



## **Zespół Szkół Mechanicznych Centrum Kształcenia Praktycznego Nr 2 im. Św. Józefa**

ul Broniewskiego 14 15-959 Białystok tel.: +48 85 65 13 479 fax.:+48 85

[zsmbialystok@wp.pl](mailto:zsmbialystok@wp.pl) [www.mechaniak.com.pl](http://www.mechaniak.com.pl)

# **PROGRAM NAUCZANIA DLA ZAWODU TECHNIK MECHATRONIK 311410**

**BIAŁYSTOK 2013**

## SPIS TREŚCI

1. TYP PROGRAMU: PRZEDMIOTOWY.....	3
2. RODZAJ PROGRAMU: LINIOWY.....	3
3. AUTORZY PROGRAMU NAUCZANIA:.....	3
4. PODSTAWY PRAWNE KSZTAŁCENIA ZAWODOWEGO .....	3
5. CELE GŁÓWNE KSZTAŁCENIA ZAWODOWEGO .....	3
6. KORELACJA PROGRAMU NAUCZANIA DLA ZAWODU TECHNIK MECHATRONIK Z PODSTAWĄ PROGRAMOWĄ KSZTAŁCENIA OGÓLNEGO ....	4
7. PRZEDMIOTY ROZSZERZONE W TECHNIKUM .....	4
8. INFORMACJA O ZAWODZIE TECHNIK MECHATRONIK .....	5
9. UZASADNIENIE POTRZEBY KSZTAŁCENIA W ZAWODZIE TECHNIK MECHATRONIK.....	5
10. POWIĄZANIA ZAWODU TECHNIK MECHATRONIK Z INNYMI ZAWODAMI....	6
11. PODZIAŁ GODZIN NA PRZEDMIOTY Z UWZGLĘDNIENIEM RAMOWEGO PLANU NAUCZANIA.....	6
12. CELE SZCZEGÓŁOWE KSZTAŁCENIA W ZAWODZIE TECHNIK MECHATRONIK.....	7
13. PLAN NAUCZANIA DLA ZAWODU TECHNIK MECHATRONIK .....	8
14. PROGRAMY NAUCZANIA DLA POSZCZEGÓLNYCH PRZEDMIOTÓW .....	10
<b>Podstawy mechatroniki – 240 godz.....</b>	10
<b>Technologie i konstrukcje mechaniczne – 150 godz.....</b>	16
<b>Urządzenia i systemy mechatroniczne – 270 godz.....</b>	20
<b>Działalność gospodarcza - 30 godz.....</b>	24
<b>Język obcy zawodowy – 30 godz.....</b>	28
<b>Bezpieczeństwo i higiena pracy – 30 godz.....</b>	31
<b>Pracownia technologii i konstrukcji mechanicznych 180 godz .....</b>	34
<b>Pracownia programowania urządzeń i systemów mechatronicznych - 120 godz.....</b>	52
<b>Praktyka zawodowa – 160 godz.....</b>	55
15. ZAŁĄCZNIKI.....	58
<b>Załącznik 1: EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA ZAWODU TECHNIK MECHATRONIK ZAPISANE W ROZPORZĄDZENIU W SPRAWIE PODSTAWY PROGRAMOWEJ KSZTAŁCENIA W ZAWODACH .....</b>	58
<b>Załącznik 2: POGRUPOWANE EFEKTY KSZTAŁCENIA.....</b>	65

## 1. TYP PROGRAMU: PRZEDMIOTOWY

## 2. RODZAJ PROGRAMU: LINIOWY

## 3. AUTORZY PROGRAMU NAUCZANIA:

### Autorzy:

1. Tomasz Dziekoński
2. Konrad Kondrat
3. Krzysztof Wojszko
4. Leszek Szczesiul

### Modernizatorzy:

1. Agnieszka Obolewicz
2. Tomasz Dziekoński

## 4. PODSTAWY PRAWNE KSZTAŁCENIA ZAWODOWEGO

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

- Ustawą z dnia 19 sierpnia 2011 r. o zmianie ustawy o systemie oświaty oraz niektórych innych ustaw
- Rozporządzeniem w sprawie klasyfikacji zawodów szkolnictwa zawodowego z dnia 23 grudnia 2011 r.
- Rozporządzeniem w sprawie podstawy programowej kształcenia w zawodach z dnia 7 lutego 2012 r.
- Rozporządzeniem w sprawie ramowych planów nauczania z dnia 7 lutego 2012 r.
- Rozporządzeniem w sprawie dopuszczania do użytku w szkole programów wychowania przedszkolnego i programów nauczania oraz dopuszczania do użytku szkolnego podręczników z dnia z dnia 21 czerwca 2012 r.
- Rozporządzeniem w sprawie warunków i sposobu oceniania, klasyfikowania i promowania uczniów i słuchaczy oraz przeprowadzania sprawdzianów i egzaminów w szkołach publicznych z dnia 30 kwietnia 2007 z późn. zmianami.
- Rozporządzeniem w sprawie zasad udzielania i organizacji pomocy psychologiczno-pedagogicznej w publicznych przedszkolach, szkołach i placówkach z dnia 30 kwietnia 2013 r.
- Rozporządzeniem w sprawie bezpieczeństwa i higieny w publicznych i niepublicznych szkołach i placówkach z dnia 31 grudnia 2002 r. z późn. zmianami.

## 5. CELE GŁÓWNE 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.

## **6. KORELACJA PROGRAMU NAUCZANIA DLA ZAWODU TECHNIK MECHATRONIK Z PODSTAWĄ PROGRAMOWĄ KSZTAŁCENIA OGÓLNEGO**

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

Program uwzględnia także zapisy zadań ogólnych szkoły i umiejętności zdobywanych w trakcie kształcenia w szkole ponadgimnazjalnej umieszczonych w podstawach programowych kształcenia ogólnego, w tym:

- 1) umiejętność zrozumienia, wykorzystania i refleksyjnego przetworzenia tekstów, prowadząca do osiągnięcia własnych celów, rozwoju osobowego oraz aktywnego uczestnictwa w życiu społeczeństwa;
- 2) umiejętność wykorzystania narzędzi matematyki, praw fizyki w życiu codziennym oraz formułowania sądów opartych na rozumowaniu matematycznym;
- 3) umiejętność wykorzystania wiedzy o charakterze naukowym do identyfikowania i rozwiązywania problemów, a także formułowania wniosków opartych na obserwacjach empirycznych dotyczących zjawisk fizycznych.
- 4) umiejętność komunikowania się w języku ojczystym i w językach obcych;
- 5) umiejętność sprawnego posługiwania się nowoczesnymi technologiami informacyjnymi i komunikacyjnymi;
- 6) umiejętność wyszukiwania, selekcjonowania i krytycznej analizy informacji;
- 7) umiejętność rozpoznawania własnych potrzeb edukacyjnych oraz uczenia się;
- 8) umiejętność pracy zespołowej.

W programie nauczania dla zawodu technik mechatronik uwzględniono powiązania z kształceniem ogólnym polegające na wcześniejszym osiągnięciu efektów kształcenia w zakresie przedmiotów ogólnokształcących stanowiących podbudowę dla kształcenia w zawodzie. Dotyczy to przede wszystkim takich przedmiotów jak: matematyka, fizyka, podstawy przedsiębiorczości oraz edukacja dla bezpieczeństwa. Dla zawodu technik mechatronik zaleca się wybranie matematyki i fizyki jako przedmiotów w zakresie rozszerzonym w kształceniu ogólnym.

## **7. PRZEDMIOTY ROZSZERZONE W TECHNIKUM**

W programie nauczania dla zawodu technik pojazdów samochodowych uwzględniono przedmioty ogólnokształcące: fizykę i matematykę, których nauka odbywać się

będzie na poziomie rozszerzonym oraz uwzględniono przedmiot historia i społeczeństwo jako przedmiot uzupełniający.

## 8. INFORMACJA O ZAWODZIE TECHNIK MECHATRONIK

Mechatronika - to dziedzina techniki, która została zapoczątkowana w latach 70 XX wieku, początkowo w Japonii na bazie nowych osiągnięć w elektronice. Z czasem zaczęła się rozwijać w dziedzinę akademicką, co z czasem stało się podstawą do nauczania jej na poziomie szkół średnich, technikum i zasadniczej szkoły zawodowej.

Według definicji opracowanej przez Międzynarodową Federację Teorii Maszyn i Mechanizmów, Mechatronika jest synergiczną kombinacją inżynierii mechanizmów precyzyjnych, elektronicznego sterowania i myślenia systemowego w projektowaniu oraz w procesie produkcji czyli wytwarzaniu.

Słowo mechatronika jest połączeniem słów mechanika i elektronika. Celem mechatroniki jest poprawianie funkcjonalności systemów technicznych przez powiązanie wiedzy z obszarów mechaniki, elektrotechniki, elektroniki i informatyki. Zadaniem mechatroniki jest wytworzenie wielofunkcyjnych produktów o złożonej strukturze wewnętrznej działających inteligentnie w zmieniającym się środowisku. Produkty te mają możliwość realizacji różnych zadań np. przez zmianę oprogramowania i potrafią komunikować się z człowiekiem. Mechatronika ma charakter interdyscyplinarny.

Ze względu na jej interdyscyplinarność, trudno klasyfikować jest zawód technika mechatronika. Formalnie jest on przypisany do branży elektryczno-elektroniczno-teleinformatycznej, ale biorąc pod uwagę fakt, że istotnym składnikiem mechatroniki jest mechanika, mogłaby ona być klasyfikowana również w branży mechanicznej.

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

## 9. UZASADNIENIE POTRZEBY KSZTAŁCENIA W ZAWODZIE TECHNIK MECHATRONIK

Technik mechatronik to jeden z młodszych zawodów ze względu na fakt, że dziedzina wiedzy i techniki, jaką jest mechatronika weszła do słownika pojęć zawodów kilka lat temu. Ze względu na interdyscyplinarny charakter wiedzy związanej z mechatroniką, osoba posiadająca kwalifikacje przypisane do zawodu „Technik mechatronik” jest bardzo atrakcyjnym zawodem, poszukiwanym na rynku pracy. Absolwenci dysponują umiejętnościami posługiwania się zaawansowaną wiedzą z zakresu mechatroniki, używanych w maszynach i pojazdach, urządzeniach i systemach wytwórczych oraz urządzeniach i aparaturze diagnostycznej i pomiarowej. Przygotowani są również do twórczej aktywności w zakresie projektowania, wytwarzania, eksploatacji maszyn i systemów wytwórczych, kierowania i rozwijania produkcji w przedsiębiorstwach przemysłowych oraz zarządzania procesami technologicznymi.

Do typowych zadań zawodowych technika mechatronika należy między innymi:

- projektowanie i konstruowanie urządzeń z wykorzystaniem technik komputerowych
- obsługa i programowanie robotów przemysłowych
- obsługa i programowanie sterowników PLC
- automatyka i obsługa urządzeń współczesnych linii produkcyjnych i montażowych
- projektowanie i serwis układów sterowania urządzeń i systemów mechatronicznych
- obsługa i programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie CNC
- diagnostyka i naprawa urządzeń z zastosowaniem nowoczesnych urządzeń pomiarowych
- montaż i demontaż urządzeń i systemów mechatronicznych

W związku z powyższym technik mechatronik może znaleźć zatrudnienie:

- w dużych przedsiębiorstwach produkcyjnych o zautomatyzowanym i zrobotyzowanym cyklu produkcyjnym (np. branża Automotive, AGD, obrabiarek CNC itp.), w charakterze pracownika produkcyjnego, pracownika działu utrzymania ruchu, działu remontowego, pracownika niższego szczebla dozoru oraz pracownika – asystenta projektanta i konstruktora.
- w małych firmach, w których pracownik spełnia szereg funkcji i zadań od utrzymania ruchu do produkcji,
- może wreszcie prowadzić własną działalność gospodarczą (np. usługową) w zakresie napraw i konserwacji urządzeń, które można potocznie nazwać mechatronicznymi.

Absolwent po ukończeniu szkoły kształcącej w zawodzie technik mechatronik będzie przygotowany do wykonywania zadań zawodowych związanych z projektowaniem, programowaniem, obsługiwaniem, montażem, demontażem użytkowaniem, diagnozowaniem i naprawą urządzeń i systemów mechatronicznych. Nabędzie umiejętności z dziedziny inżynierii stanowiącej połączenie mechaniki, elektryki, automatyki, robotyki i technik komputerowych.

## 10. POWIĄZANIA ZAWODU TECHNIK MECHATRONIK Z INNYMI ZAWODAMI

Podział zawodów na kwalifikacje czyni system kształcenia elastycznym, umożliwiającym uczącemu się uzupełnianie kwalifikacji stosownie do potrzeb rynku pracy, własnych potrzeb i ambicji. Wspólne kwalifikacje mają zawody kształcone na poziomie zasadniczej szkoły zawodowej i technikum, np.: dla zawodu technik mechatronik wyodrębniono następujące kwalifikacje:

E.3. Montaż urządzeń i systemów mechatronicznych

E.18. Eksploatacja urządzeń i systemów mechatronicznych

E.19. Projektowanie i programowanie urządzeń i systemów mechatronicznych

Kwalifikacja E.3., jest jedną z dwóch kwalifikacji w zawodzie monter mechatronik i stanowi podbudowę kształcenia w zawodzie technik mechatronik. Technik mechatronik ma kwalifikacje właściwe dla zawodu, które są nadbudową do kwalifikacji bazowej E.3. i są to kwalifikacje E.18. i E.19. Inną grupą wspólnych efektów dotyczących obszaru zawodowego są efekty stanowiące podbudowę kształcenia w zawodach określone kodem PKZ.(E.a), PKZ(M.a), PKZ(M.b).

Kwalifikacja		Symbol zawodu	Zawód	Elementy wspólne
E.3.	Montaż urządzeń i systemów mechatronicznych	742114	Monter mechatronik	PKZ(E.a) PKZ(M.a) PKZ(M.b)
		311410	Technik mechatronik	
E.18.	Eksploatacja urządzeń i systemów mechatronicznych	311410	Technik mechatronik	OMZ PKZ(E.a) PKZ(E.c) PKZ(M.a) PKZ(M.b)
E.19.	Projektowanie i programowanie urządzeń i systemów mechatronicznych	311410	Technik mechatronik	OMZ PKZ(E.a) PKZ(E.c) PKZ(M.a) PKZ(M.b)

## 11. PODZIAŁ GODZIN NA PRZEDMIOTY Z UWZGLĘDNIENIEM RAMOWEGO PLANU NAUCZANIA

Zgodnie z Rozporządzeniem MEN w sprawie ramowych planów nauczania w technikum

minimalny wymiar godzin na kształcenie zawodowe wynosi 1470 godzin, z czego na kształcenie zawodowe teoretyczne zostanie przeznaczonych minimum 735 godzin, a na kształcenie zawodowe praktyczne 735 godzin.

W podstawie programowej kształcenia w zawodzie Technik mechatronik minimalna liczba godzin na kształcenie zawodowe została określona dla efektów kształcenia i wynosi:

Efekty kształcenia wspólne dla wszystkich zawodów oraz efekty kształcenia wspólne dla zawodów w ramach obszaru elektryczno-elektronicznego oraz mechanicznego i górnictwo-hutniczego stanowiące podbudowę do kształcenia w zawodzie lub grupie zawodów	650 godz.
E.3. Montaż urządzeń i systemów mechatronicznych	330 godz.
E.18. Eksploatacja urządzeń i systemów mechatronicznych	170 godz.
E.19. Projektowanie i programowanie urządzeń i systemów mechatronicznych	200 godz.

## 12. CELE SZCZEGÓŁOWE KSZTAŁCENIA W ZAWODZIE TECHNIK MECHATRONIK

Absolwent szkoły kształcącej w zawodzie technik mechatronik powinien być przygotowany do wykonywania następujących zadań zawodowych: wytwarzania części maszyn i urządzeń;

- 1) montowania urządzeń i systemów mechatronicznych;
- 2) eksploataowania urządzeń i systemów mechatronicznych;
- 3) projektowania urządzeń i systemów mechatronicznych;
- 4) programowania urządzeń i systemów mechatronicznych.

Do wykonywania zadań zawodowych niezbędne jest osiągnięcie efektów kształcenia określonych w podstawie programowej kształcenia w zawodzie Technik mechatronik: efekty kształcenia wspólne dla wszystkich zawodów:

- Bezpieczeństwo i higiena pracy (BHP)
- Język obcy ukierunkowany zawodowy (JOZ)
- Podejmowanie i prowadzenie działalności gospodarczej (PDG)
- Kompetencje personalne i społeczne (KPS)
- Organizacja pracy małych zespołów (OMZ)

- 1) efekty kształcenia wspólne dla zawodów w ramach obszaru elektrycznoelektronicznego stanowiące podbudowę do kształcenia w zawodzie lub grupie zawodów oraz mechanicznego i górnictwo-hutniczego stanowiące podbudowę do kształcenia w zawodzie lub grupie zawodów PKZ(E.a), PKZ(E.c), PKZ(M.a), PKZ(M.b);
- 2) efekty kształcenia właściwe dla kwalifikacji wyodrębnionych w zawodzie Technik mechatronik:
  - **E.3. Montaż urządzeń i systemów mechatronicznych.**
  - **E.18. Eksploatacja urządzeń i systemów mechatronicznych.**
  - **E.19. Projektowanie i programowanie urządzeń i systemów mechatronicznych.**

### 13. PLAN NAUCZANIA DLA ZAWODU TECHNIK MECHATRONIK

#### Szkolny plan nauczania /przedmiotowe kształcenie zawodowe/

 Typ szkoły: **Technikum** - 4-letni okres nauczania <sup>1/1</sup>

 Zawód: **technik mechatronik**; symbol **311410**

Podbudowa programowa: gimnazjum

Kwalifikacje:

**K1** Montaż urządzeń i systemów mechatronicznych E.3.

**K2** Eksploatacja urządzeń i systemów mechatronicznych E.18.

**K3** Projektowanie i programowanie urządzeń i systemów mechatronicznych E.19.

Lp	Obowiązkowe zajęcia edukacyjne	Klasa								Liczba godzin tygodniowo w czteroletnim okresie nauczania	Liczba godzin w czteroletnim okresie nauczania
		I		II		III		IV			
		I semestr	II semestr	I semestr	II semestr	I semestr	II semestr	I semestr	II semestr		
<b>Przedmioty ogólnokształcące</b>		38		38		34		31			
1	Język polski	3	3	3	3	3	3	3	3	12	360
2	Język angielski	3	3	2	2	2	2	2	2	9	270
3	Język niemiecki	2	2	2	2	1	1	1	1	6	180
4	Wiedza o kulturze	1	1							1	30
5	Historia	2	2							2	60
6	Wiedza o społeczeństwie			1	1					1	30
7	Podstawy przedsiębiorczości	1	1	1	1					2	60
8	Geografia			1	1					1	30
9	Biologia	1	1							1	30
10	Chemia	1	1							1	30
11	Fizyka	1	1							1	30
12	Matematyka	4	4	2	2	2	2	2	2	10	300
13	Informatyka	1	1							1	30
14	Wychowanie fizyczne	3	3	3	3	3	3	3	3	12	360
15	Edukacja dla bezpieczeństwa	1	1							1	30
16	Zajęcia z wychowawcą	1	1	1	1	1	1	1	1	4	120
Łączna liczba godzin		25	25	16	16	12	12	12	12	65	1950
<b>Przedmioty realizowane w zakresie rozszerzonym oraz uzupełniające</b>											
1	Fizyka			2	2	3	3	3	3	8	240
2	Matematyka	1	1	2	2	1	1	2	2	6	180
3	Historia i społec. - przedm. uzupełniający					2	2	2	2	4	120
Łączna liczba godzin		1	1	4	4	6	6	7	7	18	540



<b>Przedmioty w kształceniu zawodowym teoretycznym</b>											
1	Podstawy mechatroniki	4	4	2	2	2	2			<b>8</b>	<b>240</b>
2	Technologie i konstrukcje mechaniczne	3	3	2	2					<b>5</b>	<b>150</b>
3	Urządzenia i systemy mechatroniczne			3	3	4	4	2	2	<b>9</b>	<b>270</b>
4	Działalność gospodarcza					1	1			<b>1</b>	<b>30</b>
5	Język angielski zawodowy							1	1	<b>1</b>	<b>30</b>
6	Bezpieczeństwo i higiena pracy					1	1			<b>1</b>	<b>30</b>
<b>Łączna liczba godzin</b>		<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>25</b>	<b>750</b>
<b>Przedmioty w kształceniu zawodowym praktycznym</b>											
1	Pracownia technologii i konstrukcji mechanicznych			2	2	4	4			<b>6</b>	<b>180</b>
2	Pracownia urządzeń i systemów mechatronicznych			6	6	4	4	5	5	<b>15</b>	<b>450</b>
3	Pracownia programowania urządzeń i systemów mechatronicznych							4	4	<b>4</b>	<b>120</b>
<b>Łączna liczba godzin</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>25</b>	<b>750</b>
<b>Łączna liczba godzin kształcenia zawodowego</b>		<b>7</b>	<b>7</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>50</b>	<b>1500</b>
<b>Tygodniowy wymiar godzin obowiązkowych zajęć edukacyjnych</b>		<b>33</b>	<b>33</b>	<b>35</b>	<b>35</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>31</b>	<b>31</b>	<b>133</b>	<b>3990</b>

<sup>/1/</sup> (do celów obliczeniowych przyjęto 30 tygodni w ciągu jednego roku szkolnego)

\*w szkolnym planie uwzględnia się również wymiar godzin zajęć określonych w par. 4 ust. 2 rozporządzenia w sprawie ramowych planów nauczania, t.j. m.in. religii lub etyki oraz wychowania do życia w rodzinie.

\*\*w przypadku praktyk realizowanych w wymiarze ponad 4 tygodnie

Minimalny wymiar praktyk zawodowych	tyg	godz
kl. I - zgodnie z podstawą programową	.	0
kl. II - zgodnie z podstawą programową	.	0
kl. III - zgodnie z podstawą programową	4	160
kl. IV - zgodnie z podstawą programową	.	0
<b>Razem</b>	<b>4</b>	<b>160</b>

Egzamin potwierdzający pierwszą kwalifikację (K1) odbywa się pod koniec I (semestru) klasy III  
 Egzamin potwierdzający drugą kwalifikację (K2) odbywa się pod koniec II (semestru) klasy III  
 Egzamin potwierdzający trzecią kwalifikację (K3) odbywa się pod koniec II (semestru) klasy IV



## 14. PROGRAMY NAUCZANIA DLA POSZCZEGÓLNYCH PRZEDMIOTÓW

### Podstawy mechatroniki – 240 godz.

<p><b>Uszczegółowione efekty kształcenia</b> /umiejętności, wiedza oraz kompetencje personalne i społeczne/ <b>Uczeń potrafi:</b></p>	<p>Efekty wspólne dla wszystkich zawodów / wspólne dla zawodów w ramach obszaru M / kwalifikacje</p>	<p><b>Materiał kształcenia</b></p>	<p><b>Uwagi</b></p>
<p>(1) 1. objaśniać pojęcia z dziedziny elektrotechniki i elektroniki (1) 2. stosować podstawowe pojęcia związane z prądem elektrycznym (1) 3. uzasadniać warunki przepływu prądu elektrycznego w obwodzie elektrycznym (2) 1. wyjaśniać zjawiska związane z prądem stałym i zmiennym (2) 2. analizować zjawiska związane z prądem stałym i zmiennym (3) 1. stosować wielkości fizyczne i jednostki używane w obwodach prądu zmiennego (3) 2. opisywać wielkości fizyczne związane z prądem zmiennym (3) 3. przeliczać wielkości fizyczne i ich jednostki związane z prądem zmiennym (4) 1. określać wielkości charakteryzujące przebiegi sinusoidalne typu <math>y = A \sin(\omega t + \varphi)</math> (4) 2. obliczać wielkości charakteryzujące przebiegi sinusoidalne typu <math>y = A \sin(\omega t + \varphi)</math> (4) 3. scharakteryzować wielkości opisujące przebiegi sinusoidalne typu <math>y = A \sin(\omega t + \varphi)</math> (5) 1. dobierać wielkości fizyczne i jednostki używane w elektrotechnice (5) 2. przeliczyć jednostki fizyczne stosując wielokrotności i podwielokrotności systemu SI (5) 3. obliczać wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i elektronicznych z zastosowaniem podstawowych praw elektrotechniki</p>	<p><b>PKZ(E.a)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Wielkości fizyczne i ich jednostki używane w elektrotechnice</li> <li>– Własności elektryczne materii (izolatory, półprzewodniki, przewodniki)</li> <li>– Prąd elektryczny</li> <li>– Potencjał, napięcie elektryczne</li> <li>– Źródła energii elektrycznej, stany pracy źródeł</li> <li>– Struktura obwodu elektrycznego</li> <li>– Analiza kierunków napięć i prądów w obwodzie</li> <li>– Rezystancja, przewodność przewodnika, rezystywność, konduktancja, konduktywność</li> <li>– Prawo Ohma</li> <li>– Budowa i rodzaje rezystorów</li> <li>– Połączenia rezystorów</li> <li>– I i II prawo Kirchhoffa</li> <li>– Moc i energia prądu stałego</li> <li>– Metody obliczania obwodów elektrycznych z jednym i kilkoma źródłami</li> <li>– Pole elektryczne i jego własności</li> <li>– Pojemność elektryczna, kondensatory</li> <li>– Połączenia kondensatorów</li> <li>– Pole magnetyczne i elektromagnetyzm</li> <li>– Cewka indukcyjna w obwodach prądu stałego</li> <li>– Indukcyjność własna i wzajemna</li> <li>– Obwody magnetyczne</li> <li>– Indukcja elektromagnetyczna</li> </ul>	

<p>(5) 4. szacować wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i elektronicznych z zastosowaniem podstawowych praw elektrotechniki</p> <p>(5) 5. szacować wpływ zmian wskazanego parametru na pozostałe parametry w obwodzie elektrycznym i elektronicznym</p> <p>(6) 1. określać elementy obwodów elektrycznych i elektronicznych</p> <p>(6) 2. określać funkcje elementów w obwodzie elektrycznym i elektronicznym</p> <p>(6) 3. określać układy elektryczne i elektroniczne</p> <p>(6) 4. analizować obwody elektryczne i elektroniczne</p> <p>(7) 1. stosować zasady tworzenia schematów ideowych układów elektrycznych i elektronicznych;</p> <p>(7) 2. narysować schematy ideowe układów elektrycznych i elektronicznych</p> <p>(8) 1. scharakteryzować parametry elementów elektrycznych i elektronicznych</p> <p>(8) 2. scharakteryzować parametry układów elektrycznych i elektronicznych</p> <p>(8) 3. oceniać skutki zmiany parametrów elementów oraz układów elektrycznych i elektronicznych stosując prawa elektrotechniki</p> <p>(12) 1. dobierać funkcje elementów i układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie dokumentacji technicznej</p> <p>(12) 2. analizować dokumentację techniczną pod względem funkcji elementów i układów elektrycznych i elektronicznych</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Oddziaływanie elektrodynamiczne przewodnika z prądem</li> <li>– Transformator</li> <li>– Dzielnik napięcia</li> <li>– Stany nieustalone w obwodach prądu stałego</li> <li>– Wytwarzanie napięcia przemiennego</li> <li>– Wielkości i parametry charakteryzujące przebiegi prądu przemiennego</li> <li>– Liczby zespolone</li> <li>– Działania na liczbach zespolonych</li> <li>– Przesunięcie faz, wykresy wektorowe</li> <li>– Elementy R, L, C w obwodach prądu przemiennego</li> <li>– Obwód szeregowy RLC, rezonans napięć</li> <li>– Obwód równoległy RLC, rezonans prądów</li> <li>– Straty w cewce i kondensatorze</li> <li>– Filtry RL i RC</li> <li>– Moc prądu przemiennego</li> <li>– Obliczanie parametrów obwodu prądu przemiennego jednofazowego</li> <li>– Kompensacja mocy biernej</li> <li>– Układy trójfazowe</li> <li>– Układy połączeń w gwiazdę i trójkąt</li> <li>– Moce w obwodach trójfazowych</li> <li>– Obliczanie parametrów obwodu prądu przemiennego trójfazowego</li> </ul>
<p>(1) 1. określać pojęcie liczb zespolonych</p> <p>(1) 2. wykonywać operacje matematyczne na liczbach zespolonych</p> <p>(1) 3. zastosować liczby zespolone przy obliczeniach w obwodach prądu przemiennego i obwodach trójfazowych</p> <p>(2) 1. wyjaśniać pojęcie skali logarytmicznej</p> <p>(2) 2. zastosować zasady wykonania wykresu w skali logarytmicznej</p> <p>(2) 3. narysować wykres w skali logarytmicznej</p> <p>(3) 1. określać parametry elementów oraz układów elektrycznych i elektronicznych</p> <p>(3) 2. dokonać interpretacji parametrów elementów oraz układów elektrycznych i elektronicznych</p> <p>(5) 1. dobierać parametry elementów i podzespołów wpływające na pracę układów elektrycznych i elektronicznych</p> <p>(5) 2. dokonać analizy parametrów elementów i podzespołów</p>	<p><b>PKZ(E.c)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Układy sieci niskiego napięcia</li> <li>– Ergonomia pracy człowieka</li> <li>– Czynniki szkodliwe dla zdrowia, uciążliwe i niebezpieczne występujące w procesie pracy</li> <li>– Bezpieczna praca z urządzeniami elektrycznymi</li> <li>– Oznakowania dotyczące bezpieczeństwa pracy</li> <li>– Zagrożenia spowodowane pracą z urządzeniami elektrycznymi</li> <li>– Ochrona przeciwporażeniowa</li> <li>– Działanie prądu elektrycznego na organizm człowieka</li> <li>– Ratowanie porażonego prądem elektrycznym</li> <li>– Postępowanie powypadkowe i pierwsza pomoc</li> <li>– Elementy i układy elektroniczne</li> <li>– Elementy bierne: rezystory, kondensatory, cewki indukcyjne</li> <li>– Materiały półprzewodnikowe i ich rodzaje</li> </ul>



<p>wpływających na pracę układów elektrycznych i elektronicznych (5) 3. przewidywać skutki zmian parametrów poszczególnych elementów i podzespołów na pracę układów elektrycznych i elektronicznych (7) 1. wyjaśniać pracę układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie schematów ideowych (7) 2. analizować działanie układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie schematów ideowych</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Elementy półprzewodnikowe bezzłączowe: warystory, termistory, gausotrony i hallotrony</li> <li>– Złącze PN</li> <li>– Diody półprzewodnikowe i ich parametry</li> <li>– Obliczanie prostych obwodów diodowych</li> <li>– Elementy optoelektroniczne: fotorezystory, fotodiody, fotoogniwa, diody LED, fototranzystory i fototyristory, transoptory</li> </ul>	
<p>(1) 1. określać prawa i zasady mechaniki technicznej, elektrotechniki, elektroniki (1) 2. zastosować prawa i zasady mechaniki technicznej, elektrotechniki, elektroniki</p>	<b>PKZ(M.b)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Układy scalone – budowa i wytwarzanie</li> <li>– Tranzystory polowe</li> <li>– Tranzystory bipolarne</li> <li>– Tyristory, triaki i Diaki</li> </ul>	
<p>2(1) 1. wyjaśniać zjawiska związane ze sprężonym powietrzem w układach pneumatycznych 2(1) 2. wyjaśniać zjawiska związane z przepływem cieczy w układach hydraulicznych 2(1) 3. sklasyfikować elementy podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych. 2(1)4. objaśniać budowę elementów podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych. 2(1) 5. pozyskiwać informacje z katalogów dotyczące budowy elementów i podzespołów pneumatycznych i hydraulicznych 2(2) 1. sklasyfikować układy sterowania pneumatycznego i hydraulicznego 2(2) 2. scharakteryzować układy sterowania pneumatycznego i hydraulicznego 2(2) 3. objaśniać działanie układów sterowania pneumatycznego i hydraulicznego 2(2) 4. rozpoznać układ sterowania na podstawie schematu pneumatycznego lub hydraulicznego 2(2) 5. przewidywać skutki zmian parametrów elementów oraz skutki zmian elementów układów pneumatycznych i hydraulicznych na cały układ 2(2) 6. narysować schemat prostego układu pneumatycznego i hydraulicznego 2(3) 1. scharakteryzować elementy, podzespoły pneumatyczne i hydrauliczne 2(3) 2. rozpoznać symbole graficzne elementów i podzespołów</p>	<b>E.3</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Układy prostownikowe sterowane i niesterowalne</li> <li>– Stabilizatory</li> <li>– Układy wzmacniające – wzmacniacze z tranzystorami bipolarnymi i unipolarnymi, układ Darlingtona, wzmacniacze różnicowe, mocy, selektywne i szerokopasmowe, wzmacniacze operacyjne)</li> <li>– Generatory drgań sinusoidalnych i niesinusoidalnych</li> <li>– Sygnały analogowe i cyfrowe</li> <li>– Systemy zapisu liczb</li> <li>– Funktory logiczne</li> <li>– synteza układów kombinacyjnych</li> <li>– Przerzutniki, liczniki, rejestry</li> <li>– Układy sekwencyjne</li> <li>– Sumatory, kodery, multipleksery, pamięci</li> <li>– Przetworniki A/C i C/A</li> <li>– Układy mikroprocesorowe – budowa i działanie</li> <li>– Pneumatyka- cechy pneumatyki</li> <li>– Powietrze jako medium robocze</li> <li>– Ciśnienie i jego jednostki</li> <li>– Przemiany gazowe, podstawowe prawa gazowe</li> <li>– Parametry powietrza roboczego</li> <li>– Budowa układy pneumatycznego</li> <li>– Układy sprężania powietrza, sprężarki</li> <li>– Układy przygotowania powietrza roboczego</li> <li>– Siłowniki pneumatyczne</li> <li>– Zawory pneumatyczne</li> </ul>	



<p>pneumatycznych i hydraulicznych 2(3) 3. pozyskiwać informacje z katalogów dotyczące elementów i podzespołów pneumatycznych i hydraulicznych 2(4) 1. dobierać parametry elementów pneumatycznych i hydraulicznych 2(4) 2. dobierać parametry podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych 2(4) 3. rozpoznać funkcje elementów w podzespołach i zespołach pneumatycznych i hydraulicznych 3(1) 1. scharakteryzować elementy, podzespoły elektryczne i elektroniczne 3(1) 2. dobierać symbole graficzne elementów, podzespołów elektrycznych i elektronicznych 3(1) 3. uzyskiwać informacje z katalogów dotyczące elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych 3(2) 1. dobierać parametry elementów elektrycznych i elektronicznych 3(2) 2. dobierać parametry układów elektrycznych i elektronicznych 3(2) 3. obliczać skutki zmiany parametrów elementów oraz układów elektrycznych i elektronicznych stosując prawa elektrotechniki 3(3) 1. określić funkcje elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych 3(3) 2. scharakteryzować funkcje elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Układy sterowania siłownikami pneumatycznymi</li> <li>– Symbole graficzne stosowane w pneumatyce</li> <li>– Zasady projektowania układów pneumatycznych</li> <li>– Hydraulika – cechy hydrauliki</li> <li>– Prawa fizyczne cieczy stojącej i płynącej</li> <li>– Równanie Bernoulliego</li> <li>– Wytwarzanie ciśnienia i przepływu cieczy</li> <li>– Budowa układu hydraulicznego</li> <li>– Hydroakumulatory</li> <li>– Parametry charakteryzujące stan cieczy</li> <li>– Ciecze hydrauliczne</li> <li>– Siłowniki hydrauliczne</li> <li>– Zawody hydrauliczne</li> <li>– Sterowanie siłownikiem hydraulicznym</li> </ul>	
<p>1(2) 1. rozpoznać na schematach układy zasilania elektrycznego urządzeń i systemów mechatronicznych 1(2) 2. rozpoznać na schematach układy zasilania pneumatycznego urządzeń i systemów mechatronicznych 1(2) 3. rozpoznać na schematach układy zasilania hydraulicznego urządzeń i systemów mechatronicznych 1(3) 1. rozróżniać parametry elektryczne urządzeń i systemów mechatronicznych 1(3) 2. rozróżniać parametry pneumatyczne urządzeń i systemów mechatronicznych 1(3) 3. rozróżniać parametry hydrauliczne urządzeń i systemów mechatronicznych</p>	<p><b>E.19</b></p>		

## Ćwiczenia:

- Odczytywanie rezystancji oporników, indukcyjności cewek i pojemności kondensatorów na podstawie kodów paskowych i literowo-cyfrowych
- Obliczanie rezystancji zastępczej mieszanego układu oporników
- Wyznaczanie prądów gałęziowych w obwodach rozgałęzionych metodą oczkową i superpozycji
- Obliczanie parametrów obwodów szeregowych i równoległych RLC za pomocą liczb zespolonych. Wyznaczanie mocy czynnej, biernej i pozornej układu
- Obliczanie parametrów i dobór elementów wzmacniacza opartego na tranzystorze bipolarnym pracującym w układzie WE
- Zamiana liczb zapisanych w systemie dziesiętnym na liczby w systemie dwójkowym, ósemkowym i szesnastkowym. Wykonywanie operacji arytmetycznych na liczbach w systemie dwójkowym: a)  $A+B$ , b)  $A-B$ , c)  $A \times B$ , d)  $A/B$
- Synteza układów logicznych. Minimalizacja liczby bramek dowolnej funkcji logicznej za pomocą metody analitycznej Boole'a lub metody siatek Karnaugh'a
- Projektowanie transkodera zamieniającego 4-bitowe liczby zapisane w kodzie NBC na liczby w kodzie Gray'a
- Obliczanie parametrów przepływu gazu oraz parametrów cieczy stojącej i płynącej
- Dobór siłowników, silników i zaworów pneumatycznych i hydraulicznych

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

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni mechatroniki wyposażonej w rzutnik multimedialny, rzutnik pisma, wizualizer (opcjonalnie), komputer multimedialny z dostępem do Internetu i drukarką, stanowisko do demonstracji.

### Środki dydaktyczne

Podręczniki, pakiety edukacyjne dla uczniów, karty samooceny, karty pracy dla uczniów, katalogi podzespołów mechatronicznych, układy demonstracyjne, foliogramy i fazogramy, plansze poglądowe, filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne związane z treściami kształcenia w zawodzie technik mechatronik, czasopisma branżowe, katalogi, normy ISO i PN.

### Zalecane metody dydaktyczne

Nauczyciel dobierając metodę kształcenia powinien zwrócić uwagę na kształtowanie umiejętności rozróżniania wielkości elektrycznych, elektronicznych, pneumatycznych, hydraulicznych i ich jednostek, poprawnego posługiwania się terminologią techniczną dla zawodu technik mechatronik. Ważne jest również kształtowanie umiejętności wykorzystywania praw fizycznych i zależności matematycznych do obliczania parametrów obwodów oraz do analizowania zjawisk występujących w układach mechatronicznych. Ważne jest interpretowanie parametrów przyrządów półprzewodnikowych, analizowanie działania układów mechatronicznych. Istotne jest wskazywanie praktycznego zastosowania układów elektronicznych.

Należy zastosować metody podające, problemowe, eksponujące oraz praktyczne.



## **Formy organizacyjne**

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form nauczania. Zajęcia teoretyczne odbywać się mogą w dużej grupie (klasie), zgodnie z zasadami metod aktywizujących.

## **Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia**

Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się przeprowadzenie, sprawdzianów pisemnych, testu wielokrotnego wyboru, ćwiczenie projektowe.

## **Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:**

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



## Technologie i konstrukcje mechaniczne – 150 godz.

<p><b>Uszczegółowione efekty kształcenia</b> /umiejętności, wiedza oraz kompetencje personalne i społeczne/ <b>Uczeń potrafi:</b></p>	<p>Efekty wspólne dla wszystkich zawodów / wspólne dla zawodów w ramach obszaru M / kwalifikacje</p>	<p><b>Materiał kształcenia</b></p>	<p><b>Uwagi</b></p>
<p>(1) 1. rzutować zgodnie z metodą europejską (1) 2. wykonywać przekroje proste i złożone elementów i zespołów zgodnie z zasadami (1) 3. wykonywać dokumentację konstrukcyjną zespołów i urządzeń zgodnie z zasadami (2) 1. wykonywać odręczne szkice przekrojów prostych i złożonych elementów i zespołów zgodnie z zasadami (4) 1. sklasyfikować części maszyn i opisać ich przeznaczenie (4) 2. dobrać znormalizowane części maszyn dla określonego przypadku (4) 3. uzasadniać dokonanie wyboru znormalizowanych części maszyn (5) 1. sklasyfikować połączenia ze względu na możliwość rozłączności (5) 2. dobrać połączenie ze względu na oczekiwane obciążenia i możliwość rozłączności (6) 1. dobierać tolerancje wymiarów dla typowych przypadków (6) 2. dobierać pasowania dla typowych przypadków (6) 3. oznaczać tolerancje i pasowania na rysunkach technicznych</p>	<p><b>PKZ(M.a)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Normalizacja w rysunku technicznym. Rodzaje rysunku technicznego (schematy, wykresy, rysunki konstrukcyjne wykonawcze, rysunki podzespołów i zespołów)</li> <li>– Rodzaje i grubości linii, oraz ich zastosowanie. Formaty arkuszy. Podziałki, tabliczki rysunkowe</li> <li>– Rzuty aksonometryczne – rodzaje, zalety i wady</li> <li>– Rzut prostokątny – założenia, układ rzutni</li> <li>– Przedstawianie elementów prostych (punkt, odcinek, figura, bryła) w rzutach prostokątnych</li> <li>– Zasady tworzenia widoków w rzutach prostokątnych, dobór układu rzutów</li> <li>– Tworzenie przekrojów na rysunkach konstrukcyjnych</li> <li>– Rodzaje przekrojów i ich oznaczanie na rysunku</li> <li>– Zasady wymiarowania (wymiarowanie od baz wymiarowych itp.)</li> <li>– Znaki wymiarowe i zasady ich stosowania</li> <li>– Szkice, jako odręczna forma rysunku technicznego</li> <li>– Zasady doboru tolerancji wymiarowych</li> <li>– Zasada stałego otworu i stałego wałka</li> <li>– Zasady doboru pasowań – typowe przykłady</li> <li>– Podział maszyn, części składowe, definicja zespołu i podzespołu</li> <li>– Relacje pomiędzy obciążeniami działającymi na części maszyn a ich postacią konstrukcyjną</li> <li>– Zagadnienia normalizacji i unifikacji w budowie maszyn</li> <li>– Klasyfikacja połączeń w budowie maszyn</li> </ul>	





<p>(8) 2. klasyfikować i określać przeznaczenie urządzeń dźwigowych</p> <p>(8) 3. klasyfikować i określać przeznaczenie urządzeń transportowych wózkowych i przenośnikowych</p> <p>(9) 1. określać potrzeby dotyczące obiektów podlegających transportowi</p> <p>(9) 2. dobierać środki transportu adekwatnie do zdefiniowanych potrzeb</p> <p>(10) 1. definiować rodzaje korozji powierzchniowej i objętościowej</p> <p>(10) 2. określać źródło korozji na podstawie analizy warunków pracy i symptomów zewnętrznych</p> <p>(10) 3. wskazywać sposób ochrony przed korozją dla konkretnego przypadku</p> <p>(11) 1. rozróżnić techniki wytwarzania części maszyn i urządzeń metodą obróbki ręcznej.</p> <p>(11) 1. rozróżnić techniki wytwarzania części maszyn i urządzeń metodą obróbki maszynowej.</p> <p>(11) 1. rozróżnić techniki wytwarzania części maszyn i urządzeń poprzez wykonanie odpowiednich połączeń materiałów.</p> <p>(16) 1. analizuje budowę maszyn i urządzeń</p> <p>(16) 2. analizuje działanie maszyn i urządzeń na podstawie dokumentacji oraz ich budowy</p> <p>(16) 3. wyodrębnia w maszynach i urządzeniach zespoły i podzespoły</p> <p>(16) 4. wyodrębnia w zespołach i podzespołach części i elementy konstrukcyjne</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Połączenia nierozłączne</li> <li>– Połączenia rozłączne</li> <li>– Osie i wały</li> <li>– Łożyska toczne i ślizgowe</li> <li>– Przekładnie zębate, pasowe, łańcuchowe, cierne</li> <li>– Sprzęgła</li> <li>– Hamulce</li> <li>– Mechanizmy</li> <li>– Dobór materiałów konstrukcyjnych w zależności od warunków pracy elementu konstrukcyjnego</li> <li>– Konstruowanie elementów typu: przekładnie, hamulce, sprzęgła</li> <li>– Dobór z katalogów gotowych rozwiązań elementów zespołów napędowych dostosowanych do potrzeb danego urządzenia</li> <li>– Stopy żelaza</li> <li>– Metale nieżelazne</li> <li>– Tworzywa sztuczne</li> <li>– Badanie materiałów</li> <li>– Dobór materiałów konstrukcyjnych w zależności od warunków pracy elementu konstrukcyjnego</li> <li>– Materiały eksploatacyjne w budowie podzespołów i zespołów mechanicznych</li> <li>– Zagadnienia planowania transportu elementów, podzespołów i zespołów w procesie produkcyjnym</li> <li>– Zasady BHP związane ze stosowaniem środków transportu</li> <li>– Zabezpieczenie elementów, podzespołów i zespołów przed uszkodzeniem w czasie transportu</li> </ul>
<p>1 (1) 1. sklasyfikować budowę elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych</p> <p>1 (1) 2. scharakteryzować budowę elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych</p> <p>1 (1) 3. objaśniać budowę elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych</p> <p>1 (1) 4. rozpoznać budowę elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych</p> <p>1 (1) 5. przewidywać skutki zmian budowy elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych na działanie maszyny lub urządzenia</p> <p>1 (3) 1. określać wymagania dotyczące właściwości materiałów konstrukcyjnych dla części maszyn i urządzeń</p>	<p><b>E.3</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Źródła korozji i jej rodzaje</li> <li>– Zagadnienia ochrony przed korozją w powiązaniu z procesem wytwarzania</li> <li>– Proces technologiczny</li> <li>– Planowanie procesu technologicznego z uwzględnieniem ilości sztuk</li> <li>– Sposoby wytwarzania dla produkcji jednostkowej, małoseryjnej, seryjnej i masowej</li> <li>– Koszty związane z procesem technologicznym wytwarzania</li> <li>– Nowoczesne metody szybkiego prototypowania.</li> <li>– Zasady przygotowywania elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych do montażu</li> </ul>



<p>1 (3) 2. dobierać materiały konstrukcyjne dla części maszyn i urządzeń 1 (5) 1. wymienić zasady przygotowywania elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych do montażu 1 (5) 2. wymienić metody czyszczenia z konserwacji elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych do montażu 1 (5) 3. wymienić metody konserwowania elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych do montażu 1 (6) 1. analizować stan techniczny elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych przygotowanych do montażu 1 (6) 2. weryfikować elementy, podzespoły i zespoły mechaniczne przygotowane do montażu pod względem poprawności działania 1 (6) 3. uzasadniać dokonanie wyboru elementów, podzespołów montażu.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Metody konserwacji części, podzespołów i zespołów na czas transportu i magazynowania,</li> <li>– Metody czyszczenia elementów z konserwacji</li> <li>– Metody oceny stanu technicznego elementów przed montażem</li> <li>– Narzędzia stosowane do montażu i demontażu elementów w urządzeniach i zespołach (łożyska, pierścienie, uszczelnienia itp.)</li> <li>– Dokumentacja techniczna urządzeń pod kątem przeglądów i konserwacji</li> <li>– Dokumentacja techniczna pod kątem montażu i demontażu urządzenia</li> <li>– Podstawowe własności siły. Podział sił i układy sił. Więzy. Reakcje więzów</li> <li>– Rzut sił na oś. Twierdzenie o sumie rzutów</li> <li>– Moment siły względem punktu. Twierdzenie o momencie głównym</li> <li>– Wyznaczanie równowagi płaskich i przestrzennych układów sił</li> <li>– Układy statycznie wyznaczalne</li> <li>– Zależność pomiędzy stanem obciążenia a naprężeniami</li> <li>– Definicja naprężeń. Podstawowe wzory wytrzymałościowe dla prostych stanów obciążeń (rozciąganie, ściskanie, zginanie, ścianie, skręcanie</li> <li>– Wybrane zagadnienia kinematyki ruchu</li> <li>– Obciążenia wynikające z ruchu maszyn</li> </ul>	
<p>(1) 1. określać prawa i zasady mechaniki technicznej. (1) 2. zastosować prawa i zasady mechaniki technicznej.</p>	<p><b>PKZ(M.b)</b></p>		

### Ćwiczenia:

- Przedstawianie części maszyn w 6 rzutach zgodnie z metodą europejską
- Przedstawianie części maszyn w przekrojach
- Sporządzanie rysunku wykonawczego wskazanej części (wałek ,koło pasowe, koło zębate)
- Czytanie rysunków ( złożeniowego, schematycznego, wykonawczego)
- Określanie środka ciężkości figur płaskich
- Wyznaczanie reakcji w podporach belek
- Projektowanie prostych elementów(rozciąganych , ściskanych, ścinanych, skręcanych, zginanych)
- Dobór łożysk
- Projektowanie elementów typu: wał, przekładnia, hamulec, sprzęgło



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

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni technologii wytwarzania wyposażonej w rzutnik multimedialny, rzutnik pisma, wizualizer (opcjonalnie), komputer multimedialny z dostępem do Internetu i drukarką, stanowisko do demonstracji.

### **Środki dydaktyczne**

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

### **Zalecane metody dydaktyczne**

Nauczyciel dobierając metodę kształcenia powinien zwrócić uwagę na kształtowanie umiejętności posługiwania się pojęciami z zakresu technologii montażu, demontażu i eksploatacji, poprawnego posługiwania się terminologią techniczną dla zawodu technik mechatronik.

Ważne jest również kształtowanie umiejętności wykorzystywania nabytych umiejętności w planowaniu montażu, demontażu elementów, zespołów i urządzeń mechatronicznych.

Należy zastosować metody podające, problemowe, eksponujące oraz praktyczne.

### **Formy organizacyjne**

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form nauczania. Zajęcia teoretyczne odbywać się mogą w dużej grupie (klasie), zgodnie z zasadami metod aktywizujących.

### **Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia**

Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się przeprowadzenie testu wielokrotnego wyboru, testu praktycznego oraz ocenę projektu.

### **Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:**

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



## Urządzenia i systemy mechatroniczne – 270 godz.

<p><b>Uszczegółowione efekty kształcenia</b> /umiejętności, wiedza oraz kompetencje personalne i społeczne/ <b>Uczeń potrafi:</b></p>	<p>Efekty wspólne dla wszystkich zawodów / wspólne dla zawodów w ramach obszaru M / kwalifikacje</p>	<p><b>Materiał kształcenia</b></p>	<p><b>Uwagi</b></p>
<p>(7) 1. narysować symbole elementów elektrycznych i elektronicznych (7) 2. narysować schemat ideowy układów sterowania elektrycznego (8) 1. wymienić parametry elementów i układów elektrycznych i elektronicznych (8) 2. określić podstawowe parametry elementów</p>	<p><b>PKZ(E.a)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Rodzaje układów sterowania</li> <li>– Elementy sterowania mechanicznego</li> <li>– Elementy układów sterowania elektrycznego i elektronicznego</li> <li>– Zabezpieczenia układów elektrycznych i elektronicznych</li> <li>– Układy sterowania elektrycznego i elektronicznego</li> <li>– Elektryczne układy zasilające</li> </ul>	
<p>(2) 1. odczytać charakterystykę logarytmiczną elementów układów sterowania (2) 2. narysować charakterystyki filtrów i wzmacniaczy w skali logarytmicznej (2) 3. narysować charakterystyki Bode'a, amplitudową i fazową członów obiektu (4) 1. analizować przydatność elementów oraz układów elektrycznych i elektronicznych do określonych warunków eksploatacyjnych (4) 2. zastosować elementy oraz układy elektryczne i elektroniczne do określonych warunków eksploatacyjnych (7) 1. omówić działanie układów sterowania na podstawie schematów ideowych (7) 2. omówić działanie układów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych na podstawie schematu ideowego</p>	<p><b>PKZ(E.c)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Silniki prądu stałego i przemiennego</li> <li>– Właściwości pneumatyczne i hydrauliczne</li> <li>– Budowa układów pneumatycznych i hydraulicznych</li> <li>– Układy wytwarzania i przygotowania sprężonego powietrza</li> <li>– Elementy układów sterowania pneumatycznego (zawory, elementy napędowe)</li> <li>– Układy sterowania pneumatycznego i hydraulicznego</li> <li>– Układy zasilania hydraulicznego</li> <li>– Elementy układów sterowania hydraulicznego (zawory, elementy napędowe)</li> <li>– Układy sterowania hydraulicznego</li> <li>– Podstawowe funkcje logiczne</li> <li>– Funktory i przerzutniki logiczne</li> <li>– Układy logiczne sterowania kombinacyjnego</li> <li>– Układy logiczne sterowania sekwencyjnego</li> </ul>	
<p>2(2) 1. sklasyfikować i scharakteryzować układy sterowania pneumatycznego i hydraulicznego 2(2) 2. objaśniać działanie układów sterowania pneumatycznego i hydraulicznego 2(2) 3. przewidywać skutki zmian elementów i ich parametrów na układ pneumatyczny i hydrauliczny</p>	<p><b>E.3</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Budowa układów programowalnych</li> <li>– Pamięci elektroniczne</li> <li>– Budowa sterowników PLC</li> <li>– Podstawowe języki programowania PLC</li> <li>– Programowanie PLC</li> <li>– Metody GRAFCET i SFC</li> </ul>	



<p>3(3) 1. dobierać funkcje elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych 3(3) 2. scharakteryzować funkcje elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych 3(4) 1. scharakteryzować układy sterowania elektrycznego i elektronicznego 3(4) 2. objaśniać działanie układów sterowania elektrycznego i elektronicznego 3(4) 3. przewidywać skutki zmian parametrów elementów oraz skutki zmian elementów układów elektrycznych i elektronicznych na cały układ</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Rodzaje czujników</li> <li>– Czujniki położenia, przemieszczenia</li> <li>– Czujniki prędkości, przyśpieszenia</li> <li>– Czujniki temperatury</li> <li>– Czujniki siły, ciśnienia, naprężeń</li> <li>– Człony obiektów</li> <li>– Rodzaje regulacji</li> <li>– Układy regulacji</li> <li>– Stabilność układów regulacji</li> <li>– Rodzaje manipulatorów i ich budowa</li> <li>– Układy sterowania robotami</li> <li>– Parametry robotów</li> <li>– Układy komunikacyjne</li> <li>– Rodzaje sieci</li> <li>– Projektowanie urządzeń i systemów mechatronicznych</li> </ul>	
<p>1(1) 1. analizować budowę urządzeń i systemów mechatronicznych 1(1) 2. określić przeznaczenie elementów w urządzeniach i systemach mechatronicznych 1(1) 3. analizować działanie urządzeń i systemów mechatronicznych 1(2) 1. rozpoznać na schematach układy zasilania elektrycznego, pneumatycznego i hydraulicznego urządzeń i systemów mechatronicznych 1(2) 2. dobrać rodzaj źródła zasilania do urządzenia mechatronicznego 1(3) 1. rozróżniać parametry elektryczne, pneumatyczne i hydrauliczne urządzeń i systemów mechatronicznych 1(3) 2. rozróżniać parametry urządzeń i systemów mechatronicznych na schematach, w dokumentacji technicznej 1(3) 3. wymienić parametry urządzeń i systemów mechatronicznych 1(5) 1. określać metody sprawdzania elementów i układów elektrycznych urządzeń i systemów mechatronicznych 1(5) 2. określać metody sprawdzania elementów i układów pneumatycznych, elektropneumatycznych, hydraulicznych i elektrohydraulicznych urządzeń i systemów mechatronicznych</p>	<p><b>E.18</b></p>		
<p>1(2) 1. narysować schemat sterowania elektrycznego i elektronicznego urządzeń i systemów mechatronicznych 1(2) 2. podać symbole elementów układu sterowania elektrycznego i elektronicznego urządzeń i systemów mechatronicznych 1(3) 1. narysować schemat sterowania pneumatycznego i hydraulicznego urządzeń i systemów mechatronicznych</p>	<p><b>E.19</b></p>		



<p>1(3) 2. podać symbole elementów układu sterowania pneumatycznego i hydraulicznego urządzeń i systemów mechatronicznych</p> <p>2(3) 1. posługiwać się metodą GRAFCET i SFC do opisu działania układów sekwencyjnych</p> <p>2(3) 2. sporządzić diagramy stanów (cyklogramy) urządzeń mechatronicznych</p> <p>2(4) 1. dobrać elementy do układów sterowania</p> <p>2(4) 2. dobrać rodzaj sterowania do urządzenia i systemu</p> <p>3(1) 1. podać symbole podstawowych funkcji logicznych</p> <p>3(1) 2. podzielić program na podprogramy</p> <p>3(2) 1. przeczytać program</p> <p>3(2) 2. zinterpretować kolejne rozkazy programu</p> <p>3(2) 3. omówić działanie programu</p> <p>3(3) 1. wykorzystać funkcje logiczne do realizacji programu</p> <p>3(3) 2. określić warunki sterowania urządzeniami</p> <p>3(3) 3. napisać program do sterowania urządzeniami</p> <p>3(3) 4. wykorzystać metodę GRAFCET i SFC do napisania programu sterowania</p>			
--	--	--	--

### Ćwiczenia:

- Rysowanie schematów sterowania stycznikowo- przekaźnikowego
- Omówienie sterowania prędkością i kierunkiem silników elektrycznych
- Rysowanie schematów sterowania pneumatycznego i hydraulicznego
- Budowa układów logicznych
- Programowanie sterowników PLC
- Omówienie danego typu czujnika
- Dobór układów regulacji
- Określenie stabilności układu



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

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni mechatroniki wyposażonej w rzutnik multimedialny, rzutnik pisma, wizualizer (opcjonalnie), komputer multimedialny z dostępem do Internetu i drukarką, stanowisko do demonstracji.

### **Środki dydaktyczne**

Podręczniki, pakiety edukacyjne dla uczniów, karty pracy dla uczniów, katalogi podzespołów mechatronicznych, układy demonstracyjne, foliogramy, plansze poglądowe, filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne związane z treściami kształcenia w zawodzie technik mechatronik, czasopisma branżowe, katalogi, normy ISO i PN.

### **Zalecane metody dydaktyczne**

Nauczyciel dobierając metodę kształcenia powinien zwrócić uwagę na kształtowanie umiejętności rozróżniania wielkości elektrycznych, elektronicznych, pneumatycznych, hydraulicznych i ich jednostek, poprawnego posługiwania się terminologią techniczną dla zawodu technik mechatronik. Ważne jest również kształtowanie umiejętności wykorzystywania praw fizycznych i zależności matematycznych do obliczania parametrów obwodów oraz do analizowania zjawisk występujących w układach mechatronicznych. Ważne jest interpretowanie parametrów przyrządów półprzewodnikowych, analizowanie działania układów mechatronicznych. Istotne jest wskazywanie praktycznego zastosowania układów elektronicznych. Należy zastosować metody podające, problemowe, eksponujące oraz praktyczne.

### **Formy organizacyjne**

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form nauczania. Zajęcia teoretyczne odbywać się mogą w dużej grupie (klasie), zgodnie z zasadami metod aktywizujących.

### **Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia**

Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się przeprowadzenie, sprawdzianów pisemnych, testu wielokrotnego wyboru, ćwiczenie projektowe.

### **Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:**

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

### Działalność gospodarcza - 30 godz.

<p><b>Uszczegółowione efekty kształcenia</b> /umiejętności, wiedza oraz kompetencje personalne i społeczne/ <b>Uczeń potrafi:</b></p>	<p>Efekty wspólne dla wszystkich zawodów / wspólne dla zawodów w ramach obszaru M / kwalifikacje</p>	<p><b>Materiał kształcenia</b></p>	<p><b>Uwagi</b></p>
<p>(1) 1. scharakteryzować podstawowe terminy charakterystyczne dla funkcjonowania gospodarki rynkowej (1) 2. objaśniać zagadnienia i definicje związane z firmami funkcjonującymi w gospodarce rynkowej (2) 1. dobierać przepisy prawa pracy, przepisy o ochronie danych osobowych i przepisy dotyczące prawa autorskiego (2) 2. scharakteryzować przepisy prawa podatkowego (2) 3. analizować przepisy prawa pracy, przepisy o ochronie danych osobowych, przepisy prawa podatkowego i prawa autorskiego (2) 4. określać skutki nieprzestrzegania przepisów o ochronie danych osobowych oraz przepisy prawa podatkowego i prawa autorskiego; (3) 1. rozróżniać stosowane w praktyce przepisy dotyczące prowadzenia działalności gospodarczej (3) 2. analizować przepisy dotyczące prowadzenia działalności gospodarczej (3) 3. diagnozować następstwa wynikające z nieprzestrzegania przepisów dotyczących prowadzenia działalności (4) 1. wskazywać podmioty gospodarcze specjalizujące się w branży mechatronicznej (4) 2. diagnozować mechanizmy współzależności branży mechatronicznej i jej otoczenia (5) 1. wskazywać czynniki wpływające na działania związane z funkcjonowaniem firm w branży mechatronicznej (5) 2. konfrontować działania prowadzone przez konkurencyjne firmy (6) 1. planować współpracę z innymi przedsiębiorstwami z branży mechatronicznej</p>	<p><b>PDG</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elementy prawa w prowadzeniu działalności gospodarczej</li> <li>- Formy organizacyjno-prawne firm</li> <li>- Rejestrowanie firmy</li> <li>- Dokumentacja dotycząca podejmowania działalności gospodarczej</li> <li>- Opodatkowanie działalności gospodarczej</li> <li>- Rozliczenia podatkowe działalności gospodarczej</li> <li>- Obowiązki pracodawcy</li> <li>- Pozyskiwanie wsparcia finansowego do funkcjonowania firmy</li> <li>- Prawo podatkowe</li> <li>- Prawo autorskie</li> <li>- Struktura biznes planu</li> <li>- Mechanizmy rządzące rynkiem</li> <li>- Techniki marketingowe</li> <li>- Etyka zawodowa</li> <li>- Podstawowe informacje z zakresu makro i mikroekonomii</li> <li>- Dokumentacja działalności firmy</li> <li>- Współpraca firmy ze środowiskiem</li> </ul>	





<p>(6) 2. organizować współpracę w ramach wspólnych przedsięwzięć z innymi przedsiębiorstwami z branży mechatronicznej</p> <p>(7) 1. wyznaczać kolejne etapy czynności mających na celu ustanowienie własnej działalności gospodarczej</p> <p>(7) 2. sporządzać dokumenty niezbędne do uruchomienia i prowadzenia działalności gospodarczej</p> <p>(7) 3. skonstruować spójny i realistyczny biznesplan dla własnej działalności gospodarczej</p> <p>(8) 1. klasyfikować pisma przychodzące związane z prowadzeniem działalności gospodarczej</p> <p>(8) 2. redagować pisma i dokumenty umożliwiające sprawne funkcjonowanie działalności gospodarczej</p> <p>(8) 3. wykonywać czynności związane z prowadzeniem korespondencji w różnej formie</p> <p>(9) 1. posługiwać się urządzeniami biurowymi</p> <p>(9) 2. użytkować urządzenia biurowe, usprawniając pracę w zakresie prowadzenia działalności gospodarczej</p> <p>(9) 3. wybierać programy komputerowe wspomagające prowadzenie działalności gospodarczej</p> <p>(9) 4. zastosować programy komputerowe wspomagające prowadzenie działalności gospodarczej</p> <p>(10) 1. analizować działalność firmy w zakresie kosztów i przychodów prowadzonej działalności gospodarczej</p> <p>(10) 2. stosować analizę w zakresie kosztów i przychodów prowadzonej działalności gospodarczej</p> <p>(10) 3. oceniać efektywność działań w zakresie kosztów i przychodów prowadzonej działalności gospodarczej</p> <p>(11) 1. analizować dostępne działania marketingowe w zakresie prowadzonej działalności gospodarczej</p> <p>(11) 2. wybrać optymalne działania marketingowe w zakresie prowadzonej działalności gospodarczej</p> <p>(11) 3. zastosować działania marketingowe w zakresie prowadzonej działalności gospodarczej</p> <p>(11) 4. modyfikować działania marketingowe w zakresie prowadzonej działalności gospodarczej w zależności od warunków</p>		
---	--	--



## Ćwiczenia:

- Obliczanie podatku dochodowego
- Tworzenie biznesplanu
- Uzupełnianie formularzy urzędowych m.in. do rejestracji działalności
- Listy motywacyjne, podania, życiorysy

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

W pracowni, w której prowadzone będą zajęcia edukacyjne powinny się znajdować: zbiory przepisów prawa w zakresie działalności gospodarczej i prawa pracy, wydawnictwa z zakresu prowadzenia działalności gospodarczej, filmy i prezentacje multimedialne dotyczące prowadzenia działalności gospodarczej.

Pracownia powinna być wyposażona w rzutnik multimedialny, rzutnik pisma, wizualizer (opcjonalnie), komputer multimedialny z dostępem do Internetu i drukarką.

## Środki dydaktyczne

W pracowni, w której prowadzone będą zajęcia edukacyjne powinny się znajdować: zbiory przepisów prawa w zakresie działalności gospodarczej i prawa pracy .

Zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, karty samooceny, karty pracy dla uczniów, czasopisma branżowe, katalogi, filmy i prezentacje multimedialne związane z tematem prowadzenia działalności gospodarczej.

## Zalecane metody dydaktyczne

Realizacja materiału kształcenia wymaga stosowania aktywizujących metod kształcenia. Zaplanowane do osiągnięcia efekty kształcenia przygotowują ucznia do funkcjonowania na rynku pracy i dają podstawy prawne do założenia oraz prowadzenia własnej firmy. Powinny być kształtowane umiejętności analizowania przepisów prawa.

Dominującymi metodami kształcenia powinny być metoda tekstu przewodniego, która ułatwi uczniom samodzielne zbieranie i analizowanie informacji dotyczących zakładania własnej działalności, oraz metoda projektu i metody problemowe np. gra dydaktyczna lub metoda przypadków, metoda symulacyjna, metoda decyzyjna, burza mózgów, dyskusja.



## **Formy organizacyjne**

Zajęcia powinny być prowadzone w formie pracy w grupach i indywidualnie, zgodnie z zasadami metod aktywizujących.

## **Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia**

Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się przeprowadzenie testu wielokrotnego wyboru, ocenę projektów ocenę pracy w zespole..

## **Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:**

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

## Język obcy zawodowy – 30 godz.

<p><b>Uszczegółowione efekty kształcenia</b> /umiejętności, wiedza oraz kompetencje personalne i społeczne/ <b>Uczeń potrafi:</b></p>	<p>Efekty wspólne dla wszystkich zawodów / wspólne dla zawodów w ramach obszaru M / kwalifikacje</p>	<p><b>Materiał kształcenia</b></p>	<p><b>Uwagi</b></p>
<p>(1) 1. prowadzić dialog z współpracownikami i klientami (1) 2. zabrać głos w dyskusji na temat wysłuchanego tekstu (1) 3. zastosować nazwy urządzeń i narzędzi zawodowych (1) 4. prowadzić korespondencję tradycyjną i elektroniczną (1) 5. opracować projekt/ prezentację treści zawodowych w języku obcym (1) 6 . posłużyć się słownikami języka obcego (2) 1. nazywać i określać czynności zawodowe i miejsca pracy (2) 3. posłużyć się językiem obcym w zakresie wspomagającym wykonywanie zadań zawodowych (2) 4. zinterpretować typowe pytania w języku obcym stawiane podczas realizacji prac w zawodzie (2) 5. wydawać polecenia w języku obcym podczas realizacji prac w zawodzie (3) 1. przetłumaczyć na język obcy z zachowaniem podstawowych zasad gramatyki i ortografii teksty zawodowe (3) 2. sporządzić notatkę na temat wysłuchanego tekstu (3) 3. przeczytać i przetłumaczyć obcojęzyczne instrukcje dotyczące zasad obsługi urządzeń technicznych (3) 4. zredagować notatkę w języku obcym z tekstu zawodowego słuchanego i czytanego (3) 5. odczytać i analizować informację w języku obcym (3) 6 odczytać i analizować informację umieszczone na opakowaniach urządzeń technicznych (4) 1. porozumieć się z uczestnikami procesu pracy wykorzystując słownictwo zawodowe (4) 2. prowadzić rozmowy towarzyskie i biznesowe</p>	<p><b>JOZ</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Terminologia związana z bezpieczeństwem i higieną pracy</li> <li>– Terminologia związana z zagrożeniami w miejscu pracy</li> <li>– Czynności związane z udzielaniem pierwszej pomocy</li> <li>– Nazwy narzędzi i urządzeń zawodowych technicznych</li> <li>– Nazwy czynności zawodowych</li> <li>– Nazwy urządzeń i systemów mechatronicznych</li> <li>– Teksty instrukcji zawodowych</li> <li>– Nazwy zawodów technicznych</li> <li>– Nazwy stanowisk i miejsc pracy</li> <li>– Wielkości fizyczne, parametry, miary, ilości</li> <li>– Obcojęzyczne źródła informacji</li> <li>– Autentyczne materiały obcojęzyczne z zakresu mechatroniki</li> <li>– Dokumentacja techniczna</li> <li>– Obcojęzyczne katalogi, normy, poradniki</li> <li>– Formularze zawodowe (protokoły uszkodzeń, awarii, dokumentacja napraw)</li> <li>– Dokumenty aplikacyjne</li> <li>– Dokumenty Europass</li> <li>– Korespondencja biznesowa tradycyjna i elektroniczna</li> <li>– Biznesowa rozmowa telefoniczna</li> <li>– Aktywne poszukiwanie pracy (miejsca, instytucje, sposoby)</li> <li>– Rozmowa kwalifikacyjna</li> </ul>	



<p>(4) 3. wyrazić i uzasadnić opinie  (4) 4. uzyskać informacje i wskazówki dotyczące wykonywanych prac zawodowych  (4) 5 planować rozmowę w języku obcym zawodowym  (4) 6. słuchać wypowiedzi w języku obcym współpracowników zgodnie z zasadami aktywnego słuchania  (5) 1. korzystać z obcojęzycznych zasobów Internetu w uzyskiwaniu potrzebnych informacji dotyczących mechatroniki  (5) 2. korzystać z obcojęzycznych zasobów Internetu w poszukiwaniu zatrudnienia  (5) 3. korzystać z obcojęzycznych portali internetowych przy wyszukiwaniu ofert szkoleniowych  (5) 4. korzystać ze słowników jedno- i dwujęzycznych ogólnych i technicznych</p>			
--	--	--	--

### Ćwiczenia:

- Prowadzenie dialogu
- Tłumaczenie instrukcji obsługi urządzeń
- Pisanie krótkiej instrukcji obsługi
- Opis budowy maszyny i działania urządzenia

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

W pracowni, w której prowadzone będą zajęcia edukacyjne powinny się znajdować: sprzęt audiowizualny, tablica multimedialna (opcjonalnie), rzutnik pisma, odtwarzacz DVD, słowniki jedno i dwujęzyczne ogólne oraz techniczne, komputer z dostępem do internetu

### Środki dydaktyczne

Zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, karty samooceny, karty pracy dla uczniów.

### Zalecane metody dydaktyczne

Realizacja programu nauczania z zastosowaniem metod aktywizujących, takich jak inscenizacja, dialog, symulacja, burza mózgów, metoda gier dydaktycznych, metoda gramatyczno –tłumaczeniowa(doskonalenie znajomości terminologii zawodowej), metody doskonalące kompetencje komunikacyjne



## Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form nauczania. Praca z większą grupą/klasą jest formą najbardziej efektywną podczas wprowadzania nowego materiału oraz pracy z materiałem audiowizualnym. Technika pracy w parach będzie najefektywniejsza podczas prowadzenia dialogów lub prezentowania inscenizacji. W przygotowaniu projektów najlepiej sprawdzi się metoda pracy w małej grupie. Praca indywidualna pozwoli na uczenie się i samodzielne wykonanie ćwiczeń własnym tempem i wybraną przez siebie metodą.

## Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia

Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się przeprowadzenie testu mieszanego.

### Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:

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

## Bezpieczeństwo i higiena pracy – 30 godz.

<p><b>Uszczegółowione efekty kształcenia</b> /umiejętności, wiedza oraz kompetencje personalne i społeczne/ <b>Uczeń potrafi:</b></p>	<p>Efekty wspólne dla wszystkich zawodów / wspólne dla zawodów w ramach obszaru M i A / kwalifikacje</p>	<p><b>Materiał kształcenia</b></p>	<p><b>Uwagi</b></p>
<p>(1) 1. rozróżniać pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią; (1) 2. scharakteryzować pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią; (1) 3. zastosować pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią; (2) 1. wymienić instytucje oraz służby działające w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce; (2) 2. scharakteryzować zadania i uprawnienia instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce; (2) 3. zidentyfikować podstawowe przepisy dotyczące prawnej ochrony pracy; (3) 1. rozpoznać prawa i obowiązki pracownika w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy; (3) 2. rozpoznać obowiązki pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy; (3) 3. określić procedurę postępowania w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy w przedsiębiorstwie samochodowym; (4) 1. dokonać analizy możliwych zagrożeń dla zdrowia i życia człowieka oraz mienia i środowiska związanych z wykonywaniem zadań zawodowych; (4) 2. scharakteryzować sposoby przeciwdziałania zagrożeniom przy wykonywaniu zadań zawodowych; (5) 1. określić zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy;</p>	<p><b>BHP</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Przepisy prawne dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy</li> <li>– ochrony środowiska, ochrony przeciwpożarowej</li> <li>– Służby bezpieczeństwa i higieny pracy</li> <li>– Zagrożenia występujące w zakładzie pracy</li> <li>– Sposoby minimalizowania występowania zagrożeń na stanowisku pracy</li> <li>– Wypadki przy pracy</li> <li>– Choroby zawodowe</li> <li>– Zasady udzielania pierwszej pomocy</li> <li>– Szkolenia pracowników z zakresu BHP i PPOŻ</li> <li>– Podstawowe zasady BHPi PPOŻ w przedsiębiorstwie samochodowym</li> <li>– Zasady ergonomii</li> </ul>	



<p>(5) 2. scharakteryzować zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy;  (5) 3. zminimalizować zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy;  (6) 1. określić czynniki szkodliwe oddziałujące na organizm człowieka;  (6) 2. zidentyfikować czynniki szkodliwe dla organizmu człowieka występujące przy wykonywaniu zadań zawodowych;  (6) 3. określić typowe choroby zawodowe występujące przy wykonywaniu zadań zawodowych.</p>			
--	--	--	--

### Ćwiczenia:

- Dobieranie środków ochrony indywidualnej
- Określanie warunków pracy
- Tworzenie dokumentacji powypadkowej
- Ćwiczenie postępowania w przypadkach zagrożenia zdrowia i życia

### Kryteria oceny i metody sprawdzania osiągnięć

Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się przeprowadzenie testu wielokrotnego wyboru oraz testu praktycznego, ćwiczeń praktycznych.

### Zalecane środki dydaktyczne

Zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, karty samooceny, karty pracy dla uczniów, schematy, plansze, makiety. Aktualna baza literatury do prowadzenia zajęć.

### Zalecane metody kształcenia

W wyniku realizacji programu nauczania tego działu programowego uczeń ma opanować wiadomości będące podstawą do bezpiecznego wykonywania zadań zawodowych oraz przewidywania zagrożeń w środowisku pracy. Niezbędne zatem jest, systematyczne ocenianie postępów ucznia, ewentualne korygowanie niewłaściwych działań podejmowanych podczas ćwiczeń, a także wskazywania wagi zdobywanych wiadomości i umiejętności.

Należy też zwrócić szczególną uwagę na umiejętność korzystania z literatury fachowej i danych zawartych w instrukcjach do ćwiczeń. Podczas procesu kształcenia zaleca się stosowanie metody tekstu przewodniego, metodę projektu.





Aby ułatwić uczniom zrozumienie zagadnień związanych z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska, zwłaszcza w branży motoryzacyjnej, zaleca się stosowanie filmów poglądowych oraz prezentacji multimedialnych. Wykonywane ćwiczeń należy poprzedzić szczegółowym instruktażem, a następnie zwracać uwagę na właściwe wykorzystywanie instrukcji ćwiczeniowych.

### **Formy organizacyjne**

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form: indywidualnie oraz grupowo.

**Formy indywidualizacji pracy uczniów powinny uwzględniać dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do:**

- potrzeb ucznia,
- możliwości ucznia.

## Pracownia technologii i konstrukcji mechanicznych 180 godz

<p><b>Uszczegółowione efekty kształcenia</b> /umiejętności, wiedza oraz kompetencje personalne i społeczne/ <b>Uczeń potrafi:</b></p>	<p>Efekty wspólne dla wszystkich zawodów / wspólne dla zawodów w ramach obszaru M / kwalifikacje</p>	<p><b>Materiał kształcenia</b></p>	<p><b>Uwagi</b></p>
<p>(4) przewidzieć zagrożenia dla zdrowia i życia podczas wykonywania prac. (7) zorganizować stanowisko pracy zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bhp i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska. (8) zastosować środki ochrony indywidualnej podczas wykonywania prac. (9) przestrzegać zasad bhp oraz przepisów prawa dotyczących ochrony p.poż i ochrony środowiska.</p>	<p><b>BHP</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej podczas pracy na stanowisku komputerowym</li> <li>- Struktura programu Solid Edge. Zasady modelowania bryłowego w Module PART: szkic, definiowanie płaszczyzn, wyciągnięcie prostoliniowe brył, wycięcie prostoliniowe brył, wyciągnięcie obrotowe</li> <li>- Zaokrąglanie i ścinanie krawędzi brył. Polecenia modelowania brył: pochylenie, cienkościenność, wycięcie obrotowe, otwór, gwint, żebro, wzór prostokątny, wzór kołowy, kopia lustrzana</li> <li>- Polecenia rysunkowe w module Draft: rysowanie linii, rysowanie łuków, rysowanie okręgów, rysowanie prostokątów, rysowanie krzywych</li> </ul>	
<p>(11) 1. właściwie posługiwać się narzędziami podczas prac z zakresu obróbki ręcznej. (11) 2. przewidywać skutki niewłaściwego użytkowania narzędzi podczas prac z zakresu obróbki ręcznej. (11) 3. wykonywać podstawowe prace z zakresu obróbki ręcznej.</p>	<p><b>PKZ(E.a)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pomocnicze polecenia rysunkowe: relacje, przycinanie i rozciąganie elementów, zaokrąglanie i fazowanie naroży, odsunięcie, odsunięcie symetryczne</li> <li>- Operowanie elementami na rysunku: wzór prostokątny i kołowy, przesuwanie i kopiowanie, odbicie lustrzane, skalowanie i rozciąganie</li> </ul>	
<p>(3) 1. rozróżniać programy komputerowe wspomagające sporządzanie rysunków technicznych (3) 2. określać przydatność programów komputerowych do sporządzania rysunków technicznych (3) 3. obsługiwać programy komputerowe wspomagające sporządzanie rysunków technicznych (12) 1. wymienić i porównać rodzaje obróbki ręcznej (12) 2. nazwać i określić przeznaczenie narzędzi do obróbki ręcznej (12) 3. wymienić i rozróżnić rodzaje obróbki maszynowej. (12) 4. nazwać i określić przeznaczenie narzędzi do obróbki maszynowej. (12) 5. określić rodzaje obróbki adekwatnej do uzyskania określonego efektu końcowego</p>	<p><b>PKZ(M.a)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wymiarowanie: wymiarowanie pojedynczych elementów i odległości m/y dwoma punktami, wymiarowanie kątów, tolerancje i pasowania, symbole chropowatości, odchyłek kształtu i położenia, spoin, linie odniesienia, numerowanie elementów, teksty i znaki specjalne, automatyczne wymiarowanie- asystent relacji</li> <li>- Tworzenie rysunków z modeli 3D:widoki części, widoki aksonometryczne, przekroje, półprzekroje- półwidoki, widoki szczegółowe</li> <li>- Tworzenie zespołu: wstawianie części zespołu, relacje,</li> </ul>	



<p>(13) 1. wymienić przyrządy pomiarowe stosowane w trakcie obróbki ręcznej          (13) 2. wymienić przyrządy pomiarowe stosowane w trakcie obróbki maszynowej          (13) 3. określić przyrząd pomiarowy adekwatny do rodzaju obróbki i do mierzonego elementu          (14) 1. dobierać przyrządy pomiarowe właściwe do mierzonych wielkości          (14) 2. wykonywać pomiary z zachowaniem zasad miernictwa warsztatowego          (14) 3. dokonywać analizy wyników pomiarów oraz szacowania błędów pomiaru          (15) 1. wymienić metody kontroli jakości wykonywanych prac          (15) 2. określić właściwą metodę kontroli jakości dla wykonywanych prac          (16) określić budowę oraz przestrzega zasad działania maszyn i urządzeń;          (17) 1. rozróżniać dokumentację techniczną maszyn i urządzeń oraz normy dotyczące rysunku technicznego          (17) 2. rozróżniać sposoby oznaczeń materiałów konstrukcyjnych i eksploatacyjnych w dokumentacji technicznej maszyn i urządzeń          (18) 1. rozróżniać programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań zawodowych          (18) 2. określać przydatność programów komputerowych wspomagających wykonywanie zadań zawodowych          (18) 3. obsługiwać programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań zawodowych</p>		<p>zredukowana liczba kroków, edycja, blokowanie i usuwanie relacji</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modelowanie w kontekście zespołu: ukrywanie części, symulacja ruchu, analiza kolizji, widoki rozstrzelone i częściowe, pomiar własności fizycznych</li> <li>- Tworzenie dokumentacji technicznej zespołu z zastosowaniem technologii komputerowej</li> <li>- Katalogi komputerowe obrabiarek i narzędzi</li> <li>- Konfiguracja pulpitu. Podstawowe narzędzia programu Edge CAM</li> <li>- Przygotowanie detali do frezowania. Frezowanie krawędziowe</li> <li>- Planowanie. Frezowanie tekstu wypukłego i wklęsłego</li> <li>- Obróbka krawędziowa kieszeni. Obróbka stempli i powierzchni</li> <li>- Cykle frezowania. Przygotowanie do obróbki pliku płaskiego</li> <li>- Przygotowanie i obróbka części typu korpus , forma</li> <li>- Przygotowanie detali do obróbki toczeniem</li> <li>- Cykle toczenia : planowanie, toczenie zgrubne i wykańczające</li> <li>- Cykle obróbki otworów : nakiełkowanie, wiercenie, powiercenie, rozwiercanie, gwintowanie, wytaczanie</li> <li>- Analiza obróbki</li> <li>- Organizacja stanowiska pracy zgodnie z obowiązującymi przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony p.poż i ochrony środowiska naturalnego</li> <li>- Stosowanie wymagań ergonomii pracy</li> <li>- Stosowanie środków ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań z zakresu obróbki ręcznej i mechanicznej metali</li> </ul>	
<p>(2) 1. proponować możliwości rozwiązywania problemów          (2) 2. realizować działania zgodnie z własnymi pomysłami          (2) 3. stosować innowacyjne rozwiązania problemów          (4) 1. przejawiać chęć doskonalenia się          (6) 1. uczestniczyć w szkoleniach i kursach podnoszących umiejętności          (10) 1. doskonalić swoje umiejętności komunikacyjne          (10) 2. podejmować role w zespole</p>	<p><b>KPS</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Czytanie dokumentacji warsztatowej</li> <li>- Pomiary przyrządami suwmiarkowymi</li> <li>- Pomiary przyrządami ze śrubą mikrometryczną</li> <li>- Pomiary kątów</li> <li>- Dobór materiałów do wykonania wyrobów metodą obróbki ręcznej i maszynowej</li> <li>- Wykonywanie prac ślusarskich i z zakresu obróbki maszynowej z zachowaniem odpowiednich odchyłek wymiarowych</li> </ul>	

<p>(2) 1. dobrać narzędzia i przyrządy pomiarowe.  (2) 2. dokonać analizy przydatności narzędzia do montażu i demontażu elementów i podzespołów maszyn i urządzeń.  (2) 3. używać narzędzia do montażu i demontażu elementów i podzespołów maszyn i urządzeń.  (3) 1. stosować narzędzia podczas prac z zakresu obróbki ręcznej metali.  (3) 2. wykonywać prace z zakresu obróbki ręcznej metali.  (3) 3. przewidywać skutki niewłaściwego użytkowania narzędzi podczas prac z zakresu obróbki ręcznej metali.  (3) 4. wykonywać prace z zakresu obróbki maszynowej metali.  (3) 5. stosować odpowiednie obrabiarki podczas obróbki maszynowej metali.  (3) 6. wykonać połączenia konstrukcji mechanicznych.  (4) 1. określać przydatność programów komputerowych wspomagających wykonywanie zadań zawodowych.  (4) 2. obsługiwać programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań zawodowych.  (4) 3. stosować programy komputerowe przy projektowaniu konstrukcji mechanicznych i wykonywaniu dokumentacji warsztatowej.</p>	<p><b>PKZ(M.b)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Dobór techniki i sposobu wykonania części metodą obróbki ręcznej i maszynowej</li> <li>– Dobór narzędzi do wykonania prac z zakresu obróbki ręcznej i maszynowej</li> <li>– Trasowanie na płaszczyźnie i w przestrzeni</li> <li>– Cięcie metali piłą, nożycami ręcznymi i dźwigniowymi</li> <li>– Piłowanie powierzchni płaskich, wklęsłych, wypukłych wewnętrznych</li> <li>– Ścinanie, przecinanie, wycinanie materiałów metalowych</li> <li>– Gięcie i prostowanie</li> <li>– Nawiercanie, wiercenie, powiercanie, rozwiercanie, pogłębianie otworów</li> <li>– Gwintowanie otworów i wałków</li> <li>– Toczenie powierzchni czołowych, walcowych, stożkowych</li> <li>– Wiercenie, rozwiercanie na tokarce</li> <li>– Gwintowanie na tokarce</li> <li>– Przecinanie na tokarce</li> <li>– Obwodowe frezowanie powierzchni płaskich</li> <li>– Czołowe frezowanie powierzchni płaskich</li> <li>– Frezowanie rowków, dłutowanie</li> <li>– Konserwacja obrabiarek, wykonywanie zabezpieczeń antykorozyjnych</li> </ul>
<p>1(2) 1. dokonać analizy wymiarów i kształtu elementu podlegającego pomiarom  1(2) 2. dobrać przyrządy pomiarowe właściwe do mierzonych wielkości  1(2) 3. planować pomiary z zachowaniem zasad miernictwa warsztatowego  1(3) dobrać materiały konstrukcyjne;  1(4) 1. wymienić rodzaje obróbki ręcznej i maszynowej  1(4) 2. określić rodzaje obróbki ręcznej lub maszynowej adekwatnej do uzyskania określonego efektu końcowego  1(5) 1. wymienić zasady przygotowywania elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych do montażu  1(6) 1. analizować stan techniczny elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych przygotowanych do montażu  1(6) 2. weryfikować elementy, podzespoły i zespoły mechaniczne przygotowane do montażu pod względem poprawności działania.  1(7) 1. oceniać stan powierzchni elementów mających podlegać</p>	<p><b>E.3</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Wykonywanie połączeń lutowanych</li> <li>– Wykonywanie połączeń zgrzewanych</li> <li>– Wykonywanie połączeń spawanych</li> <li>– Wykonywanie połączeń nitowanych</li> <li>– Czytanie dokumentacji technicznej maszyn i urządzeń</li> <li>– Montaż połączeń spoczynkowych</li> <li>– Montaż i demontaż mechanizmów</li> <li>– Naprawa połączeń i mechanizmów</li> <li>– Wymiana i dobór łożysk w urządzeniach mechanicznych</li> <li>– Montaż instalacji wodnych, pneumatycznych i grzewczych</li> <li>– Instalowanie urządzeń odnawialnych źródeł energii</li> <li>– Dobór z norm odchyłek wymiarów tolerowanych i znaków chropowatości</li> <li>– Stosowanie uproszczeń rysunkowych</li> <li>– Dobór rozwiązań konstrukcyjnych, technologii, metod i technik wytwarzania zespołów i podzespołów mechanicznych na</li> </ul>



<p>łączeniu 1(7) 2. uzasadniać wybór techniki łączenia materiałów 1(8) 1. dokonać analizy przydatności narzędzia do montażu i demontażu elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych 1(9) 1. dokonać analizy przydatności elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych do montażu urządzeń i systemów mechatronicznych 1(9) 2. zastosować elementy, podzespoły i zespoły mechaniczne do montażu urządzeń i systemów mechatronicznych 1(10) 1. dokonać analizy kolejności wykonywanych czynności przy montażu i demontażu podzespołów i zespołów mechanicznych 1(10) 2. stosować zasady prawidłowego wykonania montażu i demontażu podzespołów i zespołów mechanicznych 1(11) 1. ocenia jakość montażu podzespołów i zespołów mechanicznych 1(11) 2. określać skutki niewłaściwego montażu podzespołów i zespołów mechanicznych</p>		<p>podstawie dokumentacji technicznej</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dobór z katalogów i norm obrabiarek, narzędzi, sprawdzianów i przyrządów pomiarowych niezbędnych do wykonania danej operacji</li> <li>- Dobór parametrów obróbki</li> <li>- Sporządzanie rysunków wykonawczych i złożeniowych z wykorzystaniem programów komputerowych</li> </ul>	
<p>(1) 1. rozpoznawać zadanie do wykonania (2) 1. rozpoznawać kompetencje i umiejętności osób w zespole (2) 2. rozdzielać podzadania według umiejętności i kompetencji członków zespołu (3) 1. dozorować jakość i terminowość realizowanych zadań (4) 1. kontrolować jakość wykonywanych czynności (5) 1. analizować organizację pracy w miejscu pracy (5) 2. proponować rozwiązania techniczne mające na celu poprawę wydajności i jakości pracy (6) 1. argumentować swoje decyzje w rozmowach z podwładnymi (6) 2. stosować właściwe formy komunikacji interpersonalnych</p>	<b>OMZ</b>		
<p>1(1) przestrzegać zasad rysowania schematów układów mechanicznych urządzeń i systemów mechatronicznych; 1(4) sporządzać dokumentację techniczną urządzeń i systemów mechatronicznych z wykorzystaniem programów komputerowych wspomagających projektowanie i wytwarzanie CAD/CAM (ang. Computer Aided Design/Computer Aided Manufacturing).</p>	<b>E.19</b>		



## Ćwiczenia:

- Modelowanie części maszynowych w module Part (wał, tuleja, tarcza, łożysko, sprężyna, koło zębate, koło łańcuchowe, koło pasowe)
- Wykonywanie w module Draft rysunków wykonawczych, złożeniowych, tworzenie dokumentacji technicznej
- Tworzenie zespołów części w module Assembly
- Tworzenie schematów układów mechanicznych urządzeń i systemów mechatronicznych z zastosowaniem technologii komputerowej
- Sporządzanie dokumentacji technicznej urządzeń i systemów mechatronicznych z wykorzystaniem programów komputerowych
- Programowanie obróbki toczeniem, frezowaniem części maszynowych z użyciem programów komputerowych

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

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni technologii wytwarzania, rysunku technicznego, oraz pracowni komputerowej wyposażonych w rzutnik multimedialny, rzutniki pisma, wizualizery (opcjonalnie). Pracownia rysunku technicznego powinna zapewniać możliwość wykonywania odręcznych rysunków formatu, co najmniej A3. Nauczyciel powinien mieć do dyspozycji zestaw przykładowych modeli brył oraz ich rysunków w postaci rzutów i przekrojów.

Pracownia komputerowa CAD powinna zapewniać indywidualną pracę uczniów (dopuszcza się sytuację, gdy z jednego komputera korzysta maksymalnie 2 uczniów). Komputery powinny mieć dostęp do Internetu, powinna być dostępna drukarka sieciowa.

Zajęcia praktyczne powinny odbywać się w pracowniach warsztatów szkolnych:

- Pracownia obróbki ręcznej, wyposażona w stoły ślusarskie do obróbki ręcznej metali zaopatrzone w imadło ślusarskie, wiertarki stołowe, nożyce dźwigniowe do cięcia blach, nożyce dźwigniowo-zębate do cięcia prętów, prasę ręczną, ostrzałkę do narzędzi, imadła maszynowe, łapy do mocowania wyrobów na stole wiertarki stołowej, kowadło, komputer z dostępem do Internetu.
- Pracownia obróbki maszynowej wyposażona w obrabiarki konwencjonalne (tokarki, frezarki,), a ponadto w każdej pracowni: stół ślusarski z imadłem, ostrzałkę do narzędzi, imadła maszynowe, łapy do mocowania wyrobów, uchwyty i przyrządy obróbkowe, narzędzia obróbkowe, przyrządy pomiarowe, komputer z dostępem do Internetu.
- Pracownia spawalnictwa wyposażona w stanowiska spawalnicze ze stołem spawalniczym i imadłem zasłonięte parawanem spawalniczym lub kurtyną, spawarki różnego typu i zastosowań, wyciągi spalin, nożyce dźwigniowe do cięcia blach i prętów, narzędzia i przyrządy ułatwiające łączenie materiałów, lutownice do lutowania miękkiego, palniki do lutowania twardego, zgrzewarkę, narzędzia pomiarowe, komputer z dostępem do Internetu.
- Pracownia montażu wyposażona w stoły do demontażu i montażu podzespołów maszyn i urządzeń wyposażone w imadła ślusarskie, prasę hydrauliczną, prasę ręczną, imadło maszynowe, narzędzia i przyrządy do demontażu i montażu, narzędzia pomiarowe, środki transportu wewnętrznego, narzędzia pomiarowe, komputer z dostępem do Internetu.
- Pracownia instruktażowa wyposażona w stanowisko komputerowe dla nauczyciela z dostępem do Internetu, stanowiska komputerowe dla uczniów wyposażone w oprogramowanie do tworzenia rysunków technicznych oraz programy biurowe, bibliotekę różnych rysunków technicznych.



## Środki dydaktyczne

Zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, program komputerowy do tworzenia rysunków technicznych z możliwością modelowania 3D, karty samooceny, karty pracy dla uczniów, katalogi elementów i podzespołów mechanicznych, układy demonstracyjne, foliogramy, plansze poglądowe, filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne związane z treściami kształcenia w zawodzie technik mechatronik. Czasopisma branżowe, katalogi, normy ISO i PN.

Do zajęć praktycznych niezbędne będą zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń i teksty przewodnie do ćwiczeń, Tablice obsługi i bhp, Tablice poglądowe operacji obróbki ręcznej i mechanicznej, Tablica odchyłek warsztatowych wymiarów swobodnych, Tablice parametrów obróbki, Katalogi narzędzi skrawających, przyrządów i uchwytów oraz opravek narzędziowych, dokumentacje techniczne obrabiarek, środki ochrony indywidualnej, prezentacje multimedialne, filmy dydaktyczne.

## Zalecane metody dydaktyczne

Nauczyciel dobierając metodę kształcenia powinien na zajęciach zwrócić uwagę na kształtowanie umiejętności posługiwania się pojęciami z zakresu rysunku technicznego konstrukcyjnego, mechaniki technicznej i wytrzymałości materiałów, technologii wytwarzania, jednostek właściwych do opisu tych pojęć, poprawnego posługiwania się terminologią techniczną oraz poprawnego posługiwania się terminologią techniczną dla zawodu technik mechatronik. Ważne jest również kształtowanie umiejętności wykorzystywania praw fizycznych i zależności matematycznych do obliczania podstawowych wielkości i parametrów w zagadnieniach technicznych z zakresu mechaniki. Podczas wprowadzania nowych treści oprócz metod aktywizujących wskazana jest demonstracja z wyjaśnieniem. Podczas zajęć należy szczególną uwagę zwracać na przestrzeganie przez uczniów przepisów bhp, aby wyrobić nawyk dbałości o bezpieczeństwo własne i osób pracujących w grupie. Istotne jest również zwrócenie uwagi na pracę w grupach, jako pracę zespołów zadaniowych, ponieważ niejednokrotnie jest to nowa forma pracy dla uczniów. Pierwsze ćwiczenia powinny być starannie zaplanowane i należy przewidzieć na nie więcej czasu. Należy zwrócić uwagę również na korzystanie z norm i katalogów. Dominującymi metodami powinny być metoda praktyczna, metody podające, problemowe i eksponujące.

Dominującą metodą kształcenia praktycznego powinna być metoda pokazu z objaśnieniem i ćwiczeń praktycznych. W czasie odbywania zajęć wskazane jest też stosowanie metod aktywizujących w tym „burzy mózgow” i metody projektu. Pozwoli to na kształtowanie umiejętności samodzielnego myślenia, analizowania zjawisk i pracy w grupie.

Pracownia mechaniki odgrywa bardzo istotną rolę w kształceniu technika mechatronika.

## Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form nauczania. Zajęcia teoretyczne odbywać się mogą w dużej grupie (klasie), zgodnie z zasadami metod aktywizujących.



Zajęcia praktyczne powinny być prowadzone grupowo w formie pracy indywidualnej uczniów, w sytuacjach szczególnych, gdy indywidualne wykonania zadania nie jest możliwe - w grupach 2 lub 3 osobowych.

### **Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia**

Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczniów proponuje się przeprowadzenie testów mieszanych, obserwację aktywności ucznia podczas pracy w grupie, wykonanie projektów.

### **Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:**

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia
- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości ucznia

Nauczyciel powinien:

- pozytywnie motywować, zachęcać do pracy,
- stosować ćwiczenia odnoszące się do możliwości intelektualnych uczniów,
- udzielać wskazówek, pomagać w rozwiązywaniu trudności występujących podczas wykonywania zadań..





## Pracownia urządzeń i systemów mechatronicznych – 450 godz.

<p><b>Uszczegółowione efekty kształcenia</b> /umiejętności, wiedza oraz kompetencje personalne i społeczne/ <b>Uczeń potrafi:</b></p>	<p>Efekty wspólne dla wszystkich zawodów / wspólne dla zawodów w ramach obszaru M / kwalifikacje</p>	<p><b>Materiał kształcenia</b></p>	<p><b>Uwagi</b></p>
<p>(7) 1.dobierać symbole stosowane na schematach ideowych i montażowych układów elektrycznych i elektronicznych; (7) 2. stosować zasady tworzenia schematów ideowych i montażowych układów elektrycznych i elektronicznych; (7) 3. narysować schematy ideowe i montażowe układów elektrycznych i elektronicznych (9) 1. odczytywać rysunek techniczny podczas prac montażowych i instalacyjnych (9) 2. zastosować rysunek techniczny do prac montażowych i instalacyjnych (10) 1. ocenić przydatność narzędzi i przyrządów pomiarowych do prac z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych (10) 2. wybrać narzędzia i przyrządy pomiarowe wykorzystywane do prac z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych</p>	<p><b>PKZ(E.a)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej podczas pracy na stanowisku komputerowym, elektrycznym, pneumatycznym</li> <li>– Postępowanie w przypadku porażenia prądem elektrycznym,</li> <li>– Pierwsza pomoc</li> <li>– Technika wykonywania pomiarów</li> <li>– Opracowanie wyników pomiarów</li> <li>– Narzędzia pomiarowe i ich własności</li> <li>– Rodzaje przyrządów do pomiaru wielkości elektrycznych</li> <li>– Oznaczenia i symbole mierników</li> <li>– Pomocniczy sprzęt pomiarowy</li> <li>– Zakres pomiarowy miernika</li> <li>– Rozszerzanie zakresu pomiarowego miernika</li> <li>– Włączanie mierników w obwód elektryczny</li> <li>– Szacowanie wartości wielkości mierzonej</li> <li>– Obliczanie wartości wielkości mierzonej w zależności od wskazań parametrów miernika</li> <li>– Odczytywanie wskazań miernika cyfrowego</li> <li>– Dokładność pomiarów wykonywanych miernikami analogowymi cyfrowymi</li> <li>– Błędy pomiarowe</li> <li>– Regulacja napięcia i prądu w obwodzie</li> <li>– Pomiary napięcia z zastosowaniem dzielnika napięcia</li> <li>– Badanie wpływu napięcia na prąd – wykonanie wykresu <math>I=f(U)</math> elementów liniowych i nieliniowych</li> <li>– Badanie połączenia rezystorów</li> <li>– Sprawdzenie podstawowych praw elektrotechniki (Ohma i Kirchhoffa)</li> <li>– Pomiar rezystancji (metodą bezpośrednią, metodami</li> </ul>	



<p>elektrycznych elementów, układów elektrycznych i elektronicznych</p> <p>(15) 2. dobrać zakresy pomiarowe stosowanych przyrządów do pomiarów wielkości elektrycznych elementów, układów elektrycznych i elektronicznych</p> <p>(15) 3. odczytać wyniki pomiarów wielkości elektrycznych elementów, układów elektrycznych i elektronicznych</p> <p>(16) 1. konstruować tabelę z nazwaniem kolumn i wierszy</p> <p>(16) 2. umieszczać wyniki pomiarów w tabeli</p> <p>(16) 3. narysować wykres uwzględniający wyskalowanie osi i podanie legendy</p> <p>(17) 1. wskazywać dokumentację techniczną, katalogi i instrukcje obsługi</p> <p>(17) 2. dokonać analizy treści dokumentacji technicznej, katalogów i instrukcji obsługi</p> <p>(17) 3. stosować treści znajdujące się w dokumentacji technicznej, katalogach i instrukcjach obsługi</p> <p>(18) 1. wskazywać programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań zawodowych</p> <p>(18) 2. określać przydatność programów komputerowych wspomagających wykonywanie zadań zawodowych</p> <p>(18) 3. obsługiwać programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań zawodowych</p>		<p>technicznymi, metodami porównawczymi, mostkowymi)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Pomiar mocy w obwodach prądu stałego</li> <li>– Badanie silników prądu stałego</li> <li>– Wykorzystanie komputerowych programów symulacyjnych w pracowni elektrycznej</li> <li>– Regulacja i pomiar napięcia i prądu przemiennego</li> <li>– Pomiar indukcyjności własnej metodą techniczną, rezonansową i innymi</li> <li>– Pomiar pojemności metodą techniczną, rezonansową i innymi</li> <li>– Pomiar mocy w obwodach jednofazowych prądu przemiennego</li> <li>– Badanie obwodów RLC szeregowych, rezonans napięć</li> <li>– Badanie obwodów RLC równoległych, rezonans prądów</li> <li>– Badanie obwodów trójfazowych połączonych w gwiazdę i trójkąt</li> <li>– Pomiar mocy czynnej w obwodach trójfazowych</li> <li>– Pomiar mocy biernej w obwodach trójfazowych</li> <li>– Obserwacja i pomiary za pomocą oscyloskopu</li> <li>– Badanie silników prądu przemiennego</li> <li>– Rozruch i sterowanie prędkością silników prądu przemiennego</li> <li>– Badanie styczników i wyłączników</li> <li>– Wykorzystanie komputerowych programów symulacyjnych w pracowni elektrycznej</li> <li>– Badanie elementów prostownikowych</li> <li>– Badanie elementów stabilizujących</li> <li>– Badanie elementów optoelektronicznych</li> <li>– Badanie tranzystorów</li> <li>– Badanie układów prostowniczych sterowanych i niesterowanych</li> <li>– Badanie zasilaczy i stabilizatorów</li> <li>– Badanie układów wzmacniających</li> <li>– Badanie funkcyjów logicznych</li> <li>– Badanie przerzutników cyfrowych</li> <li>– Badanie przetworników A/C i C/A</li> <li>– Analizowanie schematu blokowego systemu mikroprocesorowego</li> <li>– Analizowanie schematu blokowego wybranego mikrokontrolera</li> <li>– Wykorzystanie komputerowych programów symulacyjnych w pracowni elektronicznej</li> <li>– Regulamin pracowni pneumatycznej</li> <li>– Zagadnienia BHP</li> </ul>	
<p>(4) 1. analizować przydatność elementów oraz układów elektrycznych i elektronicznych do określonych warunków eksploatacyjnych</p> <p>(4) 2. zastosować elementy oraz układy elektryczne i elektroniczne do określonych warunków eksploatacyjnych</p> <p>(6) 1. określać metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych</p> <p>(6) 2. analizować metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych</p> <p>(7) 1. wnioskować na podstawie schematów ideowych oraz wyników pomiarów przebieg pracy układów elektrycznych i elektronicznych</p> <p>(8) 1. dobierać rodzaje dokumentacji z wykonywanych prac</p> <p>(8) 2. Wykonać wykresy pomiarów, przedstawić wyniki w postaci tabelarycznej oraz napisać wnioski</p> <p>(9) 1. wskazywać programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań zawodowych</p> <p>(9) 2. obsługiwać programy komputerowe wspomagające</p>	<p><b>PKZ(E.c)</b></p>		



<p>wykonywanie zadań zawodowych</p> <p>2(5) 1. planować montaż i demontaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych</p> <p>2(5) 2. dobierać narzędzia właściwe do prowadzonych prac</p> <p>2(6) 1. dobierać elementy, podzespoły i zespoły pneumatyczne i hydrauliczne do montażu w urządzeniach i systemach mechatronicznych</p> <p>2(6) 2. pozyskiwać informacje z dokumentacji technicznej dotyczące montażu w urządzeniach i systemach mechatronicznych elementów i podzespołów pneumatycznych i hydraulicznych</p> <p>2(7) 1. planować prace związane z oceną stanu technicznego elementów pneumatycznych i hydraulicznych</p> <p>2(7) 2. wnioskować o stanie technicznym elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych na podstawie zewnętrznych symptomów zużycia.</p> <p>2(8) 1. dokonać analizy kolejności wykonywanych czynności przy montażu i demontażu elementów i podzespołów pneumatycznych i hydraulicznych</p> <p>2(8) 2. stosować zasady prawidłowego wykonania montażu i demontażu elementów i podzespołów pneumatycznych i hydraulicznych</p> <p>zespołów pneumatycznych i hydraulicznych</p> <p>2(9) 1. analizować dokumentację techniczną montażu elementów i podzespołów pneumatycznych i hydraulicznych</p> <p>2(9) 2. porównywać dokumentację techniczną montażu elementów i podzespołów pneumatycznych i hydraulicznych z uzyskanym efektem montażu</p> <p>2(9) 3. wskazywać poprawność lub jej brak z dokumentacją techniczną przy montażu elementów i podzespołów pneumatycznych i hydraulicznych</p> <p>3(5) 1. dokonać analizy przydatności narzędzia do montażu i demontażu elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych</p> <p>3(5) 2. dobierać narzędzia do wykonanych czynności</p> <p>3(6) 1. dokonać analizy przydatności elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych do montażu w urządzeniach i systemach mechatronicznych</p> <p>3(6) 2. zastosować elementy i podzespoły elektryczne i elektroniczne do montażu w urządzeniach i systemach mechatronicznych</p>	<p><b>E.3</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Postępowanie w przypadku awarii magistrali zasilania w układzie pneumatycznym</li> <li>– Postępowanie w przypadku rozszczelnienia się połączenia lub wyrwania przewodu z przyłącza</li> <li>– Opracowanie wyników ćwiczeń</li> <li>– Narzędzia do pomiaru ciśnienia i natężenia przepływu w układach pneumatyki</li> <li>– Budowa analogowych i cyfrowych mierników ciśnienia</li> <li>– Oznaczenia i symbole mierników</li> <li>– Pomocniczy sprzęt pomiarowy,</li> <li>– Zakres pomiarowy miernika</li> <li>– Włączanie mierników w układ pneumatyczny</li> <li>– Szacowanie wartości wielkości mierzonej</li> <li>– Dokładność pomiarów</li> <li>– Błędy pomiarowe</li> <li>– Wykorzystanie komputerowych programów symulacyjnych w pracowni pneumatycznej i hydraulicznej</li> <li>– Badanie siłowników i silników pneumatycznych</li> <li>– Pomiary siły i momentu dla siłowników i silników pneumatycznych</li> <li>– Pomiar przemieszczenia tłoczyska siłownika w funkcji czasu</li> <li>– Regulamin pracowni hydraulicznej I zagadnienia BHP</li> <li>– Zagadnienia BHP</li> <li>– Postępowanie w przypadku awarii magistrali zasilania w układzie hydraulicznym</li> <li>– Narzędzia do pomiaru ciśnienia i natężenia przepływu w układach hydrauliki,</li> <li>– Oznaczenia i symbole mierników na schematach hydraulicznych</li> <li>– Badanie siłowników i silników hydraulicznych</li> <li>– Pomiary siły i momentu dla siłowników i silników hydraulicznych</li> <li>– Technologia montażu i demontażu elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych w urządzeniach i systemach mechatronicznych</li> <li>– Technologia montażu i demontażu elementów i podzespołów pneumatycznych i elektropneumatycznych w urządzeniach i systemach mechatronicznych</li> <li>– Technologia montażu i demontażu elementów i podzespołów hydraulicznych w urządzeniach i systemach mechatronicznych</li> </ul>	
--	-------------------	--	--



<p>3(7) 1. analizować stan techniczny elementów, podzespołów elektrycznych i elektronicznych przygotowanych do montażu 3(7) 2. weryfikować elementy, podzespoły elektryczne i elektroniczne przygotowane do montażu pod względem poprawności działania 3(8) 1. dokonać analizy kolejności wykonywanych czynności przy montażu i demontażu elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych 3(8) 2. stosować zasady prawidłowego wykonania montażu i demontażu elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych 3(8) 3. zestawiać elementy i podzespoły elektryczne i elektroniczne 3(9) 1. określać metody sprawdzania poprawności montażu elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych 3(9) 2. stosować metody sprawdzania poprawności montażu elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych 3(10) 1. określać kryteria oceny jakości montażu elementów i podzespołów elektronicznych 3(10) 2. weryfikować jakość montażu elementów i podzespołów elektronicznych 3(10) 3. określać skutki niewłaściwego montażu elementów i podzespołów elektronicznych 3(11) 1. analizować dokumentację techniczną montażu elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych 3(11) 2. porównywać dokumentację techniczną montażu elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych z uzyskanym efektem montażu 3(11) 3. wskazywać poprawność lub jej brak z dokumentacją techniczną przy montażu elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Zasady przygotowywania elementów i podzespołów urządzeń i systemów mechatronicznych do montażu</li> <li>– Ocena stanu technicznego elementów i podzespołów pneumatycznych i elektropneumatycznych przygotowanych do montażu</li> <li>– Ocena stanu technicznego elementów i podzespołów hydraulicznych i elektrohydraulicznych przygotowanych do montażu</li> <li>– Ocena stanu technicznego elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych przygotowanych do montażu</li> <li>– Pomiar kontrolny i sprawdzanie elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych urządzeń i systemów mechatronicznych</li> <li>– Oprogramowanie do wspomagania regulacji urządzeń i systemów mechatronicznych</li> <li>– Posługiwanie się narzędziami przy montażu i demontażu elektrycznym i mechanicznym elementów i podzespołów urządzeń i systemów mechatronicznych</li> <li>– Zasady montażu i demontażu elementów wykonawczych, czujników i sterowników w urządzeniach i systemach mechatronicznych</li> <li>– Wykonywanie instalacji zasilających</li> <li>– Podłączanie zasilania elementów i podzespołów urządzeń i systemów mechatronicznych</li> <li>– Metody oceny jakości montażu urządzeń i systemów mechatronicznych</li> <li>– Zasady bhp przy montażu i demontażu elementów podzespołów urządzeń i systemów mechatronicznych.</li> <li>– Zasady uruchamiania i wyłączania urządzeń i systemów mechatronicznych</li> <li>– Testowanie elementów i podzespołów pneumatycznych, hydraulicznych i elektrycznych w zmontowanych urządzeniach i systemach mechatronicznych</li> <li>– Testowanie sterowników w urządzeniach i systemach mechatronicznych</li> <li>– Obsługa programów do wizualizacji procesów</li> <li>– Symbole stosowane na schematach mechanicznych urządzeń i systemów mechatronicznych</li> </ul>	
<p>1(4) 1. stosować zasady instalacji i obsługi oprogramowania do wizualizacji i symulacji procesów 1(4) 2. posługiwać się dokumentacją podczas instalacji i obsługi oprogramowania do wizualizacji i symulacji procesów 1(6) 1. stosować sieci komunikacyjne dla wybranego urządzenia mechatronicznego 1(6) 2. stosować zasady obsługi sieci komunikacyjnych w systemach mechatronicznych 1(7) 1. instalować oprogramowanie specjalistyczne do wizualizacji i symulacji procesów</p>	<p><b>E.18</b></p>		



<p>1(8) 1. podłączać elementy i układy elektryczne urządzeń i systemów mechatronicznych 1(8) 2. podłączać elementy i układy pneumatyczne i hydrauliczne urządzeń i systemów mechatronicznych 1(9) 1. podłączać wybrane układy komunikacyjne urządzeń i systemów mechatronicznych 1(9) 2. dobrać układ komunikacyjny 1(10) 1. uruchomić elementy i układy elektryczne urządzeń i systemów mechatronicznych 1(10) 2. uruchomić elementy i układy pneumatyczne i hydrauliczne urządzeń i systemów mechatronicznych 1(11) 1. przeprowadzać niezbędne regulacje urządzeń i systemów mechatronicznych 1(11) 2. stosować niezbędne przyrządy i narzędzia pomiarowe do wykonywania niezbędnych regulacji urządzeń i systemów mechatronicznych 1(12) 1. sprawdzić działanie elementów i układów elektrycznych urządzeń i systemów mechatronicznych 1(12) 2. sprawdzić działanie elementów i układów pneumatycznych i elektropneumatycznych oraz hydraulicznych i elektrohydraulicznych urządzeń i systemów mechatronicznych 2(1) 1. określić przydatność oprogramowania do wizualizacji procesów w urządzeniach i systemach mechatronicznych 2(1) 2. dobrać oprogramowanie do wizualizacji procesów w urządzeniach i systemach mechatronicznych 2(2) 1. przygotować materiały niezbędne do konserwacji urządzeń i systemów mechatronicznych 2(2) 2. przygotować elementy niezbędne do konserwacji urządzeń i systemów mechatronicznych 2(2) 3. przygotować podzespoły niezbędne do konserwacji urządzeń i systemów mechatronicznych 2(3) 1. dobierać metody konserwacji elementów i układów elektrycznych urządzeń i systemów mechatronicznych 2(3) 2. dobierać metody konserwacji elementów i układów pneumatycznych, elektropneumatycznych, hydraulicznych i elektrohydraulicznych urządzeń i systemów mechatronicznych 2(3) 1. dobierać metody konserwacji elementów i układów urządzeń i systemów mechatronicznych</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Symbole stosowane na schematach pneumatycznych i elektropneumatycznych urządzeń i systemów mechatronicznych</li> <li>– Symbole stosowane na schematach hydraulicznych i elektrohydraulicznych urządzeń i systemów mechatronicznych</li> <li>– Zasady rysowania schematów układów mechanicznych, elektrycznych, pneumatycznych i hydraulicznych urządzeń i systemów mechatronicznych</li> <li>– Rysowanie schematów mechanicznych, elektrycznych, pneumatycznych i hydraulicznych urządzeń i systemów mechatronicznych</li> <li>– Oprogramowanie CAD/CAM</li> <li>– Postępowanie się oprogramowaniem CAD/CAM</li> <li>– Rysowanie schematów elektrycznych, mechanicznych, hydraulicznych i pneumatycznych urządzeń i systemów mechatronicznych</li> <li>– Dokumentacja techniczna urządzeń i systemów mechatronicznych</li> <li>– Elementy i podzespoły mechaniczne urządzeń i systemów mechatronicznych</li> <li>– Elementy i podzespoły elektryczne urządzeń i systemów mechatronicznych</li> <li>– Elementy i podzespoły hydrauliczne i elektrohydrauliczne urządzeń i systemów mechatronicznych</li> <li>– Elementy i podzespoły pneumatyczne i elektropneumatyczne urządzeń i systemów mechatronicznych</li> <li>– Przyrządy pomiarowe do montażu urządzeń i systemów mechatronicznych</li> <li>– Narzędzia pomiarowe do montażu urządzeń i systemów mechatronicznych</li> <li>– Warunki pracy urządzeń i systemów mechatronicznych</li> <li>– Metody projektowania urządzeń i systemów mechatronicznych</li> <li>– Diagramu stanu</li> <li>– Diagramy drogowe</li> <li>– Projektowanie układów sterowania elektrycznego</li> <li>– Projektowanie układów sterowania hydraulicznego i elektrohydraulicznego</li> <li>– Projektowanie układów sterowania pneumatycznego i elektropneumatycznego</li> </ul>	
---	--	--	--



<p>2(4) 1. ustalać zakres prac konserwacyjnych elementów i układów elektrycznych urządzeń i systemów mechatronicznych 2(4) 2. ustalać zakres prac konserwacyjnych elementów i układów pneumatycznych, elektropneumatycznych hydraulicznych i elektrohydraulicznych urządzeń i systemów mechatronicznych 2(5) 1. wymienić zasady obsługi urządzeń i systemów mechatronicznych 2(5) 2. stosować zasady obsługi urządzeń i systemów mechatronicznych 2(6) 1. kontrolować pracę urządzeń i systemów mechatronicznych 2(6) 2. dokonać poprawy warunków pracy urządzeń i systemów mechatronicznych 2(7) 1. wymienić oprogramowanie do wizualizacji procesów 2(7) 2. obsługiwać oprogramowanie do wizualizacji procesów 2(8) 1. ustawiać parametry wejściowe procesów w urządzeniach i systemów mechatronicznych 2(8) 2. ustawić sygnały w urządzeniach systemach mechatronicznych 2(9) 1. wykonywać przeglądy techniczne elementów i układów elektrycznych urządzeń i systemów mechatronicznych 2(9) 2. wykonywać przeglądy techniczne elementów i układów pneumatycznych, elektropneumatycznych, hydraulicznych i elektrohydraulicznych urządzeń i systemów mechatronicznych 2(10) 1. wykonywać konserwację elementów i układów elektrycznych urządzeń i systemów mechatronicznych 2(10) 2. wykonywać konserwację elementów i układów pneumatycznych, elektropneumatycznych, hydraulicznych i elektrohydraulicznych urządzeń i systemów mechatronicznych 2(11) 1. opracować dokumentację obsługi urządzeń i systemów mechatronicznych 2(11) 2. opracować dokumentację konserwacji urządzeń i systemów mechatronicznych 2(12) 1. korzystać z instrukcji serwisowej podczas lokalizowania uszkodzeń urządzeń i systemów mechatronicznych 2(12) 2. identyfikować uszkodzenie na podstawie instrukcji serwisowej urządzeń i systemów mechatronicznych 2(13) 1. oceniać stan techniczny elementów i układów elektrycznych urządzeń i systemów mechatronicznych 2(13) 2. oceniać stan techniczny elementów i układów</p>		<p>– Projektowanie układów z wykorzystaniem oprogramowania komputerowego</p>	
---	--	--	--



<p>pneumatycznych, elektropneumatycznych, hydraulicznych i elektrohydraulicznych urządzeń i systemów mechatronicznych 2(14) 1. lokalizować uszkodzenie elementów i układów elektrycznych urządzeń i systemów mechatronicznych 2(14) 2. lokalizować uszkodzenie elementów i układów pneumatycznych, elektropneumatycznych, hydraulicznych i elektrohydraulicznych urządzeń i systemów mechatronicznych 2(15) 1. dobrać narzędzia do naprawy elementów i układów elektrycznych urządzeń i systemów mechatronicznych 2(15) 2. dobrać narzędzia do naprawy elementów i układów pneumatycznych, elektropneumatycznych, hydraulicznych i elektrohydraulicznych urządzeń i systemów mechatronicznych 2(16) 1. dobrać części do naprawy urządzeń i systemów mechatronicznych korzystając z katalogów i dokumentacji technicznej 2(16) 2. dobrać podzespoły do naprawy urządzeń i systemów mechatronicznych korzystając z katalogów i dokumentacji technicznej 2(17) 1. wykonać wymianę uszkodzonych elementów urządzeń i systemów mechatronicznych zgodnie z dokumentacją techniczną 2(17) 2. wykonać wymianę uszkodzonych podzespołów urządzeń i systemów mechatronicznych zgodnie z dokumentacją techniczną</p>			
<p>1(1) 1. narysować schemat układów mechanicznych urządzeń i systemów mechatronicznych; 1(1) 2. podać symbole elementów układu mechanicznego urządzeń i systemów mechatronicznych; 1(2) 1. narysować schemat sterowania elektrycznego i elektronicznego urządzeń i systemów mechatronicznych 1(2) 2. podać symbole elementów układu sterowania elektrycznego i elektronicznego urządzeń i systemów mechatronicznych 1(3) 1. narysować schemat sterowania pneumatycznego i hydraulicznego urządzeń i systemów mechatronicznych 1(3) 2. podać symbole elementów układu sterowania pneumatycznego i hydraulicznego 1(4) 1. wydrukować schematy i przebiegi otrzymane w programach 1(4) 2. wykorzystać oprogramowanie do rysowania schematów i obserwacji przebiegów 2(1) 1. czytać dokumentację techniczną urządzeń i systemów mechatronicznych</p>	<p><b>E.19</b></p>		



<p>2(1) 2. zaprojektować urządzenia i systemy mechatroniczne 2(2) 1. określić warunki pracy elementów i układów elektrycznych projektowanych urządzeń i systemów mechatronicznych 2(2) 2. określić warunki pracy elementów i układów pneumatycznych i hydraulicznych projektowanych urządzeń i systemów mechatronicznych 2(3) 1. projektować z wykorzystaniem diagramów drogowych i diagramów stanu urządzenia i systemy mechatroniczne 2(3) 2. posługiwać się metodą GRAFCET do układów sekwencyjnych 2(4) 1. dobrać elementy, podzespoły i zespoły elektryczne i elektroniczne do projektowanych urządzeń i systemów mechatronicznych na podstawie opisu 2(4) 2. dobrać elementy, podzespoły i zespoły pneumatyczne i hydrauliczne do projektowanych urządzeń i systemów 2(5) 1. projektować układy sterowania elektrycznego 2(5) 2. projektować układy sterowania pneumatycznego, elektropneumatycznego, hydraulicznego i elektrohydraulicznego 2(5) 3. projektować układy sterowania do manipulatorów i robotów 2(6) 1. znać podstawowe elementy programu wspomagającego proces projektowania urządzeń i systemów mechatronicznych 2(6) 2. zaprojektować dowolny układ sterowania z wykorzystaniem oprogramowania wspomagającego proces projektowania 2(6) 3. dobrać oprogramowanie do danego typu układu</p>			
<p>(1) 1. przestrzegać zasad kultury i etyki (2) 1. proponować możliwości rozwiązywania problemów (2) 2. realizować działania zgodnie z własnymi pomysłami (2) 3. stosować innowacyjne rozwiązania problemów (3) 1. planować przedsięwzięcia (3) 3. analizować osiągnięcia swoich działań (3) 4. rozwiązywać problemy (5) 1. określać sposoby radzenia sobie ze stresem (5) 2. stosować techniki relaksacyjne (6) 2. uczestniczyć w szkoleniach i kursach podnoszących umiejętności (7) 1. przyjmować odpowiedzialność za powierzone informacje zawodowe (8) 1. podejmować samodzielne decyzje (8) 2. oceniać ryzyko podejmowanych działań</p>	<p><b>KPS</b></p>		





<p>(8) 3. określać skutki podejmowanych decyzji (9) 1. ustalać korzystne warunki porozumień (10) 1. doskonalić swoje umiejętności komunikacyjne</p>			
<p>4) przewidywać zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka oraz mienia i środowiska związane z wykonywaniem zadań zawodowych; 7) organizować stanowisko pracy zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska; 8) stosować środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych; 9) przestrzegać zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz stosować przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska; 10) udzielać pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia.</p>	<b>BHP</b>		
<p>(1) 1. rozpoznawać zadania do wykonania (1) 2. dokonywać dekompozycji zadania na podzadania (1) 3. szacować czas realizacji zadań i podzadań (2) 1. rozpoznawać kompetencje i umiejętności osób w zespole (2) 2. rozdzielać podzadania według umiejętności i kompetencji członków zespołu (3) 1. wydawać dyspozycje osobom realizującym poszczególne zadania (3) 2. dozorować jakość i terminowość realizowanych zadań (4) 1. kontrolować jakość wykonywanych czynności (4) 2. porównywać jakość wykonywanych czynności z założeniami i wymogami dokumentacji (5) 1. analizować organizację pracy w miejscu pracy (5) 2. proponować zmiany w organizacji pracy mające na celu poprawę wydajności i jakości pracy (5) 3. proponować rozwiązania techniczne mające na celu poprawę wydajności i jakości pracy (6) 1. słuchać argumentów i wyjaśnień podwładnych (6) 2. argumentować swoje decyzje w rozmowach z podwładnymi (6) 3. stosować właściwe formy komunikacji interpersonalnych</p>	<b>OMZ</b>		

### Ćwiczenia:

- Oblicz błąd wskazania miernika cyfrowego lub analogowego
- Zaproponuj układ do pomiaru I i II prawa Kirchhoffa. Dobierz odpowiednie elementy obwodu elektrycznego, przyrządy pomiarowe i sposób zasilania układu. Opracuj tabelę, w której zanotujesz niezbędne pomiary i obliczenia.
- Zbuduj układ do pomiaru mocy czynnej odbiornika trójfazowego, dokonaj pomiaru prądów i napięć fazowych oraz moc czynną pobieraną przed odbiornik. Na podstawie otrzymanych wyników wyznacz moc bierną i pozorną odbiornika.
- Opracuj schemat do badania diod półprzewodnikowych (krzemowej, germanowej i elektroluminescencyjnej). Dobierz odpowiednie przyrządy. Opracuj tabelę pomiarową w której zapiszesz wyniki oraz niezbędne obliczenia. Po połączeniu układu pomiarowego, zdejmij charakterystykę prądowo-napięciową wszystkich diod. Zaobserwuj napięcie przewodzenia badanych diod, oblicz rezystancję dynamiczną i statyczną.
- Zbuduj układ sterowania pneumatycznego lub hydraulicznego do układu wiercenia otworów
- Zbuduj układ sterowania elektropneumatycznego do sterowania manipulatorem przemysłowym
- Dobierz rezystory do wzmacniacza operacyjnego w układzie odwracającym aby jego wzmocnienie wynosiło 20.

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

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni mechatroniki wyposażonej w rzutnik multimedialny, rzutnik pisma, wizualizer (opcjonalnie), komputer multimedialny z dostępem do Internetu i drukarką, stanowisko do demonstracji.

### Środki dydaktyczne

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

### Zalecane metody dydaktyczne

Nauczyciel dobierając metodę kształcenia powinien zwrócić uwagę na kształtowanie umiejętności tworzenia programowania, znajomości podstawowych komend w programowaniu oraz umiejętności analizy programu. Uczeń powinien również umieć przetestować program.

Należy zastosować metody podające, problemowe, eksponujące oraz praktyczne.

### Formy organizacyjne

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form nauczania. Zajęcia powinny odbywać się w małych grupach z możliwością pracy indywidualnej ucznia, zgodnie z zasadami metod aktywizujących.



### **Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia**

Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się przeprowadzenie, sprawdzianów pisemnych, testu wielokrotnego wyboru, ćwiczenie projektowe.

#### **Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:**

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



### Pracownia programowania urządzeń i systemów mechatronicznych - 120 godz.

<p><b>Efekty kształcenia</b> /umiejętności, wiedza oraz kompetencje personalne i społeczne/ <b>Uczeń potrafi:</b></p>	<p>Efekty wspólne dla wszystkich zawodów / wspólne dla zawodów w ramach obszaru M / kwalifikacje</p>	<p><b>Materiał kształcenia</b></p>	<p><b>Uwagi</b></p>
<p>4) przewidywać zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka oraz mienia i środowiska związane z wykonywaniem zadań zawodowych; 9) przestrzegać zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz stosuje przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;</p>	<p><b>BHP</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej podczas pracy na stanowisku komputerowym</li> <li>– Budowa i zasada działania PLC</li> <li>– Języki programowania: język drabinkowy LAD, blokowy FBD, tekstowy (IL),</li> <li>– Budowa programu</li> </ul>	
<p>2) być kreatywny i konsekwentny w realizacji zadań; 3) przewidywać skutki podejmowanych działań; 4) być otwartym na zmiany; 6) aktualizować wiedzę i doskonalić umiejętności zawodowe; 8) ponosić odpowiedzialność za podejmowane działania; 10) współpracować w zespole.</p>	<p><b>KPS</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Podstawowe funkcje logiczne</li> <li>– Funkcje zliczające i czasowe</li> <li>– Układy kombinacyjne</li> <li>– Funkcje matematyczne</li> <li>– Metoda Grafcet i grafu sekwencji programowania</li> <li>– Układy sekwencyjne</li> <li>– Programowanie mikrokontrolerów</li> </ul>	



<p>2(1) 1. określić założenia projektu  2(1) 2. określić warunki załączania urządzeń  2(2) 1. określa miejsce pracy urządzeń  2(2) 2. określa rodzaj zasilania urządzeń  2(3) 1. wykorzystuje diagramy stanów i drogowe do opisu procesów  2(3) 2. wykorzystuje GRAFCET lub SFC do opisu układów sekwencyjnych  2(4) 1. dobrać sterownik PLC lub układ programowalny do danego zastosowania  2(4) 2. dobrać elementy sterowania elektrycznego i elektronicznego do projektu  3(1) przestrzegać zasad tworzenia programów do programowania urządzeń programowalnych;  3(2) 1. omówić podstawowe funkcje logiczne stosowane w programowaniu  3(2) 2. rozróżnić symbole funkcji logicznych w różnych językach programowania  3(2) 3. interpretować programy napisane w językach programowania dla urządzeń programowalnych;  3(3) opracować program do sterowania urządzeniami i systemami mechatronicznymi na podstawie opisu graficznego lub procesu technologicznego;  3(4) 1. napisać program w oprogramowaniu do programowania urządzeń programowalnych;  3(4) 2. przesłać program do sterownika  3(5) przetestować działanie programów;  3(6) 1. analizować programy do sterowania urządzeniami i systemami mechatronicznymi;  3(6) 2. wykryć błędy w programie  3(6) 3. omówić działanie programu  3(7) 1. określić wpływ parametrów procesów w programach urządzeń i systemów mechatronicznych  3(7) 2. określić wpływ zmiany parametrów procesów na działanie urządzenia  3(7) 3. dobrać wartość parametru procesów w programie</p>	<p><b>E.19</b></p>		
---	--------------------	--	--



### **Ćwiczenia :**

- Napisz program sterujący bramą z wykorzystaniem przerzutników RS
- Napisz program do sterowania czasowego urządzeniem
- Napisz program wykorzystujący funkcje zliczającą np. do obsługi parkingu
- Napisz program sterujący układem sekwencyjnym

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

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni mechatroniki wyposażonej w rzutnik multimedialny, rzutnik pisma, wizualizer (opcjonalnie), komputery multimedialne z dostępem do Internetu i drukarką, stanowisko do demonstracji. Najlepiej aby na każdego ucznia przypadało 1 stanowisko z komputerem z wgranym oprogramowaniem specjalistycznym

### **Środki dydaktyczne**

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

### **Zalecane metody dydaktyczne**

Nauczyciel dobierając metodę kształcenia powinien zwrócić uwagę na kształtowanie umiejętności tworzenia programowania, znajomości podstawowych komend w programowaniu oraz umiejętności analizy programu. Uczeń powinien również umieć przetestować program.

Należy zastosować metody projektu, podające, problemowe, eksponujące oraz praktyczne.

### **Formy organizacyjne**

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form nauczania. Zajęcia powinny odbywać się w małych grupach z możliwością pracy indywidualnej ucznia, zgodnie z zasadami metod aktywizujących.

### **Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia**

Do oceny osiągnięć edukacyjnych uczących się proponuje się przeprowadzenie: sprawdzianów pisemnych, testu wielokrotnego wyboru, ćwiczenie projektowe.

### **Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:**

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

## Praktyka zawodowa – 160 godz.

<p><b>Uszczegółowione efekty kształcenia</b> /umiejętności, wiedza oraz kompetencje personalne i społeczne/ <b>Uczeń potrafi:</b></p>	<p>Efekty wspólne dla wszystkich zawodów / wspólne dla zawodów w ramach obszaru M / kwalifikacje</p>	<p><b>Materiał kształcenia</b></p>	<p><b>Uwagi</b></p>
<p>(1) 1. określić i przewidywać główne zagrożenia pożarowe na stanowisku pracy i jego otoczeniu (4) 1. określić i przewidywać główne zagrożenia dla zdrowia i życia na stanowiskach pracy związanych z wykonywanymi pracami (8) 1. dobierać i stosować indywidualne i zbiorowe środki ochrony adekwatne do wykonywanych zadań zawodowych</p>	<p><b>BHP</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Zapoznanie z systemem ochrony przeciwpożarowej zastosowanym w wybranej firmie.</li> <li>– Zapoznanie z zasadami ogólnymi BHP oraz zasadami bezpieczeństwa pracy na wybranych stanowiskach pracy</li> <li>– Zapoznanie z zagrożeniami dla zdrowia i życia na stanowiskach pracy, na których uczeń będzie realizował swoje zadania</li> <li>– Zapoznanie ze strukturą poziomą i pionową wybranej firmy oraz zasadami jej funkcjonowania</li> <li>– Zapoznanie z otoczeniem rynkowym firmy oraz jej pozycją rynkową</li> <li>– Zapoznanie z działaniami marketingowymi firmy oraz analiza skuteczności tych działań</li> <li>– Organizacja stanowiska pracy oraz czynności związanych z realizacją zadania</li> <li>– Planowanie i realizacja prac na podstawie dokumentacji technicznej (rysunków, schematów i opisów technicznych)</li> <li>– Metodologia realizacji czynności montażu, demontażu, konserwacji elementów urządzeń mechatronicznych</li> <li>– Metodologia oraz metody regulacji, pomiarów parametrów kontrolnych i kontroli stanu technicznego urządzeń i systemów mechatronicznych</li> <li>– Metodologia prowadzenia napraw zgodnie z instrukcją i dokumentacją techniczną</li> </ul>	
<p>(4) 1. scharakteryzować rynek konkurencji i wskazać miejsce wybranej firmy na tym rynku (5) 1. dokonać analizy rozwoju obszaru działalności wybranej firmy oraz wskazać potencjalne możliwości rozszerzenia profilu działalności firmy (5) 2. określić główne obszary działalności wybranej firmy oraz scharakteryzować gamą wytwarzanych produktów (działalność wytwórcza) lub produktów podlegających działalności usługowej (9) 1. obsługiwać urządzenia biurowe oraz biurowe programy komputerowe (10) 1. dokonać analizy działań marketingowych realizowanych w wybranej firmie i zaproponować rozwiązania własne.</p>	<p><b>PDG</b></p>		
<p>(1) przestrzegać zasad kultury oraz etyki (5) radzić sobie ze stresem; (6) aktualizować wiedzę i doskonalić umiejętności zawodowe; (7) przestrzegać tajemnicy zawodowej; (8) ponosić odpowiedzialność za podejmowane działania;</p>	<p><b>KPS</b></p>		
<p>(6) komunikować się ze współpracownikami w grupie roboczej</p>	<p><b>OMZ</b></p>		
<p>(10) 1. dobrać narzędzia i przyrządy pomiarowe do wykonywania prac z zakresu montażu mechanicznego elementów elektrycznych i elektronicznych (14) 1 zastosować przyrządy pomiarowe do pomiaru wielkości</p>	<p><b>PKZ(E.a)</b></p>		



<p>elektrycznych (14) 2 zastosować metody pomiarowe do pomiaru wielkości elektrycznych (17) 1. analizować dokumentację techniczną, instrukcje obsługi i normy elektryczne i elektroniczne dla produktów związanych z wybraną firmą</p>			
<p>(4) 1 analizować budowę w podziale na zespoły, podzespoły i części (7) 1 rozróżniać i stosować materiały konstrukcyjne i eksploatacyjne dla prac naprawczych i konserwacyjnych (13) 1 zastosować przyrządy pomiarowe do pomiaru wielkości podczas obróbki ręcznej i maszynowej (14) 1 zastosować metody pomiarowe do pomiaru wielkości nieelektrycznych (16) 1. analizować pracę urządzeń i systemów mechatronicznych (17) 1. analizować dokumentację techniczną, instrukcje obsługi i normy mechaniczne, części maszyn, materiałów konstrukcyjnych i eksploatacyjnych</p>	<p><b>PKZ(M. a)</b></p>		
<p>(2) 1. dobierać narzędzie do montażu i demontażu elementów urządzeń mechatronicznych</p>	<p><b>PKZ(M. b)</b></p>		

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

Wskazane jest, aby uczeń zapoznał się z różnymi etapami procesu wytwórczego urządzeń mechatronicznych (dla firmy produkcyjnej) lub różnych etapów dla firmy usługowej. Pozwoli to uczniowi na opracowanie pełnego obrazu firmy oraz na scharakteryzowanie procesów technologicznych realizowanych w trakcie produkcji. Formę realizacji zajęć stanowi wspólna praca z nadzorującymi pracownikami zakładu. Zakres prac jest uzależniony od harmonogramu prac, przyjętego w terminie praktyki dla konkretnego zespołu pracowników.

### Środki dydaktyczne

Dokumentacje techniczne, konstrukcyjne i instrukcje urządzeń, schematy ideowe i montażowe, oraz czasopisma branżowe, katalogi, zakładowe przepisy BHP

### Zalecane metody dydaktyczne

Metoda problemowa jako metoda dydaktyczna





## **Formy organizacyjne**

Zajęcia powinny być prowadzone indywidualnie (pod bezpośrednim nadzorem pracownika firmy)

## **Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania efektów kształcenia**

Metody sprawdzania efektów kształcenia:

Testy praktycznego wykonania zadania. Ocena dzienniczka praktyk prowadzonego przez ucznia.

Szczegółowe kryteria oceny ustali prowadzący zajęcia:

Treść konieczna, odpowiadająca ocenie „dopuszczającej”;

Treść podstawowa, dodatkowo wymagana na ocenę „dostateczną”;

Treść rozszerzająca, dodatkowo wymagana na ocenę „dobrą”;

Treść dopełniająca, dodatkowo wymagana na ocenę „bardzo dobrą”;

Treść wykraczająca, dodatkowo wymagana na ocenę „celującą”.

## **Formy indywidualizacji pracy uczniów uwzględniające:**

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb i możliwości ucznia,



## 15. ZAŁĄCZNIKI

### Załącznik 1: EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA ZAWODU TECHNIK MECHATRONIK ZAPISANE W ROZPORZĄDZENIU W SPRAWIE PODSTAWY PROGRAMOWEJ KSZTAŁCENIA W ZAWODACH

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), umożliwiających 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.

Efekty kształcenia wspólne dla zawodów w ramach obszaru kształcenia elektryczno-elektronicznego, stanowiące podbudowę do kształcenia w zawodzie lub grupie zawodów PKZ(E.a), PKZ(E.c) oraz efekty kształcenia wspólne dla zawodów w ramach obszaru mechanicznego i górniczo-hutniczego, stanowiące podbudowę do kształcenia w zawodzie lub grupie zawodów PKZ(M.a) i PKZ(M.b);

**PKZ(E.a) Umiejętności stanowiące podbudowę do kształcenia w zawodach: monter sieci i urządzeń telekomunikacyjnych, monter mechatronik, monter-elektronik, elektromechanik pojazdów samochodowych, elektromechanik, elektryk, technik telekomunikacji, technik teleinformatyk, technik elektronik, technik awionik, technik mechatronik, technik elektryk, technik elektroniki i informatyki**



## **medycznej, mechanik pojazdów samochodowych, technik pojazdów samochodowych, technik automatyk sterowania ruchem kolejowym, technik elektroenergetyk transportu szynowego**

Uczeń:

- (1) posługuje się pojęciami z dziedziny elektrotechniki i elektroniki;
- (2) opisuje zjawiska związane z prądem stałym i zmiennym;
- (3) interpretuje wielkości fizyczne związane z prądem zmiennym;
- (4) wyznacza wielkości charakteryzujące przebiegi sinusoidalne typu  $y = A \sin(\omega t + \varphi)$ ;
- (5) stosuje prawa elektrotechniki do obliczania i szacowania wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych;
- (6) rozpoznaje elementy oraz układy elektryczne i elektroniczne;
- (7) sporządza schematy ideowe i montażowe układów elektrycznych i elektronicznych;
- (8) rozróżnia parametry elementów oraz układów elektrycznych i elektronicznych;
- (9) posługuje się rysunkiem technicznym podczas prac montażowych i instalacyjnych;
- (10) dobiera narzędzia i przyrządy pomiarowe oraz wykonuje prace z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych;
- (11) wykonuje prace z zakresu obróbki ręcznej;
- (12) określa funkcje elementów i układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie dokumentacji technicznej;
- (13) wykonuje połączenia elementów i układów elektrycznych oraz elektronicznych na podstawie schematów ideowych i montażowych;
- (14) dobiera metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektronicznych i elektronicznych;
- (15) wykonuje pomiary wielkości elektrycznych elementów, układów elektrycznych i elektronicznych;
- (16) przedstawia wyniki pomiarów i obliczeń w postaci tabel i wykresów;
- (17) posługuje się dokumentacją techniczną, katalogami i instrukcjami obsługi oraz przestrzega norm w tym zakresie;
- (18) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań.

## **PKZ(E.c) Umiejętności stanowiące podbudowę do kształcenia w zawodach: technik elektronik, technik elektryk, technik mechatronik, technik telekomunikacji, technik teleinformatyk**

Uczeń:

- (1) wykonuje operacje matematyczne na liczbach zespolonych;
- (2) sporządza wykresy w skali logarytmicznej;
- (3) charakteryzuje parametry elementów oraz układów elektrycznych i elektronicznych;
- (4) dobiera elementy oraz układy elektryczne i elektroniczne do określonych warunków eksploatacyjnych;
- (5) określa wpływ parametrów poszczególnych elementów i podzespołów na pracę układów elektrycznych i elektronicznych;
- (6) dobiera metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;
- (7) dokonuje analizy pracy układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie schematów ideowych oraz wyników pomiarów;
- (8) sporządza dokumentację z wykonywanych prac;
- (9) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań.



**PKZ(M.a) Umiejętności stanowiące podbudowę do kształcenia w zawodach: mechanik-operator pojazdów i maszyn rolniczych, zegarmistrz, optyk-mechanik, mechanik precyzyjny, mechanik automatyki przemysłowej i urządzeń precyzyjnych, mechanik-monter maszyn i urządzeń, mechanik pojazdów samochodowych, operator obrabiarek skrawających, ślusarz, kowal, monter kadłubów okrętowych, blacharz samochodowy, blacharz, lakiernik, technik optyk, technik mechanik lotniczy, technik mechanik okrętowy, technik budownictwa okrętowego, technik pojazdów samochodowych, technik mechanizacji rolnictwa, technik mechanik, monter mechatronik, elektromechanik pojazdów samochodowych, technik mechatronik, technik transportu drogowego, technik energetyk, modelarz odlewniczy, technik wiertnik, technik górnictwa podziemnego, technik górnictwa otworowego, technik górnictwa odkrywkowego, technik przeróbki kopalin stałych, technik odlewnik, technik hutnik, operator maszyn i urządzeń odlewniczych, operator maszyn i urządzeń metalurgicznych, operator maszyn i urządzeń do obróbki plastycznej, operator maszyn i urządzeń do przetwórstwa tworzyw sztucznych, złotnik-jubiler**

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) Umiejętności stanowiące podbudowę do kształcenia w zawodach: mechanik-operator pojazdów i maszyn rolniczych, mechanik-monter maszyn i urządzeń, operator obrabiarek skrawających, technik pojazdów samochodowych, technik mechanizacji rolnictwa, technik mechanik, monter mechatronik, technik mechatronik**

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 mechatronik opisane w części II:

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

#### **1. Montaż elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych**

Uczeń:

- 1(1) wyjaśnia budowę elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych;
- 1(2) dobiera metody pomiarów wielkości geometrycznych elementów maszyn;
- 1(3) dobiera materiały konstrukcyjne;
- 1(4) rozpoznaje technologie obróbki ręcznej i maszynowej;
- 1(5) przestrzega zasad przygotowywania elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych do montażu;
- 1(6) określa sposoby oceny stanu technicznego elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych przygotowanych do montażu;
- 1(7) dobiera techniki łączenia materiałów;
- 1(8) dobiera narzędzia do montażu i demontażu podzespołów i zespołów mechanicznych;
- 1(9) dobiera elementy, podzespoły i zespoły mechaniczne do montażu urządzeń i systemów mechatronicznych;
- 1(10) wykonuje montaż i demontaż podzespołów i zespołów mechanicznych;
- 1(11) ocenia jakość wykonanego montażu, podzespołów i zespołów mechanicznych.

#### **2. Montaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych**

Uczeń:

- 2(1) wyjaśnia budowę elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych;
- 2(2) wyjaśnia działanie układów sterowania pneumatycznego i hydraulicznego;
- 2(3) rozróżnia elementy, podzespoły i zespoły pneumatyczne i hydrauliczne;
- 2(4) rozróżnia parametry i funkcje elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych;
- 2(5) dobiera narzędzia do montażu i demontażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych;
- 2(6) dobiera elementy, podzespoły i zespoły pneumatyczne i hydrauliczne do montażu urządzeń i systemów mechatronicznych;
- 2(7) ocenia stan techniczny elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych przygotowanych do montażu;
- 2(8) wykonuje montaż i demontaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych;
- 2(9) sprawdza zgodność montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych z dokumentacją techniczną.

#### **3. Montaż elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych**

Uczeń:

- 3(1) rozróżnia elementy i podzespoły elektryczne i elektroniczne;
- 3(2) określa parametry elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych;
- 3(3) określa funkcje elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych;
- 3(4) wyjaśnia działanie układów sterowania elektrycznego i elektronicznego;



- 3(5) dobiera narzędzia do montażu i demontażu elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych;
- 3(6) dobiera elementy i podzespoły elektryczne i elektroniczne do montażu w urządzeniach i systemach mechatronicznych;
- 3(7) ocenia stan techniczny elementów, podzespołów elektrycznych i elektronicznych przygotowanych do montażu;
- 3(8) wykonuje montaż i demontaż elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych;
- 3(9) sprawdza poprawność montażu elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych;
- 3(10) ocenia jakość montażu elementów i podzespołów elektronicznych;
- 3(11) sprawdza zgodność montażu elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych z dokumentacją techniczną.

## **E.18. Eksploatacja urządzeń i systemów mechatronicznych**

### **1. Rozruch urządzeń i systemów mechatronicznych**

Uczeń:

- 1(1) wyjaśnia budowę i zasady działania urządzeń i systemów mechatronicznych;
- 1(2) rozpoznaje układy zasilające urządzeń i systemów mechatronicznych;
- 1(3) rozróżnia parametry urządzeń i systemów mechatronicznych;
- 1(4) przestrzega zasad instalacji i obsługi oprogramowania do programowania układów programowalnych, wizualizacji i symulacji procesów produkcyjnych;
- 1(5) określa metody sprawdzania urządzeń i systemów mechatronicznych;
- 1(6) przestrzega zasad obsługi sieci komunikacyjnych w systemach mechatronicznych;
- 1(7) instaluje oprogramowanie specjalistyczne do układów programowalnych oraz oprogramowanie do wizualizacji i symulacji procesów produkcyjnych;
- 1(8) podłącza urządzenia i systemy mechatroniczne do układów zasilania mediami roboczymi;
- 1(9) podłącza układy komunikacyjne urządzeń i systemów mechatronicznych;
- 1(10) uruchamia urządzenia i systemy mechatroniczne;
- 1(11) wykonuje niezbędne regulacje urządzeń i systemów mechatronicznych;
- 1(12) sprawdza działanie urządzeń i systemów mechatronicznych.

### **2. Obsługa urządzeń i systemów mechatronicznych**

Uczeń:

- 2(1) dobiera oprogramowanie do wizualizacji procesów w urządzeniach i systemach mechatronicznych;
- 2(2) przygotowuje materiały, elementy i podzespoły niezbędne do konserwacji urządzeń i systemów mechatronicznych;
- 2(3) dobiera metody konserwacji urządzeń i systemów mechatronicznych;
- 2(4) ustala zakres prac konserwacyjnych;
- 2(5) przestrzega zasad obsługi urządzeń i systemów mechatronicznych;
- 2(6) monitoruje pracę urządzeń i systemów mechatronicznych;
- 2(7) posługuje się oprogramowaniem do wizualizacji procesów;
- 2(8) ustawia parametry procesów w urządzeniach i systemach mechatronicznych;
- 2(9) wykonuje przeglądy techniczne urządzeń i systemów mechatronicznych;



- 2(10) wykonuje konserwację urządzeń i systemów mechatronicznych;
- 2(11) opracowuje dokumentację obsługi i konserwacji urządzeń i systemów mechatronicznych;
- 2(12) posługuje się instrukcją serwisową podczas lokalizowania uszkodzeń urządzeń i systemów mechatronicznych;
- 2(13) ocenia stan techniczny urządzeń i systemów mechatronicznych;
- 2(14) lokalizuje uszkodzenia urządzeń i systemów mechatronicznych;
- 2(15) dobiera narzędzia do naprawy urządzeń i systemów mechatronicznych;
- 2(16) dobiera części i podzespoły do naprawy urządzeń i systemów mechatronicznych, korzystając z katalogów i dokumentacji technicznej;
- 2(17) wykonuje wymianę uszkodzonych elementów i podzespołów urządzeń i systemów mechatronicznych zgodnie z dokumentacją techniczną.

### **E.19. Projektowanie i programowanie urządzeń i systemów mechatronicznych**

#### **1. Tworzenie dokumentacji technicznej urządzeń i systemów mechatronicznych**

Uczeń:

- 1(1) przestrzega zasad rysowania schematów układów mechanicznych urządzeń i systemów mechatronicznych;
- 1(2) przestrzega zasad rysowania schematów układów elektrycznych i elektronicznych urządzeń i systemów mechatronicznych;
- 1(3) przestrzega zasad rysowania schematów układów pneumatycznych i hydraulicznych urządzeń i systemów mechatronicznych;
- 1(4) sporządza dokumentację techniczną urządzeń i systemów mechatronicznych z wykorzystaniem programów komputerowych wspomagających projektowanie i wytwarzanie CAD/CAM (ang. Computer Aided Design/Computer Aided Manufacturing).

#### **2. Projektowanie urządzeń i systemów mechatronicznych**

Uczeń:

- 2(1) analizuje proces technologiczny w celu ustalenia zakresu projektu urządzeń i systemów mechatronicznych;
- 2(2) określa warunki pracy projektowanych urządzeń i systemów mechatronicznych;
- 2(3) stosuje metody graficzne do opisu procesów technologicznych;
- 2(4) dobiera elementy, podzespoły i zespoły do projektowanych urządzeń i systemów mechatronicznych;
- 2(5) projektuje układy sterowania;
- 2(6) stosuje oprogramowanie wspomagające proces projektowania urządzeń i systemów mechatronicznych.

#### **3. Programowanie urządzeń i systemów mechatronicznych**

Uczeń:

- 3(1) przestrzega zasad tworzenia programów do programowania urządzeń programowalnych;
- 3(2) interpretuje programy napisane w językach programowania dla urządzeń programowalnych;
- 3(3) opracowuje program do sterowania urządzeniami i systemami mechatronicznymi na podstawie opisu graficznego lub procesu technologicznego;
- 3(4) posługuje się oprogramowaniem do programowania urządzeń programowalnych;
- 3(5) testuje działanie programów;
- 3(6) analizuje programy do sterowania urządzeniami i systemami mechatronicznymi;
- 3(7) modyfikuje parametry procesów w programach urządzeń i systemów mechatronicznych.




**Załącznik 2: POGRUPOWANE EFEKTY KSZTAŁCENIA**

**Tabela efektów kształcenia**  
**Tabela przyporządkowania poszczególnym przedmiotom efektów kształcenia dla zawodu:**  
**technik mechatronik; symbol: 311410**

Nazwa przedmiotu / pracowni	Efekty kształcenia /umiejętności, wiedza oraz kompetencje personalne i społeczne/ Uczeń:	Efekty wspólne dla wszystkich zawodów / wspólne dla zawodów w ramach obszaru M / kwalifikacje	klasa								Liczba godzin przeznaczona na realizację efektów kształcenia	
			I		II		III		IV			
			I semestr	II semestr	I semestr	II semestr	I semestr	II semestr	I semestr	II semestr		
<b>Kształcenie zawodowe teoretyczne</b>												
Podstawy mechatroniki	(1) posługuje się pojęciami z dziedziny elektrotechniki i elektroniki;	PKZ (E.a)	X	X	X	X						
	(2) opisuje zjawiska związane z prądem stałym i zmiennym;		X	X								
	(3) interpretuje wielkości fizyczne związane z prądem zmiennym;		X	X								
	(4) wyznacza wielkości charakteryzujące przebiegi sinusoidalne typu $y = A \sin(\omega t + \varphi)$ ;			X								
	(5) stosuje prawa elektrotechniki do obliczania i szacowania wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych;		X	X	X	X						
	(6) rozpoznaje elementy oraz układy elektryczne i elektroniczne;		X	X	X	X						
	(7) sporządza schematy ideowe i (montażowe) układów elektrycznych i elektronicznych;		X	X	X	X						
	(8) rozróżnia parametry elementów oraz układów elektrycznych i elektronicznych;		X	X	X	X						
	(12) określa funkcje elementów i układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie dokumentacji technicznej;		X	X	X	X						
	(1) stosuje prawa i przestrzega zasad mechaniki technicznej, elektrotechniki, elektroniki i automatyki;		PKZ (M.b)	X	X	X	X	X	X			10
(1) wykonuje operacje matematyczne na liczbach zespolonych;	PKZ (E.c)		X	X						45		
(2) sporządza wykresy w skali logarytmicznej;			X	X								



	(3) charakteryzuje parametry elementów oraz układów elektrycznych i elektronicznych;		X	X	X	X								
	(5) określa wpływ parametrów poszczególnych elementów i podzespołów na pracę układów elektrycznych i elektronicznych;		X	X	X	X								
	(7) dokonuje analizy pracy układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie schematów ideowych;		X	X	X	X								
	<b>Jednostka efektów / Montaż elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych</b>													
	2(1) wyjaśnia budowę elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych	<b>E.3</b>						X						
	2(2) wyjaśnia działanie układów sterowania pneumatycznego i hydraulicznego							X						
	2(3) rozróżnia elementy, podzespoły i zespoły pneumatyczne i hydrauliczne							X						
	2(4) rozróżnia parametry i funkcje elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych							X						
	<b>Jednostka efektów / Montaż elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych</b>													
	3(1) rozróżnia elementy i podzespoły elektryczne i elektroniczne;	<b>E.3</b>		X	X	X	X							
3(2) określa parametry elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych;			X	X	X	X								
3(3) określa funkcje elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych;			X	X	X	X							65	
<b>Jednostka efektów / Tworzenie dokumentacji technicznej urządzeń i systemów mechatronicznych</b>														
1(2) przestrzega zasad rysowania schematów układów elektrycznych i elektronicznych urządzeń i systemów mechatronicznych	<b>E.19</b>						X	X						
1(3) przestrzega zasad rysowania schematów układów pneumatycznych i hydraulicznych urządzeń i systemów mechatronicznych							X	X					10	
<b>Łączna liczba godzin przeznaczona na przedmiot</b>												<b>240</b>		
<b>Technologie i konstrukcje mechaniczne</b>	(1) przestrzega zasad sporządzania rysunku technicznego maszynowego;	<b>PKZ (M.a)</b>	X	X									110	
	(2) sporządza szkice części maszyn;		X	X										
	(4) rozróżnia części maszyn i urządzeń;		X	X										
	(5) rozróżnia rodzaje połączeń;		X	X										
	(6) przestrzega zasad tolerancji i pasowań;		X	X										
	(7) rozróżnia materiały konstrukcyjne i eksploatacyjne;		X	X	X	X								
	(8) rozróżnia środki transportu wewnętrznego;		X	X	X	X								
	(9) dobiera sposoby transportu i składowania materiałów;		X	X	X	X								
	(10) rozpoznaje rodzaje korozji oraz określa sposoby ochrony przed korozją;		X	X	X	X								



Urządzenia i systemy mechatroniczne	(11) rozróżnia techniki i metody wytwarzania części maszyn i urządzeń;		X	X	X	X							
	(16) określa budowę maszyn i urządzeń;		X	X	X	X							
	<b>Jednostka efektów / Montaż elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych</b>												
	1(1) wyjaśnia budowę elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych;	<b>E.3</b>		X	X	X	X						
	1(3) dobiera materiały konstrukcyjne;			X	X	X	X						
	1(5) przestrzega zasad przygotowywania elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych do montażu;			X	X	X	X						
	1(6) określa sposoby oceny stanu technicznego elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych przygotowanych do montażu;			X	X	X	X						30
	(1) stosuje prawa i przestrzega zasad mechaniki technicznej;	<b>PKZ(M.b)</b>		X	X	X	X						10
	<b>Łączna liczba godzin przeznaczona na przedmiot</b>											<b>150</b>	
	(7) sporządza schematy ideowe i montażowe układów elektrycznych i elektronicznych;	<b>PKZ(E.a)</b>				X	X	X	X				15
	(8) rozróżnia parametry elementów oraz układów elektrycznych i elektronicznych					X		X	X				
	(2) sporządza wykresy w skali logarytmicznej;	<b>PKZ(E.c)</b>				x			X	X			15
	(4) dobiera elementy oraz układy elektryczne i elektroniczne do określonych warunków eksploatacyjnych;					X		X	X	X			
	(7) dokonuje analizy pracy układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie schematów ideowych oraz wyników pomiarów						X		X	X	X		
	<b>Jednostka efektów / Montaż elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych</b>												
2(2) wyjaśnia działanie układów sterowania pneumatycznego i hydraulicznego;	<b>E.3</b>					X							
<b>Jednostka efektów / Montaż elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych</b>													
3(3) określa funkcje elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych;	<b>E.3</b>				X	X	X					115	
3(4) wyjaśnia działanie układów sterowania elektrycznego i elektronicznego;						X	X	X					
<b>Jednostka efektów / Rozruch urządzeń i systemów mechatronicznych</b>													
1(1) wyjaśnia budowę i zasady działania urządzeń i systemów mechatronicznych;	<b>E.18</b>				X	X	X	X				70	
1(2) rozpoznaje układy zasilające urządzeń i systemów mechatronicznych;						X	X	X	X				
1(3) rozróżnia parametry urządzeń i systemów mechatronicznych;						X	X	X	X				
1(5) określa metody sprawdzania urządzeń i systemów mechatronicznych;						X	X	X	X				
<b>Tworzenie dokumentacji technicznej urządzeń i systemów mechatronicznych</b>													
1(2) przestrzega zasad rysowania schematów układów elektrycznych i elektronicznych urządzeń i systemów mechatronicznych;	<b>E.19</b>				X	X	X	X	X	X		10	



	1(3) przestrzega zasad rysowania schematów układów pneumatycznych i hydraulicznych urządzeń i systemów mechatronicznych					X				X	X	
	<b>Projektowanie urządzeń i systemów mechatronicznych</b>											
	2(3) stosuje metody graficzne do opisu procesów technologicznych	<b>E.19</b>			X	X	X					X
	2(4) dobiera elementy, podzespoły i zespoły do projektowanych urządzeń i systemów mechatronicznych				X	X	X	X				X
	<b>Programowanie urządzeń i systemów mechatronicznych</b>											
	3(1) przestrzega zasad tworzenia programów do programowania urządzeń programowalnych;	<b>E.19</b>						X	X			
	3(2) interpretuje programy napisane w językach programowania dla urządzeń programowalnych;							X	X			
	3(3) opracowuje program do sterowania urządzeniami i systemami mechatronicznymi na podstawie opisu graficznego lub procesu technologicznego							X	X			
	<b>Łączna liczba godzin przeznaczona na przedmiot</b>											<b>45</b>
	<b>Łączna liczba godzin przeznaczona na przedmiot</b>											<b>270</b>
<b>Działalność gospodarcza</b>	(1) stosuje pojęcia z obszaru funkcjonowania gospodarki rynkowej;	<b>PDG</b>						X	X			
	(2) stosuje przepisy prawa pracy, przepisy prawa dotyczące ochrony danych osobowych oraz przepisy prawa podatkowego i prawa autorskiego;							X	X			
	(3) stosuje przepisy prawa dotyczące prowadzenia działalności gospodarczej;							X	X			
	(4) rozróżnia przedsiębiorstwa i instytucje występujące w branży i powiązania między nimi,							X	X			
	(5) analizuje działania prowadzone przez firmy funkcjonujące w branży;							X	X			
	(6) inicjuje wspólne przedsięwzięcia z różnymi przedsiębiorstwami z branży;							X	X			
	(7) przygotowuje dokumentację niezbędną do uruchomienia i prowadzenia działalności gospodarczej;							X	X			
	(8) prowadzi korespondencję związaną z prowadzeniem działalności gospodarczej;							X	X			
	(9) obsługuje urządzenia biurowe oraz stosuje programy komputerowe wspomagające prowadzenie działalności gospodarczej;							X	X			
	(10) planuje i podejmuje działania marketingowe prowadzonej działalności gospodarczej;							X	X			
	(11) optymalizuje koszty i przychody prowadzonej działalności gospodarczej.							X	X			
	<b>Łączna liczba godzin przeznaczona na przedmiot</b>											<b>30</b>
	<b>Łączna liczba godzin przeznaczona na przedmiot</b>											<b>30</b>



<b>Język obcy zawodowy</b>	(1) posługuje się zasobem środków językowych (leksykalnych, gramatycznych, ortograficznych oraz fonetycznych), umożliwiających realizację zadań zawodowych;	<b>JOZ</b>							X	X	30
	(2) interpretuje wypowiedzi dotyczące wykonywania typowych czynności zawodowych artykułowane powoli i wyraźnie, w standardowej odmianie języka;								X	X	
	(3) analizuje i interpretuje krótkie teksty pisemne dotyczące wykonywania typowych czynności zawodowych;								X	X	
	(4) formułuje krótkie i zrozumiałe wypowiedzi oraz teksty pisemne umożliwiające komunikowanie się w środowisku pracy;								X	X	
	(5) korzysta z obcojęzycznych źródeł informacji.								X	X	
<b>Łączna liczba godzin przeznaczona na przedmiot</b>										<b>30</b>	
<b>Bezpieczeństwo i higiena pracy</b>	(1) rozróżnia pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska i ergonomią;	<b>BHP</b>					X	X			30
	(2) rozróżnia zadania i uprawnienia instytucji oraz służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska w Polsce						X	X			
	(3) określa prawa i obowiązki pracownika oraz pracodawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy						X	X			
	(4) przewiduje zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka oraz mienia i środowiska związane z wykonywaniem zadań zawodowych						X	X			
	(5) określa zagrożenia związane z występowaniem szkodliwych czynników w środowisku pracy						X	X			
	(6) określa skutki oddziaływania czynników szkodliwych na organizm człowieka						X	X			
<b>Łączna liczba godzin przeznaczona na przedmiot</b>										<b>30</b>	
<b>Łączna liczba godzin przeznaczona na kształcenie zawodowe teoretyczne</b>										<b>750</b>	
<b>Kształcenie zawodowe praktyczne</b>											
<b>technologii i konstrukcji mechanicznej</b>	(11) wykonuje prace z zakresu obróbki ręcznej;	<b>PKZ(E.a)</b>					X	X			30
	(4) przewiduje zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka oraz mienia i środowiska związane z wykonywaniem zadań zawodowych;	<b>BHP</b>					X	X			10
	(7) organizuje stanowisko pracy zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;				X	X	X	X			



(8) stosuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych;						X	X				
(9) przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz stosuje przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;				X	X	X	X				
(3) sporządza rysunki techniczne z wykorzystaniem technik komputerowych;				X	X						
(12) rozróżnia maszyny, urządzenia i narzędzia do obróbki ręcznej i maszynowej;						X	X				
(13) rozróżnia przyrządy pomiarowe stosowane podczas obróbki ręcznej i maszynowej;						X	X				
(14) wykonuje pomiary warsztatowe;						X	X				
(15) rozróżnia metody kontroli jakości wykonanych prac;						X	X				
(16) przestrzega zasad działania maszyn i urządzeń;						X	X				
(17) posługuje się dokumentacją techniczną maszyn i urządzeń;				X	X	X	X				
(18) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań.				X	X						35
(2) jest kreatywny i konsekwentny w realizacji zadań;				X	X	X	X				
(4) jest otwarty na zmiany ;				X	X	X	X				
(6) aktualizuje wiedzę i doskonali umiejętności zawodowe;				X	X	X	X				
(10) współpracuje w zespole;				X	X	X	X				0
(2) dobiera narzędzia i przyrządy pomiarowe do montażu i demontażu maszyn i urządzeń;						X	X				
(3) wykonuje prace z zakresu obróbki ręcznej i maszynowej metali;						X	X				
(4) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań.				X	X						30
<b>Jednostka efektów / Montaż elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych</b>											45
1(2) dobiera metody pomiarów wielkości geometrycznych elementów maszyn;						X					
1(3) dobiera materiały konstrukcyjne;						X					
1(4) rozpoznaje technologie obróbki ręcznej i maszynowej;						X					
1(5) przestrzega zasad przygotowywania elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych do montażu;						X					
1(6) określa sposoby oceny stanu technicznego elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych przygotowanych do montażu;						X					
1(7) dobiera techniki łączenia materiałów;						X					
1(8) dobiera narzędzia do montażu i demontażu podzespołów i zespołów mechanicznych;						X					



	1(9) dobiera elementy, podzespoły i zespoły mechaniczne do montażu urządzeń i systemów mechatronicznych;					X					
	1(10) wykonuje montaż i demontaż podzespołów i zespołów mechanicznych;					X					
	1(11) ocenia jakość wykonanego montażu, podzespołów i zespołów mechanicznych.					X					
	1) planuje pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań;	<b>OMZ</b>			X	X	X	X			
	2) dobiera osoby do wykonania przydzielonych zadań;				X	X	X	X			
	3) kieruje wykonaniem przydzielonych zadań;				X	X	X	X			
	4) ocenia jakość wykonania przydzielonych zadań;				X	X	X	X			
	5) wprowadza rozwiązania techniczne i organizacyjne wpływające na poprawę warunków i jakość pracy;				X	X	X	X			
	6) komunikuje się ze współpracownikami.				X	X	X	X			
	<b>Jednostka efektów / Tworzenie dokumentacji technicznej urządzeń i systemów mechatronicznych</b>										
1(1) przestrzega zasad rysowania schematów układów mechanicznych urządzeń i systemów mechatronicznych;	<b>E.19</b>			X	X	X	X				
1(4) sporządza dokumentację techniczną urządzeń i systemów mechatronicznych z wykorzystaniem programów komputerowych wspomagających projektowanie i wytwarzanie CAD/CAM (ang. Computer Aided Design/Computer Aided Manufacturing).				X	X	X	X				
<b>Łączna liczba godzin przeznaczona na przedmiot</b>										<b>0</b>	
<b>Łączna liczba godzin przeznaczona na przedmiot</b>										<b>30</b>	
<b>Łączna liczba godzin przeznaczona na przedmiot</b>										<b>180</b>	
<b>Pracownia urządzeń i systemów mechatronicznych</b>	(7) sporządza schematy ideowe i montażowe układów elektrycznych i elektronicznych;	<b>PKZ (E.a)</b>			X	X	X	X	X	X	
	(9) posługuje się rysunkiem technicznym podczas prac montażowych i instalacyjnych;				X	X	X	X	X	X	
	(10) dobiera narzędzia i przyrządy pomiarowe oraz wykonuje prace z zakresu montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych;				X	X	X	X	X	X	
	(13) wykonuje połączenia elementów i układów elektrycznych oraz elektronicznych na podstawie schematów ideowych i montażowych;				X	X	X	X	X	X	
	(14) dobiera metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektronicznych i elektronicznych;				X	X					
	(15) wykonuje pomiary wielkości elektrycznych elementów, układów elektrycznych i elektronicznych;				X	X					
	(16) przedstawia wyniki pomiarów i obliczeń w postaci tabel i wykresów;				X	X	X	X	X	X	
<b>Łączna liczba godzin przeznaczona na przedmiot</b>										<b>60</b>	



(17) posługuje się dokumentacją techniczną, katalogami i instrukcjami obsługi oraz przestrzega norm w tym zakresie;				X	X	X	X	X	X	
(18) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań.				X	X	X	X	X	X	
(4) dobiera elementy oraz układy elektryczne i elektroniczne do określonych warunków eksploatacyjnych;	<b>PKZ (E.c)</b>			X	X	X	X	X	X	90
(6) dobiera metody i przyrządy do pomiaru parametrów układów elektrycznych i elektronicznych;				X	X	X	X	X	X	
(7) dokonuje analizy pracy układów elektrycznych i elektronicznych na podstawie schematów ideowych oraz wyników pomiarów;				X	X	X	X	X	X	
(8) sporządza dokumentację z wykonywanych prac;				X	X	X	X	X	X	
(9) stosuje programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań.				X	X	X	X	X	X	
<b>Jednostka efektów / Montaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych</b>										
2(5) dobiera narzędzia do montażu i demontażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych;	<b>E.3</b>				X	X				60
2(6) dobiera elementy, podzespoły i zespoły pneumatyczne i hydrauliczne do montażu urządzeń i systemów mechatronicznych;					X	X				
2(7) ocenia stan techniczny elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych przygotowanych do montażu;					X	X				
2(8) wykonuje montaż i demontaż elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych;					X	X				
2(9) sprawdza zgodność montażu elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i hydraulicznych z dokumentacją techniczną.					X	X				
<b>Jednostka efektów / Montaż elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych</b>										
3(5) dobiera narzędzia do montażu i demontażu elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych;	<b>E.3</b>			X	X	X				30
3(6) dobiera elementy i podzespoły elektryczne i elektroniczne do montażu w urządzeniach i systemach mechatronicznych;				X	X	X				
3(7) ocenia stan techniczny elementów, podzespołów elektrycznych i elektronicznych przygotowanych do montażu;				X	X	X				
3(8) wykonuje montaż i demontaż elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych;				X	X	X				





3(9) sprawdza poprawność montażu elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych;				X	X	X					
3(10) ocenia jakość montażu elementów i podzespołów elektronicznych;				X	X	X					
3(11) sprawdza zgodność montażu elementów i podzespołów elektrycznych i elektronicznych z dokumentacją techniczną.				X	X	X					
<b>Jednostka efektów / Rozruch urządzeń i systemów mechatronicznych</b>											
1(4) przestrzega zasad instalacji i obsługi oprogramowania do programowania układów programowalnych, wizualizacji i symulacji procesów produkcyjnych;	<b>E.18</b>			X	X	X	X				
1(6) przestrzega zasad obsługi sieci komunikacyjnych w systemach mechatronicznych;				X	X	X	X				
1(7) instaluje oprogramowanie specjalistyczne do układów programowalnych oraz oprogramowanie do wizualizacji i symulacji procesów produkcyjnych;				X	X	X	X				
1(8) podłącza urządzenia i systemy mechatroniczne do układów zasilania mediami roboczymi;				X	X	X	X				
1(9) podłącza układy komunikacyjne urządzeń i systemów mechatronicznych;				X	X	X	X				
1(10) uruchamia urządzenia i systemy mechatroniczne;				X	X	X	X				
1(11) wykonuje niezbędne regulacje urządzeń i systemów mechatronicznych;				X	X	X	X				
1(12) sprawdza działanie urządzeń i systemów mechatronicznych.				X	X	X	X			75	
<b>Jednostka efektów / Obsługa urządzeń i systemów mechatronicznych</b>											
2(1) dobiera oprogramowanie do wizualizacji procesów w urządzeniach i systemach mechatronicznych;		<b>E.18</b>			X	X	X	X			60
2(2) przygotowuje materiały, elementy i podzespoły niezbędne do konserwacji urządzeń i systemów mechatronicznych;				X	X	X	X				
2(3) dobiera metody konserwacji urządzeń i systemów mechatronicznych;				X	X	X	X				
2(4) ustala zakres prac konserwacyjnych;				X	X	X	X				
2(5) przestrzega zasad obsługi urządzeń i systemów mechatronicznych;				X	X	X	X				
2(6) monitoruje pracę urządzeń i systemów mechatronicznych;				X	X	X	X				
2(7) posługuje się oprogramowaniem do wizualizacji procesów;				X	X	X	X				
2(8) ustawia parametry procesów w urządzeniach i systemach mechatronicznych;				X	X	X	X				
2(9) wykonuje przeglądy techniczne urządzeń i systemów mechatronicznych;				X	X	X	X				
2(10) wykonuje konserwację urządzeń i systemów mechatronicznych;				X	X	X	X				



2(11) opracowuje dokumentację obsługi i konserwacji urządzeń i systemów mechatronicznych;				X	X	X	X			
2(12) posługuje się instrukcją serwisową podczas lokalizowania uszkodzeń urządzeń i systemów mechatronicznych;				X	X	X	X			
2(13) ocenia stan techniczny urządzeń i systemów mechatronicznych;				X	X	X	X			
2(14) lokalizuje uszkodzenia urządzeń i systemów mechatronicznych;				X	X	X	X			
2(15) dobiera narzędzia do naprawy urządzeń i systemów mechatronicznych;				X	X	X	X			
2(16) dobiera części i podzespoły do naprawy urządzeń i systemów mechatronicznych, korzystając z katalogów i dokumentacji technicznej;				X	X	X	X			
2(17) wykonuje wymianę uszkodzonych elementów i podzespołów urządzeń i systemów mechatronicznych zgodnie z dokumentacją techniczną.				X	X	X	X			
<b>Jednostka efektów / Tworzenie dokumentacji technicznej urządzeń i systemów mechatronicznych</b>										
1(1) przestrzega zasad rysowania schematów układów mechanicznych urządzeń i systemów mechatronicznych;	<b>E.19</b>			X	X	X	X	X	X	
1(2) przestrzega zasad rysowania schematów układów elektrycznych i elektronicznych urządzeń i systemów mechatronicznych;				X	X	X	X	X	X	
1(3) przestrzega zasad rysowania schematów układów pneumatycznych i hydraulicznych urządzeń i systemów mechatronicznych;						X	X			
1(4) sporządza dokumentację techniczną urządzeń i systemów mechatronicznych z wykorzystaniem programów komputerowych wspomagających projektowanie i wytwarzanie CAD/CAM (ang. Computer Aided Design/Computer Aided Manufacturing).				X	X	X	X	X	X	
<b>35</b>										
<b>Jednostka efektów / Projektowanie urządzeń i systemów mechatronicznych</b>										
2(1) analizuje proces technologiczny w celu ustalenia zakresu projektu urządzeń i systemów mechatronicznych;	<b>E.19</b>			X	X	X	X	X	X	
2(2) określa warunki pracy projektowanych urządzeń i systemów mechatronicznych;				X	X	X	X	X	X	
2(3) stosuje metody graficzne do opisu procesów technologicznych;				X	X	X	X	X	X	
2(4) dobiera elementy, podzespoły i zespoły do projektowanych urządzeń i systemów mechatronicznych;				X	X	X	X	X	X	
2(5) projektuje układy sterowania;				X	X	X	X	X	X	
2(6) stosuje oprogramowanie wspomagające proces projektowania urządzeń i systemów mechatronicznych.				X	X	X	X	X	X	
<b>40</b>										



	4) przewiduje zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka oraz mienia i środowiska związane z wykonywaniem zadań zawodowych;	<b>BHP</b>			X	X	X	X	X	X	0
	7) organizuje stanowisko pracy zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;				X	X	X	X	X	X	
	8) stosuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych;				X	X	X	X	X	X	
	9) przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz stosuje przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;				X	X	X	X	X	X	
	10) udziela pierwszej pomocy poszkodowanym w wypadkach przy pracy oraz w stanach zagrożenia zdrowia i życia.				X	X	X	X	X	X	
	1) przestrzega zasad kultury i etyki;	<b>KPS</b>			X	X	X	X	X	X	0
	2) jest kreatywny i konsekwentny w realizacji zadań;				X	X	X	X	X	X	
	3) przewiduje skutki podejmowanych działań;				X	X	X	X	X	X	
	5) potrafi radzić sobie ze stresem;				X	X	X	X	X	X	
	6) aktualizuje wiedzę i doskonali umiejętności zawodowe;				X	X	X	X	X	X	
	7) przestrzega tajemnicy zawodowej;				X	X	X	X	X	X	
	8) potrafi ponosić odpowiedzialność za podejmowane działania;				X	X	X	X	X	X	
	9) potrafi negocjować warunki porozumień;				X	X	X	X	X	X	
	10) współpracuje w zespole.				X	X	X	X	X	X	
	1) planuje pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań;		<b>OMZ</b>			X	X	X	X	X	
	2) dobiera osoby do wykonania przydzielonych zadań;				X	X	X	X	X	X	
	3) kieruje wykonaniem przydzielonych zadań;				X	X	X	X	X	X	
	4) ocenia jakość wykonania przydzielonych zadań;				X	X	X	X	X	X	
	5) wprowadza rozwiązania techniczne i organizacyjne wpływające na poprawę warunków i jakość pracy;				X	X	X	X	X	X	
6) komunikuje się ze współpracownikami.				X	X	X	X	X	X		
<b>Łączna liczba godzin przeznaczona na przedmiot</b>										<b>450</b>	
<b>Pracownia programowania urządzeń i systemów mechatronicznych</b>	4) przewiduje zagrożenia dla zdrowia i życia człowieka oraz mienia i środowiska związane z wykonywaniem zadań zawodowych;	<b>BHP</b>							X	X	0
	9) przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz stosuje przepisy prawa dotyczące ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska;								X	X	
	2) jest kreatywny i konsekwentny w realizacji zadań;	<b>KPS</b>							X	X	0
	3) przewiduje skutki podejmowanych działań;								X	X	



4) jest otwarty na zmiany;									X	X	
6) aktualizuje wiedzę i doskonali umiejętności zawodowe;									X	X	
8) potrafi ponosić odpowiedzialność za podejmowane działania;									X	X	
10) współpracuje w zespole.									X	X	
<b>Jednostka efektów / Projektowanie urządzeń i systemów mechatronicznych</b>											
2(1) analizuje proces technologiczny w celu ustalenia zakresu projektu urządzeń i systemów mechatronicznych	<b>E.19</b>								X	X	10
2(2) określa warunki pracy projektowanych urządzeń i systemów mechatronicznych									X	X	
2(3) stosuje metody graficzne do opisu procesów technologicznych									X	X	
2(4) dobiera elementy, podzespoły i zespoły do projektowanych urządzeń i systemów mechatronicznych									X	X	
<b>Jednostka efektów / Programowanie urządzeń i systemów mechatronicznych</b>											
3(1) przestrzega zasad tworzenia programów do programowania urządzeń programowalnych;	<b>E.19</b>								X	X	110
3(2) interpretuje programy napisane w językach programowania dla urządzeń programowalnych;									X	X	
3(3) opracowuje program do sterowania urządzeniami i systemami mechatronicznymi na podstawie opisu graficznego lub procesu technologicznego;									X	X	
3(4) posługuje się oprogramowaniem do programowania urządzeń programowalnych;									X	X	
3(5) testuje działanie programów;									X	X	
3(6) analizuje programy do sterowania urządzeniami i systemami mechatronicznymi									X	X	
3(7) modyfikuje parametry procesów w programach urządzeń i systemów mechatronicznych.									X	X	
<b>Łączna liczba godzin przeznaczona na przedmiot</b>											<b>120</b>
<b>Łączna liczba godzin przeznaczona na kształcenie zawodowe praktyczne</b>											<b>750</b>

Łączna liczba godzin przeznaczona na efekty kształcenia wspólne dla wszystkich zawodów oraz efekty kształcenia wspólne dla zawodów w ramach obszaru mechanicznego i górniczo-hutniczego stanowiące podbudowę do kształcenia w zawodzie lub grupie zawodów	650
Łączna liczba godzin przeznaczona na kwalifikację K1	345
Łączna liczba godzin przeznaczona na kwalifikację K2	205



Łączna liczba godzin przeznaczona na kwalifikację K3	300
Razem	<b>1500</b>



## Minimalna liczba godzin kształcenia zawodowego

<b>Efekty kształcenia wspólne dla wszystkich zawodów, a także efekty kształcenia wspólne dla zawodów w ramach obszaru elektryczno-elektronicznego stanowiące, podbudowę do kształcenia w zawodzie lub grupie zawodów oraz mechanicznego, górniczno-hutniczego stanowiące podbudowę do kształcenia w zawodzie lub grupie zawodów</b>	<b>650 godz.</b>
<b>Kwalifikacja K1 Montaż urządzeń i systemów mechatronicznych (E.3)</b>	<b>330 godz.</b>
<b>Kwalifikacja K2 Eksploatacja urządzeń i systemów mechatronicznych (E.18)</b>	<b>170 godz.</b>
<b>Kwalifikacja K3 Projektowanie i programowanie urządzeń i systemów mechatronicznych (E.19)</b>	<b>200 godz.</b>
<b>Razem</b>	<b>1350 godz.</b>

Białystok 12 czerwca 2013

Modernizatorzy:

1. ....
2. ....