyjny kurs zawodowy w zakresie kwalifikacji E.3. *Montaż urządzeń i systemów mechatronicznych* w trybie stacjonarnym przeznaczono 992 godzin, natomiast w trybie zaocznym 605 godzin.

3.3. Sposób organizacji kursu:

W formie zaocznej kurs trwa 605 godzin. Przewidywany czas realizacji to 8 miesięcy, w soboty i niedziele po 10 godzin lekcyjnych każdego dnia.

W formie stacjonarnej kurs trwa 992 godzin. Przewidywany czas realizacji to 8 miesięcy. Zajęcia odbywają się przynajmniej 3 dni w tygodniu w systemie dziennym lub wieczorowym, zgodnie z preferencjami uczestników.

Kwalifikacja E.3 zgodnie z podstawą programową jest kwalifikacją wspólną dla poziomu technikum jak i zasadniczej szkoły zawodowej. Nie ma potrzeby tworzenia dwóch oddzielnych programów dla tej kwalifikacji, ponieważ elementy wyróżniające poziom technikum można zrealizować w pozostałych dwóch kwalifikacjach E.18 i E.19 (praktyki zawodowe oraz OMZ). Uczestnik kursu po jego zakończeniu (a nie przed podjęciem nauki na tym KKZ) będzie sam mógł zdecydować, czy chce iść ścieżką technikum czy zasadniczej szkoły zawodowej.

Kurs kwalifikacyjny dla kwalifikacji E.3 powinien być pierwszym kursem zarówno na poziomie technikum jak i szkoły zasadniczej, kontynuacja kształcenia na kwalifikacyjnym kursie zawodowym E.18 czy E.19 może zawierać brakujące elementy dla poziomu technikum.

¹Wzór 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).

3.4. Informacje o wykorzystaniu technik i metod kształcenia na odległość

W programie nauczania dla kwalifikacyjnego kursu zawodowego w zakresie kwalifikacji E.3 *Montaż urządzeń i systemów mechatronicznych* istnieje możliwość wykorzystania metod i technik kształcenia na odległość, nie może to jednak dotyczyć 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.

Przeciwwskazaniem do podjęcia kształcenia na kwalifikacyjnym kursie zawodowym E.3. *Montaż urządzeń i systemów mechatronicznych* mogą być zaburzenia koordynacji wzrokowo – ruchowej, dysfunkcje wzroku lub słuchu oraz upośledzenie umysłowe.

Uczący się przed rozpoczęciem kursu musi dostarczyć zaświadczenie o stanie zdrowia.

5. Cele ogólne kształcenia zawodowego

Opracowany program nauczania kwalifikacyjnego kursu zawodowego w zakresie kwalifikacji E.3. *Montaż 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.3. *Montaż 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 górnictwo-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.3. *Montaż 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.3. *Montaż urządzeń i systemów mechatronicznych* minimalna liczba godzin na kształcenie zawodowe została określona dla celów kształcenia i wynosi:

- 656 godzin na realizację efektów wspólnych dla wszystkich zawodów i wspólnych dla zawodów w ramach obszaru kształcenia,
- 336 godzin na realizację efektów kwalifikacji E.3. *Montaż urządzeń i systemów mechatronicznych*.

Dla kwalifikacyjnego kursu zawodowego E.3. *Montaż urządzeń i systemów mechatronicznych* przyjęto 992 godzin kształcenia zawodowego.

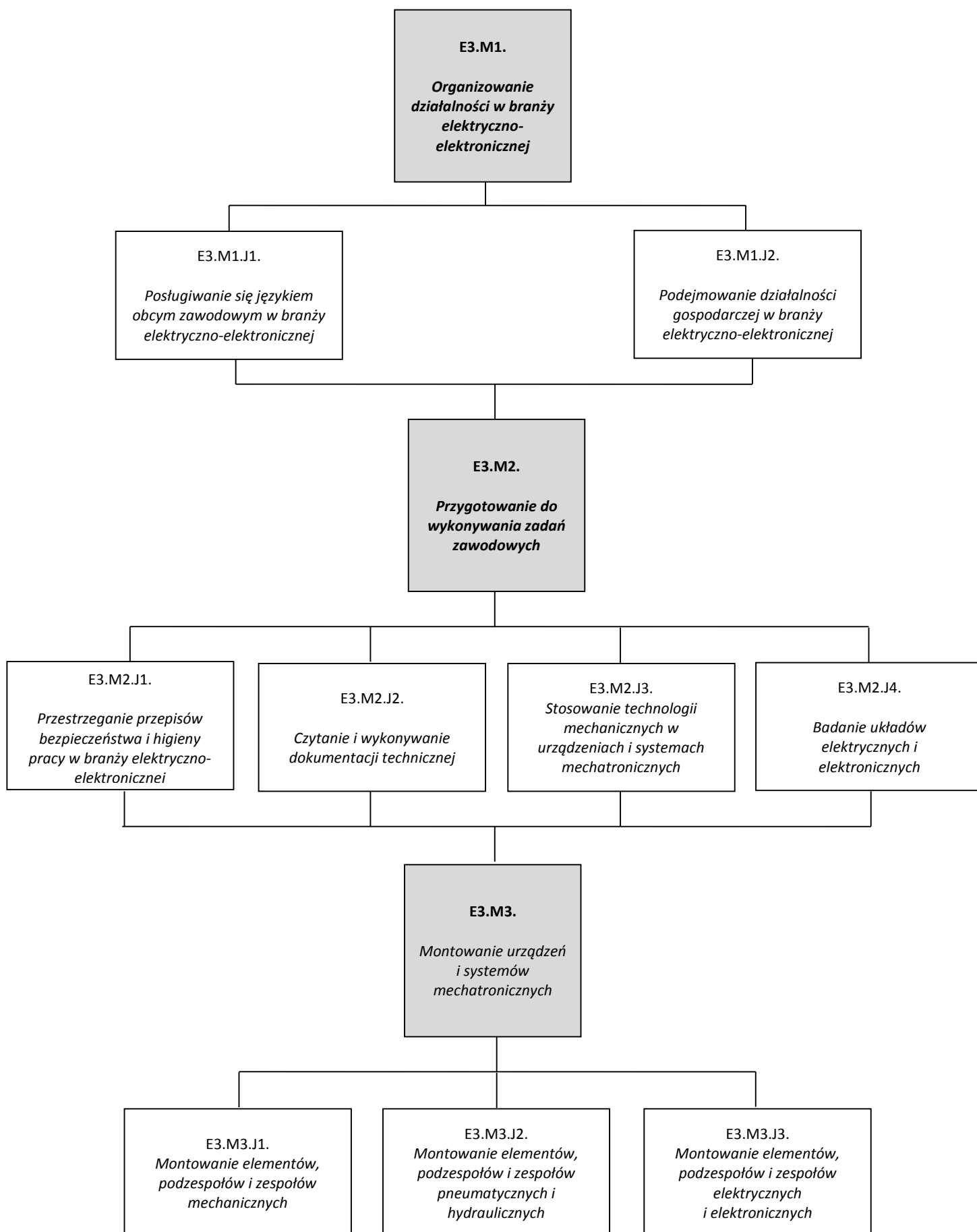
Tabela 1. Plan nauczania dla kwalifikacji zawodowej E.3. *Montaż urządzeń i systemów mechatronicznych*

Lp.	Obowiązkowe zajęcia edukacyjne	Kurs kwalifikacyjny Liczba godzin		Liczba godzin w okresie nauczania*	
		Semestr I	Semestr II	Tygodniowo	Łącznie
1.	E3.M1.Organizowanie działalności w branży elektryczno-elektronicznej	80		2,5	80
2.	E3.M2.Przygotowanie do wykonywania zadań zawodowych	416	160	18	576
3.	E3.M3.Montowanie urządzeń i systemów mechatronicznych		336	10,5	336
Tygodniowa i łączna liczba godzin kształcenia zawodowego		496	496	31	992

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

Tabela 2. Wykaz modułów i jednostek modułowych dla kwalifikacyjnego kursu zawodowego E.3. *Montaż urządzeń i systemów mechatronicznych*

Nazwa obowiązkowych zajęć edukacyjnych	Nazwa jednostki modułowej	Liczba godzin przeznaczona na jednostkę modułową
E3.M1.Organizowanie działalności w branży elektryczno-elektronicznej	E3.M1.J1. Posługiwanie się językiem obcym zawodowym w branży elektryczno-elektronicznej	35
	E3.M1.J2. Podejmowanie działalności gospodarczej w branży elektryczno-elektronicznej	45
E3.M2.Przygotowanie do wykonywania zadań zawodowych	E3.M2.J1. Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy w branży elektryczno-elektronicznej	26
	E3.M2.J2. Czytanie i wykonywanie dokumentacji technicznej	120
	E3.M2.J3. Stosowanie technologii mechanicznych w urządzeniach i systemach mechatronicznych	140
	E3.M2.J4. Badanie układów elektrycznych i elektronicznych	290
E3.M3.Montowanie urządzeń i systemów mechatronicznych	E3.M3.J1. Montowanie elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych	100
	E3.M3.J2. Montowanie elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych	116
	E3.M3.J3.Montowanie elementów, podzespołów i zespołów elektrycznych i elektronicznych	120



Rys. 1. Mapa dydaktyczna dla kwalifikacyjnego kursu zawodowego

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

7.1. E3.M1.Organizowanie działalności w branży elektryczno-elektronicznej

7.1.1. E3.M1.J1. Posługiwanie się językiem obcym zawodowym w branży elektryczno-elektronicznej

7.1.2. E3.M1.J2. Podejmowanie działalności gospodarczej w branży elektryczno-elektronicznej

E3.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. – Korespondencja dotycząca branży mechanicznej w języku obcym. – Informacje na prospektach maszyn i urządzeń.
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 umożliwiających 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;	
JOZ(2)5 przeprowadzić rozmowę z klientem dotyczącą awarii urządzenia;	
JOZ(3)1 przekazać informacje zawarte w ofercie handlowej i na opakowaniach części maszyn i urządzeń;	

E3.M1.J1. <i>Posługiwanie się językiem obcym zawodowym w branży elektryczno-elektronicznej</i>	
JOZ(3)2 sformułować wypowiedzi dotyczące informacji zawartych w dokumentacji technicznej dotyczących zasad eksploatacji 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. – Negocjowanie warunków umowy.
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;	
JOZ(5)3 wyszukać informacje na obcojęzycznych stronach internetowych;	
KPS(1) przestrzegać zasad kultury i etyki;	
KPS(2) być kreatywnym i konsekwentnym w realizacji zadań;	
KPS(4) być otwartym na zmiany;	
KPS(5) radzić sobie ze stresem;	

E3.M1.J1. <i>Posługiwanie się językiem obcym zawodowym w branży elektryczno-elektronicznej</i>	
KPS(6) aktualizować wiedzę i doskonali umiejętności zawodowe.	
KPS(9) negocjować warunki porozumień;	
KPS(10) współpracuje w zespole.	
Planowane zadania Zadanie 1. Zadaniem waszej grupy jest stworzenie posteru na temat Bezpieczne stanowisko pracy mechatronika obejmującego słownictwo i zagadnienia bezpieczeństwa i higieny pracy tj. oznaczenia i symbole, zasady oraz identyfikację 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 elektropneumatycznego. Podczas realizacji zadania stosujcie terminologię i odpowiednie wielkości fizyczne. Dopytujcie się o wymagane parametry, ilości i wielkości. Ocenie podlega terminologia i adekwatność odpowiedzi w prowadzonym dialogu. Zadanie 3. 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 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 macie 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 podległości, zakres odpowiedzialności oraz dane kontaktowe.	
Warunki osiągnięcia efektów kształcenia w tym środki dydaktyczne, metody, formy organizacyjne Środki dydaktyczne	

E3.M1.J1. Posługiwanie się językiem obcym zawodowym w branży elektryczno-elektronicznej

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 podczas 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 we własnym tempie oraz wybraną przez siebie metodą.

Sposób i forma zaliczenia danej jednostki modułowej

Do 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.

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, 2013

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

Jacques Ch., Technical English, Pearson Longman, 2008

E3.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.
PDG(1)2 dokonać analizy działania mechanizmu rynkowego;	

E3.M1.J2. Podejmowanie działalności gospodarczej w branży elektryczno-elektronicznej	
PDG(1)3 zinterpretować zależności między popytem i podażą;	– 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. – Biznesplan w planowanej działalności gospodarczej. – Zakładanie jednoosobowej działalności gospodarczej w branży elektryczno-elektronicznej. – Rejestracja własnej firmy. – Rodzaje dokumentów związanych z rejestracją firmy. – Prowadzenie 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.
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-zlecenie od umowy o dzieło;	
PDG(2)4 zatrudnić pracownika;	
PDG(2)5 porównać sposoby rozwiązywania 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)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)4scharakteryzować zasady prowadzenia jednoosobowej działalności gospodarczej;	
PDG(3)5 dokonać analizy przepisów prawa dotyczących rozliczeń finansowych jednoosobowej działalności gospodarczej;	
PDG(3)6dokonać 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;	

E3.M1.J2. Podejmowanie działalności gospodarczej w branży elektryczno-elektronicznej	
PDG(4)3 dobrać kod PKD do rodzaju działalności przedsiębiorstwa branży elektryczno-elektronicznej;	– Prowadzenie korespondencji w firmie. – Urządzenia biurowe w firmie.
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)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 w 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;	
PDG(8)2 scharakteryzować zasady sporządzania pism;	
PDG(8)3 uzasadnić konieczność sporządzania pism zgodnie z zasadami;	

E3.M1.J2. Podejmowanie działalności gospodarczej w branży elektryczno-elektronicznej	
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 plan marketingowy dla działalności gospodarczej w branży elektryczno-elektronicznej;	
PDG(10)7 uzasadnić celowość prowadzenia działań marketingowych prowadzonej działalności gospodarczej;	
PDG(11)1 rozróżnić rodzaje kosztów związanych z działalnością gospodarczą;	
PDG(11)2 wyjaśnić różnicę pomiędzy kosztem a wydatkiem;	
PDG(11)3 analizować koszty i możliwości ich optymalizacji;	
PDG(11)4 wyjaśnić zasady dokumentowania kosztów;	
PDG(11)5 wyjaśnić różnicę pomiędzy przychodem a wpływem;	

E3.M1.J2. Podejmowanie działalności gospodarczej w branży elektryczno-elektronicznej	
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(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.	

E3.M1.J2. Podejmowanie działalności gospodarczej w branży elektryczno-elektronicznej

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 wykonanie 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 i 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.

Zadanie 4.

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

Biznesplan umieścicie 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.

E3.M1.J2. Podejmowanie działalności gospodarczej w branży elektryczno-elektronicznej

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 metody projektu.

Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form kształcenia. Zajęcia zaleca się prowadzić w grupie nie przekraczającej 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:

- 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 i 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).

E3.M1.J2. Podejmowanie działalności gospodarczej 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

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

Akty normatywne

Ustawa z dnia 23 kwietnia 1964 r. – *Kodeks cywilny* (tekst jedn. Dz.U. z 2014 r., poz. 121, 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 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 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 15 września 2000 r. – *Kodeks spółek handlowych* (Dz.U. z 2000 r. nr 94, poz. 1037, 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 2 lipca 2004 r. o swobodzie działalności gospodarczej (tekst jedn. Dz.U. z 2013 r., poz. 672, 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.finanse.mf.gov.pl/vat/formularze>

www.mf.gov.pl

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

7.2. E3.M2.Przygotowanie do wykonywania zadań zawodowych

7.2.1. E3.M2.J1. Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy w branży elektryczno-elektronicznej

7.2.2. E3.M2.J2. Czytanie i wykonywanie dokumentacji technicznej

7.2.3. E3.M2.J3. Stosowanie technologii mechanicznych w urządzeniach i systemach mechatronicznych

7.2.4. E3.M2.J4. Badanie układów elektrycznych i elektronicznych

E3.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. – Zagrożenia związane z działaniem prądu elektrycznego. – Działanie prądu elektrycznego na organizm człowieka.
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;	
BHP(2)5 określić zadania i uprawnienia organów sprawujących nadzór nad ochroną środowiska w Polsce;	
BHP(3)1 wymienić prawa i obowiązki pracownika w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy;	

E3.M2.J1. Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy w branży elektryczno-elektronicznej	
BHP(3)2 wymienić prawa i obowiązki pracodawcy i osób kierujących pracownikami w dziedzinie bezpieczeństwa, i higieny pracy;	– 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)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 związanym z wykonywaniem zadań zawodowych;	
BHP(4)4 ustalić sposoby zapobiegania zagrożeniom dla mienia i środowiska związanym 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;	
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;	

E3.M2.J1. Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy w branży elektryczno-elektronicznej	
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;	
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;	

E3.M2.J1. Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy w branży elektryczno-elektronicznej	
KPS(1) przestrzegać zasad kultury i etyki;	
KPS(3) przewidywać skutki podejmowanych działań.	
Planowane zadania Zadanie 1. W sytuacji symulowanej udzieli pierwszej pomocy osobie, która została porażona prądem elektrycznym, jest nieprzytomna, stwierdzono brak podstawowych czynności życiowych. Aby wykonać ćwiczenie, powinien: – 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 poznanym 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. Wypożyczenie 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 się znajdować: 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 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. Wypożyczenie do nauki udzielania pierwszej pomocy przedmedycznej (fantom). Zestawy ćwiczeń.	

E3.M2.J1. Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy w branży elektryczno-elektronicznej

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 instruktażem. Powinna być zastosowana również metoda tekstu przewodniego i dyskusja dydaktyczna.

Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone w grupie nie przekraczającej 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 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.

Wykaz niezbędnej literatury

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

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

Kodeks pracy (aktualny stan prawny)

E3.M2.J2.Czytanie i wykonywanie dokumentacji technicznej	
Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się potrafi:	Materiał nauczania
PKZ(M.a)(1)1 zastosować formatki rysunkowe, obramowania rysunków technicznych zgodnie z zasadami;	– Podstawy zapisu konstrukcji. – Rodzaje rysunku technicznego (schematy, wykresy, rysunki konstrukcyjne wykonawcze, rysunki podzespołów i zespołów szkice). – Obszary zastosowań rysunku technicznego maszynowego. – Szkicowanie. – 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. – Wzory kreskowania i parametry go opisujące. – Widoki i przekroje pomocnicze oraz cząstkowe. – Przekroje ścian, żeber ramion i kół. – Przekroje przedmiotów o kształtach obrotowych. – Kłady. – Widoki i przekroje przedmiotów symetrycznych. – Wymiarowanie. – Zasady wymiarowania. – Linie wymiarowe.
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)1 wykonać odręczne szkice, rzutować zgodnie z metodą europejską;	
PKZ(M.a) (2)2 wykonać odręczne wymiarowanie na szkicach zgodnie z zasadami;	
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;	

E3.M2.J2.Czytanie i wykonywanie dokumentacji technicznej	
PKZ(M.a)(6)5 oznaczyć tolerancje i pasowania na rysunkach technicznych;	– Wymiarowanie otworów i promieni. – Bazy wymiarowe. – Wymiarowanie równoległe i szeregowo. – Wymiarowanie podcięć. – Znaki wymiarowe i zasady ich stosowania. – Tolerancja dla wymiarów kształtu i położenia. – Pola tolerancji. – Pasowania i ich rodzaje. – Znaki tolerancji kształtu i położenia. – Oznaczenia chropowatości i falistości powierzchni. – Oznaczenia obróbki cieplnej i powłok. – Rysowanie połączeń części maszyn. – Rysowanie sprężyn. – Rysowanie schematów mechanicznych, hydraulicznych i pneumatycznych. – Rysunki wykonawcze części maszyn typu płyta, wałek, oś, tuleja. – Rysunki złożeniowe. – Wykresy techniczne. – Zarządzanie dokumentacją techniczną. – Programy CAX - programy wspomagające prace techniczne i inżynierskie (Word, Excel, CAD, CAM, CAE). – Obsługa programów CAD 2D i 3D. – Moduły występujące w programach CAD, moduł modelowania części. – Tworzenie złożów w systemach CAD. – Generowanie dokumentacji 2D w systemach CAD. – Korzystanie z elektronicznych norm i baz danych, w tym baz symboli i elementów znormalizowanych.
PKZ(M.a)(17)2 wykonać rysunki techniczne maszyn i urządzeń zgodnie z normami;	
PKZ(M.a)(18)1 rozróżnić programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań zawodowych w zakresie CAX ;	
PKZ(M.a)(18)2 usprawnić prace dotyczące przygotowania dokumentacji technicznej, 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;	
PKZ(M.b)(4)7 eksportować pliki 2D i 3D do specjalistycznych programów CAX;	
KPS(1) przestrzega zasad kultury i etyki;	

E3.M2.J2.Czytanie i wykonywanie dokumentacji technicznej	
KPS(2) jest kreatywny i konsekwentny w realizacji zadań;	– 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 export przygotowanej dokumentacji. – Wykonania dokumentacji 3D części i złożzeń. – Przygotowanie modeli 3D do pracy w systemach CAM i CAE.
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;	
Planowane zadania Zadanie 1. Otrzymasz model bryły. Wykonaj rysunek techniczny modelu bryły za pomocą rzutowania prostokątnego. Aby wykonać ćwiczenie powinieneś: – zorganizować stanowisko pracy do wykonania ćwiczenia zgodnie z zasadami bhp i ergonomii pracy, – 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 samooceny ćwiczenia. Wypożyczenie stanowiska pracy: – instrukcja do wykonania ćwiczenia zawierająca dokumentację zadania, – modele brył, – narzędzia pomiarowe, – arkusze papieru, – przybory kreślarskie, – ołówki, gumka.	

E3.M2.J2.Czytanie i wykonywanie dokumentacji technicznej

Zadanie 2.

Otrzymasz model bryłowy wałka oraz dokumentację poglądową, z której możesz przeczytać, które elementy wałka popracują 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 powierzchnie i rodzaje obróbki, które należy przeprowadzić. W wymiarowaniu uwzględnij tolerancje i chropowatości powierzchni. Przygotuj tabliczki rysunkowe i wydrukuj dokumentację. Zapisz pliki w katalogu oraz wyeksportuj dokumentację do pliku *.dxf.

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

Zajęcia edukacyjne powinny odbywać w pracowni rysunku technicznego wyposażonej w stanowiska kreślarskie oraz komputery ze specjalistycznym oprogramowaniem (programy wspomagające prace techniczne i okołotechniczne: Word, Excel, CAD, CAM, CAE). Wskazany byłby również rzutnik multimedialny oraz rzutniki pisma czy kamery Wi-Fi. Komputery powinny mieć dostęp do Internetu lub dysku sieciowego. W sieci pracowni powinna być dostępna drukarka sieciowa.

Ilość stanowisk kreślarskich oraz komputerowych powinna odpowiadać ilości słuchaczy w grupie, gdyż realizacja programu tej jednostki modułowej wymaga indywidualnej pracy przy wykonywaniu rysunków technicznych i sporządzaniu dokumentacji technicznej. Zajęcia powinny odbywać się w grupie nieprzekraczającej 12 osób.

Środki dydaktyczne

Zajęcia powinny odbywać się w pracowni rysunku technicznego lub pracowni CAD (jedno stanowisko dla jednego słuchacza). Wszystkie komputery pracują w sieci lokalnej z opcją dostępu do Internetu i posiadają oprogramowanie: pakiet programów biurowych, program do komputerowego wspomagania projektowania CAD. Pracownia musi być także wyposażona w stoły kreślarskie, pomoce dydaktyczne do kształtowania wyobraźni przestrzennej, modele brył, przykładowe rysunki wykonawcze, złożeniowe oraz ilustrujące przekroje, przykładowe elementy oraz podzespoły i zespoły mechaniczne, pneumatyczne, hydrauliczne, normy dotyczące zasad wykonywania rysunku technicznego maszynowego, dokumentacje konstrukcyjne urządzeń i systemów mechatronicznych, modele maszyn i urządzeń, przyrządy do pomiarów wielkości nieelektrycznych, instrukcje obsługi urządzeń i systemów mechatronicznych.

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

Realizacja programu jednostki modułowej *Czytanie i wykonywanie dokumentacji technicznej* ma istotne znaczenie w przygotowaniu słuchaczy do wykonywania zadań zawodowych w zakresie montażu urządzeń i systemów mechatronicznych. Wszystkie zajęcia edukacyjne powinny być starannie zaplanowane i zrealizowane. Dominującą metodą uczenia się powinny być ćwiczenia praktyczne prowadzone metodą tekstu przewodniego lub projektów. Nauczyciel, dobierając metodę kształcenia, powinien na zajęciach zwrócić szczególną uwagę na kształtowanie umiejętności posługiwania się pojęciami z zakresu rysunku technicznego konstrukcyjnego oraz poprawnego posługiwania się terminologią techniczną dla zawodu monter mechatronik.

Formy organizacyjne

Zajęcia powinny odbywać się w grupach do 12 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

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

E3.M2.J2.Czytanie i wykonywanie dokumentacji technicznej

Proponuje się, aby osiągnięcia (przede wszystkim umiejętności praktyczne) słuchaczy oceniać w zakresie zaplanowanych uszczegółowionych celów kształcenia na podstawie obserwacji wykonanych ćwiczeń i zadań projektowych.

Podczas obserwacji należy zwrócić uwagę na:

- wyszukiwanie i przetwarzanie informacji pozyskanych z różnych źródeł,
- poprawność merytoryczną wykonanych ćwiczeń i zadań,
- opracowanie dokumentacji z wykorzystaniem technik komputerowych,
- umiejętność pracy w zespole.

Na zakończenie realizacji programu jednostki modułowej proponuje się przeprowadzenie sprawdzianu metodą projektów oraz testu pisemnego z zadaniami zamkniętymi. W końcowej ocenie jednostki modułowej należy uwzględnić poziom wykonania ćwiczeń, zadań projektowych oraz wyniki sprawdzianu praktycznego i testu pisemnego.

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 2015

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

Strony internetowe

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

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

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

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

Inne

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

E3.M2.J3. Stosowanie technologii mechanicznych w urządzeniach i systemach mechatronicznych	
Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się potrafi:	Materiał nauczania
BHP(7)1 zorganizować stanowisko pracy zgodnie z wymogami ergonomii;	– BHP na stanowiskach pracy obróbki ręcznej i obróbki maszynowej. – Organizacja stanowiska obróbki ręcznej i obróbki mechanicznej zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska. – Pierwsza pomoc w przypadku urazów mechanicznych. – 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 właściwości materiałów –optymalizacja dla mechatroniki. – Materiały stosowane do budowy części maszyn. – Podstawowe części maszyn-wały, łożyska, śruby, przekładnie mechaniczne. – Podstawowe urządzenia mechatroniczne. – 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 urządzenia.
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;	
PKZ(M.a)(4)1 sklasyfikować części maszyn i urządzeń mechatronicznych;	
PKZ(M.a)(4)2 rozróżnić części maszyn i urządzeń mechatronicznych;	
PKZ(M.a) (4)3 dobrać znormalizowane części maszyn do określonego przypadku;	
PKZ(M.a)(6)1 sklasyfikować tolerancje ze względu na sposób doboru odchytek;	
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) (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;	
PKZ(M.a)(8)1 sklasyfikować środki transportu wewnętrznego;	
PKZ(M.a)(8)2 rozróżnić urządzenia dźwigowe;	

E3.M2.J3. Stosowanie technologii mechanicznych w urządzeniach i systemach mechatronicznych	
PKZ(M.a)(8)3 rozróżnić urządzenia wózkowe i przenośnikowe;	– 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 i materiały gotowych wyrobów. – Zastosowanie narzędzi pomiarowych. – Zastosowanie urządzeń do pomiaru 3D, (klasyfikacja, parametry, dokładność). – Inżynieria odwrotna jako metoda wytwarzania części maszyn. – Środki transportu wewnętrznego. – Urządzenia dźwigowe, 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;	
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;	
PKZ(M.a)(13)1 rozróżnić przyrządy pomiarowe stosowane podczas obróbki ręcznej;	
PKZ(M.a)(13)2 rozróżnić przyrządy pomiarowe stosowane podczas obróbki maszynowej;	
PKZ(M.a)(13)4 dobrać przyrządy pomiarowe do pomiaru podczas obróbki ręcznej;	
PKZ(M.a)(13)5 dobrać przyrządy pomiarowe do pomiaru podczas obróbki mechanicznej	
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)(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)1 określić budowę maszyn i urządzeń;	

E3.M2.J3. Stosowanie technologii mechanicznych w urządzeniach i systemach mechatronicznych	
PKZ(M.a)(16)2 wyjaśnić zasadę działania maszyn i urządzeń;	
PKZ(M.a)(16)3 skorzystać z dokumentacji techniczno- ruchowej maszyn;	
PKZ(M.b)(1)1zastosować prawa i zasady mechaniki technicznej;	
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)6zweryfikowaćefekty pracy obróbki ręcznej i maszynowej z dokumentacją;	
PKZ(M.b)(3)7 dobrać narzędzia pomiarowe do weryfikacji efektów pracy;	
E.3.1(1)1 rozróżnić elementy, podzespoły i zespoły mechaniczne urządzeń mechatronicznych;	
E.3.1(1)2 scharakteryzować budowę elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych urządzeń mechatronicznych;	
E.3.1(2)1 rozróżnić metody pomiarów wielkości geometrycznych elementów maszyn;	
E.3.1(2)2 dobrać metody pomiarów wielkości geometrycznych elementów maszyn;	
E3.1(2)3 zmierzyć podstawowymi przyrządami pomiarowymi wielkości geometryczne elementów i podzespołów mechanicznych;	
E.3.1(2)4dokonaćobliczeń błędu pomiaru;	

E3.M2.J3. Stosowanie technologii mechanicznych w urządzeniach i systemach mechatronicznych	
E.3.1(3)1 rozróżnić materiały konstrukcyjne;	
E.3.1(3)2 dobrać materiały konstrukcyjne dla części maszyn i urządzeń;	
E.3.1(4)1 wymienić rodzaje obróbki ręcznej i maszynowej.	
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.	
Planowane zadania Zadanie 1. Otrzymasz dokumentację wałka oraz gniazda 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. Zadanie wykonywane jest indywidualnie. Wszystkie części wykonane przez uczestników zajęć edukacyjnych wkładamy do pojemników (do jednego wałka, a do drugiego gniazda)Następnie ponownie dokonujemy pomiaru, analizujemy otrzymane wyniki i sporządzamy wykres rozkładu błędu wykonania (praca w grupach 3-osobowych). Zadanie2– zadanie wykonywane w grupie 3 osobowej. 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: – zapoznanie się z zasadami pomiarów przymiarem kreskowym, suwmiarką i mikrometrem, – zorganizowanie stanowiska pracy zgodnie z zasadami bhp oraz ergonomii pracy, – dobór przyrządów pomiarowych, – wykonanie pomiaru za pomocą przymiaru kreskowego, – wykonanie pomiaru za pomocą suwmiarki, – wykonanie pomiaru za pomocą mikrometru,	

E3.M2.J3. Stosowanie technologii mechanicznych w urządzeniach i systemach mechatronicznych

- zapisanie wyników pomiarów w tabeli,
- analiza otrzymanych wyników pomiarów (poprzez dyskusję w grupie),
- sformułowanie i zapisanie wniosków i spostrzeżeń,
- 10) uporządkowanie stanowiska pracy,
- 11) prezentacja swojej pracy na forum grupy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- stół pomiarowy,
- modele części maszyn,
- przymiar kreskowy,
- suwmiarki o różnym zakresie pomiarowym,
- mikrometry o różnym zakresie pomiarowym,
- czyściwo,
- pisaki,
- kartki papieru,
- instrukcja do wykonania ćwiczenia.

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

Zajęcia edukacyjne powinny odbywać się w pracowniach technologii mechanicznej (jednej wyposażonej w stanowiska do obróbki ręcznej, drugiej wyposażonej w stanowiska do obróbki maszynowej) lub na warsztatach szkolnych. W pracowniach powinien być zorganizowany magazyn przyrządów i narzędzi pomiarowych, aby słuchacze mogli dokonywać prawidłowego doboru mierników i narzędzi do wykonywanych zadań zawodowych oraz właściwie planować prace. W każdej pracowni powinny też znajdować się komputery z dostępem do Internetu i oprogramowaniem wspomagającym wykonanie zadań zawodowych oraz urządzenia multimedialne. Szczególną uwagę należy zwrócić na wymagania BHP, czyli każde stanowisko pracy powinno być wyposażone w instrukcje przypominające zasady BHP przy obróbce ręcznej i maszynowej oraz warunki eksploatacji narzędzi, maszyn i przyrządów kontrolno – pomiarowych. Zajęcia powinny odbywać się w grupie nieprzekraczającej 12 osób, w zespołach maksymalnie 2 osobowych podczas wykonywania zadań praktycznych oraz podczas pracy przy komputerze.

Środki dydaktyczne

Stanowiska do obróbki ręcznej metali i tworzyw sztucznych (jedno stanowisko maksymalnie dla dwóch uczniów), wyposażone w: stół ślusarski z imadłem, zestaw narzędzi do obróbki ręcznej, zestaw przyrządów kontrolno-pomiarowych, materiały, surowce i elementy do obróbki.

Stanowiska do obróbki maszynowej metali (jedno stanowisko dla dwóch uczniów), wyposażone w: tokarkę, frezarkę, wiertarkę i szlifierkę.

Magazyn zawierający: narzędzia, przyrządy pomiarowe, zestawy elementów ilustrujących konstrukcje części maszyn, itp.

Zestawy instrukcji do ćwiczeń, instrukcje BHP dla każdego stanowiska pracy i każdego rodzaju obróbki, która będzie realizowana podczas zajęć edukacyjnych, pakiety edukacyjne dla uczniów, karty samooceny, karty pracy dla uczniów, katalogi elementów i podzespołów mechatronicznych, układy demonstracyjne, filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne związane z treściami kształcenia, katalogi, normy ISO i PN.

E3.M2.J3. Stosowanie technologii mechanicznych w urządzeniach i systemach mechatronicznych

Zalecane metody dydaktyczne

Realizacja programu jednostki modułowej *Stosowanie technologii mechanicznych w urządzeniach i systemach mechatronicznych* ma istotne znaczenie w przygotowaniu słuchaczy do wykonywania zadań zawodowych w zakresie montażu i demontażu urządzeń elektrycznych, pneumatycznych, elektropneumatycznych, hydraulicznych i elektrohydraulicznych. Wymaga zatem stosowania aktywizujących metod kształcenia ze szczególnym uwzględnieniem ćwiczeń praktycznych, metody pokazu z objaśnieniem, pokazu z instruktażem, samodzielnie lub grupowo wykonywanych zadań zawodowych z zakresu obróbki ręcznej i maszynowej. Podczas zajęć dydaktycznych należy szczególną uwagę zwracać na przestrzeganie przez uczniów przepisów bhp, aby wyrobić nawyk troski o bezpieczeństwo własne i osób pracujących w grupie.

Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form kształcenia, w grupie nieprzekraczającej 12 osób, w zespołach maksymalnie 2 osobowych.

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 (przede wszystkim umiejętności praktyczne) słuchaczy oceniać w zakresie zaplanowanych uszczegółowionych celów kształcenia na podstawie:

- obserwacji wykonanych zadań zawodowych,
- testów typu „próba pracy”.

Podczas obserwacji należy zwrócić uwagę na:

- wyszukiwanie i przetwarzanie informacji pozyskanych z różnych źródeł,
- poprawność merytoryczną wykonanych zadań,
- właściwy wybór narzędzi i metod stosowanych przy obróbce oraz pomiarach,
- poprawne wykonanie obróbki danego detalu,
- poprawne wykonanie pomiarów,
- analizowanie wyników pomiarów i obliczeń,
- opracowanie dokumentacji z wykonanych zadań zawodowych,
- umiejętność pracy w zespole.

Na zakończenie realizacji programu jednostki modułowej proponuje się przeprowadzenie sprawdzianu metodą próby pracy oraz testu pisemnego z zadaniami zamkniętymi. W końcowej ocenie jednostki modułowej należy uwzględnić poziom wykonania zadań zawodowych oraz wyniki sprawdzianu praktycznego i testu pisemnego.

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.

Wykaz niezbędnej literatury

Poradnik Mechanika Praca zbiorowa pod nadzorem dr hab. Inż. Joachima Potrykusa, Rea 2009

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

E3.M2.J3. Stosowanie technologii mechanicznych w urządzeniach i systemach mechatronicznych

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

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

Konstrukcja przyrządów i urządzeń precyzyjnych, Praca zbiorowa, Wydawnictwa Naukowo Techniczne, Warszawa 1996

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

Strony internetowe

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

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

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

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

Inne

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

E3.M2.J4. Badanie układów elektrycznych i elektronicznych

Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się potrafi:	Materiał nauczania
BHP(5)5 zapobiegać zagrożeniom dla zdrowia i życia człowieka przy wykonywaniu zadań zawodowych	– Czynniki szkodliwe dla zdrowia, uciążliwe i niebezpieczne występujące w procesie pracy. – Wymagania dotyczące pomieszczeń pracy. – Wymagania bezpieczeństwa dotyczące stanowisk pracy. – Wymagania bezpieczeństwa dotyczące procesów pracy.
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;	

E3.M2.J4. Badanie układów elektrycznych i elektronicznych	
BHP(7)3 zorganizować stanowisko pracy zgodnie z przepisami ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;	– Ochrona przeciwporażeniowa. – Zagrożenia pożarowe. – Zasady ochrony przeciwpożarowej. – Pierwsza pomoc w przypadku porażenia prądem elektrycznym. – Instrukcje bhp na stanowisku badania układów elektrycznych i elektronicznych – Układ jednostek SI. – Wielkości fizyczne i ich jednostki stosowane w elektrotechnice. – Przewodniki, półprzewodniki i izolatory-właściwości elektryczne tych materiałów. – 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.
BHP(10)4 udzielić pierwszej pomocy w stanach zagrożenia życia i zdrowia zgodnie z zasadami;	
PKZ(E.a)(1)1 posłużyć się wielkościami fizycznymi stosowanymi w elektrotechnice;	
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)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;	

E3.M2.J4. Badanie układów elektrycznych i elektronicznych	
PKZ(E.a)(3)1 określić wartości wielkości w obwodach prądu zmiennego;	– 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. – 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.
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)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;	

E3.M2.J4. Badanie układów elektrycznych i elektronicznych	
PKZ(E.a)(5)4 obliczyć wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych prądu przemiennego z zastosowaniem prawa Ohma i praw Kirchhoffa;	– 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. – Pomiar dokonywane w obwodach prądu przemiennego. – Podstawowe pojęcia i prawa dotyczące pola elektrostatycznego. – 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.
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)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;	
PKZ(E.a)(7)1 rozróżniać symbole graficzne stosowane na schematach ideowych i montażowych układów elektrycznych;	

E3.M2.J4. Badanie układów elektrycznych i elektronicznych	
PKZ(E.a)(7)2 rozróżnić symbole graficzne stosowane na schematach ideowych i montażowych układów elektronicznych;	– 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 . – Obwody trójfazowe symetryczne i niesymetryczne. – Układy połączeń trójkąt - gwiazda. – Moc w układach trójfazowych. – Kompensacja mocy biernej. – Pomiar 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 diód półprzewodnikowych.
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;	
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;	

E3.M2.J4. Badanie układów elektrycznych i elektronicznych	
PKZ(E.a)(9)1 odczytać rysunek techniczny podczas prac montażowych;	– Diody prostownicze, stabilizujące i przełączające (dioda Zenera, diak, triak, tyrystor). – Półprzewodnikowe elementy biernie - 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. – 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.
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;	
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;	

E3.M2.J4. Badanie układów elektrycznych i elektronicznych	
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;	
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;	

E3.M2.J4. Badanie układów 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;	
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;	

E3.M2.J4. Badanie układów elektrycznych i elektronicznych

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;

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;

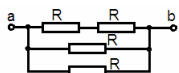
KPS (8) ponosić odpowiedzialność za podejmowane działania;

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 podlegał 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:

E3.M2.J4. Badanie układów elektrycznych i elektronicznych

- 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,
- 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.

Niezbędne są również 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 nie przekraczającej 15 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.

E3.M2.J4. Badanie układów elektrycznych i elektronicznych

Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

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

Wykaz niezbędnej literatury

Chwaleba A., Moeschke B., Płoszajski G, *Elektronika*. Podręcznik do nauki zawodu technik elektronik. WSiP 2008

Bolkowski S. *Elektrotechnika*, WSiP 2006

Markiewicz A., *Zbiór zadań z elektrotechniki* WSiP, 2006

Opracowanie zbiorowe, - *Poradnik elektrotechnika*, Rea, Warszawa 2014

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

7.3. E3.M3.Montowanie urządzeń i systemów mechatronicznych

7.3.1. E3.M3.J1Montowanieelementów, podzespołów i zespołów mechanicznych

7.3.2. E3.M3.J2. Montowanie elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych

7.3.3. E3.M3.J3. Montowanie elementów, podzespołów i zespołów elektrycznych i elektronicznych

E3.M3.J1. Montowanie elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych

Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się potrafi:	Materiał nauczania
BHP(7)1 zorganizować stanowisko pracy zgodnie z wymogami ergonomii;	– BHP na stanowiskach montażu – Organizacja stanowiska montażu zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska. – Połączenia rozłączne i nierozłączne, dobór i klasyfikacja. – Połączenia gwintowane. – Połączenia kołkowe. – Połączenia wpustowe. – Połączenia wtłaczane.
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;	
PKZ(M.a)(5)1 sklasyfikować połączenia ze względu na możliwość rozłączności;	
PKZ(M.a)(5)2 rozróżnić rodzaje połączeń;	
PKZ(M.a)(5)3dobrać rodzaje połączeń	

E3.M3.J1. Montowanie elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych	
E.3.1(7)1 sklasyfikować techniki łączenia materiałów;	– Połączenia bagnetowe. – Połączenia zagniatane , zawijane i zawalcowane. – Połączenia nitowe i nitowane. – Połączenia zgrzewane. – Połączenia lutowane miękkie i twarde. – Połączenia klejone. – Połączenia elektryczne. – Korozja- przyczyny, charakterystyka ochrona. – Ocena stanu urządzenia uszkodzonego w skutek korozji. – Ocena stanu powierzchni- chropowatość, pęknięcia. – Metody pomiaru stanu powierzchni. – Metody wykrywania wad wewnętrznych części maszyn. – Ocena akustyczna pracy maszyn. – DTR- dokumentacja techniczno-ruchowa jako instrukcja montażu i demontażu oraz sposobu konserwacji urządzeń i podzespołów. – Czytanie schematów kinematycznych. – Wykaz wyposażenia serwisowego. – Instrukcja konserwacji i smarowania. – Odczytywania czasów konserwacji i przeglądów okresowych. – Zasady bezpieczeństwa związane z montowanym / demontowanym urządzeniem. – Praca z urządzeniem w trybach serwisowych. – Wykaz części zamiennych. – Wykaz części zapasowych. – Dobór narzędzi do montażu i demontażu. – Montaż podzespołów pasowanych luźno, i z pasowaniem ciasnym. – Montaż i demontaż elementów łączonych złączem gwintowanym.
E.3.1(7)2 ocenić stan powierzchni elementów mających podlegać łączeniu;	
E.3.1(7)3 uzasadnić wybór techniki łączenia materiałów;	
E.3.1(5)1 wymienić zasady przygotowywania elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych do montażu;	
E.3.1(5)2 zastosować zasady przygotowywania elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych do montażu;	
E.3.1(6)1 dokonać analizy stanu technicznego elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych przygotowanych do montażu;	
E.3.1(6)2 zweryfikować elementy, podzespoły i zespoły mechaniczne przygotowane do montażu, pod względem poprawności działania;	
E.3.1(6)3 uzasadnić dokonanie wyboru elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych przygotowanych do montażu;	
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 wskazać sposób ochrony przed korozją dla konkretnego przypadku;	
E.3.1(8)1 dobrać narzędzia do montażu podzespołów i zespołów mechanicznych;	
E.3.1(8)2 dobrać narzędzia do demontażu podzespołów i zespołów mechanicznych;	
E.3.1(9)1 dokonać analizy przydatności elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych do montażu urządzeń i systemów mechatronicznych;	
E.3.1(9)2 zastosować elementy, podzespoły i zespoły mechaniczne do montażu urządzeń i systemów mechatronicznych;	
PKZ(M.b)(2) 1czytać ze zrozumieniem dokumentację DTR;	

E3.M3.J1. Montowanie elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych	
PKZ(M.b)(2) 2 dobrać narzędzia do montażu i demontażu;	– Montaż i demontaż elementów łączonych kołkami. – Montaż i demontaż łożysk, pasowanie – w panewce i na wałku. – Smarowanie , uszczelnienie i zabezpieczenie łożysk. – Pierścienie osadcze. – Sprzęgła sztywne. – Sprzęgła. – Mechanizmy śrubowe. – Prowadnice. – Przeniesienie momentu z wałka na koło zębate. – Przekładnie z punktu widzenia montażu i demontażu. – Wymiana pasków ciernych zębatych, łańcuchów, przekładni ciernych. – Ocena zużycia pasków ciernych zębatych, łańcuchów, przekładni ciernych. – Narzędzia do montażu i demontażu. – Narzędzia do regulacji – szczelinomierze. – Pomiar podstawowymi narzędziami – suwmiarka mikrometr, śruba mikrometryczna. – Projektor mikrometryczny, mikroskop techniczny jako narzędzia oceny powierzchni i pomiaru zużycia i kształtu. – Korzystanie z kluczy dynamometrycznych. – Smary techniczne i oleje. – Kleje techniczne.
PKZ(M.b)(2) 3 dobrać przyrządy pomiarowe do montażu i demontażu;	
E.3.1(10)1 wykonać montaż i demontaż podzespołów mechanicznych;	
E.3.1(10)2 wykonać montaż i demontaż zespołów mechanicznych;	
E.3.1(10)3 zestawiać podzespoły i zespoły mechaniczne;	
E.3.1(11)1 ocenić jakość montażu podzespołów mechanicznych;	
E.3.1(11)2 ocenić jakość montażu zespołów mechanicznych;	
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 doskonali umiejętności zawodowe.	
Planowane zadania Zadanie 1. Zadanie realizowane jest indywidualnie. Grupa powinna zostać podzielona na dwie części. Pierwsza część grupy otrzymuje zestaw części: gniazdo pod łożysko, łożysko, pierścień osadcz i wałek wraz z niezbędną dokumentacją. Każdy z uczniów indywidualnie sprawdza wymiary powierzonych elementów zgodnie z dokumentacją i przygotowuje listę narzędzi potrzebną do procesu montażu zespołu. Uczestnik zajęć przeprowadza montaż oraz sporządza sprawozdanie w postaci raportu z opisem czasu procesu, użytych narzędzi, doboru proponowanych środków smarnych. Druga grupa przeprowadza proces odwrotny. W drugim wariantcie grupa nie otrzymuje dokumentacji razem ze zmontowanym zespołem, a proces demontażu kończy pomiarem i doбором nowego łożyska i pierścienia osadczego lub kartą kontroli oceny wałka.	

E3.M3.J1. Montowanie elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych

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

W ramach realizacji zadań uczniowie powinni uzyskać możliwość pracy w kilku pracowniach lub wydzielonych obszarach na warsztatach szkolnych.

W wyznaczonych miejscach powinien być dostęp do przyrządów i narzędzi pomiarowych: mikroskop lub projektor techniczny, przyrząd kłowy z czujnikiem, suwmiarka, stanowisko ślusarskie, prasa. Uczniowie będą korzystać z narzędzi, które mogą być indywidualnym wyposażeniem stanowisk lub są 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

Do realizacji części teoretycznej 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 wykorzystywane będą przyrządy i narzędzia pomiarowe tj. mikroskop lub projektor techniczny, przyrząd kłowy z czujnikiem, suwmiarka, stanowisko ślusarskie, 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 metoda 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 uzyskania pozytywnej ocen zrealizowanego zadania jest sprawozdanie, gotowy wyrób, raport czy dokumentacja przygotowana w ramach zadania.

Formy indywidualizacji pracy uczniów:

Dostosowanie metod, form do potrzeb uczących się, którzy wykonują zróżnicowane zadania lub w zróżnicowanej formie.

E3.M3.J2. Montowanie elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych

Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się potrafi:	Materiał nauczania
BHP(5)5 zapobiegać zagrożeniom dla zdrowia i życia człowieka przy wykonywaniu zadań zawodowych	

E3.M3.J2. Montowanie elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych	
BHP(7)1 zorganizować stanowisko pracy zgodnie z wymogami ergonomii;	– Czynniki szkodliwe dla zdrowia, uciążliwe i niebezpieczne występujące w procesie pracy. – Wymagania dotyczące pomieszczeń pracy. – Wymagania bezpieczeństwa dotyczące stanowisk pracy. – Wymagania bezpieczeństwa dotyczące procesów pracy. – Ochrona przeciwporażeniowa. – Zagrożenia pożarowe. – Zasady ochrony przeciwpożarowej. – Pierwsza pomoc w przypadku porażenia prądem elektrycznym. – Pierwsza pomoc w przypadku urazów mechanicznych. – Instrukcje bhp na stanowisku montażu układów pneumatycznych, elektropneumatycznych, hydraulicznych i elektropneumatycznych – Obszary zastosowań pneumatyki. – Wady i zalety sprężonego powietrza. – Powietrze jako czynnik roboczy. – Wady i zalety układów pneumatycznych. – Podstawowe prawa gazowe. – Ciśnie bezwzględne, względne i absolutne. – Rodzaje sprężarek, budowa i zasady ich działania. – Sposoby filtracji sprężonego powietrza. – Sposoby osuszania sprężonego powietrza. – Sposoby naoliwiania sprężonego powietrza. – Klasy czystości, wilgotności i zaolejenia sprężonego powietrza. – Pneumatyczne elementy wykonawcze dla ruchu obrotowego i liniowego. – Rodzaje zaworów sterujących kierunkiem przepływu. – Rodzaje zaworów sterujących natężeniem przepływu.
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(10)4 udzielić pierwszej pomocy w stanach zagrożenia życia i zdrowia zgodnie z zasadami;	
E.3.2(1)1 określić zjawiska związane z energią sprężonego powietrza w układach pneumatycznych;	
E.3.2(1)2 określić zjawiska związane z energią cieczy w układach hydrauliki siłowej;	
E.3.2(1)3 wyjaśnić zjawiska występujące w układach i urządzeniach zasilanych energią sprężonego powietrza;	
E.3.2(1)4 wyjaśnić zjawiska związane z przepływem cieczy w układach i urządzeniach hydrauliki siłowej;	
E.3.2(1)5 sklasyfikować elementy podzespołów i zespołów pneumatycznych;	
E.3.2(1)6 sklasyfikować elementy podzespołów i zespołów hydrauliki siłowej;	
E.3.2(1)7 objaśnić budowę elementów podzespołów i zespołów pneumatycznych;	
E.3.2(1)8 objaśnić budowę elementów podzespołów i zespołów hydrauliki siłowej;	
E.3.2(1)9 określić funkcje elementów w układach pneumatycznych;	
E.3.2(1)10 określić funkcje elementów w układach hydrauliki siłowej;	
E.3.2(1)11 pozyskać informacje z katalogów dotyczące budowy elementów i podzespołów pneumatycznych;	
E.3.2(1)12 pozyskać informacje z katalogów dotyczące budowy elementów i podzespołów hydraulicznych;	
E.3.2(2)1 sklasyfikować układy sterowania pneumatycznego;	
E.3.2(2)2 sklasyfikować układy sterowania hydrauliką siłową;	

E3.M3.J2. Montowanie elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych	
E.3.2(2)3 scharakteryzować układy sterowania pneumatycznego;	– Rodzaje zaworów sterujących ciśnieniem. – Zawory specjalne- czasowe, pełniące funkcje bramek logicznych. – Symbole stosowane na schematach układów pneumatycznych. – Zasady rysowania i kompozycji schematów pneumatycznych. – Przedstawienie graficzne cyklu pracy poszczególnych elementów układów pneumatycznych - cyklogram. – Sposoby magazynowania energii w układach pneumatycznych. – Rodzaje przewodów stosowanych w pneumatyce. – Sposoby łączenia elementów w układach pneumatycznych. – Diagnostyka nieszczelności elementów i układów pneumatycznych. – Narzędzia wykorzystywane do montażu i demontażu elementów podzespołów i zespołów układów pneumatycznych – Sposoby mocowań siłowników w układach pneumatycznych. – Demontaż oraz wymiana uszczelnień siłownika. – Mierniki do pomiaru ciśnienia i natężenia przepływu w układach pneumatycznych, ich budowa i sposób montażu w układ pneumatyczny. – Sposoby rozprowadzania sprężonego powietrza. – Rodzaje sterowań stosowane w układach pneumatycznych. – Elementy i ich parametry stosowane w układach sterowania pneumatycznego i elektropneumatycznego.
E.3.2(2)4 scharakteryzować układy sterowania hydrauliką siłową;	
E.3.2(2)5 objaśnić działanie układów sterowania pneumatycznego;	
E.3.2(2)6 objaśnić działanie układów sterowania hydrauliką siłową;	
E.3.2(2)7 rozpoznać układ sterowania na podstawie schematu pneumatycznego;	
E.3.2(2)8 rozpoznać układ sterowania na podstawie schematu hydraulicznego;	
E.3.2(2)9 posłużyć się programami komputerowymi do symulacji działania układów pneumatycznych;	
E.3.2(2)10 posłużyć się programami komputerowymi do symulacji działania układów hydrauliki siłowej;	
E.3.2(3)1 rysować symbole elementów i podzespołów pneumatycznych;	
E.3.2(3)2 rysować symbole elementów i podzespołów hydrauliki siłowej;	
E.3.2(3)3 rozróżnić elementy i podzespoły pneumatyczne;	
E.3.2(3)4 rozróżnić elementy i podzespoły hydrauliki siłowej;	
E.3.2(3)5 rozpoznać symbole elementów i podzespołów pneumatycznych;	
E.3.2(3)6 rozpoznać symbole elementów i podzespołów hydrauliki siłowej;	
E.3.2(4)1 rozróżnić parametry elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych;	
E.3.2(4)2 rozróżnić parametry elementów, podzespołów i zespołów hydrauliki siłowej;	
E.3.2(4)3 rozpoznać funkcje elementów w podzespołach i zespołach pneumatycznych;	
E.3.2(4)4 rozpoznać funkcje elementów w podzespołach i zespołach hydrauliki siłowej;	
E.3.2(5) rozpoznać narzędzia do montażu i demontażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych;	

E3.M3.J2. Montowanie elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych	
E.3.2(5)3 rozpoznać narzędzia do montażu i demontażu elementów, podzespołów i zespołów hydrauliki siłowej;	– Symbole stosowane w układach sterowania pneumatycznego i elektropneumatycznego. – Zasady rysowania i kompozycji układów sterowania pneumatycznego i elektropneumatycznego. – Dokumentacja techniczna układów sterowania pneumatycznego. – Montaż i demontaż układów pneumatycznych i elektropneumatycznych. – Obszary zastosowań hydrauliki siłowej. – Wady i zalety układów hydraulicznych. – Podstawy fizyczne w układach hydrauliki siłowej - prawo Pascala, przekładnia siły. – Przepływ turbulentny i laminarny. – Natężenie przepływu cieczy. – Rodzaje cieczy stosowane w hydraulice siłowej. – Sposoby wytwarzania przepływu cieczy i ciśnienia - pompy hydrauliczne. – Elementy wykonawcze w układach hydrauliki siłowej - silniki i siłowniki. – Rodzaje zaworów sterujących kierunkiem przepływu w układach hydrauliki siłowej. – Rodzaje zaworów sterujących natężeniem przepływu w układach hydrauliki siłowej. – Rodzaje zaworów sterujących ciśnieniem w układach hydrauliki siłowej. – Zawory specjalne stosowane w układach hydrauliki siłowej. – Magazynowanie energii w układach hydrauliki siłowej - akumulatory. – Symbole elementów i podzespołów stosowane na schematach układów hydrauliki siłowej.
E.3.2(5)3 dobrać narzędzia do montażu i demontażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych;	
E.3.2(5)4 dobrać narzędzia do montażu i demontażu elementów, podzespołów i zespołów hydrauliki siłowej;	
E.3.2(6)1 dobrać elementy, podzespoły i zespoły pneumatyczne do montażu urządzeń i systemów mechatronicznych;	
E.3.2(6)2 dobrać elementy, podzespoły i zespoły hydrauliki siłowej do montażu urządzeń i systemów mechatronicznych;	
E.3.2(6)3 zidentyfikować w katalogu elementy, podzespoły i zespoły pneumatyczne do montażu urządzeń i systemów mechatronicznych;	
E.3.2(6)4 zidentyfikować w katalogu elementy, podzespoły i zespoły hydrauliki siłowej do montażu urządzeń i systemów mechatronicznych;	
E.3.2(7)1 ocenić stan techniczny elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych przygotowanych do montażu;	
E.3.2(7)2 ocenić stan techniczny elementów, podzespołów i zespołów hydrauliki siłowej przygotowanych do montażu;	
E.3.2(8)1 wykonać montaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych;	
E.3.2(8)2 wykonać demontaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych;	
E.3.2(8)3 wykonać montaż elementów, podzespołów i zespołów hydrauliki siłowej;	
E.3.2(8)4 wykonać demontaż elementów, podzespołów i zespołów hydrauliki siłowej;	
E.3.2(9)1 dokonać analizy dokumentacji technicznej dotyczącej montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych;	
E.3.2(9)2 sprawdzić poprawność montażu elementów podzespołów i zespołów pneumatycznych z dokumentacją techniczną;	
E.3.2(9)3 dokonać analizy dokumentacji technicznej dotyczącej montażu elementów, podzespołów i zespołów hydrauliki siłowej;	
E.3.2(9)4 sprawdzić poprawność montażu elementów podzespołów i zespołów hydrauliki siłowej z dokumentacją techniczną;	

E3.M3.J2. Montowanie elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych	
KPS (1) przestrzegać zasad kultury i etyki;	– Zasady rysowania i kompozycji układów hydrauliki siłowej. – Rodzaje przewodów oraz sposoby ich łączenia stosowanych w układach hydrauliki siłowej. – Narzędzia wykorzystywane do montażu i demontażu elementów podzespołów i zespołów układów hydrauliki siłowej. – Sposoby mocowań siłowników w układach hydrauliki siłowej. – Demontaż oraz wymiana uszczelnień siłownika. – Mierniki do pomiaru ciśnienia i natężenia przepływu w układach hydrauliki siłowej, ich budowa i sposób montażu w układ. – Sposoby rozprowadzania cieczy hydraulicznej w układzie. – Rodzaje sterowań stosowane w układach hydrauliki siłowej. – Elementy i ich parametry stosowane w układach sterowania hydraulicznego i elektrohydraulicznego. – Symbole stosowane w układach sterowania hydraulicznego i elektrohydraulicznego. – Zasady rysowania i kompozycji układów sterowania hydraulicznego i elektrohydraulicznego. – Dokumentacja techniczna w układach hydrauliki siłowej. – Montaż i demontaż układów sterowania hydraulicznego i elektrohydraulicznego.
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(7) przestrzega tajemnicy zawodowej;	
KPS (8) ponosić odpowiedzialność za podejmowane działania;	
KPS (9) potrafi negocjować warunki porozumień	
KPS (10) współpracować w zespole.	
Planowane zadania Zadanie 1. Identyfikacja elementów napędów pneumatycznych na stanowiskach laboratoryjnych. Każdy z uczących się ma wskazać następujące elementy: – siłownik jednostronnego działania, – siłownik dwustronnego działania, – zawór rozdzielający 3/2, sterowany siłą mięśni,	

E3.M3.J2. Montowanie elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych

- zawór rozdzielający 3/2, sterowany mechanicznie,
- zawór rozdzielający 3/2, sterowany pneumatycznie i mechanicznie,
- zawór rozdzielający 5/2, sterowany pneumatycznie,
- zawór dławiąco-zwrotny,
- zespół przygotowania powietrza.

Zadanie 2.

Każda z grup otrzyma schemat ideowy układu pneumatycznego. Zadaniem każdej z nich jest dobór odpowiednich elementów do montowanego układu, zmontowanie rzeczywistego układu oraz sporządzenie dokumentacji technicznej tego układu. Po każdej fazie zadania sprawdzamy poprawność wykonania poszczególnych elementów. Efektem pracy każdej grupy jest poprawnie zmontowany układ realizujący określone zadanie oraz dokumentacja techniczna, zawierająca schemat ideowy układu, wykaz elementów wchodzących w skład układu, opis działania układu oraz wnioski.

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 eksploatacji urządzeń i systemów pneumatycznych i hydraulicznych, filmy i prezentacje multimedialne dotyczące zagrożeń występujących podczas pracy. Konieczny jest również komputer z dostępem do Internetu, rzutnik z tablicą multimedialną i drukarka.

Środki dydaktyczne

Pracownia montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych powinna być wyposażona w: stanowiska do montażu i demontażu, z podłączonym zasilaniem w odpowiednie media robocze (sprężone powietrze, energia elektryczna, źródło ciśnienia cieczy hydraulicznej), zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową, wyposażone w wyłączniki awaryjne i wyłącznik awaryjny centralny, zasilacze stabilizowane napięcia stałego, autotransformatory, przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, mierniki uniwersalne, szereg elementów do budowy układów, odpowiednie narzędzia do wykonywania prac montażowych i demontażowych. Przy stanowiskach do wykonywania ćwiczeń z hydrauliki siłowej ściany i podłogi powinny być wyłożone kafelkami, w podłodze zamontowane odpływy, zapewniona odpowiednia wentylacja, zamontowane zabezpieczenia antypoślizgowe oraz zapewnienie uczącym się specjalnej odzieży roboczej.

Oprócz tego wyposażenia technicznego powinny znajdować się również instrukcje stanowiskowe, zestawy ćwiczeń, katalogi elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych, czasopisma branżowe oraz normy.

Zalecane metody dydaktyczne

Do osiągania celów kształcenia w tej jednostce modułowej zaleca się stosowanie przede wszystkim metody ćwiczeń praktycznych. Można też stosować metody aktywizujące uczących się, takie jak: metoda projektu, praca z tekstem przewodnim czy też próba pracy.

Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form kształcenia. Zajęcia zaleca się prowadzić w grupie nieprzekraczającej 125osób, w podgrupach do 3 osób.

Sposób i forma zaliczenia danej jednostki modułowej

E3.M3.J2. Montowanie elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych
Podstawową formą zaliczenia tej jednostki modułowej proponuje się przede wszystkim ocenę z wykonania praktycznego zadania. Ważnym kryterium oceny efektów kształcenia jest również planowanie wykonania zadania, dobór elementów oraz sporządzona dokumentacja techniczna. Możliwe są również inne formy oceny, takie jak: testy, wykonanie projektów, próba pracy, praca 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: Dziurski R. Montaż elementów i podzespołów pneumatycznych i hydraulicznych. Kwalifikacja E.3.2. Podręcznik do nauki zawodów technik mechatronik / monter mechatronik. Szkoły ponadgimnazjalne. WSiP, 2016 Praca zbiorowa. Urządzenia i systemy mechatroniczne. Podręcznik. Technikum i szkoły policealne. Część 2. Rea, 2016 Szenajch W. - Napęd i sterowanie pneumatyczne, WNT, 2014 Pneumatyka : kwartalnik użytkowników sprężonego powietrza - czasopismo fachowe branży techniki sprężonego powietrza, Wyd. Pneumatyka, 1998 Pizon A. ,Hydrauliczne i elektrohydrauliczne układy sterowania i regulacji, WNT, 1987. Strony internetowe http://www.hip.agh.edu.pl http://www.festo.pl http://www.prema.pl https://www.boschrexroth.com/pl/pl/

E3.M3.J3. Montowanie elementów, podzespołów i zespołów elektrycznych i elektronicznych	
Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się potrafi:	Materiał nauczania
BHP(5)5 zapobiegać zagrożeniom dla zdrowia i życia człowieka przy wykonywaniu zadań zawodowych	– Czynniki szkodliwe dla zdrowia, uciążliwe i niebezpieczne występujące w procesie pracy. – Wymagania dotyczące pomieszczeń pracy. – Wymagania bezpieczeństwa dotyczące stanowisk pracy. – Wymagania bezpieczeństwa dotyczące procesów pracy.
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;	

E3.M3.J3. Montowanie elementów, podzespołów i zespołów elektrycznych i elektronicznych	
BHP(7)3 zorganizować stanowisko pracy zgodnie z przepisami ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;	– Ochrona przeciwporażeniowa. – Zagrożenia pożarowe. – Zasady ochrony przeciwpożarowej. – Pierwsza pomoc w przypadku porażenia prądem elektrycznym. – Pierwsza pomoc w przypadku urazów mechanicznych. – Instrukcje bhp na stanowisku montażu układów elektrycznych i elektronicznych – Łączniki stosowane w układach elektrycznych i elektronicznych. – Elektromagnesy i sprzęgła elektromagnetyczne - zasada działania i budowa. – Przekazniki i styczniki - budowa, zasada działania i zastosowanie. – Elementy układów sterowania elektrycznego. – Symbole stosowane na schematach sterowania elektrycznego. – Schematy sterowania elektrycznego - schemat montażowy i ideowy. – Układy stycznikowo-przekaznikowe - projektowanie i montaż. – Sterowniki PLC w układach sterowania urządzeń i systemów mechatronicznych. – Zabezpieczenia przeciążeniowe i przeciwzwarceniowe stosowane w instalacjach i układach mechatronicznych. – Zabezpieczenia przeciążeniowe stosowane w silnikach elektrycznych. – Silniki elektryczne prądu stałego - budowa, zasada działania i rodzaje silników. – Badanie właściwości różnych silników i prądnic prądu stałego.
BHP(10)4 udzielić pierwszej pomocy w stanach zagrożenia życia i zdrowia zgodnie z zasadami;	
E.3.3(1)1 sklasyfikować elementy i podzespoły elektryczne w obwodach prądu stałego;	
E.3.3(1)2 sklasyfikować elementy i podzespoły elektryczne w obwodach prądu przemiennego;	
E.3.3(1)3 sklasyfikować elementy i podzespoły elektroniczne;	
E.3.3(1)4 rozróżnić elementy i podzespoły elektryczne w obwodach prądu stałego;	
E.3.3(1)5 rozróżnić elementy i podzespoły elektryczne w obwodach prądu przemiennego;	
E.3.3(1)6 rozróżnić elementy i podzespoły elektroniczne;	
E.3.3(2)1 rozróżnić parametry elementów i podzespołów elektrycznych w obwodach prądu stałego;	
E.3.3(2)2 określić parametry elementów i podzespołów elektrycznych w obwodach prądu stałego;	
E.3.3(2)3 rozróżnić parametry elementów i podzespołów elektrycznych w obwodach prądu przemiennego;	
E.3.3(2)4 określić parametry elementów i podzespołów elektrycznych w obwodach prądu przemiennego;	
E.3.3(2)5 rozróżnić parametry elementów i podzespołów elektronicznych;	
E.3.3(2)6 określić parametry elementów i podzespołów elektronicznych;	
E.3.3(2)7 określić parametry elementów i podzespołów elektrycznych na podstawie danych katalogowych;	
E.3.3(2)7 określić parametry elementów i podzespołów elektronicznych na podstawie danych katalogowych;	
E.3.3(3)1 określić funkcje elementów i podzespołów elektrycznych;	
E.3.3(3)2 określić funkcje elementów i podzespołów elektronicznych;	
E.3.3(4)1 rysować układy sterowania elektrycznego;	

E3.M3.J3. Montowanie elementów, podzespołów i zespołów elektrycznych i elektronicznych	
E.3.3(4)2 rysować układy sterowania elektronicznego;	– Rozruch, hamowanie i zmiana prędkości obrotowej silników prądu stałego. – Wyznaczanie charakterystyk silników prądu stałego. – Silniki prądu przemiennego jedno i trójfazowego - budowa, zasada działania i rodzaje silników. – Badanie silników prądu przemiennego - wyznaczanie charakterystyk. – Rozruch silników prądu przemiennego. – Zmiana prędkości wirowania silników prądu przemiennego. – Hamowanie silników prądu przemiennego. – Silniki krokowe i BLDC. – Silniki liniowe. – Montaż układów sterowania silników. – Transformatory jedno i trójfazowe- stan zwarcia, stan jałowy i stan obciążenia. – Układy prostownikowe niesterowane. – Układy prostownikowe sterowane. – Badanie układów prostowników. – Stabilizatory napięć i filtry prostownicze. – Zasilacze. – Falowniki - budowa, zasada działania, zastosowania. – Czujniki stosowane w układach mechatronicznych. – Symulacja komputerowa układów sterowania elektrycznego i elektronicznego. – Sztuka lutowania - podstawy lutowania elementów THT i SMD. – Zasady lutowania elementów elektronicznych. – Projektowanie i wykonywanie płytek drukowanych układów elektronicznych.
E.3.3(4)3 sklasyfikować układy sterowania elektrycznego;	
E.3.3(4)4 sklasyfikować układy sterowania elektronicznego;	
E.3.3(4)5 wyjaśnić budowę układów sterowania elektrycznego;	
E.3.3(4)6 wyjaśnić budowę układów sterowania elektronicznego;	
E.3.3(4)7 wyjaśnić działanie układów sterowania elektrycznego;	
E.3.3(4)8 wyjaśnić działanie układów sterowania elektronicznego;	
E3.3(4)9 posłużyć się programami komputerowymi do symulacji działania układów sterowania elektrycznego;	
E3.3(4)910 posłużyć się programami komputerowymi do symulacji działania układów sterowania elektronicznego;	
E3.3(5)1 rozróżnić narzędzia do montażu i demontażu elementów elektrycznych;	
E3.3(5)2 rozróżnić narzędzia do montażu i demontażu elementów elektronicznych;	
E.3.3(5)3 dobrać narzędzia do montażu elementów i podzespołów elektrycznych;	
E.3.3(5)4 dobrać narzędzia do demontażu elementów i podzespołów elektrycznych;	
E.3.3(5)5 dobrać narzędzia do montażu elementów i podzespołów elektronicznych;	
E.3.3(5)6 dobrać narzędzia do demontażu elementów i podzespołów elektronicznych;	
E.3.3(6)1 dobrać elementy i podzespoły elektryczne do montażu w urządzeniach i systemach mechatronicznych;	
E.3.3(6)2 dobrać elementy i podzespoły elektroniczne do montażu w urządzeniach i systemach mechatronicznych;	
E3.3(6)3 zidentyfikować w katalogu elementy i podzespoły elektryczne do montażu w urządzeniach i systemach mechatronicznych;	

E3.M3.J3. Montowanie elementów, podzespołów i zespołów elektrycznych i elektronicznych	
E.3.3(6)4 zidentyfikować w katalogu elementy i podzespoły elektroniczne do montażu w urządzeniach i systemach mechatronicznych;	– Montaż elementów elektronicznych na płytkach drukowanych.
E.3.3(7)1 ocenić stan techniczny podzespołów elektrycznych w obwodach prądu stałego przygotowanych do montażu;	
E.3.3(7)2 ocenić stan techniczny podzespołów elektrycznych w obwodach prądu przemiennego przygotowanych do montażu;	
E.3.3(7)3 ocenić stan techniczny podzespołów elektronicznych przygotowanych do montażu;	
E.3.3(8)1 wykonać montaż i demontaż elementów oraz podzespołów elektrycznych w obwodach prądu stałego;	
E.3.3(8)2 wykonać montaż i demontaż elementów i podzespołów elektrycznych w obwodach prądu przemiennego;	
E.3.3(8)3 wykonać montaż i demontaż elementów i podzespołów elektronicznych;	
E.3.3(9)1 sprawdzić poprawność montażu elementów i podzespołów elektrycznych w obwodach prądu stałego;	
E.3.3(9)2 sprawdzić poprawność montażu elementów i podzespołów elektrycznych w obwodach prądu przemiennego;	
E.3.3(9)3 sprawdzić poprawność montażu elementów i podzespołów elektronicznych;	
E.3.3(10)1 ocenić jakość montażu elementów elektronicznych;	
E.3.3(10)2 ocenić jakość montażu podzespołów elektronicznych;	
E.3.3(11)1 dokonać analizy dokumentacji technicznej montażu elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych;	
E.3.3(11)2 porównać dokumentację techniczną montażu elementów oraz podzespołów elektrycznych i elektronicznych z wykonanym montażem;	
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;	

E3.M3.J3. Montowanie elementów, podzespołów i zespołów elektrycznych i elektronicznych	
KPS (5) radzić sobie ze stresem;	
KPS (6) aktualizować wiedzę i doskonalić umiejętności zawodowe;	
KPS(7) przestrzega tajemnicy zawodowej;	
KPS (8) ponosić odpowiedzialność za podejmowane działania;	
KPS (9) potrafi negocjować warunki porozumień	
KPS (10) współpracować w zespole.	
Planowane zadania Zadanie 1. Każda z grup otrzyma schemat ideowy układu sterowania przekaźnikowego (układ kolejnościowy). Zadaniem grupy będzie dobranie odpowiednich elementów do montażu tego układu, montaż układu oraz sporządzenie dokumentacji technicznej zawierającej schemat ideowy, schemat montażowy, wykaz elementów i narzędzi użytych do montażu oraz opis działania układu i wnioski z przeprowadzonych prac. Ocenie będą podlegać kolejne etapy pracy grupy, efekt końcowy w postaci działającego układu, sprawozdanie z wykonanych prac, współpraca w grupie, przestrzeganie przepisów BHP w trakcie wykonywania zadania. Zadanie 2. Poszczególne grupy otrzymują schemat ideowy układu sterowania obrotami lewo prawo silnika trójfazowego. Zdaniem każdej z nich będzie dobranie odpowiednich elementów do montażu układu, montaż układu oraz sporządzenie dokumentacji technicznej zawierającej schemat ideowy, schemat montażowy, wykaz elementów i narzędzi użytych do montażu oraz opis działania układu, a także wnioski z przeprowadzonych prac. Ocenie będą podlegać kolejne etapy pracy grupy, efekt końcowy w postaci działającego układu, sprawozdanie z wykonanych prac, współpraca w grupie, przestrzeganie przepisów BHP w trakcie wykonywania zadania. Zadanie 3. Każdy z uczących się otrzyma zestaw elementów elektronicznych wraz z płytką drukowaną oraz instrukcją montażu tych elementów. Zadaniem każdego będzie rozpoznanie i określenie parametrów tych elementów, sposób montażu na płytce drukowanej (THT czy SMD oraz odpowiednia polaryzacja) i montaż. Po wykonaniu montażu sprawdzana jest jakość wykonanych lutów, poprawność umieszczenia elementów na płytce oraz działanie układu. Ocenie podlega efekt końcowy w postaci działającego układu, przebieg prac z uwzględnieniem przepisów BHP.	
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 eksploatacji urządzeń i systemów mechatronicznych, filmy i prezentacje multimedialne dotyczące zagrożeń występujących podczas pracy. Konieczny jest również komputer z dostępem do Internetu, rzutnik z tablicą multimedialną i drukarka. Środki dydaktyczne	

E3.M3.J3. Montowanie elementów, podzespołów i zespołów elektrycznych i elektronicznych

Pracownia montażu elementów, podzespołów i zespołów elektrycznych i elektronicznych powinna być wyposażona w stanowiska do montażu i demontażu, z podłączonym zasilaniem w odpowiednie media robocze (230/400 V AC), zabezpieczone ochroną przeciwporażeniową, wyposażone w wyłączniki awaryjne i wyłącznik awaryjny centralny, zasilacze stabilizowane napięcia stałego, autotransformatory, przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, mierniki uniwersalne, zestawy elementów elektrycznych, przewody i kable elektryczne szereg elementów do budowy układów, przekaźniki i styczniki, łączniki, wskaźniki, sygnalizatory, zadajniki stanów logicznych, stacje lutownicze, odpowiednie narzędzia do wykonywania prac montażowych i demontażowych. Oprócz tego wyposażenia technicznego winny znajdować się również instrukcje stanowiskowe, zestawy ćwiczeń, katalogi elementów, podzespołów i zespołów elektrycznych i elektronicznych, czasopisma branżowe oraz normy.

Zalecane metody dydaktyczne

Do osiągania celów kształcenie 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 nie przekraczającej 15 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:

Tokarz M. Montaż elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych. Kwalifikacje E.3 Podręcznik do nauki zawodów technik mechatronik / monter mechatronik, WSiP, 2016
Plamitzer A. M "Maszyny elektryczne", WNT, 1982
Platt Ch. "Elektronika od praktyki do teorii", Helion, 2016
Praca zbiorowa "Instalacje elektryczne i elektronika przemysłowa", WESTERMANN, 1998 .

Strony internetowe

www.falowniki.edu.pl
www.silnik.pl
<http://iautomatyka.pl/>
<http://www.fif.com.pl>
http://www.rtv.w.of.pl/uklady_elektryczne

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 E3 Montaż 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.3. 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)	
Uczący się:	
BHP(1)	rozdziela pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią;
BHP(2)	rozdziela 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.
Podejmowanie i prowadzenie działalności gospodarczej (PDG)	
Uczący się:	
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;

Efekty kształcenia	
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)	
Uczący się:	
JOZ(1)	posługuje się zasobem środków językowych (leksykalnych, gramatycznych, ortograficznych oraz fonetycznych), umożliwiającą 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)	
Uczący się:	
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;

Efekty kształcenia	
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) Uczący się:	
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;
PKZ(E.a)(8)	rozdziela parametry elementów oraz układów elektrycznych i elektronicznych;
PKZ(E.a)(9)	posługuje się rysunkiem technicznym podczas prac montażowych i 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)(11)	wykonuje prace z zakresu obróbki ręcznej;

Efekty kształcenia	
PKZ(E.a)(12)	określa funkcje elementów i układów elektrycznych i 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)(14)	dobiera metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektronicznych i elektronicznych;
PKZ(E.a)(15)	wykonuje pomiary wielkości elektrycznych elementów, układów elektrycznych i elektronicznych;
PKZ(E.a)(16)	przedstawia wyniki pomiarów i obliczeń w postaci tabel i wykresów;
PKZ(E.a)(17)	posługuje się dokumentacją techniczną, katalogami i instrukcjami obsługi oraz przestrzega norm w tym zakresie;
PKZ(E.a)(18)	stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań.
PKZ(M.a) Uczący się:	
PKZ(M.a)(1)	przestrzega zasad sporządzania rysunku technicznego maszynowego;
PKZ(M.a)(2)	sporządza szkice części maszyn;
PKZ(M.a)(3)	sporządza rysunki techniczne z wykorzystaniem technik komputerowych;
PKZ(M.a)(4)	rozdziela części maszyn i urządzeń;
PKZ(M.a)(5)	rozdziela rodzaje połączeń;
PKZ(M.a)(6)	przestrzega zasad tolerancji i pasowań;
PKZ(M.a)(7)	rozdziela materiały konstrukcyjne i eksploatacyjne;
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;

Efekty kształcenia
PKZ(M.a)(12) rozróżnia maszyny, urządzenia i narzędzia do obróbki ręcznej i maszynowej;
PKZ(M.a)(13) rozróżnia przyrządy pomiarowe stosowane podczas obróbki ręcznej i maszynowej;
PKZ(M.a)(14) wykonuje pomiary warsztatowe;
PKZ(M.a)(15) rozróżnia 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.3. <i>Montaż urządzeń i systemów mechatronicznych</i>
E.3.1(1) wyjaśnia budowę elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych;
E.3.1(2) dobiera metody pomiarów wielkości geometrycznych elementów maszyn;
E.3.1(3) dobiera materiały konstrukcyjne;
E.3.1(4) rozpoznaje technologie obróbki ręcznej i maszynowej;
E.3.1(5) przestrzega zasad przygotowywania elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych do montażu;
E.3.1(6) określa sposoby oceny stanu technicznego elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych, przygotowanych do montażu;
E.3.1(7) dobiera techniki łączenia materiałów;

Efekty kształcenia
E.3.1(8) dobiera narzędzia do montażu i demontażu podzespołów i zespołów mechanicznych;
E.3.1(9) dobiera elementy, podzespoły i zespoły mechaniczne do montażu urządzeń i systemów mechatronicznych;
E.3.1(10) wykonuje montaż i demontaż podzespołów i zespołów mechanicznych;
E.3.1(11) ocenia jakość wykonanego montażu, podzespołów i zespołów mechanicznych;
E.3.2(1) wyjaśnia budowę elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych;
E.3.2(2) wyjaśnia działanie układów sterowania pneumatycznego i hydraulicznego;
E.3.2(3) rozróżnia elementy, podzespoły i zespoły pneumatyczne i hydrauliczne;
E.3.2(4) rozróżnia parametry oraz funkcje elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych;
E.3.2(5) dobiera narzędzia do montażu i demontażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych;
E.3.2(6) dobiera elementy, podzespoły i zespoły pneumatyczne i hydrauliczne do montażu urządzeń i systemów mechatronicznych;
E.3.2(7) ocenia stan techniczny elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych przygotowanych do montażu;
E.3.2(8) wykonuje montaż i demontaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych;
E.3.2(9) sprawdza zgodność montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych z dokumentacją techniczną;
E.3.3(1) rozróżnia elementy i podzespoły elektryczne i elektroniczne;
E.3.3(2) określa parametry elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych;
E.3.3(3) określa funkcje elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych;
E.3.3(4) wyjaśnia działanie układów sterowania elektrycznego i elektronicznego;
E.3.3(5) dobiera narzędzia do montażu i demontażu elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych;
E.3.3(6) dobiera elementy i podzespoły elektryczne i elektroniczne do montażu w urządzeniach i systemach mechatronicznych;

Efekty kształcenia	
E.3.3(7)	ocenia stan techniczny elementów, podzespołów elektrycznych i elektronicznych przygotowanych do montażu;
E.3.3(8)	wykonuje montaż i demontaż elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych;
E.3.3(9)	sprawdza poprawność montażu elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych;
E.3.3(10)	ocenia jakość montażu elementów i podzespołów elektronicznych;
E.3.3(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.3. 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;
	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;

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	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(4) rozróżnia przedsiębiorstwa i instytucje występujące w branży i powiązania między nimi;	PDG(4)1wymienić rodzaje przedsiębiorstw w branży elektryczno-elektronicznej;
	PDG(4)2wskazać 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;

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
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;
	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;

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	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) 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 marketingowy dla działalności gospodarczej w branży elektryczno-elektronicznej;
	PDG(10)7 uzasadnić celowość prowadzenia działań marketingowych 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;

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	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.
Bezpieczeństwo i higiena pracy	
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”, „środek 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(5)5 zapobiegać zagrożeniom dla zdrowia i życia człowieka przy wykonywaniu zadań zawodowych
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(8) stosuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych;	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(9) przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz stosuje przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;	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;
BHP(10) udziela pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia.	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;
Język obcy ukierunkowany zawodowo	

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
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;
	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;

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	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;
	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;

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	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;
	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;

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
PKZ(E.a)(4) wyznacza wielkości charakteryzujące przebiegi sinusoidalne typu $y = A \sin(\omega t + \varphi)$;	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 $y = A \sin(\omega t + \varphi)$;
	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;
	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;

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	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;
	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;

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	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;
	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;

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	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;
	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;

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	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;
	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;

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	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;
	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;

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	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;
	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;

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	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;
	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 przeglądarki dokumentacji 2D
	PKZ(M.a)(3)4skorzystać 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)3dobrać 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;

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	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;
	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)(12)2 rozróżnić maszyny, urządzenia i narzędzia do obróbki maszynowej;
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;

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	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;
	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)rozróżnia 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 pracę, 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	

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
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;
	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;

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	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 3D do specjalistycznych programów CAx.
Efekty kształcenia właściwe dla kwalifikacji wyodrębnionych w zawodzie E.3. <i>Montaż urządzeń i systemów mechatronicznych</i>	
Jednostka efektów uczenia się E.3.1	
E.3.1(1) wyjaśnia budowę elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych;	E.3.1(1)1 rozróżnić elementy, podzespoły i zespoły mechaniczne;
	E.3.1(1)2 scharakteryzować budowę elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych;
E.3.1(2) dobiera metody pomiarów wielkości geometrycznych elementów maszyn;	E.3.1(2)1 rozróżnić metody pomiarów wielkości geometrycznych elementów maszyn;
	E.3.1(2)2 dobrać metody pomiarów wielkości geometrycznych elementów maszyn;
	E.3.1(2)3 zmierzyć podstawowymi przyrządami pomiarowymi;
	E.3.1(2)4 dokonać prostych obliczeń błędu pomiaru;
	E.3.1(2)5 czytać zakresy tolerancji wykonania geometrii z dokumentacji technicznej;
E.3.1(3) dobiera materiały konstrukcyjne;	E.3.1(3)1 rozróżnić materiały konstrukcyjne;
	E.3.1(3)2 dobrać materiały konstrukcyjne dla części maszyn i urządzeń;
E.3.1(4) rozpoznaje technologie obróbki ręcznej i maszynowej;	E.3.1(4)1 wymienić rodzaje obróbki ręcznej i maszynowej;
E.3.1(5) przestrzega zasad przygotowywania elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych do montażu;	E.3.1(5)1 wymienić zasady przygotowywania elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych do montażu;

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	E.3.1(5)2 zastosować zasady przygotowywania elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych do montażu;
E.3.1(6) określa sposoby oceny stanu technicznego elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych przygotowanych do montażu;	E.3.1(6)1 dokonać analizy stanu technicznego elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych przygotowanych do montażu;
	E.3.1(6)2 zweryfikować elementy, podzespoły i zespoły mechaniczne przygotowane do montażu pod względem poprawności działania;
	E.3.1(6)3 uzasadnić dokonanie wyboru elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych przygotowanych do montażu;
E.3.1(7) dobiera techniki łączenia materiałów;	E.3.1(7)1 sklasyfikować techniki łączenia materiałów;
	E.3.1(7)2 ocenić stan powierzchni elementów mających podlegać łączeniu;
	E.3.1(7)3 uzasadnić wybór techniki łączenia materiałów;
E.3.1(8) dobiera narzędzia do montażu i demontażu podzespołów i zespołów mechanicznych;	E.3.1(8)1 dobrać narzędzia do montażu podzespołów i zespołów mechanicznych;
	E.3.1(8)2 dobrać narzędzia do demontażu podzespołów i zespołów mechanicznych;
E.3.1(9) dobiera elementy, podzespoły i zespoły mechaniczne do montażu urządzeń i systemów mechatronicznych;	E.3.1(9)1 dokonać analizy przydatności elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych do montażu urządzeń i systemów mechatronicznych;
	E.3.1(9)2 zastosować elementy, podzespoły i zespoły mechaniczne do montażu urządzeń i systemów mechatronicznych;
E.3.1(10) wykonuje montaż i demontaż podzespołów i zespołów mechanicznych;	E.3.1(10)1 wykonać montaż i demontaż podzespołów mechanicznych;
	E.3.1(10)2 wykonać montaż i demontaż zespołów mechanicznych;
	E.3.1(10)3 zestawiać podzespoły i zespoły mechaniczne;
E.3.1(11) ocenia jakość wykonanego montażu, podzespołów i zespołów mechanicznych.	E.3.1(11)1 ocenić jakość montażu podzespołów mechanicznych;

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	E.3.1(11)2 ocenić jakość montażu zespołów mechanicznych.
Efekty kształcenia właściwe dla kwalifikacji wyodrębnionych w zawodzie E.3. Montaż urządzeń i systemów mechatronicznych	
Jednostka efektów uczenia się E.3.2	
E.3.2(1) wyjaśnia budowę elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych;	E.3.2(1)1 określić zjawiska związane z energią sprężonego powietrza w układach pneumatycznych;
	E.3.2(1)2 określić zjawiska związane z energią cieczy w układach hydrauliki siłowej;
	E.3.2(1)3 wyjaśnić zjawiska, występujące w układach i urządzeniach zasilanych energią sprężonego powietrza;
	E.3.2(1)4 wyjaśnić zjawiska związane z przepływem cieczy w układach i urządzeniach hydrauliki siłowej;
	E.3.2(1)5 sklasyfikować elementy podzespołów i zespołów pneumatycznych;
	E.3.2(1)6 sklasyfikować elementy podzespołów i zespołów hydrauliki siłowej;
	E.3.2(1)7 objaśnić budowę elementów podzespołów i zespołów pneumatycznych;
	E.3.2(1)8 objaśnić budowę elementów podzespołów i zespołów hydrauliki siłowej;
	E.3.2(1)9 określić funkcje elementów w układach pneumatycznych;
	E.3.2(1)10 określić funkcje elementów w układach hydrauliki siłowej;
	E.3.2(1)11 pozyskać informacje z katalogów dotyczące budowy elementów i podzespołów pneumatycznych;
	E.3.2(1)12 pozyskać informacje z katalogów dotyczące budowy elementów i podzespołów hydraulicznych;
E.3.2(2) wyjaśnia działanie układów sterowania pneumatycznego i hydraulicznego;	E.3.2(2)1 sklasyfikować układy sterowania pneumatycznego;

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	E.3.2(2)2 sklasyfikować układy sterowania hydrauliką siłową;
	E.3.2(2)3 scharakteryzować układy sterowania pneumatycznego;
	E.3.2(2)4 scharakteryzować układy sterowania hydrauliką siłową;
	E.3.2(2)5 objaśnić działanie układów sterowania pneumatycznego;
	E.3.2(2)6 objaśnić działanie układów sterowania hydrauliką siłową;
	E.3.2(2)7 rozpoznać układ sterowania na podstawie schematu pneumatycznego;
	E.3.2(2)8 rozpoznać układ sterowania na podstawie schematu hydraulicznego;
	E.3.2(2)9 posłużyć się programami komputerowymi do symulacji działania układów pneumatycznych;
	E.3.2(2)10 posłużyć się programami komputerowymi do symulacji działania układów hydrauliki siłowej;
E.3.2(3) rozróżnia elementy, podzespoły i zespoły pneumatyczne i hydrauliczne;	E.3.2(3)1 rysować symbole elementów i podzespołów pneumatycznych;
	E.3.2(3)2 rysować symbole elementów i podzespołów hydrauliki siłowej;
	E.3.2(3)3 rozróżnić elementy i podzespoły pneumatyczne;
	E.3.2(3)4 rozróżnić elementy i podzespoły hydrauliki siłowej;
	E.3.2(3)5 rozpoznać symbole elementów i podzespołów pneumatycznych;
	E.3.2(3)6 rozpoznać symbole elementów i podzespołów hydrauliki siłowej;
E.3.2(4) rozróżnia parametry i funkcje elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych;	E.3.2(4)1 rozróżnić parametry elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych;
	E.3.2(4)2 rozróżnić parametry elementów, podzespołów i zespołów hydrauliki siłowej;
	E.3.2(4)3 rozpoznać funkcje elementów w podzespołach i zespołach pneumatycznych;

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	E.3.2(4)4 rozpoznać funkcje elementów w podzespołach i zespołach hydrauliki siłowej;
E.3.2(5) dobiera narzędzia do montażu i demontażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych;	E.3.2(5) rozpoznać narzędzia do montażu i demontażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych;
	E.3.2(5)3 rozpoznać narzędzia do montażu i demontażu elementów, podzespołów i zespołów hydrauliki siłowej;
	E.3.2(5)3 dobrać narzędzia do montażu i demontażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych;
	E.3.2(5)4 dobrać narzędzia do montażu i demontażu elementów, podzespołów i zespołów hydrauliki siłowej;
E.3.2(6) dobiera elementy, podzespoły i zespoły pneumatyczne i hydrauliczne do montażu urządzeń i systemów mechatronicznych;	E.3.2(6)1 dobrać elementy, podzespoły i zespoły pneumatyczne do montażu urządzeń i systemów mechatronicznych;
	E.3.2(6)2 dobrać elementy, podzespoły i zespoły hydrauliki siłowej do montażu urządzeń i systemów mechatronicznych;
	E.3.2(6)3 zidentyfikować w katalogu elementy, podzespoły i zespoły pneumatyczne do montażu urządzeń i systemów mechatronicznych
	E.3.2(6)4 zidentyfikować w katalogu elementy, podzespoły i zespoły hydrauliki siłowej do montażu urządzeń i systemów mechatronicznych;
E.3.2(7) ocenia stan techniczny elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych przygotowanych do montażu;	E.3.2(7)1 ocenić stan techniczny elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych przygotowanych do montażu;
	E.3.2(7)2 ocenić stan techniczny elementów, podzespołów i zespołów hydrauliki siłowej przygotowanych do montażu;
	E.3.2(8)1 wykonać montaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych;

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
E.3.2(8) wykonuje montaż i demontaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych;	E.3.2(8)2 wykonać demontaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych;
	E.3.2(8)3 wykonać montaż elementów, podzespołów i zespołów hydrauliki siłowej;
	E.3.2(8)4 wykonać demontaż elementów, podzespołów i zespołów hydrauliki siłowej;
E.3.2(9) sprawdza zgodność montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych z dokumentacją techniczną.	E.3.2(9)1 dokonać analizy dokumentacji technicznej dotyczącej montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych;
	E.3.2(9)2 sprawdzić poprawność montażu elementów podzespołów i zespołów pneumatycznych z dokumentacją techniczną;
	E.3.2(9)3 dokonać analizy dokumentacji technicznej dotyczącej montażu elementów, podzespołów i zespołów hydrauliki siłowej;
	E.3.2(9)4 sprawdzić poprawność montażu elementów podzespołów i zespołów hydrauliki siłowej z dokumentacją techniczną.
Efekty kształcenia właściwe dla kwalifikacji wyodrębnionych w zawodzie E.3.Montaż urządzeń i systemów mechatronicznych	
Jednostka efektów uczenia się E.3.3	
E.3.3(1) rozróżnia elementy i podzespoły elektryczne i elektroniczne;	E.3.3(1)1 sklasyfikować elementy i podzespoły elektryczne w obwodach prądu stałego;
	E.3.3(1)2 sklasyfikować elementy i podzespoły elektryczne w obwodach prądu przemiennego;
	E.3.3(1)3 sklasyfikować elementy i podzespoły elektroniczne;
	E.3.3(1)4 rozróżnić elementy i podzespoły elektryczne w obwodach prądu stałego;
	E.3.3(1)5 rozróżnić elementy i podzespoły elektryczne w obwodach prądu przemiennego;
	E.3.3(1)6 rozróżnić elementy i podzespoły elektroniczne;

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
E.3.3(2) określa parametry elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych;	E.3.3(2)1 rozróżnić parametry elementów i podzespołów elektrycznych w obwodach prądu stałego;
	E.3.3(2)2 określić parametry elementów i podzespołów elektrycznych w obwodach prądu stałego;
	E.3.3(2)3 rozróżnić parametry elementów i podzespołów elektrycznych w obwodach prądu przemiennego;
	E.3.3(2)4 określić parametry elementów i podzespołów elektrycznych w obwodach prądu przemiennego;
	E.3.3(2)5 rozróżnić parametry elementów i podzespołów elektronicznych;
	E.3.3(2)6 określić parametry elementów i podzespołów elektronicznych;
	E.3.3(2)7 określić parametry elementów i podzespołów elektrycznych na podstawie danych katalogowych;
	E.3.3(2)7 określić parametry elementów i podzespołów elektronicznych na podstawie danych katalogowych;
E.3.3(3) określa funkcje elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych;	E.3.3(3)1 określić funkcje elementów i podzespołów elektrycznych;
	E.3.3(3)2 określić funkcje elementów i podzespołów elektronicznych;
E.3.3(4) wyjaśnia działanie układów sterowania elektrycznego i elektronicznego;	E.3.3(4)1 rysować układy sterowania elektrycznego;
	E.3.3(4)2 rysować układy sterowania elektronicznego;
	E.3.3(4)3 sklasyfikować układy sterowania elektrycznego;
	E.3.3(4)4 sklasyfikować układy sterowania elektronicznego;
	E.3.3(4)5 wyjaśnić budowę układów sterowania elektrycznego;

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
	E.3.3(4)6 wyjaśnić budowę układów sterowania elektronicznego;
	E.3.3(4)7 wyjaśnić działanie układów sterowania elektrycznego;
	E.3.3(4)8 wyjaśnić działanie układów sterowania elektronicznego;
	E.3.3(4)9 posłużyć się programami komputerowymi do symulacji działania układów sterowania elektrycznego;
	E.3.3(4)10 posłużyć się programami komputerowymi do symulacji działania układów sterowania elektronicznego;
E.3.3(5) dobiera narzędzia do montażu i demontażu elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych;	E.3.3(5)1 rozróżnić narzędzia do montażu i demontażu elementów elektrycznych;
	E.3.3(5)2 rozróżnić narzędzia do montażu i demontażu elementów elektronicznych;
	E.3.3(5)3 dobrać narzędzia do montażu elementów i podzespołów elektrycznych;
	E.3.3(5)4 dobrać narzędzia demontażu elementów i podzespołów elektrycznych;
	E.3.3(5)5 dobrać narzędzia do montażu elementów i podzespołów elektronicznych;
	E.3.3(5)6 dobrać narzędzia do demontażu elementów i podzespołów elektronicznych;
E.3.3(6) dobiera elementy i podzespoły elektryczne i elektroniczne do montażu w urządzeniach i systemach mechatronicznych;	E.3.3(6)1 dobrać elementy i podzespoły elektryczne do montażu w urządzeniach i systemach mechatronicznych;
	E.3.3(6)2 dobrać elementy i podzespoły elektroniczne do montażu w urządzeniach i systemach mechatronicznych;
	E.3.3(6)3 zidentyfikować w katalogu elementy i podzespoły elektryczne do montażu w urządzeniach i systemach mechatronicznych;
	E.3.3(6)4 zidentyfikować w katalogu elementy i podzespoły elektroniczne do montażu w urządzeniach i systemach mechatronicznych;

Efekty kształcenia z podstawy programowej Uczący się:	Uszczegółowione efekty kształcenia Uczący się po zrealizowaniu zajęć potrafi:
E.3.3(7) ocenia stan techniczny elementów, podzespołów elektrycznych i elektronicznych przygotowanych do montażu;	E.3.3(7)1 ocenić stan techniczny podzespołów elektrycznych w obwodach prądu stałego przygotowanych do montażu;
	E.3.3(7)2 ocenić stan techniczny podzespołów elektrycznych w obwodach prądu przemiennego przygotowanych do montażu;
	E.3.3(7)3 ocenić stan techniczny podzespołów elektronicznych przygotowanych do montażu;
E.3.3(8) wykonuje montaż i demontaż elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych;	E.3.3(8)1 wykonać montaż i demontaż elementów i podzespołów elektrycznych w obwodach prądu stałego;
	E.3.3(8)2 wykonać montaż i demontaż elementów i podzespołów elektrycznych w obwodach prądu przemiennego;
	E.3.3(8)3 wykonać montaż i demontaż elementów i podzespołów elektronicznych;
E.3.3(9) sprawdza poprawność montażu elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych;	E.3.3(9)1 sprawdzić poprawność montażu elementów i podzespołów elektrycznych w obwodach prądu stałego;
	E.3.3(9)2 sprawdzić poprawność montażu elementów i podzespołów elektrycznych w obwodach prądu przemiennego;
	E.3.3(9)3 sprawdzić poprawność montażu elementów i podzespołów elektronicznych;
E.3.3(10) ocenia jakość montażu elementów i podzespołów elektronicznych;	E.3.3(10)1 ocenić jakość montażu elementów elektronicznych;
	E.3.3(10)2 ocenić jakość montażu podzespołów elektronicznych;
E.3.3(11) sprawdza zgodność montażu elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych z dokumentacją techniczną.	E.3.3(11)1 dokonać analizy dokumentacji technicznej montażu elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych;
	E.3.3(11)2 porównać dokumentację techniczną montażu elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych z wykonanym montażem.