



**Fundusze
Europejskie**
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita
Polska**

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



PROGRAM NAUCZANIA KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH

MEP.01.2. Podstawy budowy i zasady działania maszyn i urządzeń precyzyjnych

w zakresie kwalifikacji

MEP.01. Montaż i naprawa maszyn i urządzeń precyzyjnych

wyodrębnionej w zawodzie

mechanik precyzyjny 731103

Branża: mechaniki precyzyjnej (MEP)

Warszawa 2021

Autorzy: mgr inż. Grzegorz Strużyński, mgr Robert Fleischer

Recenzenci:

Recenzent 1 - Recenzja dydaktyczna (nauczyciel uczący w zawodzie, w którym wyodrębniono daną kwalifikację) mgr inż. Agnieszka Różacka

Recenzent 2 - Recenzja merytoryczna (przedstawiciel pracodawców właściwy dla danego zawodu) dr inż. Przemysław Borecki

Ekspert: dr inż. Janusz Figurski

Program opracowany we współpracy podmiotów z otoczenia społeczno-gospodarczego wskazanego we wniosku o powierzenie grantu na opracowanie modelowego kwalifikacyjnego kursu zawodowego (KKZ):

DGA S.A. (Partner Wiodący) z Gminą Miastem Toruń (Partner) reprezentowaną przez Toruński Ośrodek Doradztwa Metodycznego i Doskonalenia Nauczycieli z Torunia przy współpracy z Edukacja i Kształcenie Zawodowe. EKZ. podmiotami otoczenia społeczno-gospodarczego szkół lub placówek systemu oświaty prowadzących kształcenie zawodowe.

Program Operacyjny Wiedza Edukacja Rozwój

Oś priorytetowa II

Efektywne polityki publiczne dla rynku pracy, gospodarki i edukacji

Działanie 2.14. Rozwój narzędzi dla uczenia się przez całe życie

Konkurs nr POWR.02.14.00-IP.02-00-003/19

Opracowanie modelowych programów kwalifikacyjnych kursów zawodowych (kkz)

Warszawa 2021

Spis treści

PROGRAM NAUCZANIA KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH MEP.01.2. Podstawy budowy i zasady działania maszyn i urządzeń precyzyjnych

1. Wprowadzenie	5
2. Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych.....	12
2.1. Pogrupowanie efektów kształcenia - tabela 1, 2	12
2.2. Określenie liczby godzin na kształcenie zawodowe	27
2.3. Plan kursu umiejętności zawodowych	33
3. Cele kształcenia KUZ	34
4. Programy poszczególnych zajęć	34
4.1. Program nauczania dla przedmiotu: Dokumentacja konstrukcyjna.....	34
4.1.1. Cele ogólne przedmiotu	34
4.1.2. Cele szczegółowe przedmiotu	35
4.1.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia	35
4.1.4. Procedury osiągania celów kształcenia	37
4.1.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika	39
4.2. Program nauczania dla przedmiotu: Technologie i konstrukcje mechaniczne	39
4.2.1. Cele ogólne przedmiotu	39
4.2.2. Cele szczegółowe przedmiotu	40
4.2.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia	40
4.2.4. Procedury osiągania celów kształcenia	43
4.2.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika	46
4.3. Program nauczania dla przedmiotu: Wytwarzanie części maszyn.....	46
4.3.1. Cele ogólne przedmiotu	46
4.3.2. Cele szczegółowe przedmiotu	47
4.3.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia	48
4.3.4. Procedury osiągania celów kształcenia	52
4.3.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika	53
4.4. Program nauczania dla przedmiotu: Elektrotechnika i elektronika	54
4.4.1. Cele ogólne przedmiotu	54
4.4.2. Cele szczegółowe przedmiotu	54
4.4.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia	55
4.4.4. Procedury osiągania celów kształcenia	57

4.4.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika	60
4.5. Program nauczania dla przedmiotu: Badanie elementów i obwodów elektrycznych i elektronicznych	61
4.5.1. Cele ogólne przedmiotu	61
4.5.2. Cele szczegółowe przedmiotu	61
4.5.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia	62
4.5.4. Procedury osiągania celów kształcenia	62
4.5.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika	64
5. Ewaluacja programu KUZ	65
6. Wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych	70
6.1. Wykaz literatury	70
6.2. Wykaz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych	71
7. Sposób i forma zaliczenia kursu	73
8. Sprawdzenie kompletności i poprawności opracowanego programu zajęć	74

PROGRAM NAUCZANIA KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH MEP.01.2. Podstawy budowy i zasady działania maszyn i urządzeń precyzyjnych

1. Wprowadzenie

Charakterystyka kursu umiejętności zawodowych

Nazwa i numer jednostki efektów kształcenia: Podstawy budowy i zasady działania maszyn i urządzeń precyzyjnych MEP.01.2

Nazwa i numer kwalifikacji powiązanej z kursem umiejętności zawodowych: MEP.01 Montaż i naprawa maszyn i urządzeń precyzyjnych.

Nazwa branży: mechaniki precyzyjnej (MEP).

Powiązanie z zawodami: mechanik precyzyjnej 731103.

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: III.

Kurs umiejętności zawodowych MEP.01.2. Podstawy budowy i zasady działania maszyn i urządzeń precyzyjnych może być realizowany w formie:

- dziennej – odbywa się przez 5 lub 6 dni w tygodniu,
- stacjonarnej – odbywa się przez 3 lub 4 dni w tygodniu,
- zaocznej – odbywa się co 2 tygodnie przez 2 dni, a w uzasadnionych przypadkach – co tydzień przez 2 dni.

Długość cyklu dla formy dziennej planowana w programie nauczania MEP.01.2. trwa 2 miesiące.

Długość cyklu dla formy stacjonarnej planowana w programie nauczania MEP.01.2. trwa 3 miesiące.

Długość cyklu dla formy zaocznej planowana w programie nauczania MEP.01.2. trwa 3 miesiące.

Kurs umiejętności zawodowych może być prowadzony przez:

- publiczne i niepubliczne jednostki prowadzące kształcenie zawodowe, z wyjątkiem szkół artystycznych - w zakresie zawodów, w których kształcą, oraz w zakresie innych zawodów przypisanych do branż, do których należą zawody, w których kształci szkoła,
- publiczne i niepubliczne placówki kształcenia ustawicznego i centra kształcenia zawodowego,
- instytucje rynku pracy prowadzące działalność edukacyjno-szkoleniową,
- podmioty prowadzące działalność oświatową, posiadające akredytację.

Wszystkie wymienione podmioty które mogą prowadzić kwalifikacyjne kursy zawodowe mogą uzyskać akredytację Kuratora Oświaty, jeżeli:

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych
MEP.01.2. Podstawy budowy i zasady działania maszyn i urządzeń precyzyjnych

1) zapewnią bazę wyposażoną w środki dydaktyczne, w tym:

- pomieszczenia dydaktyczne zapewniają prawidłowy przebieg procesu kształcenia,
- w procesie kształcenia są wykorzystywane środki dydaktyczne umożliwiające prowadzenie zajęć zgodnie z założonymi celami programowymi, w szczególności z zastosowaniem techniki komputerowej i sieci teleinformatycznej,
- baza i wyposażenie dydaktyczne są systematycznie dostosowywane do potrzeb prowadzonego kształcenia,
- baza spełnia warunki bezpieczeństwa i higieny nauki i pracy;

2) zatrudnia wykwalifikowaną kadrę, w tym:

- kadra posiada kwalifikacje i doświadczenie zawodowe odpowiednie do prowadzonego kształcenia,
- praca kadry jest systematycznie oceniana,
- tworzone są warunki dla stałego doskonalenia zawodowego kadry,

3) opracowuje i udostępnia materiały metodyczno-dydaktyczne, w tym:

- programy nauczania dla prowadzonego kształcenia uwzględniają rozwiązania w zakresie nowych technik i technologii,
- dokonywana jest ewaluacja prowadzonego kształcenia, a jej wyniki są wykorzystywane do modyfikacji programów nauczania i organizacji kształcenia.

Efekty kształcenia wskazane do realizacji w kształceniu teoretycznym mogą być (po spełnieniu wymagań określonych w aktualnych przepisach oświatowych) realizowane w formie kształcenia na odległość, przy czym zaliczenie tych zajęć nie może odbywać się w formie zdalnej.

Zajęcia z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość dla przedmiotów teoretycznych mogą być realizowane z:

- wykorzystaniem materiałów w postaci elektronicznej np.: dostępnych na stronach MEN, w tym na Zintegrowanej Platformie Edukacyjnej,
- stronach Centralnej Komisji Egzaminacyjnej i Okręgowych Komisji Egzaminacyjnych,
- wykorzystaniem materiałów prezentowanych w programach i na stronach internetowych telewizji publicznej i radiofonii.

W przypadku nauczania zdalnego (online) na odległość przedmiotów teoretycznych zaleca się stosować następujące metody kształcenia zdalnego wykorzystując technologię informatyczną:

- metody problemowe,
- metody eksponujące,
- metody praktyczne.

Zajęcia laboratoryjne nie mogą odbywać się z wykorzystaniem technik kształcenia na odległość.

Wymagania względem podmiotów prowadzących kształcenie ustawiczne w formach pozaszkolnych:

- a) podmioty prowadzące kształcenie ustawiczne w formach pozaszkolnych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość zapewniają:
- dostęp do oprogramowania, które umożliwi synchroniczną i asynchroniczną interakcję między słuchaczami lub uczestnikami a osobami prowadzącymi zajęcia,
 - materiały dydaktyczne przygotowane w formie dostosowanej do kształcenia prowadzonego z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość,
 - bieżącą kontrolę postępów w nauce słuchaczy lub uczestników, weryfikację ich wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, w formie i terminach ustalonych przez podmiot prowadzący kształcenie,
- b) bieżącą kontrolę aktywności osób prowadzących zajęcia.
- c) Podmioty są obowiązane zorganizować szkolenie dla słuchaczy lub uczestników przed rozpoczęciem zajęć prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość, dotyczące metod i zasad kształcenia oraz obsługi wykorzystywanego oprogramowania.
- d) zaliczenie kształcenia prowadzonego z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość nie może odbywać się z wykorzystaniem tych metod i technik.

Efekty kształcenia wskazane do realizacji w kształceniu teoretycznym mogą być (po spełnieniu wymagań określonych w aktualnych przepisach oświatowych) realizowane w formie kształcenia na odległość, przy czym zaliczenie tych zajęć nie może odbywać się w formie zdalnej.

W przypadku kształcenia na odległość efekty kształcenia należy sprawdzić za pomocą dedykowanych platform komunikacyjnych typu Teams, po przez narzędzia dostępne w platformach multimedialnych: narzędzia służące do tworzenia testów wielokrotnego wyboru, połączenie wideo w czasie rzeczywistym.

Warunki środki, metody i formy kształcenia powinny być dostosowane do możliwości kursantów/słuchaczy. W trakcie prac ze słuchaczami należy pozostawiać im dodatkowy czas na własne prace związane z realizowanymi celami kształcenia. Dodatkowy czas należy też poświęcić na indywidualizowanie pracy słuchaczy w zależności od ich możliwości i potrzeb.

Liczba godzin przypisana poszczególnym zajęciom, uwzględnia minimalną liczbę godzin przewidzianą w podstawie programowej na realizację efektów kształcenia ujętych w jednostkach efektów (przy założeniu, że kształcenie odbywa się w systemie dziennym lub stacjonarnym). W przypadku kształcenia w systemie zaocznym liczbę godzin można obniżyć zgodnie z aktualnymi przepisami oświatowymi.

Kurs jest kierowany do osób dorosłych zainteresowanych uzyskiwaniem i uzupełnianiem wiedzy, umiejętności i kwalifikacji zawodowych.

Osoba, która uzyskała zaliczenie, otrzymuje zaświadczenie o ukończeniu kwalifikacyjnego kursu zawodowego. MEP.01.2 Podstawy budowy i zasady działania maszyn i urządzeń precyzyjnych. Wzór zaświadczenia określa załącznik nr 2 do Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 19 marca 2019 r. w sprawie kształcenia ustawicznego w formach pozaszkolnych (Dz.U. z 2019 r., poz. 652).

Brak jest szczególnych uwarunkowań związane z kształceniem w zakresie danej jednostki efektów kształcenia wyodrębnionej w zawodzie Mechanik precyzyjny.

Struktura programu

Program spiralny.

Charakterystyka programu – założenia programowe

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych MEP.01.2 Podstawy budowy i zasady działania maszyn i urządzeń precyzyjnych umożliwia nabycie teoretycznej i praktycznej wiedzy z zakresu budowy i zasady działania urządzeń precyzyjnych. Program nauczania jest o strukturze przedmiotowej i spiralnej w układzie treści, z układem materiału nauczania zaczynającym się od zagadnień najprostszych po trudniejsze. Taki układ umożliwia powrót do treści zrealizowanych na początku edukacji, aby je powtórzyć i poszerzyć w kolejnych latach nauki. Utrwala to zarówno wiedzę jak i nabywane umiejętności celem przygotowania do realizacji zadań zawodowych. Dodatkowo taki układ i cykl nauczania w znaczącym stopniu niweluje braki edukacyjne, oraz pozwala na analizę materiału nauczania przez słuchaczy na różnych poziomach umiejętności. Rozkład treści nauczania uwzględnia wzajemną korelację pomiędzy przedmiotami, a kolejność zdobywania wiedzy i umiejętności pozwala na nabycie wiedzy teoretycznej, by w krótkim czasie wykorzystać ją praktycznie. Zajęcia są realizowane na przedmiotach kształcenia teoretycznego oraz praktycznego. Liczba godzin przewidziana na realizację programu wynosi 210 godzin i jest zgodna z minimalną liczbą godzin kształcenia zawodowego dla jednostki MEP.01.2 kształcenia wynikającej z podstawy programowej dla zawodu mechanik precyzyjny.

Program nauczania KUZ MEP.01.2 zawiera następujące przedmioty:

- Dokumentacja konstrukcyjna.
- Technologie i konstrukcje mechaniczne.
- Wytwarzanie części maszyn.
- Elektrotechnika i elektronika.
- Badanie elementów i obwodów elektrycznych i elektronicznych.

Szczególnie przedmioty praktyczne przewidziane w planie kursu: Wytwarzanie części maszyn, Badanie elementów i obwodów elektrycznych i elektronicznych wymagają od prowadzących nowych, specyficznych kompetencji wynikających z podstawy programowej oraz zastosowania nowych technologii w procesie kształcenia. Przedmioty praktyczne są zajęciami, w których w zależności od wyposażenia dydaktycznego można dynamicznie i na bieżąco wprowadzać nowoczesne technologie występujące na rynku lokalnym lub światowym. Dynamicznie rozwijający się przemysł wymusza stosowanie maszyn i urządzeń których budowa jest oparta na współdziałaniu układów i mechanizmów precyzyjnych. Coraz to nowsze technologie stosowane przy wytwarzaniu, obróbce wymagają stosowania bardzo dokładnych maszyn i urządzeń precyzyjnych. Program kwalifikacyjnego kursu zawodowego obejmuje zagadnienia techniczne teoretyczne i praktyczne związane z mechaniką precyzyjną.

Cele kierunkowe programu kwalifikacyjnego kursu zawodowego

Dynamicznie rozwijający się przemysł wymusza stosowanie maszyn i urządzeń których budowa jest oparta na współdziałaniu układów i mechanizmów precyzyjnych. Coraz to nowsze technologie stosowane przy wytwarzaniu, obróbce wymagają stosowania bardzo dokładnych maszyn i urządzeń precyzyjnych. Program kursu umiejętności zawodowych obejmuje zagadnienia techniczne teoretyczne i praktyczne związane z mechaniką precyzyjną.

Głównym celem kształcenia kursu umiejętności zawodowych MEP.01.2. Podstawy budowy i zasady działania maszyn i urządzeń precyzyjnych to przygotowanie szeroko wykwalifikowanej kadry specjalistów posiadających wiedzę z zakresu:

- rysunku technicznego,
- podstawowych materiałów konstrukcyjnych,
- elektrotechniki i elektroniki.

Cele kierunkowe kursu umiejętności zawodowych MEP.01.2 podstawy budowy i zasady działania maszyn i urządzeń precyzyjnych:

- nabycie umiejętności tworzenia dokumentacji technicznej,
- nabycie umiejętności czytania dokumentacji technicznej
- nabycie umiejętności rozróżniania technologii wytworzenia materiałów konstrukcyjnych,
- nabycie umiejętności wykonywania i interpretowania pomiarów elektrycznych i elektronicznych.

Cele kształcenia branżowego

Kształcenie w zawodach szkolnictwa branżowego jest realizowane w szkołach ponadpodstawowych: branżowej szkole I stopnia, technikum, branżowej szkole II stopnia oraz szkole policealnej. Kształcenie w zawodach szkolnictwa branżowego jest realizowane również na kwalifikacyjnych kursach zawodowych prowadzonych przez podmioty, o których mowa w art. 117 ust. 2 ustawy z dnia 14 grudnia 2016 r. – Prawo oświatowe oraz na kursach umiejętności zawodowych prowadzonych przez podmioty, o których mowa w art. 117 ust. 2a tej ustawy. Celem kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego jest przygotowanie uczących się do wykonywania pracy zawodowej i aktywnego funkcjonowania na zmieniającym się rynku pracy. Absolwent szkoły prowadzącej kształcenie zawodowe powinien legitymować się pełnymi kwalifikacjami zawodowymi, a także być przygotowany do uzyskania niezbędnych uprawnień zawodowych. Szkoła prowadząca kształcenie zawodowe może również zaoferować uczniowi przygotowanie do nabycia dodatkowych uprawnień zawodowych w zakresie wybranych zawodów, dodatkowych umiejętności zawodowych lub kwalifikacji rynkowych funkcjonujących w Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji. W szkole prowadzącej kształcenie zawodowe przygotowanie do uzyskania dodatkowych umiejętności zawodowych, podobnie jak przygotowanie do uzyskania dodatkowych uprawnień zawodowych lub kwalifikacji rynkowych funkcjonujących w Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji, jest realizowane w wymiarze wynikającym z różnicy między sumą godzin obowiązkowych zajęć edukacyjnych z zakresu kształcenia zawodowego, określoną w ramowym planie nauczania dla danego typu szkoły prowadzącej kształcenie zawodowe, a minimalną liczbą godzin kształcenia zawodowego dla kwalifikacji wyodrębnionych w zawodzie szkolnictwa branżowego określoną w podstawie programowej kształcenia w zawodzie szkolnictwa branżowego. Zadania szkoły i innych podmiotów prowadzących kształcenie zawodowe oraz sposób ich realizacji są uwarunkowane zmianami zachodzącymi w otoczeniu gospodarczo -społecznym, na które

wpływają w szczególności: nowe techniki i technologie, idea gospodarki opartej na wiedzy, globalizacja procesów gospodarczych i społecznych, rosnący udział handlu międzynarodowego, mobilność geograficzna i zawodowa, a także wzrost oczekiwań pracodawców w zakresie poziomu wiedzy i umiejętności pracowników.

Wymagania wstępne dla uczestników i słuchaczy

- zaświadczenie o braku przeciwwskazań do kształcenia w zawodzie mechanik precyzyjny,
- ukończenie gimnazjum lub 8 letniej szkoły podstawowej, lub innej szkoły ostatnio ukończonej,
- osoba pełnoletnia.

Odniesienie do rynku pracy

Zawód Mechanik precyzyjny jest przeznaczony dla osób, które po uzyskaniu certyfikatu kwalifikacji MEP.01. Montaż i naprawa maszyn i urządzeń precyzyjnych będą mogły wykonywać następujące czynności zawodowe:

- wytwarzać części maszyn i urządzeń precyzyjnych takich jak: automatyczne przyrządy pomiarowe, przepustnice, zawory, siłowniki, regulatory, przetworniki, przekaźniki, rejestratory, blokady, urządzenia transportu wewnętrznego, urządzenia sterowania gniazdami roboczymi, liniami montażowymi, pracą wentylatorów, suszarek, chłodziw,
- montować, demontować i uruchamiać mechanizmy maszyn i urządzeń precyzyjnych,
- wykonywać elementy mechaniczne do urządzeń automatyki przemysłowej i urządzeń precyzyjnych,
- wykonywać pomiary wielkości elektrycznych i mechanicznych, pneumatycznych i hydraulicznych, korygowanie nastaw i ustawień urządzeń automatyki przemysłowej oraz urządzeń precyzyjnych,
- kontrolować parametry oraz nastawianie urządzeń pomiarowych i sterujących,
- montować, naprawiać i konserwować przyrządy pomiarowe i sterownicze,
- planować przeglądy mechanizmów precyzyjnych oraz aparatury kontrolno-pomiarowej i sterującej,
- wykonywać zabezpieczenia antykorozyjne oraz wymienianie płynów eksploatacyjnych urządzeń automatyki przemysłowej oraz urządzeń precyzyjnych,
- oceniać jakości wykonanych prac z zakresu instalowania, regulowania i naprawiania urządzeń automatyki przemysłowej i urządzeń precyzyjnych,
- posługiwanie się dokumentacją techniczną,
- przestrzegać zasad etyki, ergonomii, bezpieczeństwa i higieny pracy oraz stosowanie przepisów prawa dotyczących ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska.

Wyżej wymienione czynności zawodowe są bardzo mocno powiązane z rozwiązaniami konstrukcyjnymi maszyn i urządzeń pracujących w przemyśle. Budowa i rozwiązania konstrukcyjne maszyn i urządzeń wymuszają na Pracodawcach poszukiwanie m.in. Mechaników precyzyjnych posiadających wiedzę z zakresu kwalifikacji MEP.01. Montaż i naprawa maszyn i urządzeń precyzyjnych.

Ukończenie wszystkich kursów umiejętności zawodowych wchodzących w skład kwalifikacji MEP.01 i zdanie egzaminu zawodowego z kwalifikacji daje podstawy do wykonywania czynności zawodowych wymienionych powyżej oraz podstawy do zatrudnienia w zawodzie Mechanik precyzyjny.

Współpraca z pracodawcami

Prowadząc kształcenie kursu MEP.01.2. należy nawiązać szeroką współpracę z Pracodawcami małych i dużych zakładów pracy. Współpraca powinna polegać na:

- konsultowaniu rozkładów materiałów (planów pracy) prowadzących przez pracodawców,
- opiniowaniu wyposażenia dydaktycznego przez pracodawców, szczególnie pracowni technicznych,
- wymianie doświadczeń między pracodawcami,
- organizacją targów pracy,
- spotkania pracodawców z kadra kierowniczą,
- spotkania pracodawców z uczniami, słuchaczami kursów,
- przeszkoleniu przez pracodawców prowadzących zajęcia.

Powiązanie z zawodami

Zawód Mechanik precyzyjny należy do branży mechaniki precyzyjnej oznaczonej symbolem (MEP). Do branży mechaniki precyzyjnej należą również następujące zawody:

- Optyk-mechanik,
- Technik optyk,
- Zegarmistrz,
- Złotnik jubiler.

Powiązanie KUZ z KKZ

Kurs umiejętności zawodowy MEP.01.2 Podstawy budowy i zasady działania maszyn i urządzeń precyzyjnych jest powiązany z KKZ MEP.01 Montaż i naprawa maszyn precyzyjnych.

2. Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych

2.1. Pogrupowanie efektów kształcenia - tabela 1, 2

Tabela 1. Przyporządkowanie efektów kształcenia wraz z kryteriami weryfikacji do poszczególnych przedmiotów.

Efekty kształcenia z danej jednostki efektów <i>Stopniowane</i> <i>efektów kształcenia</i> <i>efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew),</i> <i>efekt pomocniczy (ep)</i>	Łączna liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Dokumentacja konstrukcyjna	Technologie i konstrukcje mechaniczne	Wytwarzanie części maszyn	Elektrotechnika i elektronika	Badanie elementów i obwodów elektrycznych i elektronicznych
MEP.01.2. Podstawy budowy i zasady działania maszyn i urządzeń precyzyjnych							
stosuje zasady sporządzania rysunku technicznego (ek)	10	sporządza szkice i rysunki techniczne części maszyn i urządzeń precyzyjnych zgodnie z obowiązującymi normami i zasadami	x				
		odczytuje informacje z rysunku technicznego dotyczące parametrów powierzchni, kształtu i technologii wykonania oraz rodzaju materiału	x				
		oblicza wymiary graniczne i tolerancje	x				
		rozdziela pasowanie części maszyn	x				
		określa kształt, wymiary, parametry powierzchni oraz rodzaj obróbki na podstawie szkiców i rysunków technicznych części maszyn i urządzeń precyzyjnych	x				
		sporządza rysunki techniczne z wykorzystaniem technik komputerowych	x				
posługuje się dokumentacją techniczną maszyn i urządzeń (ek)	5	rozdziela rodzaje dokumentacji technicznej dotyczącej maszyn i urządzeń precyzyjnych	x				



Efekty kształcenia z danej jednostki efektów <i>Stopniowane efektów kształcenia</i> <i>efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep)</i>	Łączna liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Dokumentacja konstrukcyjna	Technologie i konstrukcje mechaniczne	Wytwarzanie części maszyn	Elektrotechnika i elektronika	Badanie elementów i obwodów elektrycznych i elektronicznych
		wyjaśnia znaczenie normalizacji, standaryzacji i unifikacji w budowie maszyn i urządzeń precyzyjnych identyfikuje na podstawie dokumentacji technicznej zespoły i podzespoły maszyn i urządzeń precyzyjnych wyjaśnia na podstawie schematów strukturalnych i funkcjonalnych budowę maszyn i urządzeń precyzyjnych wyjaśnia na podstawie dokumentacji technicznej sposób działania maszyn i urządzeń precyzyjnych	x x x x				
charakteryzuje części maszyn i urządzeń precyzyjnych (ek) *	20	opisuje osie, wały, dźwignie, łączniki i elementy sprężyste wyjaśnia budowę i zastosowanie łożysk ślizgowych i tocznych wyjaśnia budowę i sposób działania sprzęgieł i hamulców klasyfikuje przekładnie mechaniczne wyjaśnia budowę i sposób działania przekładni mechanicznych wyjaśnia konstrukcję i zastosowanie obudów i szkieletów mechanizmów maszyn i urządzeń precyzyjnych wyjaśnia budowę i sposób działania mechanizmów ruchu prostoliniowego i obrotowego wskazuje zastosowanie części, podzespołów, zespołów i mechanizmów maszyn i urządzeń precyzyjnych rozpoznaje objawy zużycia części maszyn i urządzeń precyzyjnych	x x x x x x x x	x x x x x x x x			



Efekty kształcenia z danej jednostki efektów <i>Stopniowane efektów kształcenia</i> <i>efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep)</i>	Łączna liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Dokumentacja konstrukcyjna	Technologie i konstrukcje mechaniczne	Wytwarzanie części maszyn	Elektrotechnika i elektronika	Badanie elementów i obwodów elektrycznych i elektronicznych
stosuje materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające (ek) *	10	rozpoznaje materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające		x			
		klasyfikuje materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające		x			
		opisuje właściwości i zastosowanie metali i ich stopów		x			
		opisuje właściwości i zastosowanie materiałów niemetalowych		x			
		opisuje właściwości i zastosowanie materiałów kompozytowych, materiałów spiekanych oraz materiałów o szczególnym przeznaczeniu lub technologii		x			
		dobiera na podstawie katalogów materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające		x			
określa techniki i metody wytwarzania części maszyn i urządzeń precyzyjnych (ek)	20	rozróżnia techniki i metody obróbki ubytkowej (obróbka skrawaniem i obróbka erozyjna), plastycznej, cieplnej, cieplnochemicznej oraz odlewania			x		
		klasyfikuje techniki i metody wytwarzania wyrobów z metali i ich stopów			x		
		rozróżnia techniki i metody wytwarzania wyrobów z metali i ich stopów oraz materiałów niemetalowych			x		
wykonuje połączenia części maszyn i urządzeń precyzyjnych (ek)	20	planuje czynności związane z wykonaniem połączeń rozłącznych i nierozłącznych			x		
		rozróżnia połączenia rozłączne			x		
		rozróżnia połączenia nierozłączne			x		
		opisuje metody łączenia materiałów			x		
		określa zastosowanie połączeń rozłącznych i nierozłącznych			x		
		dobiera rodzaje połączeń			x		



Efekty kształcenia z danej jednostki efektów <i>Stopniowane efektów kształcenia</i> <i>efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep)</i>	Łączna liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Dokumentacja konstrukcyjna	Technologie i konstrukcje mechaniczne	Wytwarzanie części maszyn	Elektrotechnika i elektronika	Badanie elementów i obwodów elektrycznych i elektronicznych
		dobiera narzędzia, urządzenia i materiały do wykonania połączeń rozłącznych i nierozłącznych			x		
		łączy części maszyn i urządzeń precyzyjnych różnymi metodami			x		
wykonuje zabezpieczenia antykorozyjne części maszyn i urządzeń precyzyjnych (ek)	10	opisuje rodzaje korozji			x		
		wyjaśnia przyczyny powstawania ognisk korozji elementów maszyn i urządzeń precyzyjnych			x		
		rozpoznaje objawy korozji			x		
		rozróżnia rodzaje powłok ochronnych i techniki ich nanoszenia			x		
		dobiera sposoby ochrony przed korozją części maszyn i urządzeń precyzyjnych			x		
		wykonuje zabezpieczenie antykorozyjne części maszyn i urządzeń precyzyjnych dostosowane do warunków ich eksploatacji			x		
wykonuje pomiary warsztatowe (ek)	10	rozróżnia metody pomiarowe			x		
		rozróżnia rodzaje i przyczyny błędów pomiarowych			x		
		rozróżnia narzędzia i przyrządy do wykonywania pomiarów warsztatowych			x		
		opisuje właściwości metrologiczne przyrządów pomiarowych			x		
		dobiera metody pomiarowe do wykonania pomiarów warsztatowych			x		
		dobiera przyrządy pomiarowe do wykonania pomiarów warsztatowych			x		
		stosuje podstawowe techniki kontroli			x		
		wykonuje pomiary warsztatowe			x		



Efekty kształcenia z danej jednostki efektów <i>Stopniowane efektów kształcenia</i> <i>efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep)</i>	Łączna liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Dokumentacja konstrukcyjna	Technologie i konstrukcje mechaniczne	Wytwarzanie części maszyn	Elektrotechnika i elektronika	Badanie elementów i obwodów elektrycznych i elektronicznych
		interpretuje wyniki pomiarów warsztatowych			x		
dobiera sposoby transportu i składowania materiałów oraz maszyn i urządzeń precyzyjnych (ek)	5	rozróżnia maszyny i urządzenia transportu wewnętrznego			x		
		określa wymagania dotyczące transportu i składowania elementów, części, maszyn i urządzeń precyzyjnych			x		
		określa miejsce składowania i magazynowania materiałów, maszyn i urządzeń precyzyjnych			x		
		wybiera sposób i środki transportu właściwe dla rodzaju transportowanego materiału, maszyny i urządzenia precyzyjnego			x		
		stosuje zasady transportu i składowania materiałów oraz maszyn i urządzeń precyzyjnych zgodnie z wymaganiami ochrony środowiska			x		
rozróżnia metody kontroli jakości wykonanych prac (ek)	5	opisuje metody kontroli jakości			x		
		stosuje obowiązujące procedury związane z kontrolą jakości			x		
określa prawa i zasady mechaniki technicznej	15	wyjaśnia pojęcia dotyczące statyki płaskich układów sił		x			
		wyjaśnia zasady dynamiki punktu materialnego		x			
		wyjaśnia zasady wytrzymałości materiałów: siły wewnętrzne, naprężenia, rodzaj odkształcenia, warunki wytrzymałościowe, zmęczenie materiałów, naprężenia dopuszczalne		x			
posługuje się pojęciami z dziedziny elektrotechniki (ek) *	30	rozróżnia podstawowe elementy obwodów elektrycznych				x	
		opisuje parametry elementów oraz obwodów elektrycznych				x	
		wyjaśnia zjawiska zachodzące w polu elektrycznym, magnetycznym				x	



Efekty kształcenia z danej jednostki efektów <i>Stopniowane efektów kształcenia</i> <i>efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep)</i>	Łączna liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Dokumentacja konstrukcyjna	Technologie i konstrukcje mechaniczne	Wytwarzanie części maszyn	Elektrotechnika i elektronika	Badanie elementów i obwodów elektrycznych i elektronicznych
		i elektromagnetycznym					
		opisuje zjawiska zachodzące podczas przepływu prądu stałego				x	
		opisuje zjawiska zachodzące podczas przepływu prądu przemiennego				x	
		opisuje wielkości fizyczne związane z prądem stałym oraz przemiennym				x	
		stosuje prawa elektrotechniki do obliczania i szacowania wartości wielkości elektrycznych				x	
określa elementy oraz układy elektroniki analogowej (ek) *	15	klasyfikuje podstawowe elementy oraz układy elektroniki analogowej				x	
		określa funkcje układów elektroniki analogowej				x	
		opisuje parametry elementów oraz układów elektroniki analogowej				x	
wykonuje pomiary wielkości elektrycznych (ek)	30	rozdziela metody pomiarów wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych oraz układach elektroniki analogowej					x
		dobiera przyrządy do pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych oraz układach elektroniki analogowej					x
		przeprowadza pomiary wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych oraz układach elektroniki analogowej					x
		stosuje oprogramowanie użytkowe do realizacji zadań z obszaru pomiaru wielkości elektrycznych					x
		interpretuje wyniki pomiarów wielkości elektrycznych					x
rozpoznaje właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas		wymienia cele normalizacji krajowej			x		
		podaje definicję i cechy normy			x		



Efekty kształcenia z danej jednostki efektów <i>Stopniowane efektów kształcenia</i> <i>efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep)</i>	Łączna liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Dokumentacja konstrukcyjna	Technologie i konstrukcje mechaniczne	Wytwarzanie części maszyn	Elektrotechnika i elektronika	Badanie elementów i obwodów elektrycznych i elektronicznych
realizacji zadań zawodowych (ek)		rozróżnia oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej			x		
		korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności			x		
Razem liczba godzin w jednostce efektów kształcenia:	210						
MEP.01.6. Kompetencje personalno-społeczne							
przestrzega zasad kultury osobistej i etyki zawodowej *		stosuje zasady kultury osobistej i ogólnie przyjęte normy zachowania w środowisku pracy	x	x	x	x	x
		przyjmuje odpowiedzialność za powierzone informacje zawodowe	x	x	x	x	x
		respektuje zasady dotyczące przestrzegania tajemnicy związanej z wykonywanym zawodem i miejscem pracy	x	x	x	x	x
		wyjaśnia, na czym polega zachowanie etyczne w zawodzie	x	x	x	x	x
		wskazuje przykłady zachowań etycznych w zawodzie	x	x	x	x	x
planuje wykonanie zadania *		omawia czynności realizowane w ramach czasu pracy	x	x	x	x	x
		określa czas realizacji zadań	x	x	x	x	x
		realizuje działania w wyznaczonym czasie	x	x	x	x	x
		monitoruje realizację zaplanowanych działań	x	x	x	x	x
		dokonyuje modyfikacji zaplanowanych działań	x	x	x	x	x
		dokonyuje samooceny wykonanej pracy	x	x	x	x	x
ponosi odpowiedzialność za		przewiduje skutki podejmowanych działań, w tym prawne	x	x	x	x	x



Efekty kształcenia z danej jednostki efektów <i>Stopniowane efektów kształcenia</i> <i>efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep)</i>	Łączna liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Dokumentacja konstrukcyjna	Technologie i konstrukcje mechaniczne	Wytwarzanie części maszyn	Elektrotechnika i elektronika	Badanie elementów i obwodów elektrycznych i elektronicznych
podejmowane działania *		wykazuje świadomość odpowiedzialności za wykonywaną pracę	x	x	x	x	x
		ocenia podejmowane działania	x	x	x	x	x
		przewiduje konsekwencje niewłaściwego wykonywania czynności zawodowych na stanowisku pracy, w tym posługiwania się niebezpiecznymi substancjami i niewłaściwej eksploatacji maszyn i urządzeń na stanowisku pracy	x	x	x	x	x
wykazuje się kreatywnością i otwartością na zmiany *		podaje przykłady wpływu zmiany na różne sytuacje życia społecznego i gospodarczego	x	x	x	x	x
		wskazuje przykłady wprowadzenia zmiany i ocenia skutki jej wprowadzenia	x	x	x	x	x
		proponuje sposoby rozwiązywania problemów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych nieprzewidywalnych warunkach	x	x	x	x	x
stosuje techniki radzenia sobie ze stresem *		rozpoznaje źródła stresu podczas wykonywania zadań zawodowych	x	x	x	x	x
		wybiera techniki radzenia sobie ze stresem odpowiednio do sytuacji	x	x	x	x	x
		wskazuje najczęstsze przyczyny sytuacji stresowych w pracy zawodowej	x	x	x	x	x
		przedstawia różne formy zachowań asertywnych jako sposoby radzenia sobie ze stresem	x	x	x	x	x
		rozróżnia techniki rozwiązywania konfliktów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych	x	x	x	x	x
doskonali umiejętności zawodowe *		określa skutki stresu	x	x	x	x	x
		określa zakres umiejętności i kompetencji niezbędnych w wykonywaniu	x	x	x	x	x



Efekty kształcenia z danej jednostki efektów <i>Stopniowane efektów kształcenia</i> <i>efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep)</i>	Łączna liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Dokumentacja konstrukcyjna	Technologie i konstrukcje mechaniczne	Wytwarzanie części maszyn	Elektrotechnika i elektronika	Badanie elementów i obwodów elektrycznych i elektronicznych
		zawodu					
		analizuje własne kompetencje	x	x	x	x	x
		wyznacza własne cele rozwoju zawodowego	x	x	x	x	x
		planuje drogę rozwoju zawodowego	x	x	x	x	x
		wskazuje możliwości podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	x	x	x	x	x
stosuje zasady komunikacji interpersonalnej *		identyfikuje sygnały werbalne i niewerbalne	x	x	x	x	x
		stosuje aktywne metody słuchania					
		prowadzi dyskusje	x	x	x	x	x
		udziela informacji zwrotnej	x	x	x	x	x
stosuje metody i techniki rozwiązywania problemów *		opisuje sposób przeciwdziałania problemom w zespole realizującym zadania	x	x	x	x	x
		opisuje techniki rozwiązywania problemów	x	x	x	x	x
		wskazuje, na wybranym przykładzie, metody i techniki rozwiązywania problemu	x	x	x	x	x
współpracuje w zespole *		pracuje w zespole, ponosząc odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania	x	x	x	x	x
		przestrzega podziału ról, zadań i odpowiedzialności w zespole	x	x	x	x	x
		angażuje się w realizację wspólnych działań zespołu	x	x	x	x	x
		modyfikuje sposób zachowania, uwzględniając stanowisko wypracowane	x	x	x	x	x



Efekty kształcenia z danej jednostki efektów <i>Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep)</i>	Łączna liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Dokumentacja konstrukcyjna	Technologie i konstrukcje mechaniczne	Wytwarzanie części maszyn	Elektrotechnika i elektronika	Badanie elementów i obwodów elektrycznych i elektronicznych
		wspólnie z innymi członkami zespołu					
Efekty kształcenia wskazane do realizacji w kształceniu teoretycznym w tabeli oznaczone gwiazdką (*) mogą być (po spełnieniu wymagań określonych w aktualnych przepisach oświatowych) realizowane w formie kształcenia na odległość, przy czym zaliczenie tych zajęć nie może odbywać się w formie zdalnej Efekty te są realizowane na przedmiotach: Technologia i konstrukcje mechaniczne, Elektrotechnika i elektronika							

Tabela 2. Grupowanie efektów kształcenia w zajęcia i nadawanie nazw tym zajęciom.

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia Nazwa zajęć	Okres realizacji
MEP.01.2. Podstawy budowy i zasady działania maszyn i urządzeń precyzyjnych	stosuje zasady sporządzania rysunku technicznego (ek)	10	<ul style="list-style-type: none"> – sporządza szkice i rysunki techniczne części maszyn i urządzeń precyzyjnych zgodnie z obowiązującymi normami i zasadami – odczytuje informacje z rysunku technicznego dotyczące parametrów powierzchni, kształtu i technologii wykonania oraz rodzaju materiału – oblicza wymiary graniczne i tolerancji – rozróżnia pasowanie części maszyn – określa kształt, wymiary, parametry powierzchni oraz rodzaj obróbki na podstawie szkiców i rysunków technicznych części maszyn i urządzeń 	Dokumentacja konstrukcyjna	Pierwszy miesiąc trwania kursu

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia Nazwa zajęć	Okres realizacji
			<p>precyzyjnych</p> <ul style="list-style-type: none"> – sporządza rysunki techniczne z wykorzystaniem technik komputerowych 		
MEP.01.2. Podstawy budowy i zasady działania maszyn i urządzeń precyzyjnych	posługuje się dokumentacją techniczną maszyn i urządzeń (ek)	5	<ul style="list-style-type: none"> – rozróżnia rodzaje dokumentacji technicznej dotyczącej maszyn i urządzeń precyzyjnych – wyjaśnia znaczenie normalizacji, standaryzacji i unifikacji w budowie maszyn i urządzeń precyzyjnych – identyfikuje na podstawie dokumentacji technicznej zespoły i podzespoły maszyn i urządzeń precyzyjnych – wyjaśnia na podstawie schematów strukturalnych i funkcjonalnych budowę maszyn i urządzeń precyzyjnych – wyjaśnia na podstawie dokumentacji technicznej sposób działania maszyn i urządzeń precyzyjnych 	Dokumentacja konstrukcyjna	Pierwszy miesiąc trwania kursu
MEP.01.2. Podstawy budowy i zasady działania maszyn i urządzeń precyzyjnych	charakteryzuje części maszyn i urządzeń precyzyjnych (ek)	20	<ul style="list-style-type: none"> – opisuje osie, wały, dźwignie, łączniki i elementy sprężyste – wyjaśnia budowę i zastosowanie łożysk ślizgowych i tocznych – wyjaśnia budowę i sposób działania sprzęgieł i hamulców – klasyfikuje przekładnie mechaniczne – wyjaśnia budowę i sposób działania przekładni mechanicznych – wyjaśnia konstrukcję i zastosowanie obudów i szkieletów mechanizmów maszyn i urządzeń precyzyjnych – wyjaśnia budowę i sposób działania mechanizmów ruchu prostoliniowego i obrotowego 	Technologie i konstrukcje mechaniczne	Pierwszy miesiąc trwania kursu

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia Nazwa zajęć	Okres realizacji
			<ul style="list-style-type: none"> wskazuje zastosowanie części, podzespołów, zespołów i mechanizmów maszyn i urządzeń precyzyjnych rozpoznaje objawy zużycia części maszyn i urządzeń precyzyjnych 		
MEP.01.2. Podstawy budowy i zasady działania maszyn i urządzeń precyzyjnych	stosuje materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające (ek)	10	<ul style="list-style-type: none"> rozpoznaje materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające klasyfikuje materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające opisuje właściwości i zastosowanie metali i ich stopów opisuje właściwości i zastosowanie materiałów niemetalowych opisuje właściwości i zastosowanie materiałów kompozytowych, materiałów spiekanych oraz materiałów o szczególnym przeznaczeniu lub technologii dobiera na podstawie katalogów materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające 	Technologie i konstrukcje mechaniczne	Pierwszy miesiąc trwania kursu
MEP.01.2. Podstawy budowy i zasady działania maszyn i urządzeń precyzyjnych	określa prawa i zasady mechaniki technicznej	15	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia pojęcia dotyczące statyki płaskich układów sił wyjaśnia zasady dynamiki punktu materialnego wyjaśnia zasady wytrzymałości materiałów: siły wewnętrzne, naprężenia, rodzaj odkształcenia, warunki wytrzymałościowe, zmęczenie materiałów, naprężenia dopuszczalne 	Technologie i konstrukcje mechaniczne	Pierwszy miesiąc trwania kursu
MEP.01.2 Podstawy budowy i zasady działania maszyn i urządzeń	określa techniki i metody wytwarzania części maszyn i urządzeń precyzyjnych (ek)	20	<ul style="list-style-type: none"> rozdzieli techniki i metody obróbki ubytkowej (obróbka skrawaniem i obróbka erozyjna), plastycznej, cieplnej, cieplnochemicznej oraz odlewania 	Wytwarzanie części maszyn	Pierwszy miesiąc trwania kursu

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia Nazwa zajęć	Okres realizacji
precyzyjnych			<ul style="list-style-type: none"> – klasyfikuje techniki i metody wytwarzania wyrobów z metali i ich stopów – rozróżnia techniki i metody wytwarzania wyrobów z metali i ich stopów oraz materiałów niemetalowych 		
MEP.01.2. Podstawy budowy i zasady działania maszyn i urządzeń precyzyjnych	wykonuje połączenia części maszyn i urządzeń precyzyjnych (ek)	20	<ul style="list-style-type: none"> – planuje czynności związane z wykonaniem połączeń rozłącznych i nierozłącznych – rozróżnia połączenia rozłączne – rozróżnia połączenia nierozłączne – opisuje metody łączenia materiałów – określa zastosowanie połączeń rozłącznych i nierozłącznych – dobiera rodzaje połączeń – dobiera narzędzia, urządzenia i materiały – do wykonania połączeń rozłącznych i nierozłącznych – łączy części maszyn i urządzeń precyzyjnych różnymi metodami 	Wytwarzanie części maszyn	Pierwszy miesiąc trwania kursu
MEP.01.2. Podstawy budowy i zasady działania maszyn i urządzeń precyzyjnych	wykonuje zabezpieczenia antykorozyjne części maszyn i urządzeń precyzyjnych (ek)	10	<ul style="list-style-type: none"> – opisuje rodzaje korozji – wyjaśnia przyczyny powstawania ognisk korozji elementów maszyn i urządzeń precyzyjnych – rozpoznaje objawy korozji – rozróżnia rodzaje powłok ochronnych i techniki ich nanoszenia – dobiera sposoby ochrony przed korozją części maszyn i urządzeń precyzyjnych – wykonuje zabezpieczenie antykorozyjne części maszyn i urządzeń precyzyjnych dostosowane do warunków ich eksploatacji 	Wytwarzanie części maszyn	Pierwszy miesiąc trwania kursu
MEP.01.2. Podstawy budowy	wykonuje pomiary warsztatowe (ek)	10	<ul style="list-style-type: none"> – rozróżnia metody pomiarowe – rozróżnia rodzaje i przyczyny błędów pomiarowych 	Wytwarzanie części maszyn	Pierwszy miesiąc

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia Nazwa zajęć	Okres realizacji
i zasady działania maszyn i urządzeń precyzyjnych			<ul style="list-style-type: none"> – rozróżnia narzędzia i przyrządy do wykonywania pomiarów warsztatowych – opisuje właściwości metrologiczne przyrządów pomiarowych – dobiera metody pomiarowe do wykonania pomiarów warsztatowych – dobiera przyrządy pomiarowe do wykonania pomiarów warsztatowych – stosuje podstawowe techniki kontroli – wykonuje pomiary warsztatowe – interpretuje wyniki pomiarów warsztatowych 		trwania kursu
MEP.01.2. Podstawy budowy i zasady działania maszyn i urządzeń precyzyjnych	dobiera sposoby transportu i składowania materiałów oraz maszyn i urządzeń precyzyjnych (ek)	5	<ul style="list-style-type: none"> – rozróżnia maszyny i urządzenia transportu wewnętrznego – określa wymagania dotyczące transportu i składowania elementów, części, maszyn i urządzeń precyzyjnych – określa miejsce składowania i magazynowania materiałów, maszyn i urządzeń precyzyjnych – wybiera sposób i środki transportu właściwe dla rodzaju transportowanego materiału, maszyny i urządzenia precyzyjnego – stosuje zasady transportu i składowania materiałów oraz maszyn i urządzeń precyzyjnych zgodnie z wymaganiami ochrony środowiska 	Wytwarzanie części maszyn	Pierwszy miesiąc trwania kursu
MEP.01.2. Podstawy budowy i zasady działania maszyn i urządzeń precyzyjnych	rozróżnia metody kontroli jakości wykonanych prac (ek)	5	<ul style="list-style-type: none"> – opisuje metody kontroli jakości – stosuje obowiązujące procedury związane z kontrolą jakości 	Wytwarzanie części maszyn	Pierwszy miesiąc trwania kursu
MEP.01.2.	rozpoznaje właściwe normy	5	<ul style="list-style-type: none"> – wymienia cele normalizacji krajowej 	Wytwarzanie części	Pierwszy

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia Nazwa zajęć	Okres realizacji
Podstawy budowy i zasady działania maszyn i urządzeń precyzyjnych	i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych (ek)		<ul style="list-style-type: none"> – podaje definicję i cechy normy – rozróżnia oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej – korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności 	maszyn	miesiąc trwania kursu
MEP.01.2. Podstawy budowy i zasady działania maszyn i urządzeń precyzyjnych	posługuje się pojęciami z dziedziny elektrotechniki (ek)	30	<ul style="list-style-type: none"> – rozróżnia podstawowe elementy obwodów elektrycznych – opisuje parametry elementów oraz obwodów elektrycznych – wyjaśnia zjawiska zachodzące w polu elektrycznym, magnetycznym i elektromagnetycznych – opisuje zjawiska zachodzące podczas przepływu prądu stałego – opisuje zjawiska zachodzące podczas przepływu prądu przemiennego – opisuje wielkości fizyczne związane z prądem stałym oraz przemiennym – stosuje prawa elektrotechniki do obliczania i szacowania wartości wielkości elektrycznych 	Elektrotechnika i elektronika	Drugi miesiąc trwania kursu
MEP.01.2. Podstawy budowy i zasady działania maszyn i urządzeń precyzyjnych	określa elementy oraz układy elektroniki analogowej (ek)	15	<ul style="list-style-type: none"> – klasyfikuje podstawowe elementy oraz układy elektroniki analogowej – określa funkcje układów elektroniki analogowej – opisuje parametry elementów oraz układów elektroniki analogowej 	Elektrotechnika i elektronika	Drugi miesiąc trwania kursu
MEP.01.2. Podstawy budowy i zasady działania maszyn i urządzeń precyzyjnych	wykonuje pomiary wielkości elektrycznych (ek)	30	<ul style="list-style-type: none"> – rozróżnia metody pomiarów wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych oraz układach elektroniki analogowej – dobiera przyrządy do pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych oraz 	Badanie elementów i obwodów elektrycznych i elektronicznych	Drugi miesiąc trwania kursu

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia Nazwa zajęć	Okres realizacji
			układach elektroniki analogowej – przeprowadza pomiary wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych oraz układach elektroniki analogowej – stosuje oprogramowanie użytkowe do realizacji zadań z obszaru pomiaru wielkości elektrycznych – interpretuje wyniki pomiarów wielkości elektrycznych		

2.2. Określenie liczby godzin na kształcenie zawodowe

Tabela 3. Określenie liczby godzin poszczególnych zajęć z podziałem na zajęcia teoretyczne i praktyczne lub bez podziału.

Nazwa zajęć	Liczba godzin		Efekty kształcenia wraz kodami – ek, ew, ep oraz kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć	
	Zajęcia teoretyczne	Zajęcia praktyczne		
			Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Dokumentacja konstrukcyjna		15	stosuje zasady sporządzania rysunku technicznego (ek)	– sporządza szkice i rysunki techniczne części maszyn i urządzeń precyzyjnych zgodnie z obowiązującymi normami i zasadami – odczytuje informacje z rysunku technicznego dotyczące parametrów powierzchni, kształtu, i technologii wykonania oraz rodzaju materiału – oblicza wymiary graniczne i tolerancje – rozróżnia pasowanie części maszyn – określa kształt, wymiary, parametry powierzchni oraz rodzaj obróbki na podstawie szkiców i rysunków technicznych części maszyn i urządzeń precyzyjnych – sporządza rysunki techniczne z wykorzystaniem technik komputerowych



Nazwa zajęć	Liczba godzin		Efekty kształcenia wraz kodami – ek, ew, ep oraz kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć	
	Zajęcia teoretyczne	Zajęcia praktyczne	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
			posługuje się dokumentacją techniczną maszyn i urządzeń (ek)	<ul style="list-style-type: none"> – rozróżnia rodzaje dokumentacji technicznej dotyczącej maszyn i urządzeń precyzyjnych – wyjaśnia znaczenie normalizacji, standaryzacji i unifikacji w budowie maszyn i urządzeń precyzyjnych – identyfikuje na podstawie dokumentacji technicznej zespoły i podzespoły maszyn i urządzeń precyzyjnych – wyjaśnia na podstawie schematów strukturalnych i funkcjonalnych budowę maszyn i urządzeń precyzyjnych – wyjaśnia na podstawie dokumentacji technicznej sposób działania maszyn i urządzeń precyzyjnych
Technologie i konstrukcje mechaniczne	45		charakteryzuje części maszyn i urządzeń precyzyjnych (ek)	<ul style="list-style-type: none"> – opisuje osie, wały, dźwignie, łączniki i elementy sprężyste – wyjaśnia budowę i zastosowanie łożysk ślizgowych i tocznych – wyjaśnia budowę i sposób działania sprzęgieł i hamulców – klasyfikuje przekładnie mechaniczne – wyjaśnia budowę i sposób działania przekładni mechanicznych – wyjaśnia konstrukcję i zastosowanie obudów i szkieletów mechanizmów maszyn i urządzeń precyzyjnych – wyjaśnia budowę i sposób działania mechanizmów ruchu prostoliniowego i obrotowego – wskazuje zastosowanie części, podzespołów, zespołów i mechanizmów maszyn i urządzeń precyzyjnych – rozpoznaje objawy zużycia części maszyn i urządzeń

Nazwa zajęć	Liczba godzin		Efekty kształcenia wraz kodami – ek, ew, ep oraz kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć	
	Zajęcia teoretyczne	Zajęcia praktyczne	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
				precyzyjnych
			stosuje materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające (ek)	<ul style="list-style-type: none"> – rozpoznaje materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające – klasyfikuje materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające – opisuje właściwości i zastosowanie metali i ich stopów – opisuje właściwości i zastosowanie materiałów niemetalowych – opisuje właściwości i zastosowanie materiałów kompozytowych, materiałów spiekanych oraz materiałów o szczególnym przeznaczeniu lub technologii – dobiera na podstawie katalogów materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne – i uszczelniające
			określa prawa i zasady mechaniki technicznej	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia pojęcia dotyczące statyki płaskich układów sił – wyjaśnia zasady dynamiki punktu materialnego – wyjaśnia zasady wytrzymałości materiałów: siły wewnętrzne, naprężenia, rodzaj odkształcenia, warunki wytrzymałościowe, zmęczenie materiałów, naprężenia dopuszczalne
Wytwarzanie części maszyn		75	określa techniki i metody wytwarzania części maszyn i urządzeń precyzyjnych (ek)	<ul style="list-style-type: none"> – rozróżnia techniki i metody obróbki ubytkowej (obróbka skrawaniem i obróbka erozyjna), plastycznej, cieplnej, cieplnochemicznej oraz odlewania – klasyfikuje techniki i metody wytwarzania wyrobów z metali i ich stopów – rozróżnia techniki i metody wytwarzania wyrobów

Nazwa zajęć	Liczba godzin		Efekty kształcenia wraz kodami – ek, ew, ep oraz kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć	
	Zajęcia teoretyczne	Zajęcia praktyczne	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
				z metali i ich stopów oraz materiałów niemetalowych
			wykonuje połączenia części maszyn i urządzeń precyzyjnych (ek)	<ul style="list-style-type: none"> – planuje czynności związane z wykonaniem połączeń rozłącznych i nierozłącznych – rozróżnia połączenia rozłączne – rozróżnia połączenia nierozłączne – opisuje metody łączenia materiałów – określa zastosowanie połączeń rozłącznych i nierozłącznych – dobiera rodzaje połączeń – dobiera narzędzia, urządzenia i materiały – do wykonania połączeń rozłącznych i nierozłącznych – łączy części maszyn i urządzeń precyzyjnych różnymi metodami
			wykonuje zabezpieczenia antykorozyjne części maszyn i urządzeń precyzyjnych (ek)	<ul style="list-style-type: none"> – opisuje rodzaje korozji – wyjaśnia przyczyny powstawania ognisk korozji elementów maszyn i urządzeń precyzyjnych – rozpoznaje objawy korozji – rozróżnia rodzaje powłok ochronnych i techniki ich nanoszenia – dobiera sposoby ochrony przed korozją części maszyn i urządzeń precyzyjnych – wykonuje zabezpieczenie antykorozyjne części maszyn i urządzeń precyzyjnych dostosowane do warunków ich eksploatacji
			wykonuje pomiary warsztatowe (ek)	<ul style="list-style-type: none"> – rozróżnia metody pomiarowe – rozróżnia rodzaje i przyczyny błędów pomiarowych – rozróżnia narzędzia i przyrządy do wykonywania pomiarów warsztatowych – opisuje właściwości metrologiczne przyrządów

Nazwa zajęć	Liczba godzin		Efekty kształcenia wraz kodami – ek, ew, ep oraz kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć	
	Zajęcia teoretyczne	Zajęcia praktyczne		
			Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
				<p>pomiarowych</p> <ul style="list-style-type: none"> – dobiera metody pomiarowe do wykonania pomiarów warsztatowych – dobiera przyrządy pomiarowe do wykonania pomiarów warsztatowych – stosuje podstawowe techniki kontroli – wykonuje pomiary warsztatowe – interpretuje wyniki pomiarów warsztatowych
			dobiera sposoby transportu i składowania materiałów oraz maszyn i urządzeń precyzyjnych (ek)	<ul style="list-style-type: none"> – rozróżnia maszyny i urządzenia transportu wewnętrznego – określa wymagania dotyczące transportu i składowania elementów, części, maszyn i urządzeń precyzyjnych – określa miejsce składowania i magazynowania materiałów, maszyn i urządzeń precyzyjnych – wybiera sposób i środki transportu właściwe dla rodzaju transportowanego materiału, maszyny i urządzenia precyzyjnego – stosuje zasady transportu i składowania materiałów oraz maszyn i urządzeń precyzyjnych zgodnie z wymaganiami ochrony środowiska
			rozdziela metody kontroli jakości wykonanych prac (ek)	<ul style="list-style-type: none"> – opisuje metody kontroli jakości – stosuje obowiązujące procedury związane z kontrolą jakości
			rozpoznaje właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych (ek)	<ul style="list-style-type: none"> – wymienia cele normalizacji krajowej – podaje definicję i cechy normy – rozróżnia oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej – korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm

Nazwa zajęć	Liczba godzin		Efekty kształcenia wraz kodami – ek, ew, ep oraz kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć	
	Zajęcia teoretyczne	Zajęcia praktyczne	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
				i procedur oceny zgodności
Elektrotechnika i elektronika	45		posługuje się pojęciami z dziedziny elektrotechniki (ek)	<ul style="list-style-type: none"> – rozróżnia podstawowe elementy obwodów elektrycznych – opisuje parametry elementów oraz obwodów elektrycznych – wyjaśnia zjawiska zachodzące w polu elektrycznym, magnetycznym i elektromagnetycznym – opisuje zjawiska zachodzące podczas przepływu prądu stałego – opisuje zjawiska zachodzące podczas przepływu prądu przemiennego – opisuje wielkości fizyczne związane z prądem stałym oraz przemiennym – stosuje prawa elektrotechniki do obliczania i szacowania wartości wielkości elektrycznych
			określa elementy oraz układy elektroniki analogowej (ek)	<ul style="list-style-type: none"> – klasyfikuje podstawowe elementy oraz układy elektroniki analogowej – określa funkcje układów elektroniki analogowej – opisuje parametry elementów oraz układów elektroniki analogowej
Badanie elementów i obwodów elektrycznych i elektronicznych		30	wykonuje pomiary wielkości elektrycznych (ek)	<ul style="list-style-type: none"> – rozróżnia metody pomiarów wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych oraz układach elektroniki analogowej – dobiera przyrządy do pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych oraz układach elektroniki analogowej – przeprowadza pomiary wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych oraz układach elektroniki analogowej

Nazwa zajęć	Liczba godzin		Efekty kształcenia wraz kodami – ek, ew, ep oraz kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć	
	Zajęcia teoretyczne	Zajęcia praktyczne		
			Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
				<ul style="list-style-type: none"> – stosuje oprogramowanie użytkowe do realizacji zadań z obszaru pomiaru wielkości elektrycznych – interpretuje wyniki pomiarów wielkości elektrycznych

2.3. Plan kursu umiejętności zawodowych

Tabela 4. Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych.

Nazwa zajęć	Liczba godzin	Uwagi o realizacji
Dokumentacja konstrukcyjna	15	<ul style="list-style-type: none"> – rodzaj zajęć: zajęcia praktyczne – okres realizacji zajęć: pierwszy miesiąc trwania kursu – czas trwania zajęć: jeden miesiąc
Technologie i konstrukcje mechaniczne	45	<ul style="list-style-type: none"> – rodzaj zajęć: zajęcia teoretyczne – okres realizacji zajęć: pierwszy miesiąc trwania kursu – czas trwania zajęć: jeden miesiąc
Wytwarzanie części maszyn	75	<ul style="list-style-type: none"> – rodzaj zajęć: zajęcia praktyczne – okres realizacji zajęć: pierwszy miesiąc trwania kursu – czas trwania zajęć: jeden miesiąc
Elektrotechnika i elektronika	45	<ul style="list-style-type: none"> – rodzaj zajęć: zajęcia teoretyczne – okres realizacji zajęć: drugi miesiąc trwania kursu – czas trwania zajęć: jeden miesiąc
Badanie elementów i obwodów elektrycznych i elektronicznych	30	<ul style="list-style-type: none"> – rodzaj zajęć: zajęcia praktyczne – okres realizacji zajęć: drugi miesiąc trwania kursu – czas trwania zajęć: jeden miesiąc
Łączna liczba godzin	210	
Plan kursu jest sporządzony dla formy kształcenia dziennego i trwa 2 miesiące		
Kurs umiejętności zawodowych MEP.01.2 może rozpocząć się w dowolnym momencie danego semestru		
Liczba godzin przypisana poszczególnym zajęciom, uwzględnia minimalną liczbę godzin przewidzianą w podstawie programowej na realizację efektów kształcenia ujętych		

Nazwa zajęć	Liczba godzin	Uwagi o realizacji
w jednostkach efektów (przy założeniu, że kształcenie odbywa się w systemie dziennym lub stacjonarnym)		
W przypadku kształcenia w systemie zaocznym liczbę godzin można obniżyć zgodnie z aktualnymi przepisami oświatowymi		

3. Cele kształcenia KUZ

Absolwent kursu umiejętności zawodowych powinien być przygotowany do wykonywania pośrednio po przez nabyte umiejętności następujących zadań zawodowych:

- montowania mechanizmów maszyn i urządzeń precyzyjnych, przyrządów pomiarowych oraz elementów urządzeń pneumatycznych, hydraulicznych i elektrycznych.,
- naprawiania mechanizmów maszyn i urządzeń precyzyjnych, przyrządów pomiarowych oraz elementów urządzeń pneumatycznych, hydraulicznych i elektrycznych
- konserwowania mechanizmów maszyn i urządzeń precyzyjnych, przyrządów pomiarowych oraz elementów urządzeń pneumatycznych, hydraulicznych i elektrycznych.

4. Programy poszczególnych zajęć

4.1. Program nauczania dla przedmiotu: Dokumentacja konstrukcyjna

4.1.1. Cele ogólne przedmiotu

Cele ogólne przedmiotu to:

- Poznanie podstawowych zasad sporządzania rysunków technicznych.
- Doskonalenie umiejętności tworzenia dokumentacji technicznej.
- Poznanie zasad pracy z dokumentacją konstrukcyjną.
- Utrwalenie zasad obowiązujących przy sporządzaniu szkiców technicznych.
- Współpraca z słuchaczami/uczestnikami kursu przy tworzeniu rysunków technicznych.
- Komunikowanie się z grupą w czasie zajęć.
- Wyrażanie własnych przemyśleń i wniosków związanych z przedmiotem.

4.1.2. Cele szczegółowe przedmiotu

Słuchacz/uczestnik kursu potrafi:

- sporządzić rysunki techniczne,
- narysować szkice,
- przeczytać dokumentację techniczną,
- rozpoznać parametry rysunku technicznego,
- rozpoznać rodzaje dokumentacji technicznej,
- omówić budowę urządzeń i maszyn na podstawie dokumentacji technicznej,
- wskazać na podstawie dokumentacji technicznej bloki funkcjonalne maszyn i urządzeń,
- skomunikować się z grupą w celu rozwiązania problemów technicznych przy tworzeniu rysunków technicznych,
- zaprezentować sporządzone rysunki techniczne,
- omówić parametry rysunku technicznego,
- współpracować w grupie podczas wykonywania zadań zawodowych,
- dzielić się swoją wiedzą z uczestnikami kursu.

4.1.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

Tabela 5. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia.

Temat zajęć	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji	Efekty kształcenia	Oczekiwane efekty uczenia się czynności słuchacza/uczestnika
1) Sporządzanie szkiców i rysunków technicznych 2) Czytanie rysunku technicznego 3) Obliczanie wymiarów granicznych 4) Określanie parametrów oraz	10	stosuje zasady sporządzania rysunku technicznego	<ul style="list-style-type: none"> – sporządza szkice i rysunki techniczne części maszyn i urządzeń precyzyjnych zgodnie z obowiązującymi normami i zasadami – odczytuje informacje z rysunku technicznego dotyczące parametrów powierzchni, kształtu i technologii wykonania oraz rodzaju 	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> – sporządzić szkice części maszyn – sporządzić rysunek techniczny – określić wymiary na rysunku

Temat zajęć	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji	Efekty kształcenia	Oczekiwane efekty uczenia się czynności słuchacza/uczestnika
rodzaju obróbki na podstawie rysunku technicznego 5) Sporządzanie rysunku za pomocą technik komputerowych			materiału – oblicza wymiary graniczne i tolerancje – rozróżnia pasowanie części maszyn – określa kształt, wymiary, parametry powierzchni oraz rodzaj obróbki na podstawie szkiców i rysunków technicznych części maszyn i urządzeń precyzyjnych – sporządza rysunki techniczne z wykorzystaniem technik komputerowych	technicznym – wymiarować części maszyn – przeczytać rysunek techniczny – wyliczyć brakujące wymiary rysunku technicznego
1) Dokumentacja techniczna układów elektrycznych, pneumatycznych, hydraulicznych 2) Identyfikacja bloków funkcyjnych urządzeń mechaniki precyzyjnej na podstawie dokumentacji technicznej	5	posługuje się dokumentacją techniczną maszyn i urządzeń	– rozróżnia rodzaje dokumentacji technicznej dotyczącej maszyn i urządzeń precyzyjnych – wyjaśnia znaczenie normalizacji, standaryzacji i unifikacji w budowie maszyn i urządzeń precyzyjnych – identyfikuje na podstawie dokumentacji technicznej zespoły i podzespoły maszyn i urządzeń precyzyjnych – wyjaśnia na podstawie schematów strukturalnych i funkcjonalnych budowę maszyn i urządzeń precyzyjnych – wyjaśnia na podstawie dokumentacji technicznej sposób działania maszyn i urządzeń precyzyjnych	Słuchacz/uczestnik potrafi: – rozpoznać rodzaje dokumentacji technicznej – wyjaśnić znaczenie normalizacji – zidentyfikować na podstawie dokumentacji technicznej bloki funkcjonalne maszyn i urządzeń precyzyjnych – zidentyfikować elementy pneumatyczne, hydrauliczne i elektryczne na podstawie dokumentacji technicznej – wyjaśnić budowa i zasadę działania maszyn i urządzeń precyzyjnych – odczytać parametry zespołów i podzespołów maszyn i urządzeń precyzyjnych

4.1.4. Procedury osiągnięcia celów kształcenia

Propozycje metod nauczania

Zajęcia z przedmiotu Dokumentacja konstrukcyjna powinny odbywać się różnymi metodami nauczania. Zalecane jest, aby stosować:

- metody praktyczne: metoda projektów, pokaz z instruktażem, ćwiczenia produkcyjne,
- metody podające: opis, objaśnienia, wyjaśnienia.

Wymienione metody nauczania są zalecane do realizacji treści wskazanych w tabeli 5.

Metody praktyczne można zastosować do realizacji ćwiczeń praktycznych z zakresu wykonywania rysunków technicznych.

Metody podające można wykorzystać przy treściach z zakresu czytania dokumentacji.

Warunki środki, metody i formy kształcenia powinny być dostosowane do możliwości kursantów/słuchaczy. W trakcie prac ze słuchaczami należy pozostawiać im dodatkowy czas na własne prace związane z realizowanymi celami kształcenia. Dodatkowy czas należy też poświęcić na indywidualizowanie pracy słuchaczy w zależności od ich możliwości i potrzeb.

Prowadzący wszystkie obowiązkowe zajęcia edukacyjne z zakresu kształcenia zawodowego powinni stwarzać słuchaczom/uczestnikom warunki do nabywania kompetencji personalnych i społecznych.

Zalecaną formą organizacyjną pracy ze słuchaczami jest forma zbiorowa, a w razie potrzeby forma jednostkowa (praca indywidualna niezależna).

Obudowa dydaktyczna

W sali Dokumentacji konstrukcyjnej powinny znajdować się następujące pomoce i materiały dydaktyczne:

- bryły geometryczne i ich przekroje,
- atlasy z figurami geometrycznymi,
- przyrządy kreślarskie,
- normy rysunkowe,
- dokumentacja konstrukcyjna części maszyn i urządzeń,
- przyrządy pomiarowe mechaniczne.

Literatura do przedmiotu Dokumentacja konstrukcyjna

- Dobrzański Tadeusz. „Rysunek techniczny maszynowy”. WNT Wydawnictwo Naukowo – Techniczne. Warszawa 2019.
- Lewandowski Tadeusz. „Rysunek techniczny mechaniczny”. WSiP Wydawnictwo Szkolne i Pedagogiczne. Warszawa 2020.

Warunki realizacji

Podmiot prowadzący kształcenie w zawodzie zapewnia pomieszczenia dydaktyczne z wyposażeniem odpowiadającym technologii i technice stosowanej w zawodzie, aby zapewnić osiągnięcie wszystkich efektów kształcenia określonych w podstawie programowej kształcenia w zawodzie szkolnictwa branżowego oraz umożliwić przygotowanie absolwenta do wykonywania zadań zawodowych. Wyposażenie szkoły niezbędne do realizacji kształcenia określa podstawa programowa dla kwalifikacji MEP.01 Montaż i naprawa maszyn i urządzeń precyzyjnych.

Zajęcia powinny odbywać się w pracowni Dokumentacji konstrukcyjnej dostosowanej do warunków, środków, metod i form kształcenia i potrzeb kursanta/słuchacza.

Pracownia przedmiotu Dokumentacji konstrukcyjnej powinna być wyposażona w:

- stanowisko komputerowe dla prowadzącego zajęcia podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu,
- urządzenie wielofunkcyjne,
- projektor multimedialny,
- tablica interaktywna lub monitor interaktywny,
- stanowisko komputerowe dla uczniów podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu
- pakiet programów biurowych,
- program do wspomagania projektowania i wytwarzania rysunków technicznych CAD,
- pomoce dydaktyczne do kształtowania wyobraźni przestrzennej
- pomoce dydaktyczne do wykonywania szkiców odręcznych i rysunków technicznych,
- modele, typowych części mechanizmów maszyn i urządzeń
- modele prostych brył geometrycznych,
- normy dotyczące rysunku technicznego,
- normy techniczne i branżowe,
- katalogi fabryczne

- poradniki stosowane w budowie i konstrukcji maszyn,
- dokumentacje techniczne maszyn,
- przykładowe rysunki wykonawcze,
- dokumentacje konstrukcyjne maszyn i urządzeń precyzyjnych

4.1.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika

Metody weryfikacji osiągnięć edukacyjnych słuchaczy/uczestników dla przedmiotu Dokumentacja konstrukcyjna w nauczaniu stacjonarnym:

- zaliczenie wykonanych prac rysunkowych,
- przygotowanie projektu,
- odpowiedź ustna.

4.2. Program nauczania dla przedmiotu: Technologie i konstrukcje mechaniczne

4.2.1. Cele ogólne przedmiotu

Cele ogólne przedmiotu to:

- Poznanie materiałów konstrukcyjnych. *
- Identyfikowanie elementów mechanicznych maszyn i urządzeń. *
- Rozróżnianie materiałów konstrukcyjnych. *
- Dobieranie materiałów eksploatacyjnych. *
- Stosowanie podstaw statyki, dynamiki. *
- Poznanie właściwości wytrzymałościowych materiałów. *
- Komunikowanie się z grupą i prowadzącym w celu poszerzenia wiedzy technicznej z zakresu mechaniki i materiałów konstrukcyjnych. *
- Prezentowanie wykonanych zadań. *

4.2.2. Cele szczegółowe przedmiotu

Słuchacz/uczestnik kursu potrafi:

- rozpoznawać materiały konstrukcyjne, *
- dobierać materiały konstrukcyjne, *
- rozpoznawać elementy mechaniczne: wały, osi, sprzęgła, hamulce, *
- dobierać elementy uszczelniające, *
- scharakteryzować budowę i zasadę działania zespołów i podzespołów mechanicznych, *
- scharakteryzować właściwości materiałów konstrukcyjnych, *
- zastosować prawa mechanik technicznej, *
- porównać warunki wytrzymałościowe materiałów, *
- wyjaśnić zasadę działania podzespołów i zespołów mechanicznych, *
- skomunikować się z prowadzącym zajęcia i innymi słuchaczami/uczestnikami kursu, *
- przedstawić wnioski na forum grupy z wykonanego zadania z zakresu technologii i konstrukcji mechanicznych. *

4.2.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

Tabela 6. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia.

Temat zajęć	Liczba godzin	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji	Oczekiwane efekty uczenia się czynności słuchacza/uczestnika
1) Części maszyn – wiadomości ogólne 2) Rodzaje osi 3) Rodzaje wałów 4) Obciążenia osi i wałów 5) Czopy 6) Łożyska budowa i zastosowanie 7) Łożyska ślizgowe	20	charakteryzuje części maszyn i urządzeń precyzyjnych *	<ul style="list-style-type: none"> – opisuje osie, wały, dźwignie, łączniki i elementy sprężyste – wyjaśnia budowę i zastosowanie łożysk ślizgowych i tocznych – wyjaśnia budowę i sposób działania sprzęgieł i hamulców – klasyfikuje przekładnie 	<p>Słuchacz/uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> – rozpoznać części mechaniczne (wały, osie, łożyska, hamulce, przekładnie, silniki) – scharakteryzować budowę i zasadę działania podzespołów mechanicznych – omówić własności mechaniczne



Temat zajęć	Liczba godzin	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji	Oczekiwane efekty uczenia się czynności słuchacza/uczestnika
8) Łożyska toczne 9) Rodzaje i charakterystyka sprzęgieł 10) Sprzęgła nierozłączne 11) Sprzęgła sterowane 12) Mechanizmy sprzęgieł 13) Sprzęgła samoczynne 14) Hamulce budowa i zastosowanie 15) Hamulce rodzaje 16) Przekładnie budowa i zastosowanie 17) Przekładnie parametry 18) Przekładnie podział 19) Mechanizmy ruchu – charakterystyka 20) Mechanizmy rodzaje			mechaniczne – wyjaśnia budowę i sposób działania przekładni mechanicznych – wyjaśnia konstrukcję i zastosowanie obudów i szkieletów mechanizmów maszyn i urządzeń precyzyjnych – wyjaśnia budowę i sposób działania mechanizmów ruchu prostoliniowego i obrotowego – wskazuje zastosowanie części, podzespołów, zespołów i mechanizmów maszyn i urządzeń precyzyjnych – rozpoznaje objawy zużycia części maszyn i urządzeń precyzyjnych	podstawowych podzespołów mechanicznych – sklasyfikować przekładnie mechaniczne – dobrać przekładnię do układu mechanicznego – rozróżnić mechanizmy maszyn i urządzeń precyzyjnych – podać parametry przekładni mechanicznych
1) Podstawowe materiały konstrukcyjne 2) Materiały konstrukcyjne metalowe 3) Materiały konstrukcyjne niemetalowe 4) Tworzywa sztuczne 5) Smarowanie 6) Smary rodzaje 7) Oleje rodzaje i przeznaczenie	10	stosuje materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające *	– rozpoznaje materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające – klasyfikuje materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające – opisuje właściwości i zastosowanie metali i ich stopów – opisuje właściwości i zastosowanie materiałów	Słuchacz/uczestnik potrafi: – rozróżnić materiały konstrukcyjne – rozróżnić materiały eksploatacyjne – rozróżnić materiały uszczelniające – scharakteryzować materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne, uszczelniające – dobrać rodzaje uszczelnień

Temat zajęć	Liczba godzin	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji	Oczekiwane efekty uczenia się czynności słuchacza/uczestnika
8) Materiały uszczelniające – charakterystyka i zastosowanie 9) Uszczelnienia – podział, kształty 10) Materiały kompozytowe			niemetalowych – opisuje właściwości i zastosowanie materiałów kompozytowych, materiałów spiekanych oraz materiałów o szczególnym przeznaczeniu lub technologii – dobiera na podstawie katalogów materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające	
1) Wielkości wektorowe i skalarnie 2) Działania na wektorach 3) Układy sił 4) Płaski układ sił zbieżnych 5) Moment siły 6) Para sił 7) Dynamika 8) Pierwsza zasada dynamiki 9) Druga zasada dynamiki 10) Trzecia zasada dynamiki 11) Wytrzymałość materiałów 12) Naprężania 13) Odkształcenia 14) Warunki wytrzymałościowe 15) Zmęczenie materiału	15	określa prawa i zasady mechaniki technicznej *	– wyjaśnia pojęcia dotyczące statyki płaskich układów sił – wyjaśnia zasady dynamiki punktu materialnego – wyjaśnia zasady wytrzymałości materiałów: siły wewnętrzne, naprężenia, rodzaj odkształcenia, warunki wytrzymałościowe, zmęczenie materiałów, naprężenia dopuszczalne	Słuchacz/uczestnik potrafi: – wyjaśnić podstawowe pojęcia statyki – wytłumaczyć zasady dynamiki – wykonać podstawowe działania na wektorach – scharakteryzować siły wewnętrzne – wymienić rodzaje odkształceń – wymienić warunki wytrzymałościowe materiałów – wyznaczyć proste warunki wytrzymałości materiałów

4.2.4. Procedury osiągnięcia celów kształcenia

Propozycje metod nauczania

Zajęcia z przedmiotu Technologie i konstrukcje mechaniczne powinny odbywać się różnymi metodami nauczania. Zalecane jest, aby stosować:

- metody podające: wykład informacyjny, opis, objaśnienie,
- metody problemowe: wykład problemowy, aktywizujące, dyskusja dydaktyczna, burza mózgów.

Wymienione metody nauczania są zalecane do realizacji treści wskazanych w tabeli 6.

Metody podające można zastosować do przedstawienia tematów z zakresu praw mechanik technicznej, części maszyn i urządzeń precyzyjnych.

Metody problemowe można zastosować do przedstawienia tematów z zakresu materiałów konstrukcyjnych i uszczelniających.

W przypadku nauczania zdalnego (online) przedmiotu Technologie i konstrukcje mechaniczne zaleca się stosować następujące metody kształcenia zdalnego wykorzystując technologie informatyczną:

- metody podające (np. nagrany wykład informacyjny z elementami pokazu z wykorzystaniem plików graficznych, plików video, audio itp.),
- metody problemowe (np. metoda otwartego forum, gdzie sytuację problemową można przedstawić uczestnikom jako pytanie na forum w wydzielonych grupach z prośbą o proponowanie rozwiązań przez określony czas,
- metody eksponujące (np. film, poprzedzony etapem przygotowania do odbioru a zakończony analizą obejrzanych treści)

Efekty kształcenia zawarte w tabeli 6 oznaczone gwiazdką (*) można zrealizować w formie kształcenia na odległość wykorzystując powyższe metody.

Cele ogólne i szczegółowe wymienione w punktach 4.2.1, 4.2.2 oznaczone gwiazdką (*) są możliwe do realizacji za pomocą metod i technik kształcenia na odległość.

Zajęcia z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość dla przedmiotu Technologie i konstrukcje mechaniczne mogą być realizowane z:

- wykorzystaniem materiałów w postaci elektronicznej np.: dostępnych na stronach MEN, w tym na Zintegrowanej Platformie Edukacyjnej, stronach Centralnej Komisji Egzaminacyjnej i Okręgowych Komisji Egzaminacyjnych,
- wykorzystaniem materiałów prezentowanych w programach i na stronach internetowych telewizji publicznej i radiofonii.

Działania w ramach nauczania zdalnego mogą być prowadzone w oparciu m.in. o:

- materiały edukacyjne na sprawdzonych portalach edukacyjnych i stronach internetowych wybranych instytucji kultury i urzędów,
- dzienniki elektroniczne,

- komunikację poprzez pocztę elektroniczną,
- media społecznościowe, komunikatory, programy do telekonferencji przy zachowaniu bezpiecznych warunków korzystania z Internetu,
- lekcje online,
- programy telewizji publicznej i audycje radiowe,
- zamieszczanie informacji i materiałów edukacyjnych na stronie internetowej podmiotu,
- kontakt telefoniczny z prowadzącym,
- wydrukowanie materiałów dla słuchaczy/uczestników,
- dostarczanie wydrukowanych materiałów do słuchaczy/uczestników.

Wszystkie efekty kształcenia wskazane do realizacji w kształceniu teoretycznym przedmiotu Technologie i konstrukcje mechaniczne oznaczone gwiazdką (*) mogą być (po spełnieniu wymagań określonych w aktualnych przepisach oświatowych) realizowane w formie kształcenia na odległość, przy czym zaliczenie tych zajęć nie może odbywać się w formie zdalnej.

W przypadku kształcenia na odległość efekty kształcenia należy sprawdzić za pomocą dedykowanych platform komunikacyjnych typu Teams, po przez narzędzia dostępne w platformach multimedialnych: narzędzia służące do tworzenia testów wielokrotnego wyboru, połączenie wideo w czasie rzeczywistym.

Warunki środki, metody i formy kształcenia powinny być dostosowane do możliwości kursantów/słuchaczy. W trakcie prac ze słuchaczami należy pozostawiać im dodatkowy czas na własne prace związane z realizowanymi celami kształcenia. Dodatkowy czas należy też poświęcić na indywidualizowanie pracy słuchaczy w zależności od ich możliwości i potrzeb.

Prowadzący wszystkie obowiązkowe zajęcia edukacyjne z zakresu kształcenia zawodowego powinni stwarzać słuchaczom/uczestnikom warunki do nabywania kompetencji personalnych i społecznych.

Zalecaną formą organizacyjną pracy ze słuchaczami jest forma zbiorowa, a w razie potrzeby forma jednostkowa (praca indywidualna niezależna)

Obudowa dydaktyczna

W sali Technologii i konstrukcji mechanicznych powinny znajdować się następujące pomoce i materiały dydaktyczne:

- prezentacje multimedialne przedstawiające zasadę działania podzespołów mechanicznych,
- filmy dydaktyczne przedstawiające budowę i zasadę działania podzespołów mechanicznych,
- literatura branżowa związana z zagadnieniami z zakresu mechaniki,
- tematyczne e-booki z zakresu podstaw konstrukcji maszyn (nauczanie zdalne),

- atlasy interaktywne przedstawiające kinematykę mechanizmów (nauczanie zdalne),
- atlasy interaktywne przedstawiające uszczelnienia (nauczanie zdalne).

Literatura do przedmiotu Technologie i konstrukcje mechaniczne

- Górecki Aleksander. „Technologia ogólna. Podstawy technologii mechanicznej. Podręcznik do zawodu nauki zawodu Technik mechanik. WSiP Wydawnictwo Szkolne i Pedagogiczne Warszawa 2022.
- Praca zbiorowa „Mechatronika. Podręcznik dla uczniów średnich i zawodowych szkół technicznych”. REA, Warszawa 2002.

Warunki realizacji

Podmiot prowadzący kształcenie w zawodzie zapewnia pomieszczenia dydaktyczne z wyposażeniem odpowiadającym technologii i technice stosowanej w zawodzie, aby zapewnić osiągnięcie wszystkich efektów kształcenia określonych w podstawie programowej kształcenia w zawodzie szkolnictwa branżowego oraz umożliwić przygotowanie absolwenta do wykonywania zadań zawodowych. Wyposażenie szkoły niezbędne do realizacji kształcenia określa podstawa programowa dla kwalifikacji MEP.01 Montaż i naprawa maszyn i urządzeń precyzyjnych.

Zajęcia powinny odbywać się w sali przedmiotowej Technologii i konstrukcji mechanicznych dostosowanej do warunków, środków, metod i form kształcenia i potrzeb kursanta/słuchacza.

Sala zajęć teoretycznych Technologii i konstrukcji mechanicznych powinna być wyposażona w:

- stanowisko komputerowe dla prowadzącego zajęcia podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu,
- urządzenie wielofunkcyjne,
- projektor multimedialny,
- tablica interaktywna lub monitor interaktywny,
- zestawy modeli, symulatorów, typowych części mechanizmów maszyn i urządzeń,
- dokumentacje technologiczne,
- materiały stosowane do wytwarzania elementów maszyn i urządzeń precyzyjnych,
- części, podzespoły i zespoły urządzeń precyzyjnych,
- modele części maszyn,
- próbki materiałów konstrukcyjnych,

- katalogi fabryczne
- poradniki stosowane w budowie i konstrukcji maszyn,
- dokumentacje konstrukcyjne maszyn i urządzeń precyzyjnych.

4.2.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika

Metody weryfikacji osiągnięć edukacyjnych słuchaczy/uczestników dla przedmiotu Technologie i konstrukcje mechaniczne w nauczaniu stacjonarnym:

- egzamin opisowy,
- egzamin testowy,
- odpowiedź ustna.

Metody weryfikacji osiągnięć edukacyjnych słuchaczy/uczestników dla przedmiotu Technologie i konstrukcje mechaniczne w nauczaniu zdalnym:

- egzamin testowy umieszczony na platformie komunikacyjnej z funkcją zmiany kolejności pytań i odpowiedzi,
- ocena prac typu referat,
- ocena prac typu prezentacja multimedialna.

4.3. Program nauczania dla przedmiotu: Wytwarzanie części maszyn

4.3.1. Cele ogólne przedmiotu

Cele ogólne przedmiotu to:

- Poznanie zasad wykonywania obróbki ubytkowej.
- Dobieranie przyrządów pomiarowych warsztatowych.
- Dobieranie powłok ochronnych.
- Wykonywanie połączeń.
- Kontrola jakości wykonanych prac.
- Zapoznanie się z normami.
- Poznanie zasad składowania materiałów.

- Trenowanie umiejętności interpersonalnych.
- Komunikowanie się z grupą w celu rozwiązywania zadań praktycznych.

4.3.2. Cele szczegółowe przedmiotu

Słuchacz/uczestnik kursu potrafi:

- scharakteryzować rodzaje obróbki ubytkowej,
- dobrać narzędzia do wykonania obróbki ubytkowej,
- ustawić parametry maszyn do wykonania obróbki ubytkowej,
- scharakteryzować rodzaje i własności połączeń konstrukcyjnych,
- rozpoznać połączenia rozłączne i nierozłączne,
- wykonać połączenia konstrukcyjne,
- rozpoznać rodzaj korozji,
- zabezpieczyć elementy maszyn przed korozją,
- dobrać powłoki ochronne,
- dobrać metody pomiarów mechanicznych,
- przeprowadzić kontrolę jakości,
- zastosować normy i normalizację,
- pracować z grupą uczestników/słuchaczy nad zadaniami,
- prezentować wykonaną pracę z zakresu wytwarzania części maszyn
- doskonalić umiejętności pracy w zespole,

4.3.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

Tabela 7. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia.

Temat zajęć	Liczba godzin	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji	Oczekiwane efekty uczenia się czynności słuchacza/uczestnika
1) Obróbka ubytkowa – wprowadzenie 2) Obróbka skrawaniem 3) Obróbka wiórowa 4) Obróbka ścierna 5) Szlifowanie 6) Gładzenie 7) Dogładanie 8) Narzędzia nasypowe 9) Docieranie 10) Polerowanie	20	określ techniki i metody wytwarzania części maszyn i urządzeń precyzyjnych	<ul style="list-style-type: none"> – rozróżnia techniki i metody obróbki ubytkowej (obróbka skrawaniem i obróbka erozyjna), plastycznej, cieplnej, cieplnochemicznej oraz odlewania – klasyfikuje techniki i metody wytwarzania wyrobów z metali i ich stopów – rozróżnia techniki i metody wytwarzania wyrobów z metali i ich stopów oraz materiałów niemetalowych 	Słuchacz/uczestnik potrafi: <ul style="list-style-type: none"> – rozróżnić rodzaje obróbki ubytkowej – wymienić właściwości poszczególnych rodzajów obróbki – dobrać rodzaj obróbki ubytkowej
1) Połączenia konstrukcyjne – charakterystyka 2) Połączenia rozłączne 3) Połączenia nierozłączne 4) Połączenia nitowane pośrednie 5) Połączenia nitowane bezpośrednie 6) Połączenia za pomocą łapek 7) Połączenia za pomocą zawalcowania 8) Połączenia poprzez zawinięcie	20	wykonuje połączenia części maszyn i urządzeń precyzyjnych	<ul style="list-style-type: none"> – planować czynności związane z wykonaniem połączeń rozłącznych i nierozłącznych – rozróżniać połączenia rozłączne – rozróżniać połączenia nierozłączne – opisywać metody łączenia materiałów – określać zastosowanie połączeń rozłącznych i nierozłącznych – dobierać rodzaje połączeń 	Słuchacz/uczestnik potrafi: <ul style="list-style-type: none"> – scharakteryzować rodzaje połączeń – wykonać połączenia rozłączne – wykonać połączenia nierozłączne – dobrać narzędzia do wykonania połączeń – rozpoznać rodzaj połączeń

Temat zajęć	Liczba godzin	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji	Oczekiwane efekty uczenia się czynności słuchacza/uczestnika
9) Połączenia spawane 10) Połączenia zgrzewane 11) Połączenia lutowane 12) Połączenia rozłączne 13) Połączenia wciskowe 14) Połączenia kształtowe 15) Połączenia kołkowe 16) Połączenia sworzniowe 17) Połączenia wpustowe 18) Połączenia gwintowe 19) Połączenia gwintowe bezpośrednie 20) Połączenia gwintowe pośrednie			<ul style="list-style-type: none"> – dobierać narzędzia, urządzenia i materiały do wykonania połączeń rozłącznych i nierozłącznych – łączyć części maszyn i urządzeń precyzyjnych różnymi metodami 	
1) Wiadomości podstawowe o korozji 2) Rodzaje korozji 3) Powłoki ochronne 4) Rodzaje powłok ochronnych 5) Zastosowanie powłok ochronnych	10	wykonuje zabezpieczenia antykorozyjne części maszyn i urządzeń precyzyjnych	<ul style="list-style-type: none"> – opisuje rodzaje korozji – wyjaśnia przyczyny powstawania ognisk korozji elementów maszyn i urządzeń precyzyjnych – rozpoznaje objawy korozji – rozróżnia rodzaje powłok ochronnych i techniki ich nanoszenia – dobiera sposoby ochrony przed korozją części maszyn i urządzeń precyzyjnych – wykonuje zabezpieczenie antykorozyjne części maszyn i urządzeń precyzyjnych dostosowane 	Słuchacz/uczestnik potrafi: <ul style="list-style-type: none"> – wymienić przyczyny korozji – scharakteryzować rodzaje korozji – rozpoznać ogniska korozji – wymienić rodzaje powłok ochronnych – scharakteryzować właściwości powłok ochronnych – dobrać powłokę ochronną – wykonać zabezpieczenie antykorozyjne



Temat zajęć	Liczba godzin	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji	Oczekiwane efekty uczenia się czynności słuchacza/uczestnika
			do warunków ich eksploatacji	
1) Metody pomiarowe 2) Metoda pośrednia 3) Metoda bezpośrednia 4) Metoda różnicowa 5) Narzędzia pomiarowe	10	wykonuje pomiary warsztatowe	<ul style="list-style-type: none"> – rozróżnia metody pomiarowe – rozróżnia rodzaje i przyczyny błędów pomiarowych – rozróżnia narzędzia i przyrządy do wykonywania pomiarów warsztatowych – opisuje właściwości metrologiczne przyrządów pomiarowych – dobiera metody pomiarowe do wykonania pomiarów warsztatowych – dobiera przyrządy pomiarowe do wykonania pomiarów warsztatowych – stosuje podstawowe techniki kontroli – wykonuje pomiary warsztatowe – interpretuje wyniki pomiarów warsztatowych 	Słuchacz/uczestnik potrafi: <ul style="list-style-type: none"> – rozróżnić metody pomiarowe – dobrać metody pomiarowe – dobrać przyrządy pomiarowe – obsłużyć przyrządy pomiarowe – wykonać pomiary przyrządami pomiarowymi – zinterpretować zmierzone wielkości i wartości
1) Zasady doboru sposobu transportu 2) Składowanie materiałów 3) Rodzaje magazynów 4) Urządzenia do składowania 5) Maszyny i urządzenia do transportu	5	dobiera sposoby transportu i składowania materiałów oraz maszyn i urządzeń precyzyjnych	<ul style="list-style-type: none"> – rozróżnia maszyny i urządzenia transportu wewnętrznego – określa wymagania dotyczące transportu i składowania elementów, części, maszyn i urządzeń 	Słuchacz/uczestnik potrafi: <ul style="list-style-type: none"> – wymienić maszyn do transportu wewnętrznego – zaplanować transport wewnętrzny – wymienić rodzaje pomieszczeń magazynowych



Temat zajęć	Liczba godzin	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji	Oczekiwane efekty uczenia się czynności słuchacza/uczestnika
wewnątrzmagazynowego			<ul style="list-style-type: none"> precyzyjnych – określa miejsce składowania i magazynowania materiałów, maszyn i urządzeń precyzyjnych – wybiera sposób i środki transportu właściwe dla rodzaju transportowanego materiału, maszyny i urządzenia precyzyjnego – stosuje zasady transportu i składowania materiałów oraz maszyn i urządzeń precyzyjnych zgodnie z wymaganiami ochrony środowiska 	<ul style="list-style-type: none"> – dobrać warunki składowania materiałów
1) Kontrola jakości wprowadzenie 2) Kontrola jakości projektowania procesu technologicznego 3) Kontrola jakości na etapie produkcji 4) Kontrola stuprocentowa 5) Kontrola statyczna	5	Metody kontroli jakości wykonanych prac	<ul style="list-style-type: none"> – opisuje metody kontroli jakości – stosuje obowiązujące procedury związane z kontrolą jakości 	Słuchacz/uczestnik potrafi: <ul style="list-style-type: none"> – skontrolować jakość wyrobu – dobrać metodę kontroli jakości – przedstawić wnioski z przeprowadzonej kontroli jakości
1) Normy i normalizacje 2) Korzystanie z norm 3) Interpretacja i odczytywanie norm	5	Właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych	<ul style="list-style-type: none"> – wymienia cele normalizacji krajowej – podaje definicję i cechy normy – rozróżnia oznaczenie normy 	Słuchacz/uczestnik potrafi: <ul style="list-style-type: none"> – wymienić normalizacje krajowe – rozróżnić oznaczenia norm – zastosować normalizację

Temat zajęć	Liczba godzin	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji	Oczekiwane efekty uczenia się czynności słuchacza/uczestnika
			międzynarodowej, europejskiej i krajowej – korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności	

4.3.4. Procedury osiągnięcia celów kształcenia

. Zajęcia z przedmiotu Wytwarzanie części maszyn powinny odbywać się różnymi metodami nauczania. Zalecane jest, aby stosować:

- metody praktyczne: pokaz, ćwiczenia przedmiotowe, ćwiczenia produkcyjne,
- metody podające: opis, objaśnienia, wyjaśnienia.

Wymienione metody nauczania są zalecane do realizacji treści wskazanych w tabeli 7.

Metody praktyczne można zastosować do realizacji ćwiczeń praktycznych z zakresu obróbki i połączeń mechanicznych, pomiarów.

Metody podające można wykorzystać przy udzielaniu instruktarzowi przed wykonaniem ćwiczeń programowych z zakresu kontroli jakości.

Warunki środki, metody i formy kształcenia powinny być dostosowane do możliwości kursantów/słuchaczy. W trakcie prac ze słuchaczami należy pozostawiać im dodatkowy czas na własne prace związane z realizowanymi celami kształcenia. Dodatkowy czas należy też poświęcić na indywidualizowanie pracy słuchaczy w zależności od ich możliwości i potrzeb.

Prowadzący wszystkie obowiązkowe zajęcia edukacyjne z zakresu kształcenia zawodowego powinni stwarzać słuchaczom/uczestnikom warunki do nabywania kompetencji personalnych i społecznych oraz umiejętności w zakresie organizacji pracy małych zespołów.

Zalecaną formą organizacyjną pracy ze słuchaczami jest forma jednostkowa (praca indywidualna niezależna), a w razie potrzeby grupowa

Obudowa dydaktyczna

W sali Wytwarzanie części maszyn powinny znajdować się następujące pomoce i materiały dydaktyczne:

- prezentacje multimedialne dotyczące rodzajów obróbki ubytkowej,
- filmy dydaktyczne przedstawiające sposób kontroli jakościowej i ilościowej,
- tematyczne e-booki związane z wykonywaniem kontroli jakości,

Literatura do przedmiotu Wytwarzanie części maszyn

- Figurski Janusz, Popis Stanisław. „Wykonywanie połączeń materiałów. Kwalifikacja M.20.3. Podręcznik do nauki zawodów technik mechanik i ślusarz”. WSiP Wydawnictwo Szkolne i Pedagogiczne. Warszawa 2015.
- Górecki Aleksander. „Technologia ogólna. Podstawy technologii mechanicznej. Podręcznik do zawodu nauki zawodu Technik mechanik. WSiP Wydawnictwo Szkolne i Pedagogiczne Warszawa 20202.

Warunki realizacji

Podmiot prowadzący kształcenie w zawodzie zapewnia pomieszczenia dydaktyczne z wyposażeniem odpowiadającym technologii i technice stosowanej w zawodzie, aby zapewnić osiągnięcie wszystkich efektów kształcenia określonych w podstawie programowej kształcenia w zawodzie szkolnictwa branżowego oraz umożliwić przygotowanie absolwenta do wykonywania zadań zawodowych. Wyposażenie szkoły niezbędne do realizacji kształcenia określa podstawa programowa dla kwalifikacji MEP.01. Montaż i naprawa maszyn i urządzeń precyzyjnych.

Zajęcia powinny odbywać się w pracowni Wytwarzania części maszyn dostosowanej do warunków, środków, metod i form kształcenia i potrzeb kursanta/słuchacza.

Pracownia Wytwarzania części maszyn powinna być wyposażona w:

- stanowisko komputerowe dla prowadzącego zajęcia podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu,
- urządzenie wielofunkcyjne,
- projektor multimedialny,
- tablica interaktywna lub monitor interaktywny,
- stanowisko do obróbki metali wyposażone w: stół ślusarski z imadłem, narzędzia, elektronarzędzia, przyrządy pomiarowe,
- materiały, surowce i półfabrykaty do obróbki,
- stanowisko do wykonywania połączeń mechanicznych,
- stanowisko do wykonywania powłok ochronnych,
- stanowisko do kontroli jakości wykonanych prac,
- stanowisko do obróbki maszynowej (wyposażone w obrabiarki konwencjonalne, tokarkę uniwersalną, frezarkę narzędziową, wiertarkę, szlifierkę stołową).

4.3.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika

Metody weryfikacji osiągnięć edukacyjnych słuchaczy/uczestników dla przedmiotu Wytwarzanie części maszyn w nauczaniu stacjonarnym:

- rozwiązanie zadań problemowych,
- ocena przygotowania słuchacza/ uczestnika do zajęć laboratoryjnych,
- ocena wykonanego ćwiczenia laboratoryjnego,
- ocena pracy słuchacza/uczestnika podczas wykonywania zadań programowych.

4.4. Program nauczania dla przedmiotu: Elektrotechnika i elektronika

4.4.1. Cele ogólne przedmiotu

Cele ogólne przedmiotu to:

- Poznanie podstawowych praw elektrotechniki. *
- Poznanie symboli elektrycznych i elektronicznych. *
- Interpretowanie zależności w obwodach prądu stałego. *
- Poznanie zależności w obwodach prądu przemiennego. *
- Nabycie umiejętności przeliczania jednostek elektrycznych. *
- Udoskonalanie umiejętności rozwiązywania zadań z zakresu elektrotechniki. *
- Komunikowanie się z grupą uczestników i prowadzącym zajęcia. *
- Autoprezentacja powierzonego zagadnienia technicznego. *

4.4.2. Cele szczegółowe przedmiotu

Słuchacz/uczestnik kursu potrafi:

- zastosować prawo Ohma, *
- zastosować prawa Kirchhoffa, *
- obliczyć parametry obwodów elektrycznych, *
- wyznaczyć parametry obwodów elektrycznych, *
- rozpoznać elementy elektryczne i elektroniczne, *

- obliczyć moc czynną, bierną, pozorną, *
- scharakteryzować rezonans obwodów, *
- scharakteryzować parametry elementów elektronicznych, *
- zdefiniować parametry obwodów prądu stałego i przemiennego, *
- skomunikować się z prowadzącym zajęcia i innymi uczestnikami/słuchaczami kursu, *
- przedstawić rozwiązania zadań. *

4.4.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

Tabela 8. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia.

Temat zajęć	Liczba godzin	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji	Oczekiwane efekty uczenia się czynności słuchacza/uczestnika
1) Podstawowe wielkości elektryczne 2) Jednostki elektryczne 3) Ładunek elektryczny 4) Napięcie elektryczne 5) Prąd elektryczny 6) Pole elektryczne 7) Pole magnetyczne 8) Moc elektryczna 9) Indukcja elektryczna 10) Indukcja magnetyczna 11) Elementy i budowa obwodu prądu stałego 12) Rezystory w obwodzie prądu stałego 13) Łączenie szeregowo rezystorów 14) Łączenie równoległe rezystorów 15) Kondensator w obwodzie prądu stałego 16) Łączenie kondensatorów 17) Cewka w obwodzie prądu stałego	30	posługuje się pojęciami z dziedziny elektrotechniki *	– rozróżniać podstawowe elementy obwodów elektrycznych – opisywać parametry elementów oraz obwodów elektrycznych – wyjaśniać zjawiska zachodzące w polu elektrycznym, magnetycznym i elektromagnetycznym – opisywać zjawiska zachodzące podczas przepływu prądu stałego – opisywać zjawiska zachodzące podczas przepływu prądu przemiennego	Słuchacz/uczestnik potrafi: – wyjaśnić definicje: pole elektryczne, pole magnetyczne, pole elektromagnetyczne, pojemność elektryczna, indukcyjność zastępcza elementów – scharakteryzować budowę, rodzaje i oznaczenia rezystorów – rozróżnić szeregowie i równoległe połączenie oporników, kondensatorów – scharakteryzować parametry elektryczne obwodów prądu stałego

Temat zajęć	Liczba godzin	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji	Oczekiwane efekty uczenia się czynności słuchacza/uczestnika
18) Stany nieustalone w obwodach prądu stałego 19) Obliczanie parametrów obwodów prądu stałego z jednym i kilkoma źródłami napięcia 20) Przebiegi sinusoidalne 21) Napięcie skuteczne, średnie 22) Okres, częstotliwość. 23) Przebiegi niesinusoidalne 24) Moc obwodów prądu przemiennego 25) Kondensator w obwodzie prądu przemiennego 26) Cewka w obwodzie prądu przemiennego 27) Oporność i przewodność 28) Praca, moc, energia prądu elektrycznego 29) Układ trójkąta 30) Zastosowanie praw elektrotechniki do obliczeń w elektrotechnice – zastosowanie prawa Ohma i Kirchhoffa			<ul style="list-style-type: none"> – opisywać wielkości fizyczne związane z prądem stałym oraz przemiennym – stosować prawa elektrotechniki do obliczania i szacowania wartości wielkości elektrycznych 	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnić definicję pracy i mocy prądu stałego; – obliczyć rezystancję zastępczą układów rezystorów oraz pojemność zastępczą układów kondensatorów – obliczyć moc i pracę w obwodach prądu stałego – scharakteryzować parametry elektryczne obwodów jednofazowych i trójfazowych prądu sinusoidalnego – obliczyć obwody prądu stałego i przemiennego – określić parametry przebiegu sinusoidalnego – zastosować prawa elektrotechniki –
1) Elementy elektroniczne 2) Elementy bierne (rezystor, kondensator, cewka) 3) Diody 4) Tranzystory bipolarne 5) Tranzystory unipolarne 6) Tranzystory IGBT 7) Tyristory 8) Triaki 9) Diaki	15	określa elementy oraz układy elektroniki analogowej *	<ul style="list-style-type: none"> – klasyfikować podstawowe elementy oraz układy elektroniki analogowej – określać funkcje układów elektroniki analogowej – opisywać parametry elementów oraz układów elektroniki analogowej 	Słuchacz/uczestnik potrafi: <ul style="list-style-type: none"> – scharakteryzować własności elementów czynnych i biernych – rozpoznać elementy bierne – określić funkcję elementów biernych w obwodach elektrycznych i elektronicznych – omówić budowę i zasadę

Temat zajęć	Liczba godzin	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji	Oczekiwane efekty uczenia się czynności słuchacza/uczestnika
10) Warystory 11) Termistory 12) Przetworniki jednopółkowe i dwupółkowe 13) Przetwornice napięcia 14) Wzmacniacze operacyjne 15) Wzmacniacze				działania prostowników i przetwornic

4.4.4. Procedury osiągania celów kształcenia

Propozycje metod nauczania

Zajęcia z przedmiotu Elektrotechnika i elektronika powinny odbywać się różnymi metodami nauczania. Zalecane jest, aby stosować:

- metody podające: wykład informacyjny, opis, wyjaśnienia,
- metody problemowe: aktywizujące, dyskusja dydaktyczne, burza mózgów,
- metody praktyczne: pokaz, tekstu przewodniego.

Wymienione metody nauczania są zalecane do realizacji treści wskazanych w tabeli 8.

Metody podające można zastosować do przedstawienia tematów z zakresu praw elektrotechniki, charakterystyki elementów czynnych i biernych.

Metody problemowe można zastosować do przedstawienia tematów z zakresu obliczania parametrów obwodów elektrycznych i elektronicznych, doboru wartości różnych wielkości elektrycznych i elektronicznych w obwodach elektrycznych.

Metody praktyczne można zastosować w tematach związanych z własnościami elementów elektronicznych i układów elektronicznych np. pokaz przez prowadzącego zajęcia właściwości diody prostowniczej, diody Zenera.

W przypadku nauczania zdalnego przedmiotu Elektrotechniki i elektronika zalecają się stosować następujące metody kształcenia zdalnego wykorzystując technologię informatyczną:

- metody podające (np. nagrany wykład informacyjny z elementami pokazu z wykorzystaniem plików graficznych, programów symulujących pracę obwodów elektronicznych i elektrycznych),

- metody problemowe (np. metoda otwartego forum, gdzie sytuację problemową można przedstawić uczestnikom jako pytanie na forum w wydzielonych grupach z prośbą o proponowanie rozwiązań przez określony czas,
- metody eksponujące (np. film przedstawiający właściwości elementów elektronicznych).

Efekty kształcenia zawarte w tabeli 8 oznaczone gwiazdką (*) można zrealizować w formie kształcenia na odległość wykorzystując powyższe metody.

Cele ogólne i szczegółowe wymienione w punktach 4.4.1, 4.4.2 oznaczone gwiazdką (*) są możliwe do realizacji za pomocą metod i technik kształcenia na odległość.

Zajęcia z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość dla przedmiotu Elektrotechnika i elektronika mogą być realizowane z:

- wykorzystaniem materiałów w postaci elektronicznej np.: dostępnych na stronach MEN, w tym na Zintegrowanej Platformie Edukacyjnej, stronach Centralnej Komisji Egzaminacyjnej i Okręgowych Komisji Egzaminacyjnych,
- wykorzystaniem materiałów prezentowanych w programach i na stronach internetowych telewizji publicznej i radiofonii.

Działania w ramach nauczania zdalnego mogą być prowadzone w oparciu m.in. o:

- materiały edukacyjne na sprawdzonych portalach edukacyjnych i stronach internetowych wybranych instytucji kultury i urzędów,
- dzienniki elektroniczne,
- komunikację poprzez pocztę elektroniczną,
- media społecznościowe, komunikatory, programy do telekonferencji przy zachowaniu bezpiecznych warunków korzystania z Internetu,
- lekcje online,
- programy telewizji publicznej i audycje radiowe,
- zamieszczanie informacji i materiałów edukacyjnych na stronie internetowej,
- kontakt telefoniczny z prowadzącym,
- wydrukowanie przez materiałów dla słuchaczy/uczestników,
- dostarczanie wydrukowanych materiałów do słuchaczy/uczestników.

Efekty kształcenia wskazane do realizacji w kształceniu teoretycznym mogą być (po spełnieniu wymagań określonych w aktualnych przepisach oświatowych) realizowane w formie kształcenia na odległość, przy czym zaliczenie tych zajęć nie może odbywać się w formie zdalnej.

Wszystkie treści zawarte w programie przedmiotu Elektrotechnika i elektronika z wykorzystaniem metod i technik są możliwe do realizacji kształcenia na odległość.

W przypadku kształcenia na odległość efekty kształcenia należy sprawdzić za pomocą dedykowanych platform komunikacyjnych typu Teams, poprzez narzędzia dostępne w platformach multimedialnych: narzędzia służące do tworzenia testów wielokrotnego wyboru, połączenie wideo w czasie rzeczywistym.

Warunki środki, metody i formy kształcenia powinny być dostosowane do możliwości kursantów/słuchaczy. W trakcie prac ze słuchaczami należy pozostawiać im dodatkowy czas na własne prace związane z realizowanymi celami kształcenia. Dodatkowy czas należy też poświęcić na indywidualizowanie pracy słuchaczy w zależności od ich możliwości i potrzeb.

Prowadzący wszystkie obowiązkowe zajęcia edukacyjne z zakresu kształcenia zawodowego powinni stwarzać słuchaczom/uczestnikom warunki do nabywania kompetencji personalnych i społecznych oraz umiejętności w zakresie organizacji pracy małych zespołów.

Zalecaną formą organizacyjną pracy ze słuchaczami jest forma zbiorowa, a w razie potrzeby forma jednostkowa (praca indywidualna niezależna).

Obudowa dydaktyczna

W sali Elektrotechniki i elektroniki powinny znajdować się następujące pomoce i materiały dydaktyczne:

- prezentacje multimedialne,
- filmy dydaktyczne przedstawiające budowę i zasadę działania elementów elektrycznych, elektronicznych,
- filmy dydaktyczne przedstawiające prawa elektrotechniki,
- literatura branżowa związana z zagadnieniami z zakresu elektrotechnik i elektroniki,
- rzeczywiste elementy elektryczne i elektroniczne,
- modele obwodów służących do pokazania zależności w elektrotechnice,
- przyrządy pomiarowe,
- schematy,
- katalogi elementów elektrycznych,
- tematyczne e-boki z zakresu Podstaw elektrotechniki i elektroniki (nauczanie zdalne),
- atlasy interaktywne przedstawiające schematy pomiarowe parametrów elektrycznych (nauczanie zdalne),
- symulatory pozwalające na sprawdzenie praw i zależności występujących w elektrotechnice (nauczania zdalne).

Literatura do przedmiotu Elektrotechnika i elektronika

- Bolkowski Stanisław. „Elektrotechnika”. S. Bolkowski. WSiP Wydawnictwo Szkolne i Pedagogiczne. Warszawa 2005.

- Chwaleba Augustyn, Moeschke Bogdan, Płoszajski Grzegorz. „Podstawy elektronika”. PWN Państwowe Wydawnictwo Naukowe. Warszawa 2021

Warunki realizacji

Podmiot prowadzący kształcenie w zawodzie zapewnia pomieszczenia dydaktyczne z wyposażeniem odpowiadającym technologii i technice stosowanej w zawodzie, aby zapewnić osiągnięcie wszystkich efektów kształcenia określonych w podstawie programowej kształcenia w zawodzie szkolnictwa branżowego oraz umożliwić przygotowanie absolwenta do wykonywania zadań zawodowych. Wyposażenie jednostki niezbędne do realizacji kształcenia określa podstawa programowa dla kwalifikacji MEP.01. Montaż i naprawa maszyn i urządzeń precyzyjnych.

Zajęcia powinny odbywać się w sali przedmiotowej Elektrotechniki i elektroniki dostosowanej do warunków, środków, metod i form kształcenia i potrzeb kursanta/słuchacza.

Sala dydaktyczna przedmiotu Elektrotechnika i elektronika powinna być wyposażona w:

- stanowisko komputerowe dla prowadzącego podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu,
- urządzenie wielofunkcyjne,
- projektor multimedialny,
- tablice interaktywną,
- rzeczywiste elementy elektryczne i elektroniczne,
- modele obwodów służących do pokazania zależności w elektrotechnice,
- przyrządy pomiarowe.

4.4.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika

Metody weryfikacji osiągnięć edukacyjnych słuchaczy/uczestników dla przedmiotu Elektrotechnika i elektronika w nauczaniu stacjonarnym:

- egzamin ustny,
- egzamin testowy,
- odpowiedź ustna.

Metody weryfikacji osiągnięć edukacyjnych słuchaczy/uczestników dla przedmiotu Elektrotechnika i elektronika w nauczaniu zdalnym:

- egzamin testowy umieszczony na platformie komunikacyjnej z funkcją zmiany kolejności pytań i odpowiedzi,
- ocena prac typu referat, prezentacja multimedialna.

- przygotowanie referatu.

4.5. Program nauczania dla przedmiotu: Badanie elementów i obwodów elektrycznych i elektronicznych

4.5.1. Cele ogólne przedmiotu

Cele ogólne przedmiotu to:

- Sprawdzenie podstawowych praw elektrotechniki.
- Wykonywanie pomiarów parametrów obwodów elektrycznych i elektronicznych.
- Badanie elementów czynnych i biernych występujących w obwodach elektronicznych.
- Pomiary przyrządami elektronicznymi.
- Autoprezentacja obliczeń obwodów elektrycznych.
- Komunikowanie się z grupą w celu rozwiązania problemu technicznego.

4.5.2. Cele szczegółowe przedmiotu

Słuchacz/uczestnik kursu potrafi:

- wykonać pomiar napięcia, prądu, mocy w obwodach elektrycznych,
- zmierzyć rezystancję, indukcyjność, pojemność elektryczną,
- zbadać sprawność działania elementów czynnych (diod, tranzystorów, tyrystorów, triaków),
- dobrać przyrządy pomiarowe do badania elementów elektronicznych,
- skomunikować się z prowadzącym zajęcia i innymi uczestnikami/słuchaczami kursu,
- przedstawić rozwiązania zadań.

4.5.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

Tabela 9. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia.

Temat zajęć	Liczba godzin	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji	Oczekiwane efekty uczenia się czynności słuchacza/uczestnika
1) Pomiar napięć i prądów 2) Sprawdzanie podstawowych praw elektrotechniki 3) Pomiary za pomocą oscyloskopu 4) Pomiar rezystancji 5) Pomiar pojemności 6) Pomiar indukcyjności 7) Badanie diod 8) Badanie tyrystorów 9) Badanie diaków 10) Badanie triaków 11) Badanie powielaczy napięcia 12) Badanie stabilizatorów 13) Badanie tranzystorów bipolarnych, unipolarnych 14) Badanie zasilaczy 15) Badanie wzmacniaczy operacyjnych	30	wykonuje pomiary wielkości elektrycznych i elementów elektronicznych	<ul style="list-style-type: none"> – rozróżniać metody pomiarów wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych oraz układach elektroniki analogowej – dobierać przyrządy do pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych oraz układach elektroniki analogowej – przeprowadzać pomiary wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych oraz układach elektroniki analogowej – stosować oprogramowanie użytkowe do realizacji zadań z obszaru pomiaru wielkości elektrycznych – interpretować wyniki pomiarów wielkości elektrycznych 	Słuchacz/uczestnik potrafi: <ul style="list-style-type: none"> – wykonać pomiar parametrów obwodów elektrycznych i elektronicznych – zastosować prawa elektrotechniki – zmierzyć parametry obwodów metoda pośrednią i bezpośrednią – obsłużyć oscyloskop analogowy i cyfrowy – sprawdzić poprawność działania elementów czynnych i biernych stosowanych w obwodach elektronicznych – sprawdzić działanie podstawowych układów elektronicznych

4.5.4. Procedury osiągnięcia celów kształcenia

Propozycje metod nauczania

Zajęcia z przedmiotu Badanie elementów i obwodów elektrycznych i elektronicznych powinny odbywać się różnymi metodami. Zalecane jest, aby stosować:

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych
 MEP.01.2. Podstawy budowy i zasady działania maszyn i urządzeń precyzyjnych

- metody praktyczne: pokaz z objaśnieniem, ćwiczenia przedmiotowe, ćwiczenia laboratoryjne, ćwiczenia produkcyjne,
- metody podające: objaśnienia, wyjaśnienia, wykład informacyjny.

Wymienione metody nauczania są zalecane do realizacji treści wskazanych w tabeli 9.

Metody praktyczne można zastosować do realizacji ćwiczeń z zakresu badania podstawowych praw elektrotechniki, badania elementów i układów elektronicznych.

Metody podające można zastosować do wprowadzenia do ćwiczeń programowych. Przypomnienie, np. omówienie instrukcji laboratoryjnych.

Warunki środki, metody i formy kształcenia powinny być dostosowane do możliwości kursantów/słuchaczy. W trakcie prac ze słuchaczami należy pozostawiać im dodatkowy czas na własne prace związane z realizowanymi celami kształcenia. Dodatkowy czas należy też poświęcić na indywidualizowanie pracy słuchaczy w zależności od ich możliwości i potrzeb.

Prowadzący wszystkie obowiązkowe zajęcia edukacyjne z zakresu kształcenia zawodowego powinni stwarzać słuchaczom/uczestnikom warunki do nabywania kompetencji personalnych i społecznych oraz umiejętności w zakresie organizacji pracy małych zespołów.

Zalecaną formą organizacyjną pracy ze słuchaczami jest forma zbiorowa, a w razie potrzeby forma jednostkowa (praca indywidualna niezależna).

Obudowa dydaktyczna

W pracowni Badania elementów i obwodów elektrycznych i elektronicznych powinny znajdować się następujące pomoce i materiały dydaktyczne:

- schematy układów elektrycznych i elektronicznych,
- symulatory przeznaczone do badania układów elektrycznych i elektronicznych,
- elementy elektryczne i elektroniczne,
- katalogi elementów elektrycznych i elektronicznych,
- przyrządy pomiarowe,
- trenażery służące do sprawdzania praw elektrotechniki,
- trenażery służące do budowy i badania układów elektrycznych i elektronicznych.

Literatura do przedmiotu Badanie elementów i obwodów elektrycznych i elektronicznych

- Chwaleba Augustyn, Moesche Bogdan, Pilawski Marek. „Pracownia elektroniczna. Elementy układów elektronicznych”. WSiP Wydawnictwo Szkolne i Pedagogiczne. Warszawa 2013.
- Leszek Grabowski „Pracownia elektroniczna”. WSiP Wydawnictwo Szkolne i Pedagogiczne. Warszawa 2007.

Warunki realizacji

Podmiot prowadzący kształcenie w zawodzie zapewnia pomieszczenia dydaktyczne z wyposażeniem odpowiadającym technologii i technice stosowanej w zawodzie, aby zapewnić osiągnięcie wszystkich efektów kształcenia określonych w podstawie programowej kształcenia w zawodzie szkolnictwa branżowego oraz umożliwić przygotowanie absolwenta do wykonywania zadań zawodowych. Wyposażenie jednostki niezbędne do realizacji kształcenia określa podstawa programowa dla kwalifikacji MEP.01. Montaż i naprawa maszyn i urządzeń precyzyjnych

Zajęcia powinny odbywać się w pracowni Badanie elementów i obwodów elektrycznych i elektronicznych przystosowanej do warunków, środków, metod i form kształcenia i potrzeb kursanta/słuchacza.

Pracownia Badania elementów i obwodów elektrycznych i elektronicznych powinna być wyposażona w:

- stanowisko komputerowe dla prowadzącego zajęcia podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu,
- urządzenie wielofunkcyjne,
- projektor multimedialny,
- stanowiska pomiarowe (jedno stanowisko dla dwóch słuchaczy) wyposażone w: zasilacze stabilizowane napięcia stałego, zadajniki stanów logicznych, generatory funkcyjne, przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, oscyloskopy, zestawy elementów elektrycznych i elektronicznych, przewody i kable elektryczne, trenażery z układami elektrycznymi i elektronicznymi przystosowane do pomiarów parametrów elektrycznych,
- stanowiska komputerowe dla słuchaczy (jedno stanowisko dla dwóch słuchaczy) z oprogramowaniem umożliwiającym symulację i rejestrację pracy układów elektrycznych i elektronicznych.

4.5.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika

Metody weryfikacji osiągnięć edukacyjnych słuchaczy/uczestników dla przedmiotu Badanie elementów i obwodów elektrycznych i elektronicznych w nauczaniu stacjonarnym:

- ocena przygotowania do ćwiczeń programowych,
- ocena wykonanego zadania,
- odpowiedź ustna.
- ocena pracy słuchacza/uczestnika podczas wykonywania zadań programowych.



5. Ewaluacja programu KUZ

Tabela 10. Ewaluacja programu KUZ.

Efekt kształcenia z podstawy programowej (oznaczony w programie kursu jako kluczowy dla kwalifikacji lub jednostki efektów)	Wskaźniki potwierdzające osiągnięcie efektu kształcenia	Metody/techniki badania	Termin badania
MEP.01.2. Podstawy budowy i zasady działania maszyn i urządzeń precyzyjnych			
stosuje zasady sporządzania rysunku technicznego (ek)	<ul style="list-style-type: none"> – wynik ankiety słuchacza, uczestnika kursu – testu praktycznego osiągnięć słuchaczy/uczestników (uzyskanie minimum poprawności 75% - przy treściach praktycznych) – ocena zajęć przez prowadzącego zajęcia – ukończony kurs KUZ 	<ul style="list-style-type: none"> – badania ankietowe słuchaczy/uczestników kursu – testy praktyczne osiągnięć słuchaczy/uczestników – samoocena dokonywana przez prowadzących zajęcia 	W czasie realizacji programu nauczania podczas trwania KUZ
posługuje się dokumentacją techniczną maszyn i urządzeń (ek)	<ul style="list-style-type: none"> – wynik ankiety słuchacza, uczestnika kursu – wyniki testu praktycznego osiągnięć słuchaczy/uczestników (uzyskanie minimum poprawności 75% - przy treściach praktycznych) – ocena zajęć przez prowadzącego zajęcia – ukończony kurs KUZ 	<ul style="list-style-type: none"> – badania ankietowe słuchaczy/uczestników kursu – testy praktyczne osiągnięć słuchaczy/uczestników – samoocena dokonywana przez prowadzących zajęcia 	W czasie realizacji programu nauczania podczas trwania KUZ
charakteryzuje części maszyn i urządzeń precyzyjnych (ek)	<ul style="list-style-type: none"> – wynik ankiety słuchacza, uczestnika kursu – wyniki testu teoretycznego osiągnięć słuchaczy/uczestników (uzyskanie minimum poprawności 	<ul style="list-style-type: none"> – badania ankietowe słuchaczy/uczestników kursu – testy teoretyczne osiągnięć słuchaczy/uczestników – samoocena dokonywana przez 	W czasie realizacji programu nauczania podczas trwania KUZ



Efekt kształcenia z podstawy programowej (oznaczony w programie kursu jako kluczowy dla kwalifikacji lub jednostki efektów)	Wskaźniki potwierdzające osiągnięcie efektu kształcenia	Metody/techniki badania	Termin badania
	50% - przy treściach teoretycznych) – ocena zajęć przez prowadzącego zajęcia – ukończony kurs KUZ	prowadzących zajęcia	
stosuje materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające (ek)	– wynik ankiety słuchacza, uczestnika kursu – wyniki testu teoretycznego osiągnięć słuchaczy/uczestników (uzyskanie minimum poprawności 50% - przy treściach teoretycznych) – ocena zajęć przez prowadzącego zajęcia – ukończony kurs KUZ	– badania ankietowe słuchaczy/uczestników kursu – testy teoretyczne osiągnięć słuchaczy/uczestników – samoocena dokonywana przez prowadzących zajęcia	W czasie realizacji programu nauczania podczas trwania KUZ
określa techniki i metody wytwarzania części maszyn i urządzeń precyzyjnych (ek)	– wynik ankiety słuchacza, uczestnika kursu – wyniki testu teoretycznego osiągnięć słuchaczy/uczestników (uzyskanie minimum poprawności 50% - przy treściach teoretycznych) – ocena zajęć przez prowadzącego zajęcia – ukończony kurs KUZ	– badania ankietowe słuchaczy/uczestników kursu – testy teoretyczne osiągnięć słuchaczy/uczestników – samoocena dokonywana przez prowadzących zajęcia	W czasie realizacji programu nauczania podczas trwania KUZ
wykonuje połączenia części maszyn i urządzeń precyzyjnych (ek)	– wynik ankiety słuchacza, uczestnika kursu – wyniki testu praktycznego osiągnięć słuchaczy/uczestników (uzyskanie minimum poprawności 75% - przy treściach praktycznych) – ocena zajęć przez prowadzącego	– badania ankietowe słuchaczy/uczestników kursu – testy praktyczne osiągnięć słuchaczy/uczestników – samoocena dokonywana przez prowadzących zajęcia	W czasie realizacji programu nauczania podczas trwania KUZ



Efekt kształcenia z podstawy programowej (oznaczony w programie kursu jako kluczowy dla kwalifikacji lub jednostki efektów)	Wskaźniki potwierdzające osiągnięcie efektu kształcenia	Metody/techniki badania	Termin badania
	zajęcia – ukończony kurs KUZ		
wykonuje zabezpieczenia antykorozyjne części maszyn i urządzeń precyzyjnych (ek)	– wynik ankiety słuchacza, uczestnika kursu – wyniki testu praktycznego osiągnięć słuchaczy/uczestników (uzyskanie minimum poprawności 75% - przy treściach praktycznych) – ocena zajęć przez prowadzącego zajęcia – ukończony kurs KUZ	– badania ankietowe słuchaczy/uczestników kursu – testy praktyczne osiągnięć słuchaczy/uczestników – samoocena dokonywana przez prowadzących zajęcia	W czasie realizacji programu nauczania podczas trwania KUZ
wykonuje pomiary warsztatowe (ek)	– wynik ankiety słuchacza, uczestnika kursu – wyniki testu praktycznego osiągnięć słuchaczy/uczestników (uzyskanie minimum poprawności 75% - przy treściach praktycznych) – ocena zajęć przez prowadzącego zajęcia – ukończony kurs KUZ	– badania ankietowe słuchaczy/uczestników kursu – testy praktyczne osiągnięć słuchaczy/uczestników – samoocena dokonywana przez prowadzących zajęcia	W czasie realizacji programu nauczania podczas trwania KUZ
dobiera sposoby transportu i składowania materiałów oraz maszyn i urządzeń precyzyjnych (ek)	– wynik ankiety słuchacza, uczestnika kursu – wyniki testu praktycznego osiągnięć słuchaczy/uczestników (uzyskanie minimum poprawności 75% - przy treściach praktycznych) – ocena zajęć przez pro – ukończony kurs KUZ wadzącego zajęcia	– badania ankietowe słuchaczy/uczestników kursu – testy praktyczne osiągnięć słuchaczy/uczestników – samoocena dokonywana przez prowadzących zajęcia	W czasie realizacji programu nauczania podczas trwania KUZ



Efekt kształcenia z podstawy programowej (oznaczony w programie kursu jako kluczowy dla kwalifikacji lub jednostki efektów)	Wskaźniki potwierdzające osiągnięcie efektu kształcenia	Metody/techniki badania	Termin badania
rozróżnia metody kontroli jakości wykonanych prac (ek)	<ul style="list-style-type: none"> – wynik ankiety słuchacza, uczestnika kursu – wyniki testu teoretycznego osiągnięć słuchaczy/uczestników (uzyskanie minimum poprawności 50% - przy treściach teoretycznych) – ocena zajęć przez prowadzącego zajęcia – ukończony kurs KUZ 	<ul style="list-style-type: none"> – badania ankietowe słuchaczy/uczestników kursu – testy teoretyczne osiągnięć słuchaczy/uczestników – samoocena dokonywana przez prowadzących zajęcia 	W czasie realizacji programu nauczania podczas trwania KUZ
określa prawa i zasady mechaniki technicznej	<ul style="list-style-type: none"> – wynik ankiety słuchacza, uczestnika kursu – wyniki testu teoretycznego osiągnięć słuchaczy/uczestników (uzyskanie minimum poprawności 50% - przy treściach teoretycznych) – ocena zajęć przez prowadzącego zajęcia – ukończony kurs KUZ 	<ul style="list-style-type: none"> – badania ankietowe słuchaczy/uczestników kursu – testy teoretyczne osiągnięć słuchaczy/uczestników – samoocena dokonywana przez prowadzących zajęcia 	W czasie realizacji programu nauczania podczas trwania KUZ
posługuje się pojęciami z dziedziny elektrotechniki (ek)	<ul style="list-style-type: none"> – wynik ankiety słuchacza, uczestnika kursu – wyniki testu teoretycznego osiągnięć słuchaczy/uczestników (uzyskanie minimum poprawności 50% - przy treściach teoretycznych) – ocena zajęć przez prowadzącego zajęcia – ukończony kurs KUZ 	<ul style="list-style-type: none"> – badania ankietowe słuchaczy/uczestników kursu – testy teoretyczne osiągnięć słuchaczy/uczestników – samoocena dokonywana przez prowadzących zajęcia 	W czasie realizacji programu nauczania podczas trwania KUZ
określa elementy oraz układy elektroniki analogowej (ek)	<ul style="list-style-type: none"> – wynik ankiety słuchacza, uczestnika kursu 	<ul style="list-style-type: none"> – badania ankietowe słuchaczy/uczestników kursu 	W czasie realizacji programu nauczania podczas trwania KUZ



Efekt kształcenia z podstawy programowej (oznaczony w programie kursu jako kluczowy dla kwalifikacji lub jednostki efektów)	Wskaźniki potwierdzające osiągnięcie efektu kształcenia	Metody/techniki badania	Termin badania
	<ul style="list-style-type: none"> wyniki testu teoretycznego osiągnięć słuchaczy/uczestników (uzyskanie minimum poprawności 50% - przy treściach teoretycznych) ocena zajęć przez prowadzącego zajęcia ukończony kurs KUZ 	<ul style="list-style-type: none"> testy teoretyczne osiągnięć słuchaczy/uczestników samoocena dokonywana przez prowadzących zajęcia 	
wykonuje pomiary wielkości elektrycznych (ek)	<ul style="list-style-type: none"> wynik ankiety słuchacza, uczestnika kursu wyniki testu praktycznego osiągnięć słuchaczy/uczestników (uzyskanie minimum poprawności 75% - przy treściach praktycznych) ocena zajęć przez prowadzącego zajęcia ukończony kurs KUZ 	<ul style="list-style-type: none"> badania ankietowe słuchaczy/uczestników kursu testy praktyczne osiągnięć słuchaczy/uczestników samoocena dokonywana przez prowadzących zajęcia 	W czasie realizacji programu nauczania podczas trwania KUZ
rozpoznaje właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych (ek)	<ul style="list-style-type: none"> wynik ankiety słuchacza, uczestnika kursu wyniki testu praktycznego osiągnięć słuchaczy/uczestników (uzyskanie minimum poprawności 75% - przy treściach praktycznych) ocena zajęć przez prowadzącego zajęcia ukończony kurs KUZ 	<ul style="list-style-type: none"> badania ankietowe słuchaczy/uczestników kursu testy praktyczne osiągnięć słuchaczy/uczestników samoocena dokonywana przez prowadzących zajęcia 	W czasie realizacji programu nauczania podczas trwania KUZ

6. Wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych

6.1. Wykaz literatury

Literatura do przedmiotu Dokumentacja konstrukcyjna

- Dobrzański Tadeusz, „Rysunek techniczny maszynowy”. WNT Wydawnictwo Naukowo – Techniczne. Warszawa 2019.
- Lewandowski Tadeusz, „Rysunek techniczny mechaniczny”. WSiP Wydawnictwo Szkolne i Pedagogiczne. Warszawa 2020.

Literatura do przedmiotu Technologie i konstrukcje mechaniczne

- Górecki Aleksander, „Technologia ogólna. Podstawy technologii mechanicznej. Podręcznik do zawodu nauki zawodu Technik mechanik. WSiP Wydawnictwo Szkolne i Pedagogiczne Warszawa 20202.
- Praca zbiorowa „Mechatronika. Podręcznik dla uczniów średnich i zawodowych szkół technicznych”. REA, Warszawa 2002.

Literatura do przedmiotu Wytwarzanie części maszyn

- Figurski Janusz, Popis Stanisław, „Wykonywanie połączeń materiałów. Kwalifikacja M.20.3. Podręcznik do nauki zawodów technik mechanik i ślusarz”. WSiP Wydawnictwo Szkolne i Pedagogiczne. Warszawa 2015.
- Górecki Aleksander, „Technologia ogólna. Podstawy technologii mechanicznej. Podręcznik do zawodu nauki zawodu Technik mechanik. WSiP Wydawnictwo Szkolne i Pedagogiczne Warszawa 2020.

Literatura do przedmiotu Elektrotechnika i elektronika

- Bolkowski Stanisław, „Elektrotechnika”. S. Bolkowski. WSiP Wydawnictwo Szkolne i Pedagogiczne. Warszawa 2005.
- Chwaleba Augustyn, Moeschke Bogdan, Płoszajski Grzegorz, „Podstawy elektronika”. PWN Państwowe Wydawnictwo Naukowe. Warszawa 2021

Literatura do przedmiotu Badanie elementów i obwodów elektrycznych i elektronicznych

- Chwaleba Augustyn, Moesche Bogdan, Pilawski Marek, „Pracownia elektroniczna. Elementy układów elektronicznych”. WSiP Wydawnictwo Szkolne i Pedagogiczne. Warszawa 2013.
- Grabowski Leszek, „Pracownia elektroniczna”. WSiP Wydawnictwo Szkolne i Pedagogiczne. Warszawa 2007.

6.2. Wykaz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych

Wypożyczenie szkoły niezbędne do realizacji kształcenia KUZ MEP.01.2.

Pracownia przedmiotu Dokumentacja konstrukcyjna powinna być wyposażona w:

- stanowisko komputerowe dla prowadzącego zajęcia podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu,
- urządzenie wielofunkcyjne,
- projektor multimedialny,
- tablica interaktywna lub monitor interaktywny,
- stanowisko komputerowe dla uczniów podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu
- pakiet programów biurowych,
- program do wspomagania projektowania i wytwarzania rysunków technicznych CAD,
- pomoce dydaktyczne do kształtowania wyobraźni przestrzennej
- pomoce dydaktyczne do wykonywania szkiców odręcznych i rysunków technicznych,
- modele, typowych części mechanizmów maszyn i urządzeń
- modele prostych brył geometrycznych,
- normy dotyczące rysunku technicznego,
- normy techniczne i branżowe,
- katalogi fabryczne
- poradniki stosowane w budowie i konstrukcji maszyn,
- dokumentacje techniczne maszyn,
- przykładowe rysunki wykonawcze,
- dokumentacje konstrukcyjne maszyn i urządzeń precyzyjnych.

Sala zajęć teoretycznych Technologii i konstrukcji mechanicznych powinna być wyposażona w:

- stanowisko komputerowe dla prowadzącego zajęcia podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu,
- urządzenie wielofunkcyjne,
- projektor multimedialny,
- tablica interaktywna lub monitor interaktywny,
- zestawy modeli, symulatorów, typowych części mechanizmów maszyn i urządzeń,
- dokumentacje technologiczne,
- materiały stosowane do wytwarzania elementów maszyn i urządzeń precyzyjnych,
- części, podzespoły i zespoły urządzeń precyzyjnych,
- modele części maszyn,
- próbki materiałów konstrukcyjnych,
- katalogi fabryczne
- poradniki stosowane w budowie i konstrukcji maszyn,
- dokumentacje konstrukcyjne maszyn i urządzeń precyzyjnych.

Pracownia Wytwarzania części maszyn powinna być wyposażona w:

- stanowisko komputerowe dla prowadzącego zajęcia podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu,
- urządzenie wielofunkcyjne,
- projektor multimedialny,
- tablica interaktywna lub monitor interaktywny,
- stanowisko do obróbki metali wyposażone w: stół ślusarski z imadłem, narzędzia, elektronarzędzia, przyrządy pomiarowe,
- materiały, surowce i półfabrykaty do obróbki,
- stanowisko do wykonywania połączeń mechanicznych,
- stanowisko do wykonywania powłok ochronnych,
- stanowisko do kontroli jakości wykonanych prac,

- stanowisko do obróbki maszynowej (wyposażone w obrabiarki konwencjonalne, tokarkę uniwersalną, frezarkę narzędziową, wiertarkę, szlifierkę stołową).

Sala dydaktyczna przedmiotu Elektrotechnika i elektronika powinna być wyposażona w:

- stanowisko komputerowe dla prowadzącego podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu,
- urządzenie wielofunkcyjne,
- projektor multimedialny,
- tablice interaktywną,
- rzeczywiste elementy elektryczne i elektroniczne,
- modele obwodów służących do pokazania zależności w elektrotechnice,
- przyrządy pomiarowe.

Pracownia Badania elementów i obwodów elektrycznych i elektronicznych powinna być wyposażona w:

- stanowisko komputerowe dla prowadzącego zajęcia podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu,
- urządzenie wielofunkcyjne,
- projektor multimedialny,
- stanowiska pomiarowe (jedno stanowisko dla dwóch słuchaczy) wyposażone w: zasilacze stabilizowane napięcia stałego, zadajniki stanów logicznych, generatory funkcyjne, przyrządy pomiarowe analogowe i cyfrowe, oscyloskopy, zestawy elementów elektrycznych i elektronicznych, przewody i kable elektryczne, trenażery z układami elektrycznymi i elektronicznymi przystosowane do pomiarów parametrów elektrycznych,
- stanowiska komputerowe dla słuchaczy (jedno stanowisko dla dwóch słuchaczy) z oprogramowaniem umożliwiającym symulację i rejestrację pracy układów elektrycznych i elektronicznych.

7. Sposób i forma zaliczenia kursu

Kurs umiejętności zawodowych kończy się zaliczeniem w formie ustalonej przez podmiot prowadzący kurs. Proponuje się zaliczenie zajęć teoretycznych na poziomie 50%, a zajęcia praktyczne na poziomie 75%. Osoba, która uzyskała zaliczenie, otrzymuje zaświadczenie o ukończeniu kwalifikacyjnego kursu zawodowego. MEP.01.2 Podstawy budowy i zasady działania maszyn i urządzeń precyzyjnych. Wzór zaświadczenia określa załącznik nr 2 do Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 19 marca 2019 r. w sprawie kształcenia ustawicznego w formach pozaszkolnych (Dz.U. z 2019 r., poz. 652).

8. Sprawdzenie kompletności i poprawności opracowanego programu zajęć

Tabela 11. Tabela weryfikacji programu nauczania KUZ pod kątem zgodności z przepisami prawa oświatowego.

Lp.	Program kursu umiejętności zawodowych uwzględnia	Zawartość opracowanego programu zajęć (T/N)
1	Cele kształcenia (zadania zawodowe)	T
2	Efekty kształcenia	T
3	Kryteria weryfikacji	T
4	Warunki realizacji kształcenia w kwalifikacji (lub niezbędne do realizacji danej jednostki efektów)	T
5	Minimalna liczba godzin kształcenia zawodowego dla kwalifikacji wyodrębnionej w zawodzie lub jednostki efektów	T

Tabela 12. Tabela weryfikacji programu KUZ pod kątem kompletności efektów kształcenia.

Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji	
MEP.01.2. Podstawy budowy i zasady działania maszyn i urządzeń precyzyjnych		
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji	
stosuje zasady sporządzania rysunku technicznego (ek)	<ul style="list-style-type: none"> – sporządza szkice i rysunki techniczne części maszyn i urządzeń precyzyjnych zgodnie z obowiązującymi normami i zasadami – odczytuje informacje z rysunku technicznego dotyczące parametrów powierzchni, kształtu, i technologii wykonania oraz rodzaju materiału – oblicza wymiary graniczne i tolerancje – rozróżnia pasowanie części maszyn – określa kształt, wymiary, parametry powierzchni oraz rodzaj obróbki na podstawie szkiców i rysunków technicznych części maszyn i urządzeń precyzyjnych – sporządza rysunki techniczne z wykorzystaniem technik komputerowych 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Sporządzanie szkiców i rysunków technicznych 2) Czytanie rysunku technicznego 3) Obliczanie wymiarów granicznych 4) Określanie parametrów oraz rodzaju obróbki na podstawie rysunku technicznego 5) Sporządzanie rysunku za pomocą technik komputerowych
posługuje się dokumentacją techniczną maszyn i urządzeń (ek)	<ul style="list-style-type: none"> – rozróżnia rodzaje dokumentacji technicznej dotyczącej maszyn i urządzeń precyzyjnych – wyjaśnia znaczenie normalizacji, standaryzacji i unifikacji w budowie maszyn i urządzeń precyzyjnych – identyfikuje na podstawie dokumentacji technicznej zespoły i podzespoły maszyn i urządzeń precyzyjnych – wyjaśnia na podstawie schematów strukturalnych i funkcjonalnych budowę maszyn i urządzeń precyzyjnych – wyjaśnia na podstawie dokumentacji 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Dokumentacja techniczna układów elektrycznych, pneumatycznych, hydraulicznych 2) Identyfikacja bloków funkcyjnych urządzeń mechaniki precyzyjnej na podstawie dokumentacji technicznej

Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
	technicznej sposób działania maszyn i urządzeń precyzyjnych	
charakteryzuje części maszyn i urządzeń precyzyjnych (ek)	<ul style="list-style-type: none"> – opisuje osie, wały, dźwignie, łączniki i elementy sprężyste – wyjaśnia budowę i zastosowanie łożysk ślizgowych i tocznych – wyjaśnia budowę i sposób działania sprzęgieł i hamulców – klasyfikuje przekładnie mechaniczne – wyjaśnia budowę i sposób działania przekładni mechanicznych – wyjaśnia konstrukcję i zastosowanie obudów i szkieletów mechanizmów maszyn i urządzeń precyzyjnych – wyjaśnia budowę i sposób działania mechanizmów ruchu prostoliniowego i obrotowego – wskazuje zastosowanie części, podzespołów, zespołów i mechanizmów maszyn i urządzeń precyzyjnych – rozpoznaje objawy zużycia części maszyn i urządzeń precyzyjnych 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Części maszyn – wiadomości ogólne 2) Rodzaje osi 3) Rodzaje wałów 4) Obciążenia osi i wałów 5) Czopy 6) Łożyska budowa i zastosowanie 7) Łożyska ślizgowe 8) Łożyska toczne 9) Rodzaje i charakterystyka sprzęgieł 10) Sprzęgła nierozłączne 11) Sprzęgła sterowane 12) Mechanizmy sprzęgieł 13) Sprzęgła samoczynne 14) Hamulce budowa i zastosowanie 15) Hamulce rodzaje 16) Przekładnie budowa i zastosowanie 17) Przekładnie parametry 18) Przekładnie podział 19) Mechanizmy ruchu – charakterystyka 20) Mechanizmy rodzaje
stosuje materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające (ek)	<ul style="list-style-type: none"> – rozpoznaje materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające – klasyfikuje materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające – opisuje właściwości i zastosowanie metali i ich stopów – opisuje właściwości i zastosowanie materiałów niemetalowych – opisuje właściwości i zastosowanie 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Podstawowe materiały konstrukcyjne 2) Materiały konstrukcyjne metalowe 3) Materiały konstrukcyjne niemetalowe 4) Tworzywa sztuczne 5) Smarowanie 6) Smary rodzaje 7) Oleje rodzaje i przeznaczenie 8) Materiały uszczelniające – charakterystyka i zastosowanie



Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
	<p>materiałów kompozytowych, materiałów spiekanych oraz materiałów o szczególnym przeznaczeniu lub technologii</p> <ul style="list-style-type: none"> – dobiera na podstawie katalogów materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające 	<p>9) Uszczelnienia – podział, kształty</p> <p>10) Materiały kompozytowe</p>
określa techniki i metody wytwarzania części maszyn i urządzeń precyzyjnych (ek)	<ul style="list-style-type: none"> – rozróżnia techniki i metody obróbki ubytkowej (obróbka skrawaniem i obróbka erozyjna), plastycznej, cieplnej, cieplnochemicznej oraz odlewania – klasyfikuje techniki i metody wytwarzania wyrobów z metali i ich stopów – rozróżnia techniki i metody wytwarzania wyrobów z metali i ich stopów oraz materiałów niemetalowych 	<p>1) Obróbka ubytkowa – wprowadzenie</p> <p>2) Obróbka skrawaniem</p> <p>3) Obróbka wiórowa</p> <p>4) Obróbka ścierna</p> <p>5) Szlifowanie</p> <p>6) Gładzenie</p> <p>7) Dogładzanie</p> <p>8) Narzędzia nasypowe</p> <p>9) Docieranie</p> <p>10) Polerowanie</p>
wykonuje połączenia części maszyn i urządzeń precyzyjnych (ek)	<ul style="list-style-type: none"> – planuje czynności związane z wykonaniem połączeń rozłącznych i nierozłącznych – rozróżnia połączenia rozłączne – rozróżnia połączenia nierozłączne – opisuje metody łączenia materiałów – określa zastosowanie połączeń rozłącznych i nierozłącznych – dobiera rodzaje połączeń – dobiera narzędzia, urządzenia i materiały – do wykonania połączeń rozłącznych i nierozłącznych – łączy części maszyn i urządzeń precyzyjnych różnymi metodami 	<p>1) Połączenia konstrukcyjne – charakterystyka</p> <p>2) Połączenia rozłączne</p> <p>3) Połączenia nierozłączne</p> <p>4) Połączenia nitowane pośrednie</p> <p>5) Połączenia nitowane bezpośrednie</p> <p>6) Połączenia za pomocą łapek</p> <p>7) Połączenia za pomocą zawalcowania</p> <p>8) Połączenia poprzez zawinięcie</p> <p>9) Połączenia spawane</p> <p>10) Połączenia zgrzewane</p> <p>11) Połączenia lutowane</p> <p>12) Połączenia rozłączne</p> <p>13) Połączenia wciskowe</p> <p>14) Połączenia kształtowe</p> <p>15) Połączenia kołkowe</p> <p>16) Połączenia sworzniove</p>

Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
		17) Połączenia wpustowe 18) Połączenia gwintowe 19) Połączenia gwintowe bezpośrednie 20) Połączenia gwintowe pośrednie
wykonuje zabezpieczenia antykorozyjne części maszyn i urządzeń precyzyjnych (ek)	<ul style="list-style-type: none"> – opisuje rodzaje korozji – wyjaśnia przyczyny powstawania ognisk korozji elementów maszyn i urządzeń precyzyjnych – rozpoznaje objawy korozji – rozróżnia rodzaje powłok ochronnych i techniki ich nanoszenia – dobiera sposoby ochrony przed korozją części maszyn i urządzeń precyzyjnych – wykonuje zabezpieczenie antykorozyjne części maszyn i urządzeń precyzyjnych dostosowane do warunków ich eksploatacji 	1) Wiadomości podstawowe o korozji 2) Rodzaje korozji 3) Powłoki ochronne 4) Rodzaje powłok ochronnych 5) Zastosowanie powłok ochronnych
wykonuje pomiary warsztatowe (ek)	<ul style="list-style-type: none"> – rozróżnia metody pomiarowe – rozróżnia rodzaje i przyczyny błędów pomiarowych – rozróżnia narzędzia i przyrządy do wykonywania pomiarów warsztatowych – opisuje właściwości metrologiczne przyrządów pomiarowych – dobiera metody pomiarowe do wykonania pomiarów warsztatowych – dobiera przyrządy pomiarowe do wykonania pomiarów warsztatowych – stosuje podstawowe techniki kontroli – wykonuje pomiary warsztatowe – interpretuje wyniki pomiarów warsztatowych 	1) Metody pomiarowe 2) Metoda pośrednia 3) Metoda bezpośrednia 4) Metoda różnicowa 5) Narzędzia pomiarowe
dobiera sposoby transportu i składowania	<ul style="list-style-type: none"> – rozróżnia maszyny i urządzenia transportu 	1) Zasady doboru sposobu transportu



Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
materiałów oraz maszyn i urządzeń precyzyjnych (ek)	<p>wewnętrznego</p> <ul style="list-style-type: none"> – określa wymagania dotyczące transportu i składowania elementów, części, maszyn i urządzeń precyzyjnych – określa miejsce składowania i magazynowania materiałów, maszyn i urządzeń precyzyjnych – wybiera sposób i środki transportu właściwe dla rodzaju transportowanego materiału, maszyny i urządzenia precyzyjnego – stosuje zasady transportu i składowania materiałów oraz maszyn i urządzeń precyzyjnych zgodnie z wymaganiami ochrony środowiska 	<ol style="list-style-type: none"> 2) Składowanie materiałów 3) Rodzaje magazynów 4) Urządzenia do składowania 5) Maszyny i urządzenia do transportu wewnątrzmagazynowego
rozdziela metody kontroli jakości wykonanych prac (ek)	<ul style="list-style-type: none"> – opisuje metody kontroli jakości – stosuje obowiązujące procedury związane z kontrolą jakości 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Kontrola jakości wprowadzenie 2) Kontrola jakości projektowania procesu technologicznego 3) Kontrola jakości na etapie produkcji 4) Kontrola stuprocentowa 5) Kontrola statyczna
określa prawa i zasady mechaniki technicznej	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia pojęcia dotyczące statyki płaskich układów sił – wyjaśnia zasady dynamiki punktu materialnego – wyjaśnia zasady wytrzymałości materiałów: siły wewnętrzne, naprężenia, rodzaj odkształcenia, warunki wytrzymałościowe, zmęczenie materiałów, naprężenia dopuszczalne 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Wielkości wektorowe i skalarnie 2) Działania na wektorach 3) Układy sił 4) Płaski układ sił zbieżnych 5) Moment siły 6) Para sił 7) Dynamika 8) Pierwsza zasada dynamiki 9) Druga zasada dynamiki 10) Trzecia zasada dynamiki 11) Wytrzymałość materiałów

Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
		12) Naprężania 13) Odkształcenia 14) Warunki wytrzymałościowe 15) Zmęczenie materiału
posługuje się pojęciami z dziedziny elektrotechniki (ek)	<ul style="list-style-type: none"> – rozróżnia podstawowe elementy obwodów elektrycznych – opisuje parametry elementów oraz obwodów elektrycznych – wyjaśnia zjawiska zachodzące w polu elektrycznym, magnetycznym i elektromagnetycznym – opisuje zjawiska zachodzące podczas przepływu prądu stałego – opisuje zjawiska zachodzące podczas przepływu prądu przemiennego – opisuje wielkości fizyczne związane z prądem stałym oraz przemiennym – stosuje prawa elektrotechniki do obliczania i szacowania wartości wielkości elektrycznych 	1) Podstawowe wielkości elektryczne 2) Jednostki elektryczne 3) Ładunek elektryczny 4) Napięcie elektryczne 5) Prąd elektryczny 6) Pole elektryczne 7) Pole magnetyczne 8) Moc elektryczna 9) Indukcja elektryczna 10) Indukcja magnetyczna 11) Elementy i budowa obwodu prądu stałego 12) Rezystory w obwodzie prądu stałego 13) Łączenie szeregowo rezystorów 14) Łączenie równoległe rezystorów 15) Kondensator w obwodzie prądu stałego 16) Łączenie kondensatorów 17) Cewka w obwodzie prądu stałego 18) Stany nieustalone w obwodach prądu stałego 19) Obliczanie parametrów obwodów prądu stałego z jednym i kilkoma źródłami napięcia 20) Przebiegi sinusoidalne 21) Napięcie skuteczne, średnie 22) Okres, częstotliwość. 23) Przebiegi niesinusoidalne 24) Moc obwodów prądu przemiennego 25) Kondensator w obwodzie prądu przemiennego

Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
		26) Cewka w obwodzie prądu przemiennego 27) Oporność i przewodność 28) Praca, moc, energia prądu elektrycznego 29) Układ trójkąta 30) Zastosowanie praw elektrotechniki do obliczeń w elektrotechnice – zastosowanie prawa Ohma i Kirchhoffa
określa elementy oraz układy elektroniki analogowej (ek)	<ul style="list-style-type: none"> – klasyfikuje podstawowe elementy oraz układy elektroniki analogowej – określa funkcje układów elektroniki analogowej – opisuje parametry elementów oraz układów elektroniki analogowej 	1) Elementy elektroniczne 2) Rezystory 3) Kondensatory 4) Cewki 5) Diody 6) Tranzystory bipolarne 7) Tranzystory unipolarne 8) Tranzystory IGBT 9) Tyristory 10) Triaki 11) Diaki 12) Warystory 13) Termistory 14) Prostowniki jednopółkwe 15) Prostowniki dwupółkwe 16) Przetwornice napięcia 17) Wzmacniacze operacyjne 18) Komparatory 19) Wzmacniacze 20) Układy pomiarowe
wykonuje pomiary wielkości elektrycznych (ek)	<ul style="list-style-type: none"> – rozróżnia metody pomiarów wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych oraz układach elektroniki analogowej – dobiera przyrządy do pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych 	1) Pomiar napięć i prądów 2) Sprawdzanie podstawowych praw elektrotechniki 3) Pomiary za pomocą oscyloskopu 4) Pomiar rezystancji



Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
	<p>oraz układach elektroniki analogowej</p> <ul style="list-style-type: none"> – przeprowadza pomiary wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych oraz układach elektroniki analogowej – stosuje oprogramowanie użytkowe do realizacji zadań z obszaru pomiaru wielkości elektrycznych – interpretuje wyniki pomiarów wielkości elektrycznych 	<p>5) Pomiar pojemności 6) Pomiar indukcyjności 7) Badanie diod 8) Badanie tyrystorów 9) Badanie diaków 10) Badanie triaków 11) Badanie powielaczy napięcia 12) Badanie stabilizatorów 13) Badanie tranzystorów bipolarnych, unipolarnych 14) Badanie zasilaczy 15) Badanie wzmacniaczy operacyjnych</p>
rozpoznaje właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych (ek)	<ul style="list-style-type: none"> – wymienia cele normalizacji krajowej – podaje definicję i cechy normy – rozróżnia oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej – korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności 	<p>1) Normy i normalizacje 2) Korzystanie z norm 3) Interpretacja i odczytywanie norm</p>