



**PROGRAM NAUCZANIA DLA ZAWODU
TECHNIK MECHANIK 311504
na podbudowie kwalifikacji M.17.
w zawodzie mechanik-monter maszyn i urządzeń**

Mińsk Mazowiecki, 2014r.

Autorzy:

mgr inż. Jacek Kosieradzki,
mgr inż. Michał Abramowski,
inż. Stanisław Szlagor.

Zespół Szkół Zawodowych nr2 im. Powstańców Warszawy w Mińsku Mazowieckim
ul. Gen. Kazimierza Sosnkowskiego 43
05-300 Mińsk Mazowiecki
tel/fax: (025) 759 34 77
www.mechanik.home.pl
mechanik@home.pl

Spis treści:

1.	Podstawy prawne kształcenia zawodowego	4
2.	Ogólne cele i zadania kształcenia zawodowego	4
3.	Szczegółowe cele kształcenia w zawodzie	4
4.	Plan nauczania dla zawodu technik mechanik	5
5.	Przedmiotowe programy nauczania:	6
5.1.	Bezpieczeństwo i higiena pracy	8
5.2.	Podstawy konstrukcji maszyn	9
5.3.	Układy sterowania i regulacji	13
5.4.	Podstawy montażu i obsługi maszyn i urządzeń	15
5.5.	Podstawy wytwarzania	17
5.6.	Organizacja i nadzorowanie procesów produkcji	18
5.7.	Działalność gospodarcza	20
5.8.	Język obcy zawodowy	22
5.9.	Projektowanie maszyn i urządzeń	24
5.10.	Techniki montażu i obsługi	25
5.11.	Procesy produkcyjne	27
5.12.	Techniki wytwarzania	30
5.13.	Praktyki zawodowe	32
6.	Załącznik nr 1	35

1. PODSTAWY PRAWNE KSZTAŁCENIA ZAWODOWEGO

Program nauczania dla zawodu opracowany jest zgodnie z poniższymi aktami prawnymi:

- ustawa z dnia 7 września 1991 r. o systemie oświaty (Dz. U. z 2004 r. Nr 256, poz. 2572 z późn. zm.) ze szczególnym uwzględnieniem ustawy z dnia 19 sierpnia 2011 r. o zmianie ustawy o systemie oświaty oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. z 2011 r. Nr 205, poz. 1206),
- rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 23 grudnia 2011 r. w sprawie klasyfikacji zawodów szkolnictwa zawodowego (Dz. U. z 2012 r., poz. 7),
- rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 7 lutego 2012 r. w sprawie podstawy programowej kształcenia w zawodach (Dz. U. z 2012 r., poz. 184),
- rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 7 lutego 2012 r. w sprawie ramowych planów nauczania w szkołach publicznych (Dz. U. z 2012 r., poz. 204),
- rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 30 kwietnia 2007 r. w sprawie warunków i sposobu oceniania, klasyfikowania i promowania uczniów i słuchaczy oraz przeprowadzania sprawdzianów i egzaminów w szkołach publicznych (Dz. U. Nr 83, poz. 562 z późn. zm.),
- rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 21 czerwca 2012 r. w sprawie dopuszczania do użytku w szkole programów wychowania przedszkolnego i programów nauczania oraz dopuszczania do użytku szkolnego podręczników (Dz. U. 2012 r., poz. 752),
- rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 15 grudnia 2012 r. w sprawie praktycznej nauki zawodu (Dz. U. Nr 244, poz. 1626),
- rozporządzenie MEN z dnia 31 grudnia 2002 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny w publicznych i niepublicznych szkołach i placówkach (Dz. U. z 2003 r. Nr 6, poz. 69 z późn. zm.).

2. OGÓLNE CELE I ZADANIA KSZTAŁCENIA ZAWODOWEGO

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

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

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

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

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

3. SZCZEGÓŁOWE CELE KSZTAŁCENIA W ZAWODZIE

1) Absolwent szkoły kształcącej w zawodzie technik mechanik powinien być przygotowany do wykonywania następujących zadań zawodowych:

- wytwarzania części maszyn i urządzeń;
- dokonywania montażu maszyn i urządzeń;
- instalowania i uruchamiania maszyn i urządzeń;
- obsługiwanie maszyn i urządzeń;
- organizowania procesu produkcji.

2) Do wykonywania zadań zawodowych niezbędne jest osiągnięcie efektów kształcenia określonych w podstawie programowej kształcenia w zawodzie technik mechanik:

- efekty kształcenia wspólne dla wszystkich zawodów (BHP, PDG, JOZ, OMZ, KPS),
- efekty kształcenia wspólne dla zawodów w ramach obszaru mechanicznego i górnico-hutniczego stanowiące podbudowę do kształcenia w zawodzie lub grupie zawodów PKZ(M.a), PKZ(M.b) i PKZ(M.h);
- efekty kształcenia właściwe dla kwalifikacji wyodrębnionych w zawodach będących podbudową dla technika mechanika: *M.17. Montaż i obsługa maszyn i urządzeń lub M.19. Użytkowanie obrabiarek skrawających lub M.20. Wykonywanie i naprawa elementów maszyn, urządzeń i narzędzi oraz efekty kształcenia właściwe dla kwalifikacji M.44. Organizacja i nadzorowanie procesów produkcji maszyn i urządzeń.*

4. PLAN NAUCZANIA DLA ZAWODU TECHNIK MECHANIK

Symbol cyfrowy zawodu **311504**

Podbudowa programowa: gimnazjum

Kwalifikacje:

K1 - Montaż i obsługa maszyn i urządzeń M.17

K2 - Organizacja i nadzorowanie procesów produkcji maszyn i urządzeń M.44

Lp.	Przedmiot	Klasa								Liczba godzin	
		1		2		3		4		Tygodniowo	Łącznie
		I	II	I	II	I	II	I	II		
1	Bezpieczeństwo i higiena pracy	1	1							1	30
2	Podstawy konstrukcji maszyn	2	2	3	3					4	150
3	Układy sterowania i regulacji	2	2	2	2					7	120
4	Podstawy montażu i obsługi maszyn i urządzeń	2	2	2	2	3	3			9	210
5	Podstawy wytwarzania			2	2	2	2			1	120
6	Organizacja i nadzorowanie procesów produkcji						2	4		2	90
7	Działalność gospodarcza							2		1	30
8	Język obcy zawodowy					2					30
	Łączna liczba godzin	7	7	9	9	7	7	6	0	Razem	780
9	Projektowanie maszyn i urządzeń	2	2							7	60
10	Techniki montażu i obsługi			3	3	3	3			9	180
11	Procesy produkcyjne						2	4		5	90
12	Techniki wytwarzania			6	6	5	5			4	330
	Łączna liczba godzin	2	2	9	9	8	10	4	0	Razem	660
13	Praktyka zawodowa			3 tyg.		4 tyg.					280
		Kwalifikacja								M.17	780
		Kwalifikacja								M.44	180
	Na realizację efektów wspólnych dla wszystkich zawodów										450

Egzamin potwierdzający pierwszą kwalifikację M.17. odbywa się pod koniec klasy trzeciej.

Egzamin potwierdzający drugą kwalifikację M.44. odbywa się pod koniec pierwszego semestru klasy czwartej.

Zgodnie z Rozporządzeniem MEN w sprawie ramowych planów nauczania w 4-letnim technikum

minimalny wymiar godzin kształcenia zawodowego wynosi 1500 godzin, z czego minimum 750 godzin przypada na kształcenie zawodowe teoretyczne oraz 750 godzin na kształcenie zawodowe praktyczne.

W podstawie programowej kształcenia w zawodzie technik mechanik minimalna liczba godzin na kształcenie zawodowe wynosi:

- 430 godzin na realizację efektów kształcenia wspólnych dla wszystkich zawodów oraz wspólnych dla zawodów w ramach obszaru mechanicznego i górnictwo-hutniczego stanowiących podbudowę do kształcenia w zawodzie lub grupie zawodów;
- 650 godzin na realizację kwalifikacji M.17. Montaż i obsługa maszyn i urządzeń;
- 50 godzin na realizację kwalifikacji M.44. Organizacja i nadzorowanie procesów produkcji maszyn i urządzeń.

Szkoła organizuje praktyki zawodowe w zakładzie zapewniającym rzeczywiste warunki pracy właściwe dla nauczanego zawodu w wymiarze 7 tygodni (280 godzin).

5. PRZEDMIOTOWE PROGRAMY NAUCZANIA

W tabeli zamieszczono wykaz wszystkich przedmiotów i działów programowych dla zawodu technik mechanik na podbudowie kwalifikacji M.17. w zawodzie mechanik-monter maszyn i urządzeń

Nazwa przedmiotu / nazwa obowiązkowych zajęć edukacyjnych	Nazwa działu	Liczba godzin przeznaczona na dział
1. Bezpieczeństwo i higiena pracy (30 godz.)	1.1. Zagadnienia prawne dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy	5
	1.2. Zagrożenia występujące w środowisku pracy	8
	1.3. Zasady bezpiecznej pracy w zakładzie mechanicznym	12
	1.4. Wypadki przy pracy i pierwsza pomoc	5
2. Podstawy konstrukcji maszyn (150 godz.)	2.1. Podstawy rysunku technicznego	60
	2.2. Materiały konstrukcyjne	10
	2.3. Podstawy metrologii technicznej	5
	2.4. Podstawy mechaniki technicznej	10
	2.5. Podstawy wytrzymałości materiałów	15
	2.6. Części maszyn	50
3. Układy sterowania i regulacji (120 godz.)	3.3. Układy elektryczne i elektroniczne	60
	3.3. Podstawy sterowania i regulacji	30
	3.4. Układy sterowania maszyn	30
4. Podstawy montażu i obsługi maszyn i urządzeń (210 godz.)	4.1. Montaż maszyn i urządzeń	120
	4.2. Obsługa maszyn i urządzeń	90
5. Podstawy wytwarzania (120godz.)	5.1. Budowa maszyn i urządzeń	60
	5.2. Techniki i metody wytwarzania	60
6. Organizacja i nadzorowanie procesów produkcji (90 godz.)	6.1. Podstawy procesów produkcyjnych	30
	6.2. Organizacja wytwarzania i montażu	30
	6.3. Nadzorowanie przebiegu produkcji	30
7. Działalność gospodarcza (30 godz.)	7.1. Podejmowanie działalności gospodarczej w branży mechanicznej	10
	7.2. Prowadzenie działalności gospodarczej w branży mechanicznej	20
8. Język obcy zawodowy (30 godz.)	8.1. Czynności zawodowe	10
	8.2. Dokumentacja zawodowa	10
	8.3. Język obcy w działalności gospodarczej	10
9. Projektowanie maszyn i urządzeń (60 godz.)	9.1. Rysunek techniczny maszynowy	30
	9.2. Konstrukcje maszyn i urządzeń	30
10. Techniki montażu i obsługi	10.1. Metrologia techniczna	80

(180 godz.)	10.2.Montaż maszyn i urządzeń	40
	10.3.Eksploatacja maszyn i urządzeń	30
11. Procesy produkcyjne (90 godz.)	11.1. Projektowanie części maszyn	20
	11.2. Procesy wytwarzania części maszyn	30
	11.3. Dokumentacja techniczna i technologiczna w produkcji	20
	11.4. Nadzorowanie produkcji	20
12. Techniki wytwarzania (330 godz.)	12.1. Obróbka ręczna i maszynowa	130
	12.2. Obsługa maszyn i urządzeń	100
	12.3. Przygotowanie maszyn i urządzeń do eksploatacji	100
13. Praktyki zawodowe (280 godz.)	13.1.Bezpieczeństwo i higiena pracy	50
	13.2.Organizacja pracy małych zespołów	70
	13.3.Zarządzanie w procesach produkcji	160

5.1 Bezpieczeństwo i higiena pracy

Efekty kształcenia wg podstawy programowej:

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

5.1.1 Zagadnienia prawne dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy

TREŚCI KSZTAŁCENIA:

- Istota bezpieczeństwa i higieny pracy.
- Podstawowe pojęcia z zakresu bhp.
- Główne źródła prawa pracy w Polsce.
- Prawa i obowiązki pracodawcy w zakresie bhp.
- Prawa i obowiązki pracownika w zakresie bhp.
- Nadzór państwa nad warunkami pracy (rola Państwowej Inspekcji Pracy, Państwowej Inspekcji Sanitarnej i Urzędu Dozoru Technicznego).
- Społeczny nadzór nad warunkami pracy .
- Organizacja służb bezpieczeństwa i higieny pracy w zakładzie pracy.
- Znaki i sygnały bezpieczeństwa.
- Konsekwencje naruszenia przepisów oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania zadań zawodowych.

5.1.2 Zagrożenia występujące w środowisku pracy

TREŚCI KSZTAŁCENIA:

- Czynniki zagrożeń zawodowych (hałas, oświetlenie, mikroklimat, czynniki chemiczne, zapylenie i stres).
- Analiza zagrożeń podczas wytwarzania i eksploatacji maszyn i urządzeń.
- Zagrożenie pożarowe.
- Obowiązki pracodawcy i pracownika w zakresie ochrony przeciwpożarowej.
- Zasady postępowania w sytuacjach zagrożenia pożarem.
- Ochrona przed zagrożeniami wynikającymi z wykonywania zadań zawodowych.
- Choroby zawodowe.

5.1.3 Zasady bezpiecznej pracy w zakładzie mechanicznym

TREŚCI KSZTAŁCENIA:

- Ergonomia w kształtowaniu warunków pracy.
- Organizacja stanowiska pracy człowieka w pozycji stojącej i siedzącej.
- Zasady bhp podczas ręcznych prac transportowych.
- Ogólne zasady kształtowania bezpiecznych i higienicznych warunków pracy.
- Zasady bezpiecznego posługiwania się narzędziami ręcznymi, elektrycznymi i pneumatycznymi.
- Zasady bezpieczeństwa w magazynach części i materiałów.
- Zasady bezpieczeństwa podczas wytwarzania i eksploatacji maszyn i urządzeń.
- Urządzenia podlegające kontroli Urzędu Dozoru Technicznego.
- Środki ochrony indywidualnej i zbiorowej.
- Ryzyko zawodowe.
- Kształtowanie bezpiecznych i higienicznych warunków pracy podczas korzystania z komputera.
- Ochrona środowiska pracy.

5.1.4 Wypadki przy pracy i pierwsza pomoc

TREŚCI KSZTAŁCENIA:

- Rodzaje wypadków przy pracy.
- Przyczyny wypadków przy pracy (techniczne, organizacyjne, ludzkie).
- Ustalanie okoliczności wypadków przy pracy.
- Dokumentacja powypadkowa.
- Świadczenia z tytułu wypadków przy pracy i chorób zawodowych.
- Cywilnoprawne roszczenia związane z wypadkami przy pracy.
- Organizacja pomocy w stanach zagrożenia zdrowia i życia.
- Pierwsza pomoc w nagłych wypadkach.
- Pierwsza pomoc w urazach.
- Pierwsza pomoc w zachorowaniach.

Uwagi o realizacji programu:

1. Środki dydaktyczne	Kodeks pracy; podręczny sprzęt gaśniczy; znaki bezpieczeństwa; filmy dydaktyczne i instrukcje dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej, wypadków przy pracy oraz udzielania pierwszej pomocy; zestawy do ćwiczeń z zakresu udzielania pierwszej pomocy; komputer i projektor multimedialny.
2. Metody dydaktyczne	Metoda pogadanki; pokaz z wykorzystaniem modeli i plansz; prezentacje multimedialne; metoda ćwiczeń; symulacje; metoda tekstu przewodniego.
3. Formy organizacyjne	Praca indywidualna, w grupach, w zespole klasowym.
4. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia	Prace pisemne i odpowiedzi ustne, obserwacja ucznia podczas wykonywania przez niego ćwiczeń, ocena prezentacji wyników wykonanego ćwiczenia, testy wielokrotnego wyboru.

5.2. Podstawy konstrukcji maszyn

Efekty kształcenia wg podstawy programowej:

- PKZ(M.a)(1) przestrzega zasad sporządzania rysunku technicznego maszynowego;
- PKZ(M.a)(2) sporządza szkice części maszyn;
- PKZ(M.a)(3) sporządza rysunki techniczne z wykorzystaniem technik komputerowych;
- PKZ(M.a)(4) rozróżnia części maszyn i urządzeń;

- PKZ(M.a)(5) rozróżnia rodzaje połączeń;
- PKZ(M.a)(6) przestrzega zasad tolerancji i pasowań;
- PKZ(M.a)(7) rozróżnia materiały konstrukcyjne i eksploatacyjne;
- PKZ(M.a)(8) rozróżnia środki transportu wewnętrznego;
- PKZ(M.a)(9) dobiera sposoby transportu i składowania materiałów;
- PKZ(M.a)(10) rozpoznaje rodzaje korozji oraz określa sposoby ochrony przed korozją;
- PKZ(M.a)(11) rozróżnia techniki i metody wytwarzania części maszyn i urządzeń;
- PKZ(M.a)(12) rozróżnia maszyny, urządzenia i narzędzia do obróbki ręcznej i maszynowej;
- PKZ(M.a)(13) rozróżnia przyrządy pomiarowe stosowane podczas obróbki ręcznej i maszynowej;
- PKZ(M.a)(14) wykonuje pomiary warsztatowe;
- PKZ(M.a)(15) rozróżnia metody kontroli jakości wykonanych prac;
- PKZ(M.a)(16) określa budowę oraz przestrzega zasad działania maszyn i urządzeń;
- PKZ(M.a)(17) posługuje się dokumentacją techniczną maszyn i urządzeń oraz przestrzega norm dotyczących rysunku technicznego, części maszyn, materiałów konstrukcyjnych i eksploatacyjnych;
- PKZ(M.a)(18) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań;
- PKZ(M.b)(1) stosuje prawa i przestrzega zasad mechaniki technicznej, elektrotechniki, elektroniki i automatyki;
- PKZ(M.b)(4) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań.

5.2.1. Podstawy rysunku technicznego

TREŚCI KSZTAŁCENIA:

- Polskie i międzynarodowe normy rysunkowe.
- Rodzaje rysunków technicznych.
- Elementy rysunku technicznego (arkusze, linie, podziałki, pismo, tabliczki).
- Rzutowanie prostokątne.
- Rzutowanie aksonometryczne.
- Widoki i przekroje.
- Wymiarowanie rysunkowe.
- Tolerancje wymiarów liniowych i kątowych.
- Znormalizowany układ tolerancji.
- Zapis wymiaru tolerowanego.
- Pasowanie w budowie maszyn.
- Zalecenia dotyczące doboru pasowania.
- Zapis pasowania na rysunku.
- Obliczanie parametrów pasowania.
- Tolerancje geometryczne (kształtu, kierunku, położenia i bicia).
- Parametry geometrycznej struktury powierzchni.
- Oznaczanie stanu powierzchni w dokumentacji technicznej wyrobu.
- Oznaczenia obróbki cieplnej i powłok nałożonych na powierzchnie przedmiotów.
- Uproszczone rysowanie i oznaczanie połączeń rozłącznych i nierozłącznych.
- Rysunki wykonawcze części maszynowych.
- Rysunki złożeniowe zespołu maszynowego.
- Rysunki schematyczne i szkice.
- Komputerowe wspomaganie projektowania CAD.

5.2.2. Materiały konstrukcyjne

TREŚCI KSZTAŁCENIA:

- Właściwości metali i ich stopów.
- Klasyfikacja i otrzymywanie stopów żelaza z węglem.
- Podział, oznaczanie i zastosowanie stali, staliwa i żeliwa.

- Klasyfikacja i charakterystyka stopów metali nieżelaznych (aluminium, miedzi, cynku, magnezu, niklu, wolframu i tytanu).
- Rodzaje i zastosowanie obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej.
- Zastosowanie materiałów metalowych.
- Klasyfikacja i charakterystyka materiałów niemetalowych (tworzywa sztuczne, guma, szkło, materiały ceramiczne i kompozytowe).
- Zastosowanie materiałów niemetalowych.
- Właściwości i zastosowanie materiałów eksploatacyjnych (oleje, smary, ciecze smarująco-chłodzące, paliwa, uszczelnienia techniczne).

5.2.3. Podstawy metrologii technicznej

TREŚCI KSZTAŁCENIA:

- Podstawowe pojęcia dotyczące pomiarów (pomiar, mierzenie, sprawdzanie).
- Jednostki miary.
- Niepewność pomiaru.
- Zapis wyników pomiaru.
- Klasyfikacja narzędzi pomiarowych do pomiarów wielkości geometrycznych.
- Wzorce miary.
- Przyrządy pomiarowe o odczycie analogowym.
- Przyrządy pomiarowe o odczycie cyfrowym.
- Technika pomiarów długości i kąta.
- Przykłady urządzeń pomiarowych wykorzystywanych w procesie produkcyjnym.

5.2.4. Podstawy mechaniki technicznej

TREŚCI KSZTAŁCENIA:

- Siła i jej właściwości.
- Rodzaje sił.
- Więzy i reakcje więzów.
- Rzuty sił na osie układu współrzędnych.
- Płaskie i przestrzenne układy sił.
- Składanie sił metodą wykreślną i analityczną.
- Warunki równowagi układu sił.
- Moment siły względem punktu i jego wyznaczenie.
- Wyznaczanie reakcji w podporach belek.
- Moment główny układu sił.
- Para sił i jej właściwości.
- Środek ciężkości ciała i jego wyznaczenie.
- Tarcie i jego rodzaje.
- Kinematyka punktu i ciała sztywnego.
- Dynamika punktu i ciała sztywnego.
- Uderzenie proste środkowe.
- Masowy moment bezwładności.
- Reakcje dynamiczne łożysk.

5.2.5. Podstawy wytrzymałości materiałów

TREŚCI KSZTAŁCENIA:

- Rodzaje obciążeń, naprężeń i odkształceń.
- Statyczna próba rozciągania i ściskania.
- Naprężenia dopuszczalne.
- Naprężenia rzeczywiste w różnych stanach obciążenia.
- Spiętrzenie naprężeń.

- Naprężenia termiczne.
- Obliczenia wytrzymałościowe na rozciąganie i ściskanie.
- Ścinanie czyste i technologiczne.
- Obliczenia wytrzymałościowe na ścinanie.
- Wytrzymałość na naciski powierzchniowe.
- Zginanie i jego charakterystyka.
- Analityczne wyznaczanie momentów zginających i sił tnących .
- Odształcenia i naprężenia podczas zginania.
- Momenty statyczne i momenty bezwładności figur płaskich.
- Wskaźnik wytrzymałości przekroju na zginanie.
- Obliczenia belek na zginanie.
- Skręcanie i jego charakterystyka.
- Wskaźnik wytrzymałości przekroju na skręcanie.
- Obliczanie prętów na skręcanie.
- Wyboczenie sprężyste i niesprężyste.
- Wytrzymałość złożona elementów konstrukcyjnych.
- Wytrzymałość zmęczeniowa .
- Czynniki wpływające na wytrzymałość zmęczeniową.
- Komputerowe wspomaganie obliczeń wytrzymałościowych części maszyn.

5.2.6. Części maszyn

TREŚCI KSZTAŁCENIA:

- Klasyfikacja i charakterystyka części maszyn.
- Normalizacja, typizacja i unifikacja części maszyn.
- Podstawowe zasady konstruowania części maszyn.
- Klasyfikacja, charakterystyka i konstruowanie połączeń nierozłącznych.
- Klasyfikacja, charakterystyka i konstruowanie połączeń rozłącznych .
- Klasyfikacja i charakterystyka elementów podatnych.
- Materiały stosowane na elementy podatne.
- Obliczanie sprężyn.
- Klasyfikacja i charakterystyka osi i wałów.
- Materiały stosowane na osie i wały.
- Zasady obliczania i konstruowania osi i wałów .
- Klasyfikacja łożysk.
- Materiały stosowane na łożyska .
- Konstruowanie łożysk ślizgowych.
- Technika smarowania łożysk ślizgowych.
- Zasady doboru, obliczania i oznaczania łożysk tocznych.
- Ustalanie i pasowanie łożysk tocznych.
- Konstrukcja układów łożyskowych z łożyskami tocznymi.
- Klasyfikacja i charakterystyka kół i przekładni zębatych .
- Materiały stosowane na koła zębate.
- Obróbka uzębień kół zębatych.
- Podstawowe parametry i konstruowanie przekładni walcowych o zębach prostych .
- Podstawowe parametry i konstruowanie przekładni stożkowych.
- Podstawowe parametry i konstruowanie przekładni zębatych ślimakowych.
- Budowa i zastosowanie przekładni planetarnych.
- Klasyfikacja, charakterystyka, konstruowanie i zastosowanie przekładni cięgnowych.
- Klasyfikacja, charakterystyka i zastosowanie przekładni ciernych .
- Charakterystyka i rodzaje sprzęgieł i hamulców.
- Zasady doboru i obliczania sprzęgieł i hamulców.
- Charakterystyka i zastosowanie mechanizmów dźwigniowych, zapadkowych i krzywkowych.

- Zastosowanie programów CAD wspomagających projektowanie części maszyn.

Uwagi o realizacji programu:

1. Środki dydaktyczne	Komplet materiałów rysunkowych, komplet przyborów kreślarskich, wzory pisma znormalizowanego, rysunki części i zespołów maszynowych, model rzutni, bryły geometryczne, eksponaty i modele części maszyn, eksponaty i modele mechanizmów, Polskie Normy, katalogi i poradniki, prezentacje multimedialne z zakresu rysunku technicznego i mechaniki technicznej, filmy dydaktyczne, programy do wspomagania projektowania typu CAD, drukarka A3 (ploter), stanowiska komputerowe.
2. Metody dydaktyczne	Metody ćwiczeń, projektów, wykorzystanie technik komputerowych, film, wykład, objaśnienie, pokaz, prezentacje multimedialne.
3. Formy organizacyjne	Praca indywidualna, w grupach, w zespole klasowym.
4. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia	Prace pisemne, odpowiedzi ustne, testy wielokrotnego wyboru, realizacja ćwiczeń, wykonanie projektów i testy praktyczne zaopatrzone w kryteria oceny i schemat punktowania.

5.3. Układy sterowania i regulacji

Efekty kształcenia wg podstawy programowej:

- PKZ(M.a)(7) rozróżnia materiały konstrukcyjne i eksploatacyjne;
- PKZ(M.a)(16) określa budowę oraz przestrzega zasad działania maszyn i urządzeń;
- PKZ(M.a)(17) posługuje się dokumentacją techniczną maszyn i urządzeń oraz przestrzega norm dotyczących rysunku technicznego, części maszyn, materiałów konstrukcyjnych i eksploatacyjnych;
- PKZ(M.b)(1) stosuje prawa i przestrzega zasad mechaniki technicznej, elektrotechniki, elektroniki i automatyki;
- PKZ(M.b)(4) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań;
- M.17.1(1) rozpoznaje rozwiązania konstrukcyjne maszyn i urządzeń;
- KPS(3) przewiduje skutki podejmowanych działań;
- KPS(4) jest otwarty na zmiany.

5.3.1. Układy elektryczne i elektroniczne

TREŚCI KSZTAŁCENIA:

- Źródła i rodzaje prądu elektrycznego.
- Obwody prądu stałego.
- Prawo Ohma i prawa Kirchhoffa.
- Obliczenia parametrów obwodów prądu stałego.
- Moc i energia prądu elektrycznego.
- Przemiany energii elektrycznej.
- Obwody prądu przemiennego.
- Obliczenia parametrów obwodów prądu zmiennego jednofazowego i trójfazowego.
- Połączenia odbiorników w gwiazdę i w trójkąt.
- Układy napędu elektrycznego.
- Zabezpieczenia obwodów elektrycznych.
- Maszyny elektryczne.
- Układy elektroniczne.
- Podstawowe elementy elektroniczne.
- Pomiar elektryczne.
- Komputerowe projektowanie schematu obwodu elektrycznego i elektronicznego.

- Komputerowa symulacja pracy obwodów elektrycznych i elektronicznych.

5.3.2. Podstawy sterowania i regulacji

TREŚCI KSZTAŁCENIA:

- Istota sterowania i regulacji.
- Struktura układu sterowania elektrycznego.
- Budowa i działanie silników elektrycznych stosowanych w układach napędowych .
- Elektryczne urządzenia sterujące: stykowe, sekwencyjne, elektroniczne.
- Aparatura łączeniowa i zabezpieczająca w układach napędowych.
- Układy sterowania elektrycznego i energoelektronicznego.
- Struktura układów sterowania pneumatycznego.
- Schematy prostych układów pneumatycznych.
- Metody wytwarzania i przygotowywania sprężonego powietrza.
- Rodzaje, budowa, zasada działania, parametry i zastosowanie siłowników i zaworów pneumatycznych oraz elektropneumatycznych.
- Czujniki i przetworniki w obwodach pneumatycznych.
- Sterowanie elektropneumatyczne.
- Struktura układów sterowania hydraulicznego.
- Schematy prostych układów hydraulicznych.
- Źródła ciśnienia hydraulicznego: pompy, akumulatory.
- Budowa i zasada działania siłowników hydraulicznych.
- Elementy sterujące: zawory, rozdzielacze.
- Osprzęt hydrauliczny.
- Przykłady układów sterowania hydrostatycznego i hydrokinetycznego.
- Sterowanie elektrohydrauliczne.
- Struktura układu automatycznej regulacji.
- Podstawowe człony dynamiczne i statyczne, ich właściwości i przykłady.
- Rodzaje i zasada działania regulatorów.
- Podstawowe przetworniki pomiarowe.
- Struktura i działanie układów regulacji poziomu, położenia, prędkości, ciśnienia i temperatury.
- Automatyka a robotyka.

5.3.3. Układy sterowania maszyn

TREŚCI KSZTAŁCENIA:

- Budowa i działanie sterowania elektrycznego w układach zabezpieczenia, sygnalizacji, blokowania oraz napędach elektrycznych maszyn.
- Budowa i działanie pneumatycznych i elektropneumatycznych układów sterowania.
- Budowa i działanie hydraulicznych i elektrohydraulicznych układów sterowania.
- Budowa i działanie układów sterowania numerycznego.
- Sterowniki obrabiarek CNC.
- Zasady programowania układów sterowania numerycznego.
- Zasady użytkowania układów sterowania obrabiarek.
- Programowanie układów sterowania numerycznego i uruchamianie programu.
- Montaż i uruchamianie układów sterowania przekaźnikowo-stycznikowego, pneumatycznego i hydraulicznego.
- Zasady wykrywania i usuwania usterek w pracy układów sterowania przekaźnikowo- stycznikowego, pneumatycznego i hydraulicznego.
- Projektowanie i symulacja działania układu sterowania z wykorzystaniem technik

komputerowych.

Uwagi o realizacji programu:

1. Środki dydaktyczne	Stanowiska komputerowe z dostępem do Internetu z oprogramowaniem do projektowania i symulowania pracy układów, urządzenia multimedialne, pakiety edukacyjne dla uczniów, instrukcje i teksty przewodnie do ćwiczeń, niezbędna literatura uzupełniająca (normy, książki i czasopisma), przetworniki i czujniki pomiarowe, elementy układów sterowania, stanowiska do montażu i sprawdzania układów sterowania, przyrządy do pomiaru wielkości elektrycznych, filmy i prezentacje multimedialne dotyczące układów sterowania i regulacji maszyn.
2. Metody dydaktyczne	Metoda ćwiczeń praktycznych, tekstu przewodniego, pokazu z objaśnieniem, projektu, wykładu problemowego, dyskusji.
3. Formy organizacyjne	Praca indywidualna, w grupach, w zespole klasowym.
4. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia	Prace pisemne, odpowiedzi ustne, testy sprawdzające wiadomości, realizacja ćwiczeń i projektów. Podczas wykonywania ćwiczeń należy zwracać uwagę na zachowanie bezpieczeństwa, staranność w wykonywaniu wszystkich czynności oraz odpowiedzialność za udostępniony sprzęt. W ocenie projektu należy brać pod uwagę zgodność z założeniami, kompletność opracowania, poziom prezentacji, terminowość realizacji projektu.

5.4. Podstawy montażu i obsługi maszyn i urządzeń

Efekty kształcenia wg podstawy programowej:

- PKZ(M.a)(10) rozpoznaje rodzaje korozji oraz określa sposoby ochrony przed korozją ;
- PKZ(M.a)(15) rozróżnia metody kontroli jakości wykonanych prac;
- PKZ(M.a)(17) posługuje się dokumentacją techniczną maszyn i urządzeń oraz przestrzega norm dotyczących rysunku technicznego, części maszyn, materiałów konstrukcyjnych i eksploatacyjnych;
- PKZ(M.b)(2) dobiera narzędzia i przyrządy pomiarowe do montażu i demontażu maszyn i urządzeń;
- KPS(1) przestrzega zasad kultury i etyki;
- KPS(3) przewiduje skutki podejmowanych działań;
- KPS(4) jest otwarty na zmiany;
- KPS(6) aktualizuje wiedzę i doskonali umiejętności zawodowe;
- KPS(9) potrafi negocjować warunki porozumień;
- M.17.1(1) rozpoznaje rozwiązania konstrukcyjne maszyn i urządzeń;
- M.17.1(2) stosuje metody montażu maszyn i urządzeń;
- M.17.1(3) dobiera narzędzia i przyrządy do rodzaju wykonywanych prac montażowych;
- M.17.2(1) charakteryzuje procesy eksploatacyjne maszyn i urządzeń;
- M.17.2(5) rozróżnia części maszyn i urządzeń;
- M.17.2(2) określa przyczyny uszkodzeń maszyn i urządzeń;
- M.17.2(6) dobiera materiały, narzędzia i przyrządy do rodzaju wykonywanej pracy.

5.4.1. Montaż maszyn i urządzeń

TREŚCI KSZTAŁCENIA:

- Definicja części, maszyny i urządzenia.
- Klasyfikacja i charakterystyka części maszyn.
- Dobór tolerancji i obliczanie parametrów pasowania w procesie montażu.
- Dokumentacja konstrukcyjna wykorzystywana podczas montażu.

- Dokumentacja technologiczna montażu części maszyn i urządzeń.
- Komputerowe wspomaganie sporządzania dokumentacji technologicznej montażu.
- Zasady montażu maszyn i urządzeń.
- Etapy procesu montażu maszyn i urządzeń.
- Dobór odpowiedniej technologii montażu.
- Mechanizacja i automatyzacja w procesie montażu maszyn i urządzeń.
- Zasady kontroli jakości montażu.
- Przyrządy pomiarowe stosowane podczas kontroli jakości montażu.
- Techniki negocjacyjne w procesach montażu maszyn i urządzeń.

5.4.2. Obsługa maszyn i urządzeń

TREŚCI KSZTAŁCENIA:

- Cechy użytkowe maszyn i urządzeń.
- Zasady eksploatacji maszyn i urządzeń.
- Właściwości użytkowe maszyn i urządzeń.
- Dobór podstawowych parametrów użytkowania.
- Wdrażanie urządzeń do użytkowania.
- Dokumentacja techniczno-ruchowa maszyn i urządzeń.
- Przebieg procesu zużycia maszyn i urządzeń.
- Przyczyny uszkodzeń.
- Rodzaje i charakterystyka obsług technicznych maszyn i urządzeń.
- Obsługiwanie przechowywanych maszyn i urządzeń.
- Utrzymanie maszyn w ruchu, modernizacja i adaptacja.
- Struktura organizacyjna służb utrzymania ruchu .
- Materiały eksploatacyjne.
- Badania diagnostyczne maszyn i urządzeń.
- Narzędzia i urządzenia do obsługi i diagnostyki maszyn i urządzeń.
- Technologia remontów, napraw i regeneracji.
- Badania oraz odbiór maszyn i urządzeń po remoncie.
- Zarządzanie eksploatacją maszyn i urządzeń.

Uwagi o realizacji programu:

1. Środki dydaktyczne	Modele elementów, zespołów, maszyn i urządzeń; plansze i materiały multimedialne dotyczące montażu i obsługi maszyn i urządzeń; prospekty, katalogi, literatura techniczna; próbki materiałów konstrukcyjnych i eksploatacyjnych; elementy z oznakami różnych postaci zużycia; plansze i materiały multimedialne dotyczące procesów zużycia elementów maszyn i urządzeń; instrukcje i teksty przewodnie do ćwiczeń.
2. Metody dydaktyczne	Wykład problemowy, metoda ćwiczeń, pokaz z objaśnieniem, metoda projektów, metoda tekstu przewodniego. Wskazane jest korzystanie z różnych źródeł informacji (np. katalogów firmowych, czasopism specjalistycznych, zasobów Internetu) oraz technik komputerowych.
3. Formy organizacyjne	Praca indywidualna, w grupach, w zespole klasowym.
4. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia	Prace pisemne, odpowiedzi ustne i testy sprawdzające wiedzę; obserwacja czynności wykonywanych przez uczniów podczas ćwiczeń; ocena poprawności merytorycznej i zgodności z założeniami realizowanych projektów; stosunek uczniów do wykonywania zadań, aktywność i zaangażowanie podczas zajęć.

5.5. Podstawy wytwarzania

Efekty kształcenia wg podstawy programowej:

- BHP(5)określa zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy;
- BHP(6)określa skutki oddziaływania czynników szkodliwych na organizm człowieka;
- PKZ(M.a)(8)rozdziela środki transportu wewnętrznego;
- PKZ(M.a)(9)dobiera sposoby transportu i składowania materiałów;
- PKZ(M.a)(10)rozpoznaje rodzaje korozji oraz określa sposoby ochrony przed korozją;
- PKZ(M.a)(11)rozdziela techniki i metody wytwarzania części maszyn i urządzeń;
- PKZ(M.a)(12)rozdziela maszyny, urządzenia i narzędzia do obróbki ręcznej i maszynowej;
- PKZ(M.a)(13)rozdziela przyrządy pomiarowe stosowane podczas obróbki ręcznej i maszynowej;
- PKZ(M.a)(15)rozdziela metody kontroli jakości wykonanych prac;
- PKZ(M.a)(18)stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań;
- M.17.2(6)dobiera materiały, narzędzia i przyrządy do rodzaju wykonywanej pracy.

5.5.1. Budowa maszyn i urządzeń

TREŚCI KSZTAŁCENIA:

- Pojęcie części, zespołu, mechanizmu.
- Ergonomia w budowie maszyn.
- Budowa i działanie pomp wirowych i wyporowych.
- Budowa i działanie sprężarek i wentylatorów.
- Budowa i działanie silników spalinowych.
- Zasady doboru materiałów do wytwarzania części maszyn.
- Uszczelnienia techniczne w budowie maszyn.
- Maszyny i urządzenia transportowe.
- Elementy, mechanizmy i osprzęt dźwignic.
- Maszyny i urządzenia technologiczne.
- Składowanie i magazynowanie materiałów.
- Zjawisko i rodzaje korozji.
- Sposoby zapobiegania i ochrony przed korozją.
- Rodzaje powłok ochronnych i techniki ich nanoszenia.

5.5.2. Techniki i metody wytwarzania

TREŚCI KSZTAŁCENIA:

- Pomiary i narzędzia pomiarowe.
- Metody pomiarowe i niepewność pomiaru.
- Klasyfikacja i właściwości metrologiczne przyrządów pomiarowych.
- Technika pomiarów długości i kąta.
- Geometryczna struktura powierzchni.
- Właściwości metali i ich stopów.
- Materiały metalowe i ich zastosowanie.
- Oznaczanie materiałów metalowych i ich stopów.
- Materiały niemetalowe i ich zastosowanie.
- Charakterystyka i klasyfikacja metod obróbki cieplnej.
- Charakterystyka i klasyfikacja metod obróbki cieplno-chemicznej.
- Podstawy obróbki skrawaniem.
- Narzędzia do obróbki ręcznej i maszynowej.
- Zasady doboru narzędzi do obróbki skrawaniem.

- Parametry skrawania i ich dobór.
- Obróbka z dużymi prędkościami i posuwami skrawania (wspomagana komputerowymi systemami CAM).
- Przyrządy i uchwyty do obróbki skrawaniem.
- Obrabiarki skrawające konwencjonalne i CNC stosowane w przemyśle maszynowym.
- Charakterystyka i klasyfikacja sposobów obróbki ściernej (wykańczającej).
- Charakterystyka i klasyfikacja metod obróbki erozyjnej.
- Charakterystyka procesu obróbki plastycznej.
- Metody i sposoby obróbki plastycznej.
- Charakterystyka procesów odlewniczych.
- Specjalne metody odlewania.
- Charakterystyka i klasyfikacja metod spajania materiałów.
- Przetwórstwo tworzyw sztucznych.
- Nowe technologie obróbki (obróbki hybrydowe, mikro- i nanotechnologia).
- Charakterystyka procesów montażowych.
- Automatyzacja procesów montażowych.
- Kontrola jakości w procesie wytwarzania.
- Elementy procesu produkcyjnego maszyn i urządzeń.
- Dokumentacja konstrukcyjna i technologiczna w procesach wytwarzania.
- Zasady tworzenia procesów technologicznych.
- Projektowanie typowych procesów technologicznych wytwarzania maszyn i urządzeń.
- Komputerowe wspomaganie wytwarzania CAM.

Uwagi o realizacji programu:

1. Środki dydaktyczne	Zestawy ćwiczeń z instrukcjami do ich wykonywania; pakiety edukacyjne i karty pracy dla uczniów; prezentacje multimedialne i filmy dydaktyczne; komputer z dostępem do Internetu; urządzenia multimedialne; programy wspomagające wytwarzanie CAM.
2. Metody dydaktyczne	Wykład informacyjny i konwersatoryjny, wyjaśnienie zagadnień, metoda tekstu przewodniego, dyskusja dydaktyczna, film, pokaz z instruktążem, metody programowane z użyciem komputera.
3. Formy organizacyjne	Praca indywidualna, w grupach, w zespole klasowym.
4. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia	Prace pisemne, odpowiedzi ustne, testy wielokrotnego wyboru i projekty procesu technologicznego wytwarzania maszyn i urządzeń.

5.6. Organizacja i nadzorowanie procesów produkcji

Efekty kształcenia wg podstawy programowej:

- M.44.1(4) planuje proces technologiczny obróbki części maszyn i urządzeń;
- M.44.1(5) planuje proces technologiczny montażu maszyn i urządzeń;
- M.44.1(7) dobiera materiały konstrukcyjne do wytwarzania części maszyn i urządzeń;
- M.44.1(10) dobiera metody zabezpieczenia części maszyn i urządzeń przed korozją;
- M.44.2(1) rozróżnia rodzaje produkcji;
- M.44.2(2) kalkuluje koszty wytwarzania wyrobów;
- M.44.2(3) kontroluje parametry jakościowe procesów wytwarzania części maszyn i urządzeń;
- M.44.2(7) określa zakres i terminy przeglądów i napraw maszyn i urządzeń;
- M.44.2(8) zarządza gospodarką materiałową oraz odpadami;
- M.44.2(9) sporządza dokumentację sprawozdawczą produkcji;
- KPS(2) jest kreatywny i konsekwentny;

- KPS(3) przewiduje skutki podejmowanych działań;
- KPS(10) współpracuje w zespole;
- OMZ(1) planuje pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań;
- OMZ(5) wprowadza rozwiązania techniczne i organizacyjne wpływające na poprawę warunków i jakość pracy.

5.6.1. Podstawy procesów produkcyjnych

TREŚCI KSZTAŁCENIA:

- Podstawowe pojęcia (produkt, wyrób, usługa).
- Podział wyrobów (proste, złożone, półwyroby, wyroby gotowe).
- Fazy istnienia wyrobu.
- Charakterystyka systemu produkcyjnego.
- Formy systemu produkcyjnego (skoncentrowana, gniazdowa, liniowa).
- Struktura procesu produkcyjnego.
- Formy organizacji produkcji (nierytmiczne i rytmiczne).
- Typy produkcji (produkcja jednostkowa, seryjna i masowa).
- Klasyfikacja stanowisk roboczych.
- Sposoby grupowania stanowisk produkcyjnych.
- Charakterystyka techniczna i organizacyjna procesu wytwarzania.
- Wybór procesu i technologii wytwarzania.
- Cykl produkcyjny i przerwa międzyoperacyjna.
- Przebiegi procesu wytwarzania: szeregowy, równoległy, szeregowo – równoległy.
- Obciążenie stanowiska pracy i pracownika.
- Harmonogramy przebiegu obróbki i montażu wyrobu.
- Czynniki wpływające na proces planowania produkcji.
- Zasady wyznaczania kosztów produkcji.
- Koszty wytwarzania części maszyn i urządzeń (koszt materiałów bezpośrednich, koszt przygotowania stanowisk produkcyjnych, koszt obróbki).
- Gospodarka materiałowa, narzędziowa i opadami.
- Gospodarka remontowa. Plany przeglądów i napraw maszyn lub urządzeń.
- Sprawozdawczość procesów produkcji, przeglądów i napraw.

5.6.2. Organizacja wytwarzania i montażu

TREŚCI KSZTAŁCENIA:

- Zasady doboru technologii obróbki części maszyn.
- Zasady doboru technologii montażu zespołu lub maszyny.
- Dokumentacja techniczna i technologiczna procesu obróbki i montażu.
- Zasady doboru materiałów i półfabrykatów do wytwarzania części maszyn.
- Zasady doboru urządzeń i narzędzi do wytwarzania części maszyn.
- Zasady doboru metody zabezpieczenia części maszyn przed korozją.
- Planowanie procesu technologicznego obróbki i montażu części maszyn.

5.6.3. Nadzorowanie przebiegu produkcji

TREŚCI KSZTAŁCENIA:

- Metody planowania w procesie produkcji.
- Analiza cyklu produkcyjnego i poziomu zapasów w toku.
- System zarządzania jakością – normy ISO serii 9000.
- System kontroli jakości procesów wytwarzania.
- Karty kontrolne procesów wytwarzania części maszyn i urządzeń.

- Zasady wprowadzania nowych rozwiązań technicznych i organizacyjnych w branży mechanicznej.

Uwagi o realizacji programu:

1. Środki dydaktyczne	Modele części maszyn i urządzeń, plansze i materiały multimedialne dotyczące procesów obróbki i montażu części maszyn i urządzeń, filmy dydaktyczne, literatura specjalistyczna z zakresu organizowania procesów produkcyjnych maszyn i urządzeń, instrukcje i teksty przewodnie do ćwiczeń, komputer, urządzenia multimedialne.
2. Metody dydaktyczne	Wykład problemowy, metoda ćwiczeń, pokaz z objaśnieniem, metoda projektów, metoda tekstu przewodniego. Wskazane jest korzystanie z różnych źródeł informacji (np. katalogów firmowych, czasopism specjalistycznych, zasobów Internetu) oraz technik komputerowych.
3. Formy organizacyjne	Praca indywidualna, w grupach, w zespole klasowym.
4. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia	Prace pisemne, odpowiedzi ustne i testy sprawdzające wiedzę; obserwacja czynności wykonywanych przez uczniów podczas ćwiczeń; ocena poprawności merytorycznej i zgodności z założeniami realizowanych projektów; stosunek uczniów do wykonywania zadań, aktywność i zaangażowanie podczas zajęć.

5.7. Działalność gospodarcza

Efekty kształcenia wg podstawy programowej:

- PDG(1)stosuje pojęcia z obszaru funkcjonowania gospodarki rynkowej;
- PDG(2)stosuje przepisy prawa pracy, przepisy prawa dotyczące ochrony danych osobowych oraz przepisy prawa podatkowego i prawa autorskiego;
- PDG(3)stosuje przepisy prawa dotyczące prowadzenia działalności gospodarczej;
- PDG(4)rozdziela przedsiębiorstwa i instytucje występujące w branży i powiązania między nimi;
- PDG(5)analizuje działania prowadzone przez firmy funkcjonujące w branży;
- PDG(6)inicjuje wspólne przedsięwzięcia z różnymi przedsiębiorstwami z branży;
- PDG(7)przygotowuje dokumentację niezbędną do uruchomienia i prowadzenia działalności gospodarczej;
- PDG(8)prowadzi korespondencję związaną z prowadzeniem działalności gospodarczej;
- PDG(9)obsługuje urządzenia biurowe oraz stosuje programy komputerowe wspomagające prowadzenie działalności gospodarczej;
- PDG(10)planuje i podejmuje działania marketingowe prowadzonej działalności gospodarczej;
- PDG(11)optimalizuje koszty i przychody prowadzonej działalności gospodarczej;

5.7.1. Podejmowanie działalności gospodarczej w branży mechanicznej

TREŚCI KSZTAŁCENIA:

- Podstawy gospodarki rynkowej.
- Przedsiębiorcy indywidualni.
- Spółki osobowe i kapitałowe.
- Rodzaje działalności gospodarczej.
- Polska Klasyfikacja Działalności.
- Elementy prawa pracy (wzajemne prawa i obowiązki, czas pracy i urlopy, zatrudnianie młodocianych).
- Zatrudnienie niepracownicze.
- Dokumentacja pracownicza.
- Systemy wynagrodzeń pracowników.
- Prawo podatkowe.

- Prawo autorskie.
- Przepisy o ochronie danych osobowych.
- Prawna ochrona środowiska w przedsiębiorstwie.
- Rejestracja działalności gospodarczej (wniosek rejestracyjny – CEIDG-1).
- Dokumentacja dotycząca podejmowania działalności gospodarczej (dokumentacja rachunkowa, deklaracje podatkowe, ubezpieczeniowe i inne).
- Formy pozyskiwania kapitału .
- Zasady planowania określonej działalności (biznesplan).
- Tworzenie biznesplanu dla wybranej działalności w branży mechanicznej.
- Obowiązki pracodawcy dotyczące ubezpieczeń społecznych.
- Ubezpieczenia gospodarcze.
- Etyka w biznesie.

5.7.2. Prowadzenie działalności gospodarczej w branży mechanicznej

TREŚCI KSZTAŁCENIA:

- Przedsiębiorstwa branży mechanicznej.
- Otoczenie firmy.
- Powiązania przedsiębiorstw.
- Struktura organizacyjna przedsiębiorstwa.
- Zarządzanie zasobami ludzkimi (planowanie zatrudnienia, tworzenie zespołów pracowniczych i kierowanie nimi).
- Organizacja rozmieszczenia obiektów (stanowisk pracy).
- System zarządzania jakością.
- Marketing w przedsiębiorstwie branży mechanicznej.
- Strategie marketingowe.
- Relacje interpersonalne (techniki negocjacyjne, zasady i sposoby wywierania wpływu, obrona przed manipulacją, zachowanie asertywne).
- Stan posiadania firmy.
- Składniki kosztów i przychodów .
- Wynik finansowy i ceny.
- Optymalizacja kosztów.
- Zasady prowadzenia działalności biurowej (wyposażenie biura, dokumentacja firmy, formatowanie pism, listy handlowe).
- Komputerowe wspomaganie prowadzenia działalności w branży mechanicznej.
- Oddziaływanie przedsiębiorstwa branży mechanicznej na środowisko.
- Wspieranie działalności gospodarczej.
- Doskonalenie działalności przedsiębiorstwa (TQM, outsourcing, benchmarking, TPM).

Uwagi o realizacji programu:

1. Środki dydaktyczne	Zbiór przepisów prawa z zakresu działalności gospodarczej, prawa pracy i prawa autorskiego, literatura dotycząca prowadzenia przedsiębiorstwa, zestawy ćwiczeń, dokumentacja rachunkowa, deklaracje podatkowe i ubezpieczeniowe, wnioski rejestracyjne.
2. Metody dydaktyczne	Wykład informacyjny i konwersatoryjny, metoda projektu, metoda tekstu przewodniego oraz ćwiczenia. Podczas stosowania metod aktywizujących należy zwrócić uwagę na kształtowanie umiejętności samokształcenia, samodzielności myślenia i analizowania zjawisk, współpracy w grupie oraz komunikatywności.
3. Formy organizacyjne	Praca indywidualna, w grupach, w zespole klasowym.

4. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia	Prace pisemne, odpowiedzi ustne, testy sprawdzające wiadomości, wyniki wykonanych ćwiczeń i projektów, ocena aktywności i zaangażowania uczniów w wykonywane zadania. Ocena wykonanych przez uczniów projektów powinna uwzględniać kompletność i poprawność sporządzonych dokumentów, zgodność opracowania z obowiązującymi przepisami i zasadami, wkład pracy i jakość prezentacji.
---	--

5.8. Język obcy zawodowy

Efekty kształcenia wg podstawy programowej:

- JOZ(1) posługuje się zasobem środków językowych (leksykalnych, gramatycznych, ortograficznych oraz fonetycznych), umożliwiającą realizację zadań zawodowych;
- JOZ(2) interpretuje wypowiedzi dotyczące wykonywania typowych czynności zawodowych artykułowane powoli i wyraźnie, w standardowej odmianie języka;
- JOZ (3) analizuje i interpretuje krótkie teksty pisemne dotyczące wykonywania typowych czynności zawodowych;
- JOZ (4) formułuje krótkie i zrozumiałe wypowiedzi oraz teksty pisemne umożliwiające komunikowanie się w środowisku pracy;
- JOZ (5) korzysta z obcojęzycznych źródeł informacji;
- KPS(4) jest otwarty na zmiany;
- OMZ(6) komunikuje się ze współpracownikami.

5.8.1. Czynności zawodowe

TREŚCI KSZTAŁCENIA:

- Nazwy stanowisk pracy i zawodów branży mechanicznej.
- Nazwy czynności zawodowych technika mechanika.
- Nazwy narzędzi, urządzeń i materiałów wykorzystywanych w produkcji i eksploatacji.
- Instrukcje użytkowania obiektów technicznych.
- Komendy i polecenia używane w oprogramowaniu.
- Opis miejsca i przebiegu pracy (na produkcji, w warsztacie, w biurze).
- Dialog w języku obcym ze współpracownikami.
- Udzielanie prostych instrukcji w języku obcym.
- Sporządzanie notatki w języku obcym z tekstu zawodowego słuchanego i czytanego.
- Korespondencja zawodowa.

5.8.2. Dokumentacja zawodowa

TREŚCI KSZTAŁCENIA:

- Obcojęzyczne czasopisma i literatura zawodowa.
- Obcojęzyczne katalogi części, maszyn i urządzeń.
- Obcojęzyczne normy i poradniki zawodowe.
- Obcojęzyczna dokumentacja techniczno-ruchowa maszyn i urządzeń.
- Instrukcje obsługi i naprawy maszyn i urządzeń.
- Instrukcje i karty technologiczne obróbki i montażu.
- Protokoły uszkodzenia lub awarii urządzeń.
- Zasady gwarancji udzielanych przez producentów maszyn i urządzeń.
- Specjalistyczne materiały audiowizualne.
- Internetowe zasoby zawodowe i programy komputerowe w języku obcym.

5.8.3. Język obcy w działalności gospodarczej

TREŚCI KSZTAŁCENIA:

- Wizytówka.
- Oferty pracy.
- Aplikacje pracownicze – Europass.
- Rozmowa kwalifikacyjna.
- Umowa o pracę.
- Podejmowanie działalności gospodarczej.
- Regulamin pracy.
- Przepisy bhp na stanowisku pracy.
- Pierwsza pomoc przy wypadkach podczas pracy.
- Kształtowanie stosunków interpersonalnych.
- Wydawanie poleceń zawodowych w języku obcym.
- Wyrażanie i uzasadnianie opinii.
- Przygotowanie oferty handlowej w języku obcym.
- Korespondencja listowa i mailowa związana z działalnością firmy.
- Rozmowy i negocjacje z kontrahentem w języku obcym.
- Prezentacja zakładu pracy, współpracowników oraz cech maszyn i urządzeń.
- Aktywne poszukiwanie pracy za granicą.

Uwagi o realizacji programu:

1. Środki dydaktyczne	Słowniki dwujęzyczne, techniczne, specjalistyczne i ogólne, czasopisma specjalistyczne, normy, katalogi, poradniki, podręczniki zawodowe w języku obcym, filmy o tematyce zawodowej w wersji obcojęzycznej, nagrania tekstów z zakresu języka obcego ogólnego, technicznego i specjalistycznego, wzory dokumentów, CV, listów motywacyjnych, zestaw plansz z obcojęzyczną terminologią urządzeń technicznych, sprzęt audiowizualny i komputerowy z dostępem do Internetu.
2. Metody dydaktyczne	Podające, poszukujące (oparte na działaniu i aktywności uczniów podczas poznawania nowej wiedzy), aktywizujące („burza mózgów”, metaplan, symulacje i inscenizacje), ćwiczenia indywidualne (związane z tłumaczeniami i korzystaniem z Internetu), metoda projektów (związana z przygotowaniem większych opracowań, plansz, specyfikacji), metody eksponujące (prezentacja krótkich filmów o tematyce zawodowej).
3. Formy organizacyjne	Praca indywidualna, w grupach, w zespole klasowym.
4. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia	Sprawdzanie wiadomości należy przeprowadzać przy pomocy testów gramatycznych i leksykalnych (z luką, wielokrotnego wyboru), natomiast umiejętności należy sprawdzać przy pomocy testów praktycznych typu próba pracy lub zadanych projektów. Umiejętność komunikowania się można weryfikować w czasie dialogu ucznia z innymi uczniami lub z nauczycielem. W wypowiedziach ustnych należy oceniać poprawność leksykalną i gramatyczną, poprawność i płynność wymowy, zgodność wypowiedzi z tematem. W wypowiedziach pisemnych oceniać należy poprawność leksykalną i gramatyczną, styl, zgodność wypowiedzi z tematem oraz ortografię. Nauczyciel powinien premiować każdą samodzielną pracę ucznia i dodatkowo wiadomości związane z obcojęzycznym słownictwem zawodowym. Konieczne jest częste zadawanie pracy związanej z wyszukiwaniem informacji w różnych źródłach.

5.9. Projektowanie maszyn i urządzeń

Efekty kształcenia wg podstawy programowej:

- BHP(7) organizuje stanowisko pracy zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;
- PKZ(M.a)(1) przestrzega zasad sporządzania rysunku technicznego maszynowego;
- PKZ(M.a)(3) sporządza rysunki techniczne z wykorzystaniem technik komputerowych;
- PKZ(M.a)(17) posługuje się dokumentacją techniczną maszyn i urządzeń oraz przestrzega norm dotyczących rysunku technicznego, części maszyn, materiałów konstrukcyjnych i eksploatacyjnych;
- PKZ(M.a)(18) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań;
- KPS(4) jest otwarty na zmiany;
- KPS(6) aktualizuje wiedzę i doskonali umiejętności zawodowe;

5.9.1. Rysunek techniczny maszynowy

TREŚCI KSZTAŁCENIA:

- Sporządzanie szkiców technicznych części maszyn.
- Sporządzanie rysunków wykonawczych części maszynowych (wałków, kół zębatych, łańcuchowych i pasowych, korpusów, elementów spawanych).
- Wykonywanie przekrojów i kładów.
- Wymiarowanie części na rysunku wykonawczym.
- Stosowanie symboli i umownych oznaczeń (geometrycznej struktury powierzchni, obróbki cieplnej, powłok metalowych, połączeń spawanych, itp.).
- Wprowadzanie zmian konstrukcyjnych części maszyn.
- Wykorzystanie programów CAD wspomagających wykonywanie rysunków technicznych.
- Modelowanie 3D elementu maszynowego.

5.9.2. Konstrukcje maszyn i urządzeń

TREŚCI KSZTAŁCENIA:

- Dobór części maszyn na podstawie dokumentacji i norm.
- Dobór materiałów konstrukcyjnych na podstawie norm i poradników.
- Analiza konstrukcji mechanizmów, maszyn i urządzeń.
- Sporządzanie rysunków złożeniowych podzespołów i zespołów maszynowych.
- Oznaczanie części składowych na rysunku złożeniowym mechanizmu.
- Wykaz części zgodnie z PN.
- Symbole graficzne stosowane w schematach kinematycznych.
- Analiza i sporządzanie rysunków schematycznych maszyn i ich zespołów.
- Wykorzystanie programów CAD wspomagających wykonywanie rysunków złożeniowych.
- Modelowanie 3D zespołu maszynowego.

Uwagi o realizacji programu:

1. Środki dydaktyczne	Stanowiska komputerowe, drukarka A3 (ploter), projektor multimedialny, zestawy ćwiczeń z instrukcjami do ich wykonywania, prezentacje multimedialne dotyczące konstrukcji mechanicznych, programy komputerowe wspomagające projektowanie CAD, dokumentacja konstrukcyjna maszyn i urządzeń, poradnik mechanika, zestaw norm PN i ISO dotyczących rysunku technicznego.
-----------------------	--

2. Metody dydaktyczne	Metody ćwiczeń, projektów, programowane z użyciem komputera.
3. Formy organizacyjne	Praca indywidualna lub w małych grupach.
4. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia	Do oceny osiągnięć edukacyjnych proponuje się stosowanie testów wielokrotnego wyboru i testów praktycznych zaopatrzonych w kryteria oceny i schemat punktowania. Wykonywane przez uczniów ćwiczenia i projekty konstrukcyjne dotyczą sporządzania rysunków wykonawczych, rysunków złożeniowych oraz modelowanie 3D przy użyciu programów CAD. W przypadku rysunku wykonawczego ocenie podlega rzutowanie, wymiarowanie, oznaczenia powierzchni i kształtu części, natomiast w przypadku rysunku złożeniowego ocenie podlega konstrukcja zespołu, określenie nazwy i liczby poszczególnych części, dobór części znormalizowanych z biblioteki danych i podanie numeru normy, ustalenie wymiarów części nieznormalizowanych, dobór materiałów do wykonania części nieznormalizowanych, numerację części w tabeli zestawieniowej rysunku, ustalenie innych ewentualnych warunków dotyczących wykonania części lub działania zespołu.

5.10. Techniki montażu i obsługi

Efekty kształcenia wg podstawy programowej:

- (KPS)(2) jest kreatywny i konsekwentny w realizacji zadań;
- (KPS)(3) przewiduje skutki podejmowanych działań;
- (KPS)(5) potrafi radzić sobie ze stresem;
- (KPS)(7) przestrzega tajemnicy zawodowej;
- (KPS)(8) potrafi ponosić odpowiedzialność za podejmowane działania;
- (KPS)(10) współpracuje w zespole.
- PKZ(M.a)(4) rozróżnia części maszyn i urządzeń;
- PKZ(M.a)(5) rozróżnia rodzaje połączeń;
- PKZ(M.a)(6) przestrzega zasad tolerancji i pasowań;
- PKZ(M.a)(7) rozróżnia materiały konstrukcyjne i eksploatacyjne;
- PKZ(M.a)(14) wykonuje pomiary warsztatowe;
- PKZ(M.a)(5) rozróżnia metody kontroli jakości wykonanych prac;
- PKZ(M.a)(16) określa budowę oraz przestrzega zasad działania maszyn i urządzeń;
- PKZ(M.a)(17) posługuje się dokumentacją techniczną maszyn i urządzeń oraz przestrzega norm dotyczących rysunku technicznego, części maszyn, materiałów konstrukcyjnych i eksploatacyjnych;
- PKZ(M.a)(18) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań.
- PKZ(M.b)(2) dobiera narzędzia i przyrządy pomiarowe do montażu i demontażu maszyn i urządzeń;
- PKZ(M.b)(3) wykonuje prace z zakresu obróbki ręcznej i maszynowej metali
- PKZ(M.b)(4) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań.

5.10.1. Metrologia techniczna

TREŚCI KSZTAŁCENIA:

- Podstawowe pojęcia metrologiczne (pomiar, jednostka miary, wymiar, niepewność pomiaru, itp.).
- Wpływ czynników zewnętrznych na wskazania przyrządów pomiarowych.
- Pomiary wymiarów zewnętrznych wewnętrznych i mieszanych.
- Metody bezpośredniego pomiaru kąta.
- Metody pośrednie pomiarów kątów i stożków.
- Metody pomiaru gwintów zewnętrznych i wewnętrznych.
- Pomiar uzębienia kół zębatych mikrometrem talerzykowym.

- Pomiar promieni i łuków.
- Metody pomiaru parametrów geometrycznej struktury powierzchni.
- Metody pomiaru odchyłek kształtu i położenia względem elementu odniesienia.
- Pomiar geometrii ostrzy narzędzi skrawających.
- Pomiar ciśnienia cieczy i gazów.
- Pomiar temperatury przyrządami termoelektrycznymi.
- Diagnostowanie maszyn lub zespołów na podstawie pomiarów procesów roboczych.
- Badanie właściwości mechanicznych metali i ich stopów.
- Próby technologiczne tłoczności blach, wielokrotnego przeginanania drutów, zginania.
- Podstawy metalografii.
- Przygotowanie próbek do badań metalograficznych.
- Wykrywanie w stopach Fe-C zanieczyszczeń siarką i fosforem.
- Badania mikroskopowe stali węglowych i stopowych.
- Badania mikroskopowe żeliw.
- Badania mikroskopowe metali nieżelaznych.

5.10.2. Montaż maszyn i urządzeń

TREŚCI KSZTAŁCENIA:

- Analiza konstrukcji maszyn i urządzeń w oparciu o dokumentację techniczną.
- Zespoły funkcjonalne maszyn i urządzeń.
- Podstawowe operacje i czynności montażowe.
- Montaż z zachowaniem całkowitej zamienności.
- Montaż z częściową zamiennością części.
- Montaż z dopasowaniem części.
- Montaż z zastosowaniem selekcji wymiarowej części.
- Montaż z zastosowaniem kompensacji.
- Charakterystyka stanowisk i urządzeń montażowych.
- Dobór narzędzi do montażu i regulacji mechanizmów maszyn i urządzeń.
- Dobór przyrządów do kontroli jakości montażu maszyn i urządzeń.
- Dokumentacja technologiczna montażu.
- Projektowanie typowych procesów technologicznych montażu.
- Ogólny schemat procesu montażu z oznaczeniem zespołów i części.
- Automatyzacja procesów montażowych.

5.10.3. Eksploatacja maszyn i urządzeń

TREŚCI KSZTAŁCENIA:

- Podstawy eksploatacji maszyn i urządzeń.
- Wymagania eksploatacyjne maszyn i urządzeń.
- Charakterystyka i podział eksploatacyjny maszyn i urządzeń.
- Zużywanie części maszyn.
- Smarowanie oraz zadania i rodzaje środków smarnych.
- Uszkodzenia obiektów i przyczyny ich powstawania.
- Diagnostyka obiektów technicznych.
- Właściwości użytkowe maszyn i urządzeń.
- Dobór podstawowych parametrów użytkowania.
- Dokumentacja techniczno-ruchowa maszyn i urządzeń.
- Uruchamianie i użytkowanie maszyn i urządzeń.
- Podstawowe zasady bezpiecznego użytkowania maszyn.

- Obsługa maszyn i urządzeń.
- Obsługa nieużytkowanych czasowo maszyn.
- Proces technologiczny remontu maszyn i urządzeń.
- Przykłady przebiegu remontu maszyn.
- Demontaż połączeń rozłącznych.
- Weryfikacja zespołów i części.
- Dobór metod regeneracji części.
- Przygotowanie części do montażu.
- Dopasowywanie części w trakcie montażu.
- Badania oraz odbiór maszyn i urządzeń po remoncie.
- Bezpieczeństwo i higiena pracy podczas remontów napraw i regeneracji.
- Dokumentacja technologiczna remontu (karta technologiczna naprawy, karta demontażu, instrukcja weryfikacji, karta technologiczna i instrukcyjna regeneracji, karta technologiczna i instrukcyjna montażu, instrukcje mycia i czyszczenia, instrukcje kontroli oraz konserwacji).

Uwagi o realizacji programu:

1. Środki dydaktyczne	Dokumentacja techniczno-ruchowa maszyn i urządzeń; instrukcje montażu, obsługi i naprawy; instrukcje do wykonywania ćwiczeń; karty pracy dla uczniów; teksty przewodnie; filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne dotyczące zasad bhp, technik montażu i obsługi maszyn i urządzeń; narzędzia kontrolno-pomiarowe do pomiarów geometrycznych; przyrządy do oceny własności mechanicznych i badań metalograficznych metali i ich stopów; narzędzia i przyrządy do montażu i obsługi maszyn i urządzeń; elementy i zespoły maszyn.
2. Metody dydaktyczne	Ćwiczenia, metoda projektu, metoda tekstu przewodniego.
3. Formy organizacyjne	Praca indywidualna, w grupach, w zespole klasowym.
4. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia	Podczas oceniania osiągnięć edukacyjnych uczniów należy brać pod uwagę wyniki wykonanych ćwiczeń i projektów oraz aktywność i zaangażowanie ucznia w wykonywanie zadań. Oceniając projekty wykonane przez uczniów należy uwzględnić następujące kryteria: sposób przygotowania procesu montażu, procesu konserwacji, diagnozowania, naprawy lub obsługi maszyn i urządzeń, sposób wykonania czynności oraz efekt końcowy, np.: zgodność parametrów zmontowanego zespołu z założeniami zawartymi w instrukcji wykonania ćwiczenia, trafność diagnozy, poprawność naprawy i obsługi maszyn i urządzeń, a także wkład pracy i zaangażowanie poszczególnych uczniów, jakość prezentacji, przestrzeganie zasad bhp podczas wykonywania zadań.

5.11. Procesy produkcyjne

Efekty kształcenia wg podstawy programowej:

- BHP(7) organizuje stanowisko pracy zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;
- PKZ(M.a)(13) rozróżnia przyrządy pomiarowe stosowane podczas obróbki ręcznej i maszynowej;
- PKZ(M.a)(14) wykonuje pomiary warsztatowe;
- PKZ(M.a)(17) posługuje się dokumentacją techniczną maszyn i urządzeń oraz przestrzega norm dotyczących rysunku technicznego, części maszyn, materiałów konstrukcyjnych i eksploatacyjnych;
- PKZ(M.b)(4) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań;
- M.44.1(1) posługuje się dokumentacją techniczną procesów obróbki i montażu części

- maszyn i urządzeń;
- M.44.1(2) wykonuje obliczenia wytrzymałościowe części maszyn i urządzeń ;
- M.44.1(3) sporządza rysunki konstrukcyjne części maszyn i urządzeń;
- M.44.1(6) dobiera techniki i metody do wytwarzania części maszyn i urządzeń;
- M.44.1(7) dobiera materiały konstrukcyjne do wytwarzania części maszyn i urządzeń;
- M.44.1(8) dobiera rodzaje obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej do wytwarzania części maszyn i urządzeń;
- M.44.1(9) dobiera narzędzia i urządzenia do wytwarzania części maszyn i urządzeń;
- M.44.1(11) sporządza dokumentację technologiczną obróbki i montażu części maszyn i urządzeń;
- M.44.1(12) stosuje programy do komputerowego wspomaganie projektowania i tworzenia dokumentacji;
- M.44.2(2) kalkuluje koszty wytwarzania wyrobów;
- M.44.2(3) kontroluje parametry jakościowe procesów wytwarzania części maszyn i urządzeń;
- M.44.2(4) kontroluje przebieg prac na danym stanowisku;
- M.44.2(5) kontroluje wydajność procesu produkcji i jakość wyrobów;
- M.44.2(6) kontroluje stan techniczny narzędzi, maszyn i urządzeń;
- M.44.2(7) określa zakres i terminy przeglądów i napraw maszyn i urządzeń;
- M.44.2(8) zarządza gospodarką materiałową oraz odpadami;
- M.44.2(9) sporządza dokumentację sprawozdawczą produkcji;

5.11.1 Projektowanie części maszyn

TREŚCI KSZTAŁCENIA:

- Wytrzymałość statyczna i zmęczeniowa elementów maszyn.
- Obliczenia wytrzymałościowe połączeń spawanych.
- Obliczenia wytrzymałościowe połączeń wciskowych.
- Obliczenia wytrzymałościowe połączeń wpustowych.
- Obliczenia wytrzymałościowe połączeń wielowypustowych.
- Obliczenia wytrzymałościowe połączeń gwintowych.
- Obliczenia wytrzymałościowe wałów maszynowych.
- Obliczenia wytrzymałościowe kół zębatych.
- Rysowanie połączeń spawanych.
- Rysowanie połączeń gwintowych.
- Rysowanie połączeń kształtowych.
- Rysunki wykonawcze wałów maszynowych.
- Rysunki wykonawcze kół zębatych, łańcuchowych i pasowych.
- Rysunki złożeniowe układów napędowych.
- Komputerowe wspomaganie projektowania i tworzenia dokumentacji konstrukcyjnej części maszyn.

5.11.2. Procesy wytwarzania części maszyn

TREŚCI KSZTAŁCENIA:

- Dobór materiałów wyjściowych i półfabrykatów.
- Dobór technologii obróbki ubytkowej na obrabiarkach konwencjonalnych i CNC.
- Dobór technologii obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej.
- Dobór technologii odlewania.
- Dobór technologii obróbki plastycznej kształtującej i powierzchniowej.
- Dobór metody zabezpieczenia części maszyn przed korozją.
- Planowanie procesu technologicznego obróbki części maszyn.

- Planowanie procesu technologicznego montażu części maszyn.
- Opracowanie schematów blokowych obróbki i montażu.
- Pomiar wielkości geometrycznych wytwarzanych elementów.
- Pomiar właściwości mechanicznych wytwarzanych elementów.

5.11.3. Dokumentacja techniczna i technologiczna w produkcji

TREŚCI KSZTAŁCENIA:

- Dokumentacja techniczno-ruchowa maszyn i urządzeń.
- Parametry techniczne i dane ewidencyjne maszyn i urządzeń.
- Instrukcje użytkowania i obsługi maszyn i urządzeń.
- Schematy kinematyczne, elektryczne, pneumatyczne maszyn i urządzeń.
- Schematy funkcjonowania maszyn i urządzeń.
- Wymagania eksploatacyjne maszyn i urządzeń.
- Normatywy remontowe maszyn i urządzeń.
- Sporządzanie kart normowania materiału.
- Sporządzanie kart technologicznych obróbki części maszyn.
- Sporządzanie karty instrukcyjnych i kart normowania czasu obróbki części.
- Sporządzanie dokumentacji technologicznej montażu zespołów, maszyn i urządzeń.
- Komputerowe wspomaganie sporządzania dokumentacji technologicznej oraz schematów ideowych i montażowych maszyn i urządzeń.

5.11.4. Nadzorowanie produkcji

TREŚCI KSZTAŁCENIA:

- Kalkulacja kosztów wytworzenia części maszyn.
- Kalkulacja kosztów wytworzenia maszyn i urządzeń.
- Kalkulacja kosztów naprawy maszyn i urządzeń.
- System kontroli realizacji prac na stanowisku produkcyjnym.
- System kontroli wydajności procesu produkcji.
- System kontroli jakości wyrobów wytwarzanych na stanowisku produkcyjnym.
- System kontroli stanu technicznego narzędzi, maszyn i urządzeń.
- Planowanie przeglądów i remontów maszyn i urządzeń.
- Określanie zakresu i sposobu wykonania naprawy maszyn i urządzeń.
- Monitorowanie stanów magazynowych.
- Organizacja odbioru odpadów ze stanowisk pracy.
- Organizacja systemu sortowania i recyklingu odpadów.
- Organizacja systemu przekazywania odpadów do utylizacji.
- Ewidencjonowanie wykonanych zadań produkcyjnych.
- Dokumentowanie jakości procesów produkcyjnych.
- Dokumentowanie poniesionych kosztów produkcji.

Uwagi o realizacji programu:

1. Środki dydaktyczne	Poradniki, normy, podręczniki, katalogi umożliwiające określanie cech i parametrów materiałów oraz wykonywanych operacji technologicznych, karty i instrukcje technologiczne, plansze prezentujące przykładowe systemy zapewnienia jakości, instrukcje do ćwiczeń, teksty przewodnie, programy wspomagające projektowanie i wytwarzanie, komputer, urządzenia multimedialne.
-----------------------	--

2. Metody dydaktyczne	Wykład konwersatoryjny, metoda tekstu przewodniego, ćwiczeń i projektów, metody programowane z użyciem komputera, dyskusja dydaktyczna. Wskazane jest korzystanie z różnych źródeł informacji (np. katalogów firmowych, czasopism specjalistycznych, zasobów Internetu).
3. Formy organizacyjne	Praca indywidualna, w grupach, w zespole klasowym.
4. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia	Prace pisemne, odpowiedzi ustne, testy sprawdzające wiadomości. W ocenie ćwiczeń i projektów należy uwzględnić zgodność wykonanych opracowań z założeniami, kompletność i estetykę opracowania, jakość prezentacji, terminowość realizacji zadań. Ponadto należy uwzględnić aktywność i zaangażowanie poszczególnych uczniów w wykonywanie zadań.

5.12. Techniki wytwarzania

Efekty kształcenia wg podstawy programowej:

- BHP(4) przewiduje zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka oraz mienia i środowiska związane z wykonywaniem zadań zawodowych;
- BHP(7) organizuje stanowisko pracy zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;
- BHP(8) stosuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych;
- BHP(9) przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz stosuje przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;
- BHP(10) udziela pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stacjach zagrożenia zdrowia i życia;
- KPS(2) jest kreatywny i konsekwentny w realizacji zadań;
- KPS(4) jest otwarty na zmiany;
- KPS(6) aktualizuje wiedzę i doskonali umiejętności zawodowe;
- KPS(10) współpracuje w zespole;
- PKZ(M.a)(14) wykonuje pomiary warsztatowe;
- PKZ(M.a)(17) posługuje się dokumentacją techniczną maszyn i urządzeń oraz przestrzega norm dotyczących rysunku technicznego, części maszyn, materiałów konstrukcyjnych i eksploatacyjnych;
- PKZ(M.b)(2) dobiera narzędzia i przyrządy pomiarowe do montażu i demontażu maszyn i urządzeń;
- PKZ(M.b)(3) wykonuje prace z zakresu obróbki ręcznej i maszynowej metali;
- M.17.1(4) przygotowuje części maszyn i urządzeń do montażu;
- M.17.1(5) ustawia części maszyn, zespołów i mechanizmów w przyrządach i uchwytach;
- M.17.1(6) wykonuje montaż połączeń;
- M.17.1(7) wykonuje montaż zespołów i mechanizmów maszyn i urządzeń;
- M.17.1(8) wykonuje montaż układów hydraulicznych i pneumatycznych maszyn i urządzeń;
- M.17.1(9) sprawdza jakość wykonanego montażu maszyn i urządzeń;
- M.17.1(10) posługuje się narzędziami, przyrządami i urządzeniami do montażu maszyn i urządzeń;
- M.17.2(3) przestrzega zasad obsługi maszyn i urządzeń;
- M.17.2(4) wykonuje prace konserwacyjno-naprawcze maszyn i urządzeń;
- M.17.2(7) wykonuje naprawy elementów i zespołów maszyn i urządzeń;
- M.17.2(8) wykonuje konserwację maszyn i urządzeń;
- M.17.2(9) instaluje maszyny i urządzenia na stanowisku;
- M.17.2(10) dokonuje regulacji i próbnego uruchomienia maszyny i urządzenia;
- M.17.2(11) ocenia jakość wykonanej obsługi maszyn i urządzeń.

5.12.1. Obróbka ręczna i maszynowa

TREŚCI KSZTAŁCENIA:

- Przygotowanie stanowiska do wykonania obróbki ręcznej i maszynowej zgodnie z przepisami bhp, ochrony przeciwpożarowej, ochrony środowiska i wymaganiami ergonomii.
- Przycinanie piłką ręczną.
- Wiercenie otworów za pomocą wiertarki elektrycznej.
- Ręczne rozwieranie i gwintowanie otworów.
- Szlifowanie, docieranie i polerowanie ręczne.
- Piłowanie powierzchni płaskich i kształtowych.
- Prostowanie, kształtowanie i nitowanie ręczne.
- Wykonywanie różnych operacji obróbkowych na tokarce uniwersalnej kłowej.
- Wiercenie, pogłębianie i rozwieranie otworów na wiertarkach ogólnego przeznaczenia.
- Wykonywanie obróbki otworów za pomocą rozwierania.
- Frezowanie płaszczyzn i otworów.
- Szlifowanie wałków, otworów i powierzchni płaskich.
- Mechaniczne cięcie i gięcie blach.
- Kontrola jakości wykonywanej obróbki.

5.12.2. Obsługa maszyn i urządzeń

TREŚCI KSZTAŁCENIA:

- Bezpieczeństwo i higiena pracy podczas montażu i obsługi maszyn i urządzeń.
- Analiza dokumentacji techniczno-ruchowej maszyn i urządzeń.
- Analiza instrukcji obsługi maszyn i urządzeń.
- Analiza instrukcji konserwacji i smarowania.
- Pomiary warsztatowe.
- Montaż połączeń części maszyn.
- Montaż mechanizmów maszyn i urządzeń.
- Dobór urządzeń i narzędzi wspomagających proces montażu.
- Kontrola jakości montażu.
- Przebieg procesu technologicznego naprawy(remontu).
- Weryfikacja części maszyn.
- Regeneracja wybranych części maszyn.
- Montaż maszyn i urządzeń po naprawie.
- Dobór materiałów i środków do wykonania przeglądu i konserwacji maszyny.
- Przeprowadzanie przeglądu technicznego maszyn i urządzeń.
- Przeprowadzenie konserwacji maszyn i urządzeń.
- Wypełnianie kart przeglądów i remontów maszyn i urządzeń.
- Sporządzanie protokołów zdawczoodbiorczych maszyn poddawanych naprawie.
- Dobór narzędzi i przyrządów do badań diagnostycznych maszyn i urządzeń.
- Warunki odbioru technicznego po remoncie.

5.12.3. Przygotowanie maszyn i urządzeń do eksploatacji

TREŚCI KSZTAŁCENIA:

- Bezpieczeństwo i higiena pracy podczas instalowania i uruchamiania maszyn i urządzeń.
- Kompetencje i kwalifikacje do wykonywania zadań zawodowych.

- Analiza dokumentacji techniczno-ruchowej i instrukcji obsługi maszyn i urządzeń.
- Dobór urządzeń transportowych i narzędzi monterskich.
- Przygotowanie maszyn do zainstalowania.
- Instalowanie maszyn i urządzeń na stanowisku pracy.
- Regulacja zespołów maszyn i urządzeń zgodnie z wymaganiami eksploatacyjnymi.
- Sprawdzenie gotowości maszyny do podjęcia pracy i jej uruchomienie.
- Kontrola prawidłowości działania maszyny za pomocą narzędzi diagnostycznych.

Uwagi o realizacji programu:

1. Środki dydaktyczne	Instrukcje bhp i p-poż., narzędzia do obróbki ręcznej i maszynowej, obrabiarki do obróbki maszynowej, narzędzia i przyrządy do montażu, dokumentacja techniczna i technologiczna, urządzenia transportowe, instrukcje do wykonywania ćwiczeń, przykładowe elementy wykonane metodą obróbki ręcznej oraz metodą obróbki maszynowej.
2. Metody dydaktyczne	Pokaz z instruktazem, metoda ćwiczeń i testów praktycznych.
3. Formy organizacyjne	Praca indywidualna lub w małych grupach.
4. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia	Do oceny osiągnięć uczniów proponuje się stosowanie ćwiczeń i testów praktycznych zaopatrzonych w kryteria oceny i schemat punktowania. Ocena powinna uwzględniać zachowanie uczniów podczas realizacji zadań zawodowych, kompetencje personalne i społeczne, jakość wykonanej pracy oraz przestrzeganie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy.

5.13. Praktyka zawodowa

Efekty kształcenia wg podstawy programowej:

- BHP(1) rozróżnia pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią;
- BHP(3) określa prawa i obowiązki pracownika oraz pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy;
- BHP(8) stosuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych;
- BHP(9) przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz stosuje przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;
- OMZ(2) dobiera osoby do wykonania przydzielonych zadań;
- OMZ(3) kieruje wykonaniem przydzielonych zadań;
- OMZ(4) ocenia jakość wykonania przydzielonych zadań;
- OMZ(6) komunikuje się ze współpracownikami.
- KPS(1) przestrzega zasad kultury i etyki;
- KPS(3) przewiduje skutki podejmowanych działań;
- KPS(5) potrafi radzić sobie ze stresem;
- KPS(7) przestrzega tajemnicy zawodowej;
- KPS(8) potrafi ponosić odpowiedzialność za podejmowane działania;
- KPS(9) potrafi negocjować warunki porozumień;
- KPS(10) współpracuje w zespole.
- M.44.2(4) kontroluje przebieg prac na danym stanowisku;
- M.44.2(5) kontroluje wydajność procesu produkcji i jakość wyrobów;
- M.44.2(6) kontroluje stan techniczny narzędzi, maszyn i urządzeń;
- M.44.2(8) zarządza gospodarką materiałową oraz odpadami;

5.13.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy

TREŚCI KSZTAŁCENIA:

- Podstawowe prawa i obowiązki pracownika oraz pracodawcy związane z bezpieczeństwem i higieną pracy w zakładach branży mechanicznej.
- Środki ochrony indywidualnej podczas obróbki ręcznej i maszynowej części maszyn i urządzeń.
- Środki ochrony indywidualnej podczas montażu, naprawy i obsługi maszyn i urządzeń.
- Środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas transportu i składowania materiałów.
- Bezpieczne i ergonomiczne stanowisko pracy w branży mechanicznej.
- Kategorie ryzyka zawodowego dla poszczególnych stanowisk pracy w zakładzie.
- Urządzenia podlegające dozorowi technicznemu.
- Konsekwencje wynikające z naruszenia zasad bhp podczas wykonywania obróbki ręcznej i maszynowej części maszyn i urządzeń.
- Konsekwencje wynikające z naruszenia przepisów bhp i ochrony środowiska podczas wykonywania montażu, naprawy i obsługi maszyn i urządzeń.
- Ogólne wymagania w stosunku do maszyn i narzędzi.
- Rozdział IV Kodeksu pracy - maszyny i inne urządzenia techniczne (Art. 215, Art. 216, Art.217, Art.218, Art.219).
- Wyciąg z rozporządzenia Ministra Gospodarki w sprawie zasadniczych wymagań dla maszyn (z 20 grudnia 2005 r. Dz.U. nr 259, poz. 2170).
- Dyrektywa 2006/42/WE Parlamentu Europejskiego i Rady Unii Europejskiej z dnia 17 maja 2006 w sprawie maszyn (stosowana do maszyn, wyposażenia wymiennego, elementów bezpieczeństwa, osprzętu do podnoszenia, łańcuchów, lin, pasów, odłączalnych urządzeń do mechanicznego przenoszenia napędu).
- Obsługa i stosowanie maszyn, narzędzi i innych urządzeń technicznych wyciąg z rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z 26.09.1997r. w sprawie ogólnych przepisów BHP (tekst jednolity Dz.U. z 2003 r. Nr 169, poz. 1650, zmiana Dz.U. z 2007r. Nr 49, poz. 330).
- Przepisy prawne dotyczące ochrony przeciwpożarowej w branży mechanicznej.
- Przepisy prawne dotyczące ochrony środowiska w branży mechanicznej.
- Barwy bezpieczeństwa.
- Znaki bezpieczeństwa: zakazu, nakazu, ostrzegawcze, informacyjne.

5.13.2. Organizacja pracy małych zespołów

TREŚCI KSZTAŁCENIA:

- Zarządzanie zasobami ludzkimi.
- Kompetencje i kwalifikacje zawodowe.
- Uprawnienia do wykonywania określonych zadań zawodowych w branży mechanicznej.
- Wykonywanie operacji obróbki na obrabiarkach konwencjonalnych lub CNC.
- Wykonywanie operacji montażu i demontażu zespołów maszynowych.
- Analiza dokumentacji techniczno-ruchowej wybranych maszyn i urządzeń w zakresie użytkowania, konserwacji lub naprawy.
- Rozliczenie zlecenia z odpowiednim członkiem zespołu.
- Określenie przydziału zadań dla brygady remontowej wybranej maszyny.
- Opracowanie harmonogramu prac zespołu.
- Zasady etyki zawodowej.

5.13.3. Zarządzanie w procesach produkcji

TREŚCI KSZTAŁCENIA:

- Struktura organizacyjna zakładu i obieg dokumentów.
- Zasady zarządzania jakością procesów produkcyjnych w zakładach branży mechanicznej.
- System zarządzania jakością – normy ISO 9000.
- Zasady przyjęcia zleceń i związana z tym dokumentacja.
- Zasady sporządzania harmonogramów prac.
- Podstawowe wskaźniki oceny efektywności systemu produkcyjnego – wydajność i produktywność.
- Dokumentacja techniczna i technologiczna stosowana w zakładzie.
- Procedury projektowania i programy wspomagające projektowanie obiektów
- Zasady eksploatacji maszyn i urządzeń branży mechanicznej.
- Zasady kontroli procesów produkcyjnych wytwarzania (kontrola wstępna, międzyoperacyjna, końcowa).
- Zakres kontroli przebiegu prac na danym stanowisku.
- Narzędzia umożliwiające przeprowadzenie kontroli przebiegu prac na danym stanowisku.
- Proces kontroli stanu technicznego narzędzi, maszyn i urządzeń.
- Gospodarka narzędziami i kartoteki narzędziowe w zakładach branży mechanicznej.
- Zasady zarządzania gospodarką materiałową w branży mechanicznej.
- Zasady gospodarowania odpadami w branży mechanicznej.

Uwagi o realizacji programu:

1. Środki dydaktyczne	Wyposażenie zakładu pracy oraz dokumentacja techniczno-ruchowa maszyn i urządzeń, dokumentacje technologiczna obróbki części maszyn, dokumentacja technologiczna montażu maszyn i urządzeń, instrukcje obsługi maszyn i urządzeń, instrukcje bhp i p-poż.
2. Metody dydaktyczne	Dominującą metodą kształcenia powinno być ćwiczenie produkcyjne (próba pracy).
3. Formy organizacyjne	Praca indywidualna lub w małych grupach.
4. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia	Do oceny osiągnięć uczniów proponuje się stosowanie ćwiczeń i testów praktycznych. Ocena powinna uwzględniać zachowanie uczniów podczas realizacji zadań zawodowych, przygotowanie do kierowania pracą innych osób, umiejętność pracy i współdziałania w zespole, jakość wykonanej pracy, poszanowanie mienia, uczciwość oraz przestrzeganie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy.

Załącznik nr 1.

Efekty kształcenia dla zawodu technik mechanik wg podstawy programowej kształcenia w zawodach.

1. Efekty kształcenia wspólne dla wszystkich zawodów.

(BHP). Bezpieczeństwo i higiena pracy

Uczeń:

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

(PDG). Podejmowanie i prowadzenie działalności gospodarczej

Uczeń:

1. stosuje pojęcia z obszaru funkcjonowania gospodarki rynkowej;
2. stosuje przepisy prawa pracy, przepisy prawa dotyczące ochrony danych osobowych oraz przepisy prawa podatkowego i prawa autorskiego;
3. stosuje przepisy prawa dotyczące prowadzenia działalności gospodarczej;
4. rozróżnia przedsiębiorstwa i instytucje występujące w branży i powiązania między nimi;
5. analizuje działania prowadzone przez przedsiębiorstwa funkcjonujące w branży;
6. inicjuje wspólne przedsięwzięcia z różnymi przedsiębiorstwami z branży;
7. przygotowuje dokumentację niezbędną do uruchomienia i prowadzenia działalności gospodarczej;
8. prowadzi korespondencję związaną z prowadzeniem działalności gospodarczej;
9. obsługuje urządzenia biurowe oraz stosuje programy komputerowe wspomagające prowadzenie działalności gospodarczej;
10. planuje i podejmuje działania marketingowe prowadzonej działalności gospodarczej;
11. optymalizuje koszty i przychody prowadzonej działalności gospodarczej.

(JOZ). Język obcy ukierunkowany zawodowo

Uczeń:

1. posługuje się zasobem środków językowych (leksykalnych, gramatycznych,

- ortograficznych oraz fonetycznych), umożliwiającą realizację zadań zawodowych;
- 2. interpretuje wypowiedzi dotyczące wykonywania typowych czynności zawodowych artykułowane powoli i wyraźnie, w standardowej odmianie języka;
- 3. analizuje i interpretuje krótkie teksty pisemne dotyczące wykonywania typowych czynności zawodowych;
- 4. formułuje krótkie i zrozumiałe wypowiedzi oraz teksty pisemne umożliwiające komunikowanie się w środowisku pracy;
- 5. korzysta z obcojęzycznych źródeł informacji.

(KPS). Kompetencje personalne i społeczne

Uczeń:

- 1. przestrzega zasad kultury i etyki;
- 2. jest kreatywny i konsekwentny w realizacji zadań;
- 3. przewiduje skutki podejmowanych działań;
- 4. jest otwarty na zmiany;
- 5. potrafi radzić sobie ze stresem;
- 6. aktualizuje wiedzę i doskonali umiejętności zawodowe;
- 7. przestrzega tajemnicy zawodowej;
- 8. potrafi ponosić odpowiedzialność za podejmowane działania;
- 9. potrafi negocjować warunki porozumień;
- 10. współpracuje w zespole.

(OMZ). Organizacja pracy małych zespołów (wyłącznie dla zawodów nauczanych na poziomie technika)

Uczeń:

- 1. planuje pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań;
- 2. dobiera osoby do wykonania przydzielonych zadań;
- 3. kieruje wykonaniem przydzielonych zadań;
- 4. ocenia jakość wykonania przydzielonych zadań;
- 5. wprowadza rozwiązania techniczne i organizacyjne wpływające na poprawę warunków i jakość pracy;
- 6. komunikuje się ze współpracownikami.

2. Efekty kształcenia wspólne dla zawodów w ramach obszaru mechanicznego i górnictwo-hutniczego, stanowiące podbudowę do kształcenia w zawodzie lub grupie zawodów.

PKZ(M.a), uczeń:

- 1. przestrzega zasad sporządzania rysunku technicznego maszynowego;
- 2. sporządza szkice części maszyn;
- 3. sporządza rysunki techniczne z wykorzystaniem technik komputerowych;
- 4. rozróżnia części maszyn i urządzeń;
- 5. rozróżnia rodzaje połączeń;
- 6. przestrzega zasad tolerancji i pasowań;
- 7. rozróżnia materiały konstrukcyjne i eksploatacyjne;
- 8. rozróżnia środki transportu wewnętrznego;
- 9. dobiera sposoby transportu i składowania materiałów;
- 10. rozpoznaje rodzaje korozji oraz określa sposoby ochrony przed korozją;
- 11. rozróżnia techniki i metody wytwarzania części maszyn i urządzeń;
- 12. rozróżnia maszyny, urządzenia i narzędzia do obróbki ręcznej i maszynowej;
- 13. rozróżnia przyrządy pomiarowe stosowane podczas obróbki ręcznej i maszynowej;
- 14. wykonuje pomiary warsztatowe;

15. rozróżnia metody kontroli jakości wykonanych prac;
16. określa budowę oraz przestrzega zasad działania maszyn i urządzeń;
17. posługuje się dokumentacją techniczną maszyn i urządzeń oraz przestrzega norm dotyczących rysunku technicznego, części maszyn, materiałów konstrukcyjnych i eksploatacyjnych;
18. stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań.

PKZ(M.b), uczeń:

1. stosuje prawa i przestrzega zasad mechaniki technicznej, elektrotechniki, elektroniki i automatyki;
2. dobiera narzędzia i przyrządy pomiarowe do montażu i demontażu maszyn i urządzeń;
3. wykonuje prace z zakresu obróbki ręcznej i maszynowej metali;
4. stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań.

3. Efekty kształcenia właściwe dla kwalifikacji wyodrębnionych w zawodzie technik mechanik.

M.17. Montaż i obsługa maszyn i urządzeń

1. Montaż maszyn i urządzeń

Uczeń:

1. rozpoznaje rozwiązania konstrukcyjne maszyn i urządzeń;
2. stosuje metody montażu maszyn i urządzeń;
3. dobiera narzędzia i przyrządy do rodzaju wykonywanych prac montażowych;
4. przygotowuje części maszyn i urządzeń do montażu;
5. ustawia części maszyn, zespołów i mechanizmów w przyrządach i uchwytach;
6. wykonuje montaż połączeń;
7. wykonuje montaż zespołów i mechanizmów maszyn i urządzeń;
8. wykonuje montaż układów hydraulicznych i pneumatycznych maszyn i urządzeń;
9. sprawdza jakość wykonanego montażu maszyn i urządzeń;
10. posługuje się narzędziami, przyrządami i urządzeniami do montażu maszyn i urządzeń.

2. Obsługa maszyn i urządzeń

Uczeń:

1. charakteryzuje procesy eksploatacyjne maszyn i urządzeń;
2. określa przyczyny uszkodzeń maszyn i urządzeń;
3. przestrzega zasad obsługi maszyn i urządzeń;
4. wykonuje prace konserwacyjno-naprawcze maszyn i urządzeń;
5. rozróżnia części maszyn i urządzeń;
6. dobiera materiały, narzędzia i przyrządy do rodzaju wykonywanej pracy;
7. wykonuje naprawy elementów i zespołów maszyn i urządzeń;
8. wykonuje konserwację maszyn i urządzeń;
9. instaluje maszyny i urządzenia na stanowisku;
10. dokonuje regulacji i próbnego uruchomienia maszyny i urządzenia;
11. ocenia jakość wykonanej obsługi maszyn i urządzeń.

M.44. Organizacja i nadzorowanie procesów produkcji maszyn i urządzeń

1. Organizowanie procesów obróbki i montażu części maszyn i urządzeń

Uczeń:

1. posługuje się dokumentacją techniczną procesów obróbki i montażu części maszyn i urządzeń;
2. wykonuje obliczenia wytrzymałościowe części maszyn i urządzeń;

3. sporządza rysunki konstrukcyjne części maszyn i urządzeń;
4. planuje proces technologiczny obróbki części maszyn i urządzeń;
5. planuje proces technologiczny montażu maszyn i urządzeń;
6. dobiera techniki i metody do wytwarzania części maszyn i urządzeń;
7. dobiera materiały konstrukcyjne do wytwarzania części maszyn i urządzeń;
8. dobiera rodzaje obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej do wytwarzania części maszyn i urządzeń;
9. dobiera narzędzia i urządzenia do wytwarzania części maszyn i urządzeń;
10. dobiera metody zabezpieczenia części maszyn i urządzeń przed korozją;
11. sporządza dokumentację technologiczną obróbki i montażu części maszyn i urządzeń;
12. stosuje programy do komputerowego wspomaganie projektowania i tworzenia dokumentacji.

2. Nadzorowanie przebiegu produkcji

Uczeń:

1. rozróżnia rodzaje produkcji;
2. kalkuluje koszty wytwarzania wyrobów;
3. kontroluje parametry jakościowe procesów wytwarzania części maszyn i urządzeń;
4. kontroluje przebieg prac na danym stanowisku;
5. kontroluje wydajność procesu produkcji i jakość wyrobów;
6. kontroluje stan techniczny narzędzi, maszyn i urządzeń;
7. określa zakres i terminy przeglądów i napraw maszyn i urządzeń;
8. zarządza gospodarką materiałową oraz odpadami;
9. sporządza dokumentację sprawozdawczą produkcji.