

Uchwała nr 330/2018/2019
Senatu Politechniki Częstochowskiej
z dnia 17 lipca 2019 roku

w sprawie: **zatwierdzenia programów studiów dla kierunku o nazwie *mechatronika* w dyscyplinie wiodącej inżynieria mechaniczna w ramach studiów stacjonarnych pierwszego i drugiego stopnia o profilu ogólnoakademickim, rozpoczynających się od roku akademickiego 2019/2020**

1. Senat Politechniki Częstochowskiej, na wniosek Rady Wydziału Inżynierii Mechanicznej i Informatyki, na podstawie art. 268 ust. 2 ustawy z dnia 3 lipca 2018 roku Przepisy wprowadzające ustawę - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 roku poz. 1669, z późn. zm.), w głosowaniu jawnym, postanowił zatwierdzić programy studiów dla kierunku o nazwie *mechatronika* w dyscyplinie wiodącej inżynieria mechaniczna w ramach studiów stacjonarnych pierwszego i drugiego stopnia o profilu ogólnoakademickim, rozpoczynających się od roku akademickiego 2019/2020.
2. Integralną część niniejszej Uchwały stanowią Załączniki:
 - Załącznik nr 1. Program studiów dla kierunku *mechatronika* w ramach studiów stacjonarnych pierwszego stopnia o profilu ogólnoakademickim,
 - Załącznik nr 2. Program studiów dla kierunku *mechatronika* w ramach studiów stacjonarnych drugiego stopnia o profilu ogólnoakademickim,
3. Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia i ma zastosowanie do studentów rozpoczynających studia począwszy od roku akademickiego 2019/2020.

Przewodniczący
Senatu Politechniki Częstochowskiej
Rektor

Prof. dr hab. inż. Norbert Szczygiol

POLITECHNIKA CZĘSTOCHOWSKA

PROGRAM STUDIÓW **Nazwa kierunku: Mechatronika**

**Cykl kształcenia rozpoczynający się
od roku akademickiego 2019/2020**

Poziom: **studia pierwszego stopnia**

Profil: **ogólnoakademicki**

Forma studiów: **stacjonarne**

Tytuł zawodowy: **inżynier**



SPIS TREŚCI

| | |
|--|----|
| 1. Ogólna charakterystyka programu studiów | 3 |
| 2. Opis sylwetki absolwenta | 5 |
| 3. Parametryczna charakterystyka kierunku studiów..... | 7 |
| 4. Opis zasad i form odbywania praktyk studenckich | 18 |
| 5. Warunki ukończenia studiów | 19 |
| 6. Harmonogram realizacji programu studiów | 19 |
| 7. Efekty uczenia się | 26 |



1. Ogólna charakterystyka programu studiów

| Podstawowe informacje o kierunku | | | |
|---|---|---|-----------------|
| Nazwa kierunku studiów: | | Mechatronika | |
| Poziom: | | pierwszego stopnia | |
| Profil: | | ogólnoakademicki | |
| Forma studiów: | | stacjonarne | |
| Liczba semestrów: | | 7 | |
| Łączna liczba punktów ECTS, konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie: | | 210 | |
| Łączna liczba godzin zajęć konieczna do ukończenia studiów: | | 2520 | |
| Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta: | | inżynier | |
| Koordinator kierunku: dr hab. inż. Dawid Cekus prof. PCz | | | |
| Dziedziny i dyscypliny naukowe, do których odnoszą się efekty uczenia się | | | |
| | Dziedzina | Dyscyplina | Udział % |
| Dyscyplina wiodąca (przypisano ponad 50% efektów uczenia się): | Nauki inżynieryjno- techniczne | Inżynieria mechaniczna | 75% |
| Dodatkowa dyscyplina naukowa do której odnoszą się efekty uczenia się: | Nauki inżynieryjno- techniczne | Informatyka techniczna i telekomunikacja | 10% |
| Dodatkowa dyscyplina naukowa do której odnoszą się efekty uczenia się: | Nauki inżynieryjno- techniczne | Automatyka, elektronika i elektrotechnika | 5% |
| Dodatkowa dyscyplina naukowa do której odnoszą się efekty uczenia się: | Nauki ścisłe i przyrodnicze | matematyka | 10% |

| Dziedziny i dyscypliny naukowe, do których odnoszą się efekty uczenia się | | | |
|--|-------------------------------|---|-------------|
| | Dziedzina | Dyscyplina | ECTS |
| Dyscyplina wiodąca (przypisano ponad 50% efektów uczenia się): | Nauki inżynieryjno-techniczne | inżynieria mechaniczna | 139,4 |
| Dodatkowa dyscyplina naukowa do której odnoszą się efekty uczenia się: | Nauki inżynieryjno-techniczne | informatyka techniczna i telekomunikacja | 19,48 |
| Dodatkowa dyscyplina naukowa do której odnoszą się efekty uczenia się: | Nauki inżynieryjno-techniczne | automatyka, elektronika i elektrotechnika | 10,62 |
| Dodatkowa dyscyplina naukowa do której odnoszą się efekty uczenia się: | Nauki inżynieryjno-techniczne | inżynieria materiałowa | 5,5 |
| Dodatkowa dyscyplina naukowa do której odnoszą się efekty uczenia się: | Nauki inżynieryjno-techniczne | inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka | 2 |
| Dodatkowa dyscyplina naukowa do której odnoszą się efekty uczenia się: | Nauki ścisłe i przyrodnicze | matematyka | 20 |
| Dodatkowa dyscyplina naukowa do której odnoszą się efekty uczenia się: | Nauki ścisłe i przyrodnicze | fizyka | 5 |
| Dodatkowa dyscyplina naukowa do której odnoszą się efekty uczenia się: | Nauki społeczne | nauki o zarządzaniu i jakości | 3 |
| Dodatkowa dyscyplina naukowa do której odnoszą się efekty uczenia się: | Nauki humanistyczne | językoznawstwo | 5 |

2. Opis sylwetki absolwenta

Kształcenie na kierunku Mechatronika – studia I stopnia – realizowane jest na Wydziale Inżynierii Mechanicznej i Informatyki Politechniki Częstochowskiej w trybie 7 semestralnym w systemie stacjonarnym (przy założeniu, że każdy semestr obejmuje 15 tygodni zajęć dydaktycznych, nie wliczając sesji egzaminacyjnej).

Absolwenci kierunku:

- posiadają podstawową wiedzę z zakresu inżynierii mechanicznej, informatyki technicznej i telekomunikacji, automatyki, elektroniki i elektrotechniki i inżynierii materiałowej,
- posiadają umiejętności integracji tej wiedzy przy projektowaniu, wytwarzaniu i eksploatacji produktów oraz analizy produktów w ich otoczeniu,
- są przygotowani do uczestniczenia w interdyscyplinarnych zespołach rozwiązujących problemy związane z: konstrukcją; wytwarzaniem; sprzedażą; eksploatacją; serwisowaniem i diagnozowaniem układów mechatronicznych oraz maszyn i urządzeń, w których one występują.

Absolwenci są przygotowani do pracy w:

- przemyśle wytwarzającym układy mechatroniczne – elektromaszynowym, motoryzacyjnym, sprzętu gospodarstwa domowego, lotniczym, obrabiarkowym,
- przemyśle oraz innych placówkach eksploatujących i serwisujących układy mechatroniczne oraz maszyny i urządzenia, w których są one zastosowane.

Absolwenci są przygotowani do podjęcia studiów drugiego stopnia.

Absolwenci kierunku Mechatronika mogą kontynuować naukę na dowolnych kierunkach studiów II stopnia, dla których spełniają wymagania (kryteria kwalifikacyjne) stawiane kandydatom ubiegającym się o przyjęcie na studia. Absolwent powinien znać język obcy na poziomie biegłości B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy oraz posiadać umiejętności posługiwania się językiem specjalistycznym z zakresu kierunku kształcenia.

Na kierunku Mechatronika na Wydziale Inżynierii Mechanicznej i Informatyki można studiować w zakresie:

- systemów sterowania,
- projektowania systemów mechanicznych.

Zakres: Systemy sterowania

Studia mają charakter interdyscyplinarny w obszarze nauk inżynierskich, bazujących na dyscyplinach inżynieria mechaniczna, informatyka techniczna i telekomunikacja, automatyka, elektronika i elektrotechnika.

Absolwenci trzymują gruntowną wiedzę z zakresu:

- projektowania układów mechatronicznych,
- sterowania i programowania manipulatorów i robotów,
- programowania obrabiarek sterowanych numerycznie,



- budowy i sterowania układów hydraulicznych i pneumatycznych stosowanych w maszynach i urządzeniach,
- zastosowania robotów i maszyn w zautomatyzowanych systemach wytwarzania.

Absolwenci uzyskują podstawy teoretyczne i praktyczne w dziedzinach:

- metodologii oraz poznania narzędzi projektowania i konstruowania mechatronicznego,
- sterowania i automatyzacji układów elektromechanicznych,
- sterowania manipulatorów,
- projektowania mechanizmów manipulatorów i ich podzespołów,
- obsługi systemów komputerowego wspomagania CAD/CAM.

Zdobyta wiedza i umiejętności umożliwią podjęcie pracy zawodowej we wszystkich gałęziach przemysłu, w szczególności w nowoczesnych przedsiębiorstwach powszechnie stosujących komputerowe wspomaganie działań inżynierskich, w biurach projektowych i jednostkach naukowo-badawczych oraz szkolnictwie.

Zakres: Projektowanie systemów mechanicznych

Studia przygotowują specjalistów do projektowania, użytkowania, obsługi oraz diagnozowania stanu eksploatacyjnego szerokiej gamy urządzeń mechatronicznych w zastosowaniu w maszynach i urządzeniach mechanicznych. Absolwent po skończeniu kształcenia w zakresie PSM uzyska umiejętności, pozna metody komputerowego wspomagania projektowania i kształtowania niezawodności współczesnych systemów technicznych. Nauczy się stosować narzędzia komputerowego wspomagania procesu modelowania, projektowania i eksploatacji urządzeń elektronicznych, mechanicznych i elektromechanicznych.

Absolwenci uzyskują podstawy teoretyczne i praktyczne w dziedzinach:

- metodologii oraz poznania narzędzi projektowania i konstruowania mechatronicznego,
- obsługi systemów komputerowego wspomagania CAD/CAM,
- projektowania zespołów i podzespołów mechatronicznych stosowanych w maszynach i urządzeniach mechanicznych,
- kreowania zachowań inteligentnych urządzeń mechatronicznych,
- zarządzania procesami produkcji, automatyzacji i robotyzacji,
- sterowania i automatyzacji układów elektromechanicznych.

Studia przygotowują do prac inżynierskich na stanowiskach projektantów, organizatorów produkcji oraz eksploataatorów systemów automatyki i sterowania. Absolwenci są przygotowani do pracy w: przemyśle wytwarzającym układy mechatroniczne: elektromaszynowym, motoryzacyjnym, sprzętu gospodarstwa domowego, lotniczym, obrabiarkowym; przemyśle oraz innych placówkach eksploatujących i serwisujących układy mechatroniczne oraz maszyny i urządzenia, w których są one zastosowane.



3. Parametryczna charakterystyka kierunku studiów

1. **Liczba godzin zajęć prowadzoną na kierunku studiów przez nauczycieli zatrudnionych w Uczelni jako podstawowym miejscu pracy:**

2524

2. **Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z języka obcego:**

5 ECTS

3. **Wymiar praktyk studenckich oraz liczba punktów ECTS:**

4 tygodnie, 6 ECTS

4. **Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:**

W zakresie Projektowania systemów mechanicznych : 109,84 ECTS

W zakresie Systemów sterowania: 110,04 ECTS

5. **Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych (nie mniejszą niż 5 punktów ECTS), w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne:**

12 ECTS (3 ECTS – Organizacja i zarządzanie, 2 ECTS – Ekologia i ochrona środowiska, 1 ECTS – BHP, 5 ECTS - Język obcy, 1 ECTS – Ochrona własności intelektualnej)

6. **Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć podlegających wyborowi przez studenta:**

72 ECTS (61 punktów ECTS za zestaw przedmiotów w wybranym zakresie kształcenia + 6 punktów ECTS za praktykę zawodową + 5 punktów ECTS za język obcy do wyboru)

7. **Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego, którym nie przypisuje się ani efektów uczenia się, ani punktów ECTS**

60 godzin

8. **Liczba punktów ECTS przypisana do zajęć związanych z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów oraz liczbę punktów ECTS przypisanych do zajęć przygotowujących studentów do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności:**



Liczba punktów ECTS przypisana do zajęć związanych z prowadzoną działalnością naukową w dyscyplinie inżynieria mechaniczna

| L.p. | Nazwa przedmiotu | Punkty ECTS |
|--|---|--------------|
| Przedmioty ogólne | | |
| 1. | Materiałoznawstwo | 3.5 |
| 2. | Komputerowe wspomaganie projektowania materiałów | 2.25 |
| 3. | Automatyka | 1.02 |
| 4. | Podstawy programowania sterowników PLC | 1.5 |
| 5. | Robotyka | 3 |
| 6. | Metody numeryczne | 3 |
| 7. | Podstawy mechatroniki | 2.25 |
| 8. | Mechanika | 6 |
| 9. | Wytrzymałość materiałów | 5 |
| 10. | Mechanika płynów | 4 |
| 11. | Teoria maszyn i mechanizmów | 2 |
| 12. | Grafika inżynierska | 5 |
| 13. | Rysunek techniczny | 3 |
| 14. | Podstawy konstrukcji maszyn | 4 |
| 15. | Komputerowe wspomaganie projektowania (CAD) | 2 |
| 16. | Niezawodność i eksploatacja urządzeń mechatronicznych | 3 |
| 17. | Technologie wytwarzania | 4 |
| 18. | Technologie wytwarzania II | 3 |
| 19. | Projektowanie procesów technologicznych | 2 |
| 20. | Maszyny i napęd elektryczny | 1 |
| 21. | Podstawy programowania komputerów | 1.5 |
| 22. | Wprowadzenie do badań naukowych | 3 |
| 23. | Metrologia techniczna | 3 |
| 24. | Metrologia i systemy pomiarowe | 3 |
| 25. | Organizacja i zarządzanie | 1.5 |
| 26. | Organizacja procesów produkcyjnych | 2 |
| 27. | Metody i narzędzia doskonalenia jakości | 1.5 |
| 28. | BHP | 0.75 |
| 29. | Technologie informatyczne | 3 |
| 30. | Prowadzenie działalności gospodarczej | 1 |
| 31. | Ochrona własności intelektualnej | 0.5 |
| 32. | Praktyka zawodowa | 6 |
| Suma punktów ECTS | | 87.27 |
| Zakres: Projektowanie systemów mechanicznych | | |
| 1. | Badania symulacyjne urządzeń mechatronicznych | 3 |
| 2. | Mechanika materiałów | 3 |
| 3. | Modelowanie urządzeń mechatronicznych | 3 |
| 4. | Modelowanie geometryczne i strukturalne | 3 |
| 5. | Komputerowe wspomaganie obliczeń inżynierskich | 3 |
| 6. | Modelowanie numeryczne zagadnień mechanicznych | 4 |

4.

| | | |
|----------------------------|---|--------------|
| 7. | Napędy i sterowanie elektrohydrauliczne maszyn | 3.75 |
| 8. | Napędy i sterowanie pneumatyczne maszyn | 3 |
| 9. | Sterowniki w układach napędowych i sterowania | 2.25 |
| 10. | Techniki modelowania mechanizmów | 4 |
| 11. | Modelowanie i symulacja procesów wytwarzania | 4 |
| 12. | Tribologia | 3 |
| 13. | Technologia budowy maszyn i montażu | 5 |
| 14. | Projekt inżynierski (praca przejściowa) | 4 |
| 15. | Seminarium dyplomowe | 10 |
| Suma punktów ECTS | | 58 |
| Zakres: Systemy sterowania | | |
| 1. | Układy sterowania | 2.25 |
| 2. | Sieci przemysłowe w sterowaniu maszyn | 1.5 |
| 3. | Sterowanie i monitorowanie urządzeń i procesów produkcyjnych | 4 |
| 4. | Programowanie maszyn CNC | 4 |
| 5. | Programowanie robotów | 3.75 |
| 6. | Sterowniki PLC w układach mechatronicznych | 3 |
| 7. | Napędy i sterowanie elektrohydrauliczne i elektropneumatyczne | 4 |
| 8. | Chwytniki, napędy i czujniki w systemach mechatronicznych | 2.25 |
| 9. | Układy automatyki przemysłowej | 1.5 |
| 10. | Kinematyka i dynamika manipulatorów | 3 |
| 11. | Wybrane zagadnienia z materiałoznawstwa | 1.5 |
| 12. | Projekt inżynierski (praca przejściowa) | 4 |
| 13. | Seminarium dyplomowe | 10 |
| Suma punktów ECTS | | 44.75 |

Liczba punktów ECTS przypisana do zajęć przygotowujących studentów do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności

| L.p. | Nazwa przedmiotu | Punkty ECTS |
|--|---|-------------|
| Przedmioty ogólne | | |
| 1. | Wprowadzenie do badań naukowych | 3 |
| Suma punktów ECTS | | 3 |
| Zakres: Projektowanie systemów mechanicznych | | |
| 1. | Projekt inżynierski (praca przejściowa) | 4 |
| 2. | Seminarium dyplomowe | 10 |
| Suma punktów ECTS | | 14 |
| Zakres: Systemy sterowania | | |
| 1. | Projekt inżynierski (praca przejściowa) | 4 |
| 2. | Seminarium dyplomowe | 10 |
| Suma punktów ECTS | | 14 |

Tabela A. Zestawienie propozycji w ramach „Treści podstawowych”

| Lp. | Symbol grupy | Nazwa przedmiotu | Semestr | Liczba punktów ECTS | Punkty ECTS odpowiadające bezpośredniemu kontaktowi z prowadzącym | Punkty ECTS uzyskane w ramach zajęć praktycznych | Egzamin | Zaliczenie | Liczba godzin | | | | | | | | | | Przygotowanie do zadania sprawdzającego lub/i egzaminu | Razem w semestrze (kol. 11+12+13+14+15) |
|--|--------------|--|---------|---------------------|---|--|----------|------------|---------------|------------|------------|------------|----------|----------|-------------|-------------------------------------|--|-----------------------------------|--|---|
| | | | | | | | | | E | W | C | L | S | P | Konsultacje | Przygotowanie do zajęć (praktyczne) | Przygotowanie sprawozdań i prezentacji | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
| Matematyka | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | A1 | Algebra liniowa i geometria analityczna | 1 | 5 | 2,6 | 2,4 | 2 | 3 | 6 | 90 | 120 | 0 | 0 | 0 | 20 | 100 | 0 | 62,5 | 101,5 | 210 |
| 2 | A1 | Analiza matematyczna | 1 | 7 | 2,72 | 2,4 | 1 | | 3 | 30 | 30 | | | | 5 | 30 | 0 | 10 | 20 | 60 |
| 3 | A1 | Analiza matematyczna i równania różniczkowe | 2 | 6 | 2,72 | 2,4 | 1 | | 3 | 30 | 30 | | | | 5 | 30 | 0 | 20 | 47 | 60 |
| 4 | A1 | Repetitorium z matematyki | 1 | 2 | 1,4 | 1,6 | 1 | | | | 30 | | | | 5 | 10 | 0 | 2,5 | 2,5 | 30 |
| Fizyka | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | A2 | Fizyka | 2 | 5 | 2,6 | 2,4 | 3 | 3 | 0 | 30 | 15 | 15 | 0 | 0 | 5 | 22,5 | 7,5 | 15 | 15 | 60 |
| Nauka o materiałach | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | A3 | Materiałoznawstwo | 1 | 7 | 2,72 | 2,4 | 1 | 2 | 3 | 45 | 0 | 45 | 0 | 0 | 10 | 30 | 25 | 37,5 | 54,5 | 90 |
| 7 | A3 | Computerowe wspomaganie projektowania materiałów | 5 | 3 | 1,4 | 1,6 | 2 | | | 15 | | 15 | | | 5 | 15 | 10 | 7,5 | 7,5 | 30 |
| Automatyka i robotyka z teorią sterowania | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | A4 | Automatyka | 4 | 3 | 2 | 2 | 2 | 4 | 3 | 45 | 0 | 75 | 0 | 0 | 15 | 25 | 23 | 7 | 7 | 120 |
| 9 | A4 | Podstawy programowania sterowników PLC | 4 | 2 | 1,4 | 1 | 2 | | | 15 | 30 | | | | 5 | 10 | 10 | 2,5 | 2,5 | 45 |
| 10 | A4 | Robotyka | 4 | 3 | 2,12 | 1,92 | 1 | | 3 | 15 | 30 | | | | 5 | 5 | 5 | 2,5 | 2,5 | 30 |
| | | | | 43 | 21,68 | 20,12 | 4 | 12 | 12 | 210 | 135 | 135 | 0 | 0 | 50 | 178 | 55,5 | 122 | 178 | 480 |

Tabela B. Zestawienie propozycji w ramach „Treści kierunkowych”

| Lp. | Symbol grupy | Nazwa przedmiotu | Semestr | Liczba punktów ECTS | Punkty ECTS odpowiadające bezpośredniemu kontaktowi z prowadzącym | Punkty ECTS uzyskane w ramach zajęć praktycznych | Egzamin | Zaliczenie | Liczba godzin | | | | | | | | | | Przygotowanie do zadania (kol. 11+12+13+14+15) | |
|---|--------------|---|---------|---------------------|---|--|---------|------------|---------------|----|----|----|----|----|----|-------------------------------------|--|-----------------------------------|--|--------------------------|
| | | | | | | | | | E | W | C | L | S | P | K | Przygotowanie do zajęć (praktyczne) | Przygotowanie sprawozdań oraz pracy dyplomowej | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | | Przygotowanie do zadania |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
| Wprowadzenie do metod numerycznych | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | B1 | Metody numeryczne | 5 | 4 | 2,6 | 2,4 | 0 | 2 | 0 | 30 | 0 | 30 | 0 | 0 | 5 | 15 | 15 | 2,5 | 2,5 | 60 |
| Wprowadzenie do mechatroniki | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | B2 | Podstawy mechatroniki | 3 | 3 | 1,4 | 1,2 | 0 | 2 | 0 | 15 | 0 | 15 | 0 | 0 | 5 | 7,5 | 7,5 | 15 | 10 | 30 |
| Mechanika techniczna i wytrzymałość materiałów | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | B3 | Mechanika | 2 | 6 | 2,72 | 2,4 | 1 | 4 | 6 | 90 | 75 | 30 | 0 | 0 | 20 | 67,5 | 14,5 | 65 | 57 | 195 |
| 4 | B3 | Wytrzymałość materiałów | 3 | 5 | 3,32 | 2,68 | 1 | 3 | 30 | 30 | 30 | 15 | | | 5 | 15 | 7 | 10 | 10 | 75 |
| 5 | B3 | Mechanika płynów | 3 | 4 | 2 | 2,4 | 3 | 3 | 15 | 15 | 15 | 15 | | | 5 | 22,5 | 7,5 | 10 | 10 | 45 |
| 6 | B3 | Teoria maszyn i mechanizmów | 3 | 2 | 0,8 | 0 | 1 | 1 | 15 | | | | | | 5 | 0 | 0 | 20 | 10 | 15 |
| Konstrukcja maszyn i grafika inżynierska | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | B4 | Grafika inżynierska | 1 | 5 | 2,6 | 3,6 | 2 | 4 | 6 | 75 | 30 | 30 | 0 | 75 | 25 | 44,5 | 30 | 26,5 | 33 | 210 |
| 8 | B4 | Rysunek techniczny | 3 | 3 | 1,4 | 1,5 | 1 | 2 | 15 | | | 30 | | 45 | 5 | 22,5 | 22,5 | 7,5 | 7,5 | 60 |
| 9 | B4 | Podstawy konstrukcji maszyn | 4 | 4 | 2,72 | 1,68 | 1 | 1 | 3 | 30 | 30 | | | | 5 | 5 | 2,5 | 2,5 | 5 | 30 |
| 10 | B4 | Komputerowe wspomaganie projektowania (CAD) | 4 | 2 | 1,4 | 1,6 | 1 | 1 | | | | | | 30 | 5 | 5 | 5 | 2,5 | 2,5 | 30 |
| 11 | B4 | Niezawodność i eksploatacja urządzeń mechatronicznych | 5 | 3 | 1,52 | 0 | 1 | 1 | 3 | 30 | | | | | 5 | 0 | 0 | 4 | 8 | 30 |
| Inżynieria wytwarzania | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | B5 | Technologie wytwarzania | 2 | 4 | 2,6 | 2,4 | 2 | 5 | 0 | 45 | 0 | 60 | 0 | 15 | 15 | 32,5 | 32,5 | 12,5 | 12,5 | 120 |
| 13 | B5 | Technologie wytwarzania II | 4 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 30 | | 30 | | | | 5 | 15 | 15 | 2,5 | 2,5 | 60 |
| 14 | B5 | Projektowanie procesów technologicznych | 5 | 2 | 0,8 | 1,2 | 1 | 2 | 15 | | 30 | | | 15 | 5 | 10 | 10 | 2,5 | 2,5 | 45 |
| Elektrotechnika i elektronika | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | B6 | Elektrotechnika i elektronika | 2 | 5 | 2,6 | 2,4 | 2 | 6 | 0 | 75 | 0 | 75 | 0 | 0 | 15 | 30 | 30 | 27,5 | 22,5 | 150 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----|---|-----------|---|-------------|-------------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| 16 | B6 | Maszyny i napęd elektryczny | 4 | 2 | 1,4 | 1 | | 2 | 15 | | 15 | | 5 | 5 | 5 | 2,5 | 2,5 | 30 |
| 17 | B6 | Systemy wbudowane w układach sterowania | 5 | 4 | 2,6 | 2 | | 2 | 30 | | 30 | | 5 | 10 | 10 | 10 | 5 | 60 |
| Informatyka i komputerowe wspomaganie w mechatronice | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | B7 | Systemy komunikacji międzykomputerowej | 6 | 3 | 1,4 | 1,2 | | 2 | 15 | | 15 | | 5 | 7,5 | 7,5 | 10 | 15 | 30 |
| 19 | B7 | Bazy danych i systemy ekspertowe | 4 | 2 | 1,4 | 1 | | 2 | 15 | | 15 | | 5 | 5 | 5 | 2,5 | 2,5 | 30 |
| 20 | B7 | Podstawy programowania komputerów | 3 | 3 | 2,12 | 1,6 | 1 | 3 | 15 | | 30 | | 5 | 5 | 5 | 5 | 7 | 45 |
| Wprowadzenie do badań naukowych | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | B8 | Wprowadzenie do badań naukowych | 7 | 3 | | | | 1 | | | | | 5 | 15 | 10 | 10 | 5 | 30 |
| Metrologia techniczna i systemy pomiarowe | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | B9 | Metrologia techniczna | 3 | 3 | 2 | 2 | | 2 | 15 | | 30 | | 5 | 10 | 10 | 2,5 | 2,5 | 45 |
| 23 | B9 | Metrologia i systemy pomiarowe | 3 | 3 | 2 | 2 | | 2 | 15 | | 30 | | 5 | 10 | 10 | 2,5 | 2,5 | 45 |
| Zarządzanie, organizacja i bezpieczeństwo pracy oraz ergonomia | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | B10 | Organizacja i zarządzanie | 3 | 3 | 1,4 | 1 | | 2 | 15 | 15 | | | 5 | 5 | 5 | 2,5 | 2,5 | 30 |
| 25 | B10 | Organizacja procesów produkcyjnych | 6 | 2 | 1,4 | 1 | | 2 | 15 | 15 | | | 5 | 10 | 0 | 2,5 | 2,5 | 30 |
| 26 | B10 | Metody i narzędzia doskonalenia jakości | 4 | 2 | 0,8 | 1,2 | | 1 | | | | 15 | 5 | 7,5 | 7,5 | 7,5 | 7,5 | 15 |
| 27 | B10 | BHP | 1 | 1 | 0,8 | 0 | | 1 | 15 | | | | 5 | 0 | 0 | 2,5 | 2,5 | 15 |
| Razem treści kierunkowe | | | 86 | | 47,8 | 41,4 | 6 | 3 | 45 | 13 | 36 | 3 | 10 | 190 | 190 | 197 | 187 | 1080 |

Tabela C. Zestawienie propozycji w ramach „Treści uzupełniających”

| Lp. | Symbol grupy | Nazwa przedmiotu | Semestr | Liczba punktów ECTS | Punkty ECTS odpowiadające bezpośredniemu kontaktowi z prowadzącym | Punkty ECTS uzyskane w ramach zajęć praktycznych | Egzamin | Zaliczenie | Liczba godzin | | | | | | | | Razem w semestrze (kol. 11+12+13+14+15) | | | | |
|-----------------------------|--------------|---|---------|---------------------|---|--|----------|------------|---------------|-----------|------------|-----------|----------|----------|-----------|-------------------------------------|---|--|-----------------------------------|--|--|
| | | | | | | | | | E | W | C | L | S | P | K | Przygotowanie do zajęć (praktyczne) | | Przygotowanie sprawozdań oraz pracy dyplomowej | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | Przygotowanie do zadania sprawozdającego lub/i | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | |
| 1 | C1 | Wychowanie fizyczne | 1,2 | 9 | 7,6 | 7,2 | 1 | 4 | 3 | 30 | 180 | 30 | 0 | 0 | 7 | 15 | 15 | 2,5 | 2,5 | 240 | |
| 2 | C2 | Języki obce | 3,4,5,6 | 5 | 5 | 4,8 | 1 | 2 | 3 | | 60 | | | | | | | | | 60 | |
| 3 | C3 | Technologie informatyczne | 2 | 4 | 2,6 | 2,4 | | 2 | | 30 | 30 | | | | 2 | | | | | 120 | |
| Treści humanistyczne | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | C4 | Ekologia i ochrona środowiska | 1 | 2 | 1,4 | 0 | 0 | 3 | 0 | 64 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15 | 0 | 15 | 2,5 | 2,5 | 60 | |
| 5 | C5 | Prowadzenie działalności gospodarczej | 6 | 2 | 0,8 | 0 | 1 | 1 | 30 | 15 | | | | | 5 | 0 | 0 | 7,5 | 7,5 | 30 | |
| 6 | C6 | Ochrona własności intelektualnej | 1 | 1 | 0,8 | 0 | 1 | 1 | 15 | 15 | | | | | 5 | 0 | 0 | 15 | 15 | 15 | |
| 6 | C7 | Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 4 | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | |
| | | | | 14 | 10,6 | 7,2 | 1 | 8 | 3 | 94 | 180 | 30 | 0 | 0 | 22 | 15 | 15 | 27,5 | 27,5 | 304 | |

Tabela S1. Zestawienie propozycji w ramach treści dla: **projektowanie systemów mechanicznych**

| Lp. | Symbol grupy | Nazwa przedmiotu | Semestr | Liczba punktów ECTS | Punkty ECTS odpowiadające bezpośredniemu kontaktowi z prowadzącym | Punkty ECTS uzyskane w ramach zajęć praktycznych | Egzamin | Zaliczenie | Liczba godzin | | | | | | | | | | | Razem w semestrze (kol. 11+12+13+14+15) | |
|---|--------------|--|---------|---------------------|---|--|----------|------------|---------------|------------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|-------------------------------------|--|-----------------------------------|---|---|--|
| | | | | | | | | | E | W | C | L | S | P | K | Przygotowanie do zajęć (praktyczne) | Przygotowanie sprawozdań oraz pracy dyplomowej | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | Przygotowanie do zadania sprawdzającego lub/i | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | |
| Komputerowe wspomaganie projektowania | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | S1 | Badania symulacyjne urządzeń mechatronicznych | 5 | 3 | 1,4 | 1,2 | 2 | 2 | 6 | 90 | 30 | 135 | 0 | 0 | 30 | 62,5 | 52,5 | 34,5 | 34,5 | 255 | |
| 2 | S1 | Mechanika materiałów | 6 | 3 | 2,12 | 1,6 | 1 | 3 | 15 | 30 | | | | | 5 | 10 | 0 | 5 | 7 | 45 | |
| 3 | S1 | Modelowanie urządzeń mechatronicznych | 6 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 15 | 30 | 30 | | | | 5 | 10 | 10 | 2,5 | 2,5 | 45 | |
| 4 | S1 | Modelowanie geometryczne i strukturalne | 5 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 15 | 30 | 30 | | | | 5 | 10 | 10 | 2,5 | 2,5 | 45 | |
| 5 | S1 | Komputerowe wspomaganie obliczeń inżynierskich | 5 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 15 | 30 | 30 | | | | 5 | 10 | 10 | 2,5 | 2,5 | 45 | |
| 6 | S1 | Modelowanie numeryczne zagadnień mechanicznych | 5 | 4 | 2,12 | 2,4 | 1 | 3 | 15 | 30 | 30 | | | | 5 | 15 | 15 | 7 | 10 | 45 | |
| Układy sterowania | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | S1 | Napędy i sterowanie elektrohydrauliczne maszyn | 7 | 5 | 2,6 | 2,4 | 2 | 2 | 30 | 30 | 30 | | | | 5 | 15 | 15 | 15 | 15 | 60 | |
| 8 | S1 | Napędy i sterowanie pneumatyczne maszyn | 6 | 3 | 2,12 | 1,2 | 1 | 3 | 30 | 30 | 15 | | | | 5 | 7,5 | 7,5 | 2 | 5 | 45 | |
| 9 | S1 | Sterowniki w układach napędowych i sterowania | 6 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 15 | 30 | 30 | | | | 5 | 10 | 10 | 2,5 | 2,5 | 45 | |
| Technologia i eksploatacja | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | S1 | Techniki modelowania mechanizmów | 7 | 4 | 2 | 2,4 | 2 | 2 | 15 | 30 | 30 | | | | 5 | 15 | 15 | 10 | 10 | 45 | |
| 11 | S1 | Modelowanie i symulacja procesów wytwarzania | 7 | 4 | 2 | 2,4 | 2 | 2 | 15 | 30 | 30 | | | | 5 | 15 | 15 | 10 | 10 | 45 | |
| 12 | S1 | Tribologia | 7 | 4 | 1,4 | 1,8 | 2 | 2 | 15 | 30 | 15 | | | | 5 | 15 | 15 | 20 | 15 | 30 | |
| 13 | S1 | Technologia budowy maszyn i montażu | 6 | 5 | 2,6 | 2,4 | 2 | 2 | 30 | 30 | 30 | | | | 5 | 15 | 15 | 15 | 15 | 60 | |
| Pozostałe przedmioty | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | S1 | Projekt inżynierski (praca przejściowa) | 6 | 4 | 2 | 3 | 1 | 1 | | | | | | 45 | 5 | 15 | 15 | 10 | 10 | 45 | |
| 15 | S1 | Seminarium dyplomowe | 7 | 10 | 1,4 | 6 | 1 | 1 | | | | | 30 | | 5 | 75 | 75 | 50 | 15 | 30 | |
| Razem Projektowanie systemów mechanicznych | | | | 61 | 29,76 | 34,8 | 3 | 22 | 9 | 240 | 30 | 315 | 30 | 45 | 75 | 245 | 235 | 169 | 132 | 660 | |

Tabela S2. Zestawienie propozycji w ramach treści dla: **systemów sterowania**

| Lp. | Symbol grupy | Nazwa przedmiotu | Semestr | Liczba punktów ECTS | Punkty ECTS odpowiadające bezpośredniemu kontaktowi z prowadzącym | Punkty ECTS uzyskane w ramach zajęć praktycznych | Egzamin | Zaliczenie | Liczba godzin | | | | | | | | | | | Przygotowanie do zadania sprawdzającego lub/egzaminu | Przygotowanie do zadania sprawdzającego (kol. 11+12+13+14+15) | |
|--|--------------|---|---------|---------------------|---|--|---------|------------|---------------|----|----|-----|----|----|----|-------------------------------------|--|-----------------------------------|------|--|---|-----|
| | | | | | | | | | E | W | C | L | S | P | K | Przygotowanie do zajęć (praktyczne) | Przygotowanie sprawozdań oraz pracy dyplomowej | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | | |
| Systemy komputerowego wspomaganie badań symulacyjnych | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | S2 | Jednostki obliczeniowe w zastosowaniach mechatronicznych | 6 | 3 | 2 | 2 | | 2 | 15 | 15 | | 30 | | | 5 | 10 | 10 | 2,5 | 2,5 | | | 45 |
| 2 | S2 | Modelowanie i symulacja układów sterowania | 6 | 3 | 2 | 2 | | 2 | 15 | 15 | | 30 | | | 5 | 10 | 10 | 2,5 | 2,5 | | | 45 |
| Projektowanie systemów sterowania | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | S2 | Układy sterowania | 6 | 3 | 5,52 | 4,88 | 1 | 4 | 3 | 45 | 0 | 75 | 0 | 0 | 15 | 25 | 22 | 7,5 | 7,5 | | | 120 |
| 4 | S2 | Sieci przemysłowe w sterowaniu maszyn | 6 | 2 | 2,12 | 1,88 | 1 | | 3 | 15 | | 30 | | | 5 | 10 | 7 | 2,5 | 2,5 | | | 45 |
| 5 | S2 | Sterowanie i monitorowanie urządzeń i procesów produkcyjnych | 7 | 4 | 2 | 2 | | 2 | | 15 | | 15 | | | 5 | 5 | 5 | 2,5 | 2,5 | | | 30 |
| Programowanie urządzeń mechatronicznych | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | S2 | Systemy operacyjne czasu rzeczywistego | 6 | 3 | 8,12 | 8,7 | 1 | 6 | 3 | 60 | 0 | 120 | 0 | 0 | 20 | 47,5 | 50 | 25 | 24,5 | | | 180 |
| 7 | S2 | Programowanie maszyn CNC | 7 | 4 | 2 | 2,4 | | 2 | 3 | 15 | | 30 | | | 5 | 7,5 | 10 | 2,5 | 2 | | | 45 |
| 8 | S2 | Programowanie robotów | 7 | 5 | 2 | 2 | | 2 | | 15 | | 30 | | | 5 | 10 | 10 | 2,5 | 2,5 | | | 45 |
| 9 | S2 | Sterowniki PLC w układach mechatronicznych | 7 | 4 | 2 | 2,4 | | 2 | | 15 | | 30 | | | 5 | 15 | 15 | 10 | 10 | | | 45 |
| Układy napędowe i wykonawcze | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | S2 | Napędy i sterowanie elektrohydrauliczne i elektropneumatyczne | 5 | 4 | 7,52 | 6,4 | 1 | 6 | 3 | 75 | 0 | 90 | 0 | 0 | 20 | 35 | 35 | 32,5 | 34,5 | | | 165 |
| 11 | S2 | Chwytaaki, napędy i czujniki w systemach mechatronicznych | 5 | 3 | 2 | 2 | | 2 | | 15 | | 30 | | | 5 | 10 | 10 | 2,5 | 2,5 | | | 45 |
| 12 | S2 | Układy automatyki przemysłowej | 5 | 3 | 1,4 | 1,2 | | 2 | | 15 | | 15 | | | 5 | 7,5 | 7,5 | 10 | 15 | | | 30 |
| 13 | S2 | Kinematyka i dynamika manipulatorów | 6 | 3 | 1,4 | 1,2 | | 2 | | 15 | | 15 | | | 5 | 7,5 | 7,5 | 15 | 10 | | | 30 |

| Pozostale przedmioty | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|----|---|-----------|-----------|--------------|--------------|----------|-----------|----------|------------|----------|------------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|--------------|------------|
| 14 | S2 | Wybrane zagadnienia z materiałoznawstwa | 5 | 3 | 1,4 | 1,2 | 0 | 4 | 0 | 15 | 0 | 15 | 30 | 45 | 15 | 97,5 | 75,5 | 75 | 35 | 105 |
| 15 | S2 | Projekt inżynierski (praca przejściowa) | 6 | 4 | 2 | 3 | 1 | 1 | | | | | | 45 | 5 | 15 | 15 | 10 | 10 | 45 |
| 16 | S2 | Seminarium dyplomowe | 7 | 10 | 1,4 | 6 | 1 | 1 | | | | | 30 | | 5 | 75 | 75 | 50 | 15 | 30 |
| Razem Systemy sterowania | | | 61 | 61 | 29,96 | 34,18 | 3 | 24 | 9 | 225 | 0 | 360 | 30 | 45 | 80 | 225 | 225 | 145 | 106,5 | 660 |

Tabela P. Praktyka zawodowa

| Lp. | Symbol grupy | Nazwa przedmiotu | Semestr | Liczba punktów ECTS | Punkty ECTS odpowiadające bezpośredniemu kontaktowi z prowadzącym | Punkty ECTS uzyskane w ramach zajęć praktycznych | Egzamin | Zaliczenie | Liczba godzin | | | | | | | | | | | Razem w semestrze (kol. 11+12+13+14+15) | | | |
|-----|--------------|--|---------|---------------------|---|--|----------|------------|---------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------------------------------------|--|-----------------------------------|---|---|----------|----------|----------|
| | | | | | | | | | E | W | C | L | S | P | K | Przygotowanie do zajęć (praktyczne) | Przygotowanie sprawozdań oraz pracy dyplomowej | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | Przygotowanie do zadania sprawdzającego lub/ egzaminu | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | | | |
| | | Praktyka zawodowa i praca dyplomowa | | 6 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 1 | P1 | Praktyka zawodowa | 4 | 6 | 0 | 0 | | 1 | | | | | | | | | | | | | | 0 | |
| | | Razem praktyka zawodowa i praca dyplomowa | | 6 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Tabela. Liczba godzin w bezpośrednim kontakcie z nauczycielem akademickim

| | |
|---|------------------------------|
| Liczba godzin dydaktycznych objętych planem studiów | 2524 |
| Liczba godzin konsultacji | 282 (PSM), 287 (SS) |
| Egzaminy w trakcie sesji | 39 |
| Egzamin dyplomowy | 3 |
| ŁĄCZNIE | 2848 (PSM), 2853 (SS) |



4. Opis zasad i form odbywania praktyk studenckich

Praktyki zawodowe są integralną częścią programu nauczania na kierunku Mechatronika. Ich celem jest zweryfikowanie oraz nabycie umiejętności zastosowania wiedzy teoretycznej zdobytej w trakcie studiów w praktyce. Praktyka zawodowa jest ujęta w harmonogramie studiów i programie nauczania, w związku z tym jest traktowana jako pełnoprawny przedmiot, którego zaliczenie skutkuje wpisem do indeksu i jest warunkiem zaliczenia semestru. Zasady i tryb zaliczania praktyk przewidzianych harmonogramem studiów i programem nauczania określa Kierownik dydaktyczny. Po zakończeniu praktyki w celu jej zaliczenia student zobowiązany jest złożyć u pełnomocnika praktyk następujące dokumenty: dziennik praktyk, opinię zakładu o studencie odbywającym praktyki oraz indeks.

Praktyka może być zaliczona również studentowi na podstawie umowy o pracę oraz oświadczenia pracodawcy, że realizowana praca spełnia wymogi praktyki tzn. jest zgodna z kierunkiem odbywanych studiów.

Praktyka może być również odbyta poza granicami kraju. Jednak wszelkie formalności związane z organizacją, zaliczeniem oraz tłumaczeniem dokumentów spoczywają na studencie.

Praktyka realizowana jest w czasie przerwy wakacyjnej (lipiec - sierpień).

Studenci samodzielnie decydują o miejscu odbywania praktyki.

Student odbywa praktykę na podstawie umowy wstępnej stanowiącej podstawę przygotowania przez uczelnię porozumienia w sprawie organizacji praktyk. Praktyka może być zrealizowana na podstawie umowy o pracę lub praktyki zawodowej nieobciążającej kosztami zakładu.

Student we własnym zakresie ubezpiecza się na czas trwania praktyk od następstw nieszczęśliwych wypadków.

Opiekę nad studentami odbywającymi praktyki sprawuje opiekun wyznaczony przez Zakład, w którym student odbywa praktykę. Na Wydziale nadzór na praktykami sprawuje powołany Pełnomocnik ds. Praktyk na kierunku Mechatronika.

RAMOWY PROGRAM PRAKTYKI ZAWODOWEJ

kierunek : Mechatronika – studia I stopnia

Po IV semestrze studenci studiów stacjonarnych odbywają 4 tygodniową praktykę zawodową. Praktyka ma charakter obserwacyjno-produkcyjny i organizowana jest w wybranych zakładach, instytucjach przemysłowych lub instytutach badawczo-naukowych prowadzących działalność odpowiadającą zakresowi kształcenia na kierunku Mechatronika.

Podczas praktyki studenci zapoznawani są z regulaminem pracy, strukturą organizacyjną, charakterem działalności oraz przepisami dotyczącymi bezpieczeństwa i higieny pracy na poszczególnych stanowiskach pracy w instytucji, w której realizowana jest praktyka.

Program praktyk w zależności od charakteru instytucji obejmuje zapoznanie studentów z metodami projektowania oraz technologiami wytwarzania urządzeń mechatronicznych, stwarza możliwości weryfikacji zdobytej w trakcie procesu dydaktycznego wiedzy w zakresie zastosowania, eksploatacji, obsługi technicznej oraz serwisowania urządzeń mechatronicznych. Studenci poznają rodzaje oraz nabywają umiejętności praktycznej obsługi systemów informatycznych oraz oprogramowania wdrożonego w instytucji.



5. Warunki ukończenia studiów

Warunkiem ukończenia studiów jest wykonanie, przewidzianej programem nauczania, pracy dyplomowej inżynierskiej oraz uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu dyplomowego.

Praca dyplomowa inżynierska powinna mieć charakter praktyczny (badawczy lub projektowy). Treść pracy powinna być związana z kierunkiem Mechatronika, w której wykorzystano wiedzę zdobytą w czasie trwania studiów. Pracę dyplomową student wykonuje pod kierunkiem promotora, z którym ustala cel i zakres pracy oraz sposób jej realizacji. Student ma prawo do zaproponowania własnego tematu pracy dyplomowej w ramach kończonego kierunku studiów, uwzględniającego jego zainteresowania naukowe i zawodowe.

Praca dyplomowa jest wykonywana w okresie ostatnich dwóch semestrów studiów. Studenci zobowiązani są do złożenia pracy dyplomowej zgodnie z Regulaminem Studiów. Praca dyplomowa winna być złożona w formie tekstowej wraz z jej zapisem cyfrowym. Student, który nie złożył pracy dyplomowej w określonym terminie, zostaje skreślony z listy studentów. Oceny pracy dyplomowej dokonuje promotor oraz recenzent.

Po przedłożeniu pracy wyznaczany jest termin egzaminu dyplomowego. Egzamin dyplomowy jest egzaminem ustnym i składa się z egzaminu kierunkowego oraz obrony pracy dyplomowej. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu dyplomowego jest wypełnienie przez studenta obowiązków wynikających z planu studiów i programu nauczania oraz uzyskanie przez studenta pozytywnej oceny z pracy dyplomowej.

Na egzaminie kierunkowym student powinien wykazać się wiedzą z danego kierunku studiów. Warunkiem przystąpienia do obrony pracy dyplomowej jest uzyskanie z egzaminu kierunkowego oceny co najmniej dostatecznej.

6. Harmonogram realizacji programu studiów

| Mechatronika - harmonogram studiów stacjonarnych pierwszego stopnia obowiązuje od roku akademickiego 2019/2020 | | | | | | | | | | |
|---|--------|-------|---------------|---|---|---|---|------|------|-------------|
| <i>Zakres: Systemy sterowania</i> | | | | | | | | | | |
| rok / semestr / przedmiot | symbol | moduł | Liczba godzin | | | | | | ECTS | egz. / zal. |
| | | | W | Ć | L | S | P | SUMA | | |
| I rok | | | | | | | | | | |
| Semestr 1 | | | W | Ć | L | S | P | | | |
| Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia | C07 | H | 4 | | | | | 4 | 0 | zal. |
| BHP | B27 | H | 15 | | | | | 15 | 1 | zal. |
| Ochrona własności intelektualnej | C06 | H | 15 | | | | | 15 | 1 | zal. |
| Ekologia i ochrona | C04 | H | 30 | | | | | 30 | 2 | zal. |



| | | | | | | | | | | |
|---|-----|----|-----|-----|-----|---|----|-----|----|------|
| środowiska | | | | | | | | | | |
| Wychowanie fizyczne | C01 | H | | 30 | | | | 30 | 0 | zal. |
| Algebra liniowa i geometria analityczna | A01 | KP | 30 | 30 | | | | 60 | 5 | zal. |
| Analiza matematyczna | A02 | KP | 30 | 30 | | | | 60 | 7 | egz. |
| Repetitorium z matematyki | A04 | KP | | 30 | | | | 30 | 2 | zal. |
| Materialoznawstwo | A06 | KO | 30 | | 30 | | | 60 | 7 | egz. |
| Grafika inżynierska | B07 | KO | 15 | | | | 45 | 60 | 5 | zal. |
| suma: | | | 169 | 120 | 30 | 0 | 45 | 364 | 30 | |
| Semestr 2 | | | W | Ć | L | S | P | | | |
| Wychowanie fizyczne | C01 | H | | 30 | | | | 30 | 0 | zal. |
| Fizyka | A05 | KP | 30 | 15 | 15 | | | 60 | 5 | zal. |
| Technologie informatyczne | C03 | KP | 30 | | 30 | | | 60 | 4 | zal. |
| Analiza matematyczna i równania różniczkowe | A03 | KP | 30 | 30 | | | | 60 | 6 | egz. |
| Technologie wytwarzania | B12 | KO | 30 | | 30 | | | 60 | 4 | zal. |
| Mechanika | B03 | KO | 30 | 30 | | | | 60 | 6 | egz. |
| Elektrotechnika i elektronika | B15 | KO | 30 | | 30 | | | 60 | 5 | zal. |
| suma: | | | 180 | 105 | 105 | 0 | 0 | 390 | 30 | |
| II rok | | | | | | | | | | |
| Semestr 3 | | | W | Ć | L | S | P | | | |
| Język obcy | C02 | H | | 30 | | | | 30 | 1 | zal. |
| Organizacja i zarządzanie | B24 | H | 15 | 15 | | | | 30 | 3 | zal. |
| Rysunek techniczny | B08 | KO | | 30 | | | | 30 | 3 | zal. |
| Metrologia techniczna | B22 | KO | 15 | | 30 | | | 45 | 3 | zal. |
| Metrologia i systemy pomiarowe | B23 | KO | 15 | | 30 | | | 45 | 3 | zal. |
| Wytrzymałość materiałów | B04 | KO | 30 | 30 | 15 | | | 75 | 5 | egz. |
| Podstawy mechatroniki | B02 | KO | 15 | | 15 | | | 30 | 3 | zal. |
| Podstawy programowania komputerów | B20 | KO | 15 | | 30 | | | 45 | 3 | egz. |
| Teoria maszyn i mechanizmów | B06 | KO | 15 | | | | | 15 | 2 | zal. |
| Mechanika płynów | B05 | KO | 15 | 15 | 15 | | | 45 | 4 | zal. |
| suma: | | | 135 | 120 | 135 | 0 | 0 | 390 | 30 | |
| Semestr 4 | | | W | Ć | L | S | P | | | |
| Język obcy | C02 | H | | 30 | | | | 30 | 1 | zal. |
| Automatyka | A08 | KO | 15 | | 30 | | | 45 | 3 | zal. |
| Podstawy konstrukcji maszyn | B09 | KO | 30 | 30 | | | | 60 | 4 | egz. |
| Komputerowe wspomaganie projektowania (CAD) | B10 | KO | | | | | 30 | 30 | 2 | zal. |
| Robotyka | A10 | KO | 15 | | 30 | | | 45 | 3 | egz. |
| Podstawy programowania sterowników PLC | A09 | KO | 15 | | 15 | | | 30 | 2 | zal. |

| | | | | | | | | | | |
|---|-------|----|----------|----------|----------|----------|----------|-----|----|------|
| Maszyny i napęd elektryczny | B16 | KO | 15 | | 15 | | | 30 | 2 | zal. |
| Metody i narzędzia doskonalenia jakości | B26 | KO | | | | | 15 | 15 | 2 | zal. |
| Technologie wytwarzania II | B13 | KO | 15 | | 30 | | | 45 | 3 | zal. |
| Bazy danych i systemy ekspertowe | B19 | KO | 15 | | 15 | | | 30 | 2 | zal. |
| Praktyka zawodowa | P01 | KO | | | | | | 0 | 6 | zal. |
| suma: | | | 120 | 60 | 135 | 0 | 45 | 360 | 30 | |
| III rok | | | | | | | | | | |
| Semestr 5 | | | W | Ć | L | S | P | | | |
| Język obcy | C02 | H | | 30 | | | | 30 | 1 | zal. |
| Metody numeryczne | B01 | KO | 30 | | 30 | | | 60 | 4 | zal. |
| Komputerowe wspomaganie projektowania materiałów | A07 | KO | 15 | | 15 | | | 30 | 3 | zal. |
| Niezawodność i eksploatacja urządzeń mechatronicznych | B11 | KO | 30 | | | | | 30 | 3 | egz. |
| Projektowanie procesów technologicznych | B14 | KO | | | | | 15 | 15 | 2 | zal. |
| Systemy wbudowane w układach sterowania | B17 | KO | 30 | | 30 | | | 60 | 4 | zal. |
| Wybrane zagadnienia z materiałoznawstwa | S2_14 | O | 15 | | 15 | | | 30 | 3 | zal. |
| Układy automatyki przemysłowej | S2_12 | O | 15 | | 15 | | | 30 | 3 | zal. |
| Chwytaaki, napędy i czujniki w systemach mechatronicznych | S2_11 | O | 15 | | 30 | | | 45 | 3 | zal. |
| Napędy i sterowanie elektrohydrauliczne i elektropneumatyczne | S2_10 | O | 30 | | 30 | | | 60 | 4 | egz. |
| suma: | | | 180 | 30 | 165 | 0 | 15 | 390 | 30 | |
| Semestr 6 | | | W | Ć | L | S | P | | | |
| Język obcy | C02 | H | | 30 | | | | 30 | 2 | egz. |
| Systemy komunikacji międzykomputerowej | B18 | KO | 15 | | 15 | | | 30 | 3 | zal. |
| Organizacja procesów produkcyjnych | B25 | KO | 15 | 15 | | | | 30 | 2 | zal. |
| Prowadzenie działalności gospodarczej | C05 | KO | 15 | | | | | 15 | 2 | zal. |
| Projekt inżynierski (Praca przejściowa) | S2_15 | O | | | | | 45 | 45 | 4 | zal. |
| Modelowanie i symulacja układów sterowania | S2_02 | O | 15 | | 30 | | | 45 | 3 | zal. |
| Systemy operacyjne czasu rzeczywistego | S2_06 | O | 15 | | 30 | | | 45 | 3 | egz. |

| | | | | | | | | | | | |
|--|-------|-----------------------------|------------|------------|------------|-----------|------------|-------------|--------------|------|--|
| Sieci przemysłowe w sterowaniu maszyn | S2_04 | O | 15 | | 15 | | | 30 | 2 | zal. | |
| Jednostki obliczeniowe w zastosowaniach mechatronicznych | S2_01 | O | 15 | | 30 | | | 45 | 3 | zal. | |
| Układy sterowania | S2_03 | O | 15 | | 30 | | | 45 | 3 | egz. | |
| Kinematyka i dynamika manipulatorów i robotów | S2_13 | O | 15 | | 15 | | | 30 | 3 | zal. | |
| suma: | | | 135 | 45 | 165 | 0 | 45 | 390 | 30 | | |
| IV rok | | | | | | | | | | | |
| Semestr 7 | | | W | Ć | L | S | P | | | | |
| Wprowadzenie do badań naukowych | B21 | KO | | | | 30 | | 30 | 3 | zal. | |
| Sterowniki PLC w układach mechatronicznych | S2_09 | O | 15 | | 30 | | | 45 | 4 | zal. | |
| Programowanie robotów | S2_08 | O | 15 | | 30 | | | 45 | 5 | zal. | |
| Programowanie maszyn CNC | S2_07 | O | 15 | | 30 | | | 45 | 4 | zal. | |
| Sterowanie i monitorowanie urządzeń i procesów produkcyjnych | S2_05 | O | 15 | | 30 | | | 45 | 4 | zal. | |
| Seminarium dyplomowe | S2_16 | O | | | | 30 | | 30 | 10 | zal. | |
| suma: | | | 60 | 0 | 120 | 60 | 0 | 240 | 30 | | |
| RAZEM | | | 979 | 480 | 855 | 60 | 150 | 2524 | 210 | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | H | moduł humanistyczny | | | | | | W | wykład | | |
| | O | moduł obieralny | | | | | | Ć | ćwiczenia | | |
| | KO | moduł kierunkowy ogólny | | | | | | L | laboratorium | | |
| | KP | moduł kierunkowy podstawowy | | | | | | S | seminarium | | |
| | | | | | | | P | projekt | | | |

**Mechatronika - harmonogram studiów stacjonarnych pierwszego stopnia
obowiązuje od roku akademickiego 2019/2020**

Zakres: Projektowanie systemów mechanicznych

| rok / semestr / przedmiot | symbol | moduł | Liczba godzin | | | | | ECTS | egz. / zal. | |
|---|--------|-------|---------------|-----|-----|---|----|------|----------------|------|
| | | | W | Ć | L | S | P | | | SUMA |
| I rok | | | | | | | | | | |
| Semestr 1 | | | W | Ć | L | S | P | | | |
| Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia | C07 | H | 4 | | | | | 4 | 0 | zal. |
| BHP | B27 | H | 15 | | | | | 15 | 1 | zal. |
| Ochrona własności intelektualnej | C06 | H | 15 | | | | | 15 | 1 | zal. |
| Ekologia i ochrona środowiska | C04 | H | 30 | | | | | 30 | 2 | zal. |
| Wychowanie fizyczne | C01 | H | | 30 | | | | 30 | 0 | zal. |
| Algebra liniowa i geometria analityczna | A01 | KP | 30 | 30 | | | | 60 | 5 | zal. |
| Analiza matematyczna | A02 | KP | 30 | 30 | | | | 60 | 7 | egz. |
| Repetitorium z matematyki | A04 | KP | | 30 | | | | 30 | 2 | zal. |
| Materialoznawstwo | A06 | KO | 30 | | 30 | | | 60 | 7 | egz. |
| Grafika inżynierska | B07 | KO | 15 | | | | 45 | 60 | 5 | zal. |
| suma: | | | 169 | 120 | 30 | 0 | 45 | 364 | 30 | |
| Semestr 2 | | | W | Ć | L | S | P | | | |
| Wychowanie fizyczne | C01 | H | | 30 | | | | 30 | 0 | zal. |
| Fizyka | A05 | KP | 30 | 15 | 15 | | | 60 | 5 | zal. |
| Technologie informatyczne | C03 | KP | 30 | | 30 | | | 60 | 4 | zal. |
| Analiza matematyczna i równania różniczkowe | A03 | KP | 30 | 30 | | | | 60 | 6 | egz. |
| Technologie wytwarzania | B12 | KO | 30 | | 30 | | | 60 | 4 | zal. |
| Mechanika | B03 | KO | 30 | 30 | | | | 60 | 6 | egz. |
| Elektrotechnika i elektronika | B15 | KO | 30 | | 30 | | | 60 | 5 | zal. |
| suma: | | | 180 | 105 | 105 | 0 | 0 | 390 | 30 | |
| II rok | | | | | | | | | | |
| Semestr 3 | | | W | Ć | L | S | P | | | |
| Język obcy | C02 | H | | 30 | | | | 30 | 1 | zal. |
| Organizacja i zarządzanie | B24 | H | 15 | 15 | | | | 30 | 3 | zal. |
| Rysunek techniczny | B08 | KO | | 30 | | | | 30 | 3 | zal. |
| Metrologia techniczna | B22 | KO | 15 | | 30 | | | 45 | 3 | zal. |
| Metrologia i systemy pomiarowe | B23 | KO | 15 | | 30 | | | 45 | 3 | zal. |
| Wytrzymałość materiałów | B04 | KO | 30 | 30 | 15 | | | 75 | 5 | egz. |
| Podstawy mechatroniki | B02 | KO | 15 | | 15 | | | 30 | 3 | zal. |
| Podstawy programowania komputerów | B20 | KO | 15 | | 30 | | | 45 | 3 | egz. |
| Teoria maszyn i mechanizmów | B06 | KO | 15 | | | | | 15 | 2 | zal. |



| | | | | | | | | | | |
|--|--------------|-----------|------------|------------|------------|----------|-----------|------------|-----------|-------------|
| Mechanika płynów | B05 | KO | 15 | 15 | 15 | | | 45 | 4 | zal. |
| suma: | | | 135 | 120 | 135 | 0 | 0 | 390 | 30 | |
| Semestr 4 | | | W | Ć | L | S | P | | | |
| Język obcy | C02 | H | | 30 | | | | 30 | 1 | zal. |
| Automatyka | A08 | KO | 15 | | 30 | | | 45 | 3 | zal. |
| Podstawy konstrukcji maszyn | B09 | KO | 30 | 30 | | | | 60 | 4 | egz. |
| Komputerowe wspomaganie projektowania (CAD) | B10 | KO | | | | | 30 | 30 | 2 | zal. |
| Robotyka | A10 | KO | 15 | | 30 | | | 45 | 3 | egz. |
| Podstawy programowania sterowników PLC | A09 | KO | 15 | | 15 | | | 30 | 2 | zal. |
| Maszyny i napęd elektryczny | B16 | KO | 15 | | 15 | | | 30 | 2 | zal. |
| Metody i narzędzia doskonalenia jakości | B26 | KO | | | | | 15 | 15 | 2 | zal. |
| Technologie wytwarzania II | B13 | KO | 15 | | 30 | | | 45 | 3 | zal. |
| Bazy danych i systemy ekspertowe | B19 | KO | 15 | | 15 | | | 30 | 2 | zal. |
| Praktyka zawodowa | P01 | KO | | | | | | 0 | 6 | zal. |
| suma: | | | 120 | 60 | 135 | 0 | 45 | 360 | 30 | |
| III rok | | | | | | | | | | |
| Semestr 5 | | | W | Ć | L | S | P | | | |
| Język obcy | C02 | H | | 30 | | | | 30 | 1 | zal. |
| Metody numeryczne | B01 | KO | 30 | | 30 | | | 60 | 4 | zal. |
| Komputerowe wspomaganie projektowania materiałów | A07 | KO | 15 | | 15 | | | 30 | 3 | zal. |
| Niezawodność i eksploatacja urządzeń mechatronicznych | B11 | KO | 30 | | | | | 30 | 3 | egz. |
| Projektowanie procesów technologicznych | B14 | KO | | | | | 15 | 15 | 2 | zal. |
| Systemy wbudowane w układach sterowania | B17 | KO | 30 | | 30 | | | 60 | 4 | zal. |
| Badania symulacyjne urządzeń mechatronicznych | S1_01 | O | 15 | | 15 | | | 30 | 3 | zal. |
| Modelowanie numeryczne zagadnień mechanicznych | S1_06 | O | 15 | | 30 | | | 45 | 4 | egz. |
| Komputerowe wspomaganie obliczeń inżynierskich | S1_05 | O | 15 | | 30 | | | 45 | 3 | zal. |
| Modelowanie geometryczne i strukturalne | S1_04 | O | 15 | | 30 | | | 45 | 3 | zal. |
| suma: | | | 165 | 30 | 180 | 0 | 15 | 390 | 30 | |
| Semestr 6 | | | W | Ć | L | S | P | | | |
| Język obcy | C02 | H | | 30 | | | | 30 | 2 | egz. |
| Systemy komunikacji międzykomputerowej | B18 | KO | 15 | | 15 | | | 30 | 3 | zal. |
| Organizacja procesów produkcyjnych | B25 | KO | 15 | 15 | | | | 30 | 2 | zal. |
| Prowadzenie działalności gospodarczej | C05 | KO | 15 | | | | | 15 | 2 | zal. |

| | | | | | | | | | | |
|--|-----------|------------------------------------|------------|------------|------------|-----------|------------|----------|---------------------|------------|
| Projekt inżynierski (praca przejściowa) | S1_14 | O | | | | | 45 | 45 | 4 | zal. |
| Technologia budowy maszyn i montażu | S1_13 | O | 30 | | 30 | | | 60 | 5 | zal. |
| Napędy i sterowanie pneumatyczne maszyn | S1_08 | O | 30 | | 15 | | | 45 | 3 | egz. |
| Modelowanie urządzeń mechatronicznych | S1_03 | O | 15 | | 30 | | | 45 | 3 | zal. |
| Sterowniki w układach napędowych i sterowania | S1_09 | O | 15 | | 30 | | | 45 | 3 | zal. |
| Mechanika materiałów | S1_02 | O | 15 | 30 | | | | 45 | 3 | egz. |
| suma: | | | 150 | 75 | 120 | 0 | 45 | 390 | 30 | |
| IV rok | | | | | | | | | | |
| Semestr 7 | | | | W | Ć | L | S | P | | |
| Wprowadzenie do badań naukowych | B21 | KO | | | | | 30 | | 30 | 3 zal. |
| Napędy i sterowanie elektrohydrauliczne maszyn | S1_07 | O | 30 | | 30 | | | | 60 | 5 zal. |
| Tribologia | S1_12 | O | 15 | | 15 | | | | 30 | 4 zal. |
| Techniki modelowania mechanizmów | S1_10 | O | 15 | | 30 | | | | 45 | 4 zal. |
| Modelowanie i symulacja procesów wytwarzania | S1_11 | O | 15 | | 30 | | | | 45 | 4 zal. |
| Seminarium dyplomowe | S1_15 | O | | | | | 30 | | 30 | 10 zal. |
| suma: | | | 75 | 0 | 105 | 60 | 0 | | 240 | 30 |
| RAZEM | | | 994 | 510 | 810 | 60 | 150 | | 2524 | 210 |
| | | | | | | | | | | |
| | H | moduł humanistyczny | | | | | | W | wykład | |
| | O | moduł obieralny | | | | | | Ć | ćwiczenia | |
| | KO | moduł kierunkowy ogólny | | | | | | L | laboratorium | |
| | KP | moduł kierunkowy podstawowy | | | | | | S | seminarium | |
| | | | | | | | | P | projekt | |

7. Efekty uczenia się

Efekty uczenia się

Objaśnienie oznaczeń w symbolach efektów dla kierunku:

K - kierunkowe efekty uczenia się

W (po pierwszym podkreślniku) - kategoria wiedzy

U (po pierwszym podkreślniku) - kategoria umiejętności

K (po pierwszym podkreślniku) - kategoria kompetencji społecznych

01, 02, 03 i kolejne - numer efektu uczenia się

A, B, C, S1, S2, P (po drugim podkreślniku) wraz z numerem porządkowym identyfikują przedmiot realizujący opisywany tym symbolem efekt uczenia się (symbole **A, B, C, S1, S2** oznaczają odpowiednie tabele, w których zestawiono przedmioty: np. **A** – to tabela przedmiotów w ramach „Treści podstawowych”)

S1 – przedmioty dla studentów kształcących się w zakresie „Projektowanie systemów mechanicznych”

S2 – przedmioty dla studentów kształcących się w zakresie „Systemy sterowania”

P – praktyka zawodowa

Objaśnienie oznaczeń w symbolach efektów w obszarze kształcenia w zakresie nauk technicznych:

Objaśnienie oznaczeń:

P - poziom kwalifikacji wg PRK

6 - studia pierwszego stopnia

S - charakterystyka typowa dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego

W (po podkreślniku) - kategoria wiedza (**G** – głębia i zakres, **K** – kontekst)

U (po podkreślniku) - kategoria umiejętności (**W** – wykorzystanie wiedzy, **K** – komunikowanie się, **O** – organizacja pracy, **U** – uczenie się);

K (po podkreślniku) - kategoria kompetencji społecznych (**K** – krytyczna ocena, **O** – odpowiedzialność, **R** – rola zawodowa)

01, 02, 03 i kolejne — numer efektu uczenia się



| | | | | |
|---|---|---|--|---|
| Poziom forma studiów: | Studia pierwszego stopnia, stacjonarne | | | |
| Profil: | Ogólnoakademicki | | | |
| Symbol kierunkowego efektu uczenia się | Opis kierunkowego efektu uczenia się | Symbol uniwersalnej charakterystyki pierwszego stopnia dla poziomu 6*) | Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6**) | Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich (***) |
| Osoba posiadająca kwalifikacje pierwszego stopnia: | | | | |
| w zakresie wiedzy | | | | |
| K_W01_A_01 | student zna podstawowe definicje, twierdzenia i wzory z teorii liczb zespolonych oraz rachunku macierzowego, wyznacznikowego i układów równań liniowych, student zna podstawowe definicje i wzory z rachunku wektorowego, z teorii płaszczyzny i prostej w R^3 , | P6U_W | P6S_WG | |
| K_W02_A_02 | ma podstawową wiedzę z zakresu analizy matematycznej: ciągów i szeregów liczbowych, rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej, | P6U_W | P6S_WG | |
| K_W03_A_03 | ma podstawową wiedzę z zakresu analizy matematycznej funkcji dwóch i trzech zmiennych oraz równań różniczkowych zwyczajnych, | P6U_W | P6S_WG | |
| K_W04_A_04 | zna możliwości wykorzystania podstawowych twierdzeń rachunku prawdopodobieństwa oraz typowych rozkładów zmiennych losowych do opisu mechanizmów w zjawiskach masowych. zna możliwości wykorzystania metod statystycznych w analizie danych dotyczących zjawisk masowych, | P6U_W | P6S_WG | |
| K_W05_A_05 | zna podstawy fizyki w zakresie mechaniki, optyki, elektryczności i magnetyzmu zna metody szacowania niepewności pomiarowych, | P6U_W | P6S_WG | |

| | | | | |
|-------------------|--|--------------|---------------|---------------|
| K_W06_A_06 | <p>ma wiedzę z zakresu metod otrzymywania i właściwości materiałów polimerowych, zna tendencje i kierunki rozwoju w zakresie wytwarzania i stosowania materiałów niemetalowych, ma wiedzę na temat budowy i struktury polimerów, mechanizmów polimeryzacji i kopolimeryzacji, degradacji oraz metod badań polimerów</p> <p>ma wiedzę na temat budowy i struktury polimerów, mechanizmów polimeryzacji i kopolimeryzacji, degradacji oraz metod badań polimerów</p> <p>zna techniki kształtowania właściwości materiałów niemetalowych,</p> | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG |
| K_W07_A_07 | <p>posiada wiedzę z zakresu podstaw nauki o materiałach metalowych, posiada wiedzę z zakresu obróbki cieplnej i potrafi scharakteryzować wpływ obróbki cieplnej na właściwości materiałów metalowych,</p> <p>posiada wiedzę dotyczącą podstawowych właściwości mechanicznych metali i ich stopów oraz zna mechanizmy ich zużycia,</p> | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG |
| K_W08_A_08 | <p>posiada wiedzę teoretyczną z zakresu komputerowego wspomagania projektowania materiałowego, zna możliwości wykorzystania narzędzi informatycznych zakresie komputerowego wspomagania projektowania materiałowego,</p> | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG |
| K_W09_A_09 | <p>posiada wiedzę teoretyczną z zakresu opisu własności statycznych i dynamicznych podstawowych członów automatyki, zna algorytmy pracy regulatorów prostych i złożonych, zna zasady doboru nastaw regulatorów, zna ogólne zasady oceny pracy układów regulacji automatycznej, dokładność regulacji, stany przejściowe, przeregulowanie, kryteria stabilności, zna podstawy programowania cyfrowych układów regulacji,</p> | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG |

| | | | | |
|-------------------|---|--------------|---------------|---------------|
| K_W10_A_10 | posiada wiedzę teoretyczną z zakresu metod i technik sterowania z wykorzystaniem sterowników cyfrowych, w tym sterowników PLC, zna tendencje i kierunki rozwoju w zakresie projektowania prostych systemów sterowania cyfrowego, zna konstrukcje i zastosowanie czujników przemysłowych przeznaczonych do mierzenia przemieszczeń, odległości i temperatury, zna konstrukcję i przeznaczenie podstawowych aktorów pneumatycznych i elektrycznych, zna układy podstawowe i dodatkowe (rozszerzenia) sterowników PLC, zna sposoby przetwarzania sygnałów cyfrowych w zakresie niezbędnym dla użycia ich podczas sterowania z wykorzystaniem sterownika PLC, | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG |
| K_W11_A_11 | posiada wiedzę na temat problematyki badawczej robotyki, zna podstawowe rodzaje chwytaków i potrafi dokonać ich doboru do zadanego zastosowania robota, zna konstrukcje napędów i zespołów przekazywania ruchu, zna konstrukcje i przeznaczenie podstawowych czujników układów sensorycznych, posiada wiedzę na temat zagadnień implementacyjnych podstawowych grup robotów, | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG |
| K_W12_B_01 | zna zasady działania podstawowych elementów (aktorów) i czujników stosowanych w układach mechatronicznych, zna podstawy układów sterowania numerycznego NC i robotyki, zna znaczenie i zadania cyfrowych układów sterowania stosowanych w układach mechatronicznych, zna zastosowanie komputera osobistego do programowania sterowników PLC, zna zastosowanie paneli HMI w układach sterowania, | P6U_W | P6S_WG | |
| K_W13_B_02 | posiada podstawową wiedzę teoretyczną z zakresu mechaniki ogólnej – statyki, kinematyki i dynamiki punktu materialnego oraz kinematyki ruchu płaskiego ciała sztywnego, | P6U_W | P6S_WG | |



| | | | | |
|------------|--|-------|--------|--|
| K_W14_B_03 | posiada wiedzę teoretyczną z zakresu wytrzymałości materiałów w ujęciu klasycznym, | P6U_W | P6S_WG | |
| K_W15_B_04 | wie czym zajmuje się mechanika płynów, zna podstawowe pojęcia mechaniki płynów i ograniczenia narzucone na rozpatrywany płyn, zna podstawowe własności fizyczne cieczy i gazów, potrafi je zdefiniować i wykorzystywać do obliczeń inżynierskich, zna istniejące modele płynów i klasy przepływów dla których można je zastosować, zna równanie różniczkowe równowagi płynu nieruchomego i prawa z niego wynikające, i potrafi je wykorzystać do rozwiązywania typowych zadań inżynierskich, zna zasady obliczeń sił naporu cieczy na ściany płaskie i zakrzywione i potrafi je wykorzystać do obliczeń sił naporu na bardziej złożone konfiguracje powierzchni, zna podstawowe pojęcia i warunki równowagi ciał zanurzonych i pływających po powierzchni cieczy, zna podstawowe pojęcia teorii przepływów i metody analityczne badania ruchu płynu, i potrafi je wykorzystać do analizy prostych przypadków ruchu płynu, zna równania ciągłości: dla przepływu przestrzennego i dla ruchu równoległego i potrafi je wykorzystać w praktyce inżynierskiej, zna równanie różniczkowe równowagi płynu znajdującego się w ruchu i potrafi je zinterpretować, zna równanie Bernoulliego i potrafi je zastosować w rozwiązywaniu zagadnień inżynierskich, zna sposoby pomiarów ciśnień, prędkości i strumienia objętości i potrafi je wykonać praktycznie, zna pojęcie płynu lepkiego, prawo tarcia wewnętrznego oraz równanie ruchu płynu rzeczywistego, zna pojęcia przepływów: laminarnego i turbulentnego oraz krytycznej liczby Reynoldsa dla przepływu w kanale kołowym, zna równanie energii dla przepływu płynu lepkiego, potrafi zdefiniować straty hydrauliczne przepływu w rurociągu i wykorzystać tę wiedzę do obliczania | P6U_W | P6S_WG | |

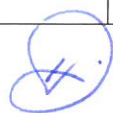
| | | | | |
|----------------------|---|--------------|---------------|---------------|
| | strat przepływu w prostych konfiguracjach rurociągów, | | | |
| K_W16_B_05 | zna podstawy statyki i kinematyki punktu materialnego oraz kinematyki ruchu płaskiego ciała sztywnego w ujęciu mechaniki wektorowej, zna zagadnienia z zakresu budowy, analizy i syntezy mechanizmów i maszyn, | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG |
| K_W17_B_06 | zna zasady grafiki inżynierskiej umożliwiającej rozwiązywanie problemów technicznych z zakresu mechaniki i budowy maszyn, zna zasady rysunku technicznego, | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG |
| K_W18_B_07 | zna zagadnienia teorii konstrukcji, podstawy wytrzymałości zmęczeniowej, obliczenia połączeń, elementów podatnych, zna budowę zespołów maszynowych przenoszących napęd oraz metody ich obliczania i projektowania, | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG |
| K_W19_B_08 | zna możliwości komputerowego modelowania i wspomagania projektowania elementów i zespołów maszyn z wykorzystaniem nowoczesnych narzędzi programistycznych, | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG |
| K_W20_B_09 | posiada wiedzę teoretyczną z zakresu niezawodności i eksploatacji obiektów mechatronicznych, ma ogólną wiedzę na temat strategii eksploatacji maszyn, zna rodzaje zabezpieczeń antykorozyjnych i posiada wiedzę na temat utylizacji i recyklingu, | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG |
| K_W21_B_10-11 | ma wiedzę teoretyczną z zakresu metod przetwórstwa materiałów polimerowych, zna tendencje i kierunki rozwoju w zakresie przetwórstwa materiałów polimerowych, ma wiedzę z zakresu budowy i zasady działania maszyn i urządzeń do przetwórstwa polimerów, zna zagadnienia związane z doбором narzędzi do przetwórstwa polimerów, zna konstrukcje narzędzi do przetwórstwa materiałów polimerowych, | P6U_W | P6S_WG | |

| | | | | |
|-------------------|---|--------------|---------------|---------------|
| K_W22_B_12 | <p>posiada podstawową wiedzę z zakresu metod i technologii wytwarzania wyrobów dla mechatroniki,</p> <p>ma podstawową wiedzę w zakresie tendencji i kierunków rozwoju w zakresie projektowania i wytwarzania wyrobów dla mechatroniki,</p> <p>ma podstawową wiedzę z zakresu doboru i eksploatacji maszyn do obróbki plastycznej oraz organizacji systemów technicznych,</p> <p>zna podstawowe metody doboru rodzaju materiału oraz właściwej metody wytwarzania wyrobów dla mechatroniki, zna konstrukcje narzędzi i oprzyrządowania do obróbki plastycznej,</p> | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG |
| K_W23_B_13 | <p>zna podstawowe prawa związane z teoria półprzewodników,</p> <p>zna podstawowe zagadnienia z zakresu elektrotechniki i teorii obwodów oraz rozumie istotę działania wzmacniaczy operacyjnych,</p> <p>zna podstawy działania prostych cyfrowych układów elektronicznych oraz przetworników A/D i D/A,</p> | P6U_W | P6S_WG | |
| K_W24_B_14 | <p>zna podstawy rachunku operatorowego znajdującego zastosowanie do analizy zjawisk występujących w maszynach elektrycznych, ma wiedzę na temat maszyn i napędu elektrycznego oraz zasad doboru maszyn w napędzie elektrycznym, ma wiedzę w zakresie projektowania układów sterowania napędem elektrycznym, rozumie zagadnienia z zakresu elektrotechniki, zna teorię obwodów elektrycznych i magnetycznych, ma wiedzę w zakresie nowoczesnych elektrycznych układów napędowych – rodzajów maszyn elektrycznych i sposobów ich sterowania,</p> | P6U_W | P6S_WG | |
| K_W25_B_15 | <p>posiada wiedzę teoretyczną z architektury systemów wbudowanych, ich możliwości i ograniczeń, tendencji rozwojowych oraz paradygmatów programowania niskopoziomowego,</p> <p>ma ogólną wiedzę na temat sposobu wykorzystywania urządzeń peryferyjnych mikrokontrolerów,</p> | P6U_W | P6S_WG | |

| | | | | |
|-------------------|---|--------------|---------------|---------------|
| K_W26_B_16 | zna podstawy budowy sieci komputerowych i zasady przesyłania informacji w sieciach telekomunikacyjnych, zna elementy pasywne i aktywne sieci komputerowych i ich zadania, posiada podstawową wiedzę w zakresie teorii informacji, posiada wiedzę na temat budowy i własności mediów transmisyjnych oraz anten telekomunikacyjnych, zna zagadnienia z zakresu teorii modulacji i kodowania, posiada podstawową wiedzę dotyczącą technik budowy kodów optymalnych, posiada podstawową wiedzę dotyczącą formowania sygnałów cyfrowych w liniach transmisyjnych, technik budowy kodów odpornych na przekłamania, algorytmów bezstratnej i stratnej kompresji informacji, | P6U_W | P6S_WG | |
| K_W27_B_17 | posiada wiedzę teoretyczną z zakresu logiki rozmytej, ma wiedzę teoretyczną z zakresu sztucznych sieci neuronowych, ma wiedzę na temat algorytmów ewolucyjnych, posiada wiedzę z zakresu systemów eksperckich, posiada wiedzę z zakresu rozwiązywania problemów optymalizacyjnych, zna podstawowe klasy problemów optymalizacyjnych, ma wiedzę z zakresu analitycznego rozwiązywania problemów optymalizacyjnych, | P6U_W | P6S_WG | |
| K_W28_B_18 | posiada wiedzę z zakresu podstaw teorii baz danych i zasad projektowania systemów bazodanowych i ich zastosowań, posiada wiedzę z zakresu podstaw systemów ekspertowych i ich zastosowań, | P6U_W | P6S_WG | |
| K_W29_B_19 | posiada wiedzę teoretyczną z zakresu technik programowania w wybranym języku wysokiego poziomu, | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG |
| K_W30_B_20 | zna podstawowe zasady metrologii pomiarowej oraz systemów pomiarowych, zna podstawowe techniki i przyrządy pomiarowe, ma podstawy w zakresie teorii sygnałów i zasad ich przetwarzania, ma wiedzę w zakresie budowy, stosowania oraz eksploatacji | P6U_W | P6S_WG | |

| | | | | |
|-------------------|---|--------------|--------------------------------|--------------------------------|
| | sensorów, ma podstawową wiedzę w zakresie budowy i obsługi systemów komputerowych, zna obsługę podstawowych programów użytkowych, | | | |
| K_W31_B_21 | posiada wiedzę teoretyczną z zakresu metod i technik wykonywania pomiarów, zna podstawowe zjawiska i procesy fizyczne występujące w mechatronice i sposoby ich pomiaru, zna ogólne zasady działania przyrządów pomiarowych i ich właściwości statyczne oraz dynamiczne, zna zasady doboru elementów układu lub systemu pomiarowego koniecznych do pomiaru wybranych wielkości, zna właściwości analogowej i cyfrowej formy sygnału pomiarowego oraz potrafi ocenić różnice w ich dokładności, | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG |
| K_W32_B_22 | posiada wiedzę teoretyczną z zakresu zarządzania, zna zasady sprawnego działania, | P6U_W | P6S_WG | P6S_WK |
| K_W33_B_23 | ma wiedzę teoretyczną z zakresu podstawowych zasad organizacji różnych typów produkcji, posiada wiedzę teoretyczną z zakresie organizacji stanowiska pracy oraz zasad tworzenia struktur organizacyjno-produkcyjnych, posiada wiedzę w zakresie sporządzania harmonogramów produkcji, określania optymalnego cyklu produkcyjnego z wykorzystaniem systemów ERP, | P6U_W | P6S_WG P6S_WK | P6S_WK |
| K_W34_B_24 | ma szczegółową wiedzę na temat metod i narzędzi stosowanych w zarządzaniu jakością, zna podstawowe metody, techniki, narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich (związanych z doskonaleniem jakości), ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania jakością, środowiskiem i BHP, | P6U_W | P6S_WG P6S_WK | P6S_WG P6S_WK |

| | | | | |
|--------------------|--|--------------|--------------------------|--------------------------|
| K_W35_B_25 | posiada wiedzę teoretyczną z zakresu zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy zgodnie z wymaganiami serii norm PN-N-18000:2004, posiada wiedzę teoretyczną z zakresu programów środowiskowych, zna wymagania dotyczące systemu zarządzania środowiskowego zgodnie z normą ISO 14001:2004, zna zasady przeprowadzania audytów systemów zarządzania, zna metody oceny ryzyka zawodowego, | P6U_W | P6S_WG P6S_WK | P6S_WK |
| K_W36_S1_01 | zna metodę elementów skończonych, | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG |
| K_W37_S1_02 | posiada wiedzę teoretyczną z zakresu mechaniki materiałów, | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG |
| K_W38_S1_03 | zna możliwości komputerowego modelowania i wspomagania projektowania elementów i zespołów maszyn z wykorzystaniem nowoczesnych narzędzi programistycznych, | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG |
| K_W39_S1_04 | zna podstawowe pojęcia dotyczące oprogramowania CAD/CAE, posiada wiedzę dotyczącą modeli bryłowych i strukturalnych oraz ich parametryzacji w odniesieniu do aplikacji CAD/CAE, | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG |
| K_W40_S1_05 | zna zagadnienia z zakresu budowy, analizy i syntezy mechanizmów oraz maszyn, | P6U_W | P6S_WG | |
| K_W41_S1_06 | zna metodykę formułowania i rozwiązywania zagadnień statyki i drgań własnych prostych elementów maszyn za pomocą metody elementów skończonych przy użyciu pakietu COSMOS/M, | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG |
| K_W42_S1_07 | posiada wiedzę teoretyczną i praktyczną z zakresu obsługi programów inżynierskich, | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG |
| K_W43_S1_08 | student zna podstawy teorii modelowania i symulacji komputerowej, | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG |
| K_W44_S1_09 | posiada wiedzę teoretyczną z zakresu metod i technik wytwarzania, konstrukcji oraz projektowania części maszyn, zna tendencje i kierunki rozwoju w zakresie warunków i procesów eksploatacji maszyn i urządzeń oraz elementów łożysk tocznych i ślizgowych, jest zdolny zaproponować rodzaj materiału pary trącej, smarowania | P6U_W | P6S_WG P6S_WK | P6S_WG P6S_WK |



| | | | | |
|--------------------|--|--------------|---------------|---------------|
| | oraz zabezpieczeń antykorozyjnych, potrafi dokonać oceny i udowodnić zasadność przyjętego rozwiązania technologicznego, | | | |
| K_W45_S1_10 | posiada podstawową wiedzę z zakresu metod i technik wytwarzania, jest zdolny zaproponować właściwy proces technologiczny dla typowych części maszyn i urządzeń, potrafi dokonać oceny i udowodnić zasadność przyjętego rozwiązania technologicznego, zna ogólne zasady działania, obsługi i doboru maszyn technologicznych, zna techniki kształtowania własności mechanicznych i użytkowych części maszyn przy wykorzystaniu wybranych procesów obróbki wykańczającej, | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG |
| K_W46_S1_11 | posiada wiedzę teoretyczną z zakresu napędu i sterowania elektrohydraulicznego maszyn, zna tendencje i kierunki rozwoju w zakresie napędu i sterowania elektrohydraulicznego maszyn, zna ogólne zasady działania, obsługi i doboru maszyn z napędem i sterowaniem elektrohydraulicznym, zna konstrukcje maszyn, urządzeń z napędem i sterowaniem elektrohydraulicznym, | P6U_W | P6S_WG | |
| K_W47_S1_12 | posiada wiedzę teoretyczną z zakresu metod i technik sterowania z wykorzystaniem napędów pneumatycznych, zna tendencje i kierunki rozwoju w zakresie projektowania układów sterowania maszynami z zastosowaniem sterowników cyfrowych i napędów pneumatycznych, zna konstrukcję i przeznaczenie aktorów pneumatycznych, | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG |

| | | | | |
|--------------------|---|--------------|--------------------------------|---------------|
| K_W48_S1_13 | zna tendencje i kierunki rozwoju w zakresie sterowania napędem elektrycznym i zastosowaniem w tej dziedzinie układów cyfrowych, zna budowę mikrokontrolerów i zastosowanie ich urządzeń wewnętrznych do akwizycji i generowania sygnałów cyfrowych potrzebnych podczas sterowania elektrycznymi układami napędowymi, zna konstrukcje i zastosowanie czujników przeznaczonych do mierzenia prędkości i położenia (enkodery inkrementalne), zna konstrukcję i przeznaczenie przetwornic częstotliwości, zna budowę i sposoby sterowania prędkością obrotową silników szczotkowych prądu stałego, zna konstrukcję silnika krokowego zagadnienia związane ze sterowaniem tym urządzeniem, zna standardy komunikacyjne RS232C, RS422 i RS485, zna możliwości sterowania układami pneumatycznymi za pomocą sterownika PLC, | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG |
| K_W49_S1_14 | zna możliwości popularnych programów typu CAD/CAE w odniesieniu do budowy modeli 3D, symulacji kinematycznych i prowadzenia analiz wytrzymałościowych, | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG |
| K_W50_S1_15 | zna metodykę prowadzenia i organizacji badań, formę opracowania edytorskiego pracy dyplomowej inżynierskiej oraz zasad przygotowania prezentacji multimedialnej zadania inżynierskiego, | P6U_W | P6S_WG P6S_WK | P6S_WK |
| K_W51_S2_01 | zna metodę elementów skończonych, | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG |
| K_W52_S2_02 | posiada wiedzę teoretyczną z zakresu metod i technik wytwarzania, zna tendencje i kierunki rozwoju w zakresie projektowania prostych układów elektrohydraulicznych i elektropneumatycznych, zna konstrukcje i zasady działania elementów układów hydraulicznego i pneumatycznego, zna metodykę doboru podstawowych elementów układu hydraulicznego i pneumatycznego, | P6U_W | P6S_WG | |

| | | | | |
|--------------------|--|--------------|---------------|---------------|
| K_W53_S2_03 | zna funkcje chwytaka i metody chwytu, zna zasady projektowania chwytaków, zna rodzaje napędów stosowanych w układach mechatronicznych, posiada wiedzę na temat budowy i funkcjonowania napędów przelączających i serwonapędów oraz mechanizmów wykorzystywanych w napędach, posiada wiedzę na temat budowy wyłączników krańcowych oraz różnych typów sensorów i układów wizyjnych, zna zasadę działania czujników indukcyjnych i fotoelektrycznych, zna zasadę budowy i funkcjonowania sieci ASI, | P6U_W | P6S_WG | |
| K_W54_S2_04 | zna elementy algebry wyższej i analizy matematycznej znajdujące zastosowanie do opisu procesów i zagadnień technicznych, ma wiedzę na temat układów automatyki oraz zasad automatycznej regulacji stosowanych w technice, ma wiedzę w zakresie programowania strukturalnego, rozumie zagadnienia z zakresu elektrotechniki, zna teorię obwodów elektrycznych oraz rodzaje i zastosowanie elementów układów elektronicznych, ma wiedzę z zakresu nowoczesnej aparatury kontrolno-pomiarowej oraz systemów sterowania, | P6U_W | P6S_WG | |
| K_W55_S2_05 | zna elementy rachunku wektorowego i macierzowego dla rozwiązania zadania kinematyki i dynamiki manipulatorów i robotów, zna sposoby definicji schematu manipulatora i robota, | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG |
| K_W56_S2_06 | zna zadania układów sterowania, potrafi klasyfikować układy sterowania, zna budowę podstawowych modułów sprzętowego układu sterowania numerycznego, zna budowę podstawowych modułów programowych układu sterowania CNC, | P6U_W | P6S_WG | |

| | | | | |
|--------------------|--|--------------|---------------|---------------|
| K_W57_S2_07 | posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą sprzętowych jednostek obliczeniowych stosowanych w przemyśle, zna podstawowe właściwości układów programowalnych, procesorów i jednostek sygnałowych, mikroprocesorów, mikrokontrolerów oraz koprocessorów numerycznych, posiada wiedzę na temat metod programowania różnorodnych jednostek obliczeniowych, | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG |
| K_W58_S2_08 | posiada wiedzę teoretyczną z zakresu sieci komputerowych i przemysłowych, zna zasady budowy, działania i obsługi sieci komputerowych, zna podstawowe cechy odróżniające sieci przemysłowe od klasycznych sieci komputerowych, zna najpopularniejsze sieci przemysłowe oraz normy ISO/OSI przypisane sieciom przemysłowym, | P6U_W | P6S_WG | |
| K_W59_S2_09 | posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą zasady działania oraz budowy systemów operacyjnych czasu rzeczywistego, posiada wiedzę dotyczącą podstawowych właściwości systemów operacyjnych czasu rzeczywistego oraz obszarów ich możliwych zastosowań, posiada wiedzę dotyczącą środowisk i metod programowania systemów czasu rzeczywistego, | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG |
| K_W60_S2_10 | posiada podstawową wiedzę z zakresu modelowania i symulacji układów sterowania, zna środowisko symulacyjne (Matlab/Simulink) w zakresie wystarczającym do modelowania i symulacji układów sterowania, wie jak poznać właściwości statyczne i dynamiczne obiektów regulacji i jakie są właściwości regulatorów, zna ogólne warunki i kryteria stabilności układu regulacji, | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG |
| K_W61_S2_11 | posiada wiedzę teoretyczną z zakresu sterowania parametrami w urządzeniach elektroenergetycznych, posiada wiedzę w zakresie podstawowych technologii wytwarzania stosowanych w produkcji, zna charakterystyki statyczne i | P6U_W | P6S_WG | |

| | | | | |
|--------------------|--|--------------|--------------------------------|---------------|
| | dynamiczne urządzenia elektroenergetycznych, | | | |
| K_W62_S2_12 | posiada wiedzę teoretyczną z zakresu budowy obrabiarek i ich sterowania, ma ogólną wiedzę na temat konstrukcji narzędzi, | P6U_W | P6S_WG | |
| K_W63_S2_13 | zna struktury systemów programowania robotów, zna metody programowania robotów, zna budowę programatorów mechanicznych i potrafi je używać, posiada wiedzę na temat komputerowych metod programowania robotów, zna struktury składniowe języka programowania AL oraz podstawowe informacje o innych językach programowania robotów, | P6U_W | P6S_WG | |
| K_W64_S2_14 | zna tendencje i kierunki rozwoju w zakresie sterowania napędem elektrycznym i zastosowaniem w tej dziedzinie układów cyfrowych, zna budowę mikrokontrolerów i zastosowanie ich urządzeń wewnętrznych do akwizycji i generowania sygnałów cyfrowych potrzebnych podczas sterowania elektrycznymi układami napędowymi, zna konstrukcje i zastosowanie czujników przeznaczonych do mierzenia prędkości i położenia (enkodery inkrementalne), zna konstrukcję i przeznaczenie przetwornic częstotliwości, zna budowę i sposoby sterowania prędkością obrotową silników szczotkowych prądu stałego, zna konstrukcję silnika krokowego zagadnienia związane ze sterowaniem tym urządzeniem, zna standardy komunikacyjne RS232C, RS422 i RS485, zna możliwości sterowania układami pneumatycznymi za pomocą sterownika PLC, | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG |
| K_W65_S2_15 | zna ogólne zasady łączenia obwodów elektrycznych i pneumatycznych zawierających sterownik PLC, | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG |
| K_W66_S2_16 | zna ustawę o prawie autorskim i ochronie własności intelektualnej, zna ogólne zasady pisania pracy dyplomowej, zna i potrafi wykorzystać, stosowne do tematu i charakteru pracy, oprogramowanie komputerowe, | P6U_W | P6S_WG P6S_WK | P6S_WK |

| | | | | |
|------------|---|-------|--------|--------|
| K_W67_C_01 | wiedza zdefiniowana zgodnie z przyjętym zakresem przedmiotu, | | | |
| K_W68_C_02 | zna i rozumie słownictwo języka obcego, ogólnego oraz specjalistycznego w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego, posiada wiedzę w zakresie konstrukcji gramatycznych charakterystycznych dla danego języka, | | | |
| K_W69_C_03 | posiada podstawową wiedzę z zakresu budowy i zastosowania sprzętu komputerowego oraz oprogramowania, posiada odpowiedni, wynikający z programu nauczania zasób wiedzy z zakresu konfiguracji, optymalizacji pracy z komputerem oraz zastosowań urządzeń peryferyjnych, zna metody i narzędzia wymiany, poszukiwania i przetwarzania informacji elektronicznej, posiada wiedzę, dzięki której może efektywnie pracować w sieci lokalnej korzystając z dostępnych urządzeń sieciowych oraz korzystać z zasobów Internetu., zna podstawowe możliwości i zastosowania popularnych edytorów i procesorów tekstu, wie jak tworzyć i przetwarzać pliki tekstowe, w tym tekst, tabele, równania, łączyć tekst z grafiką, zna podstawowe możliwości i zastosowania popularnych arkuszy kalkulacyjnych, wie jak zrobić zestawienia, obliczenia oraz przedstawić wyniki w postaci graficznej, wie jak wykorzystać zaawansowane narzędzia analizy statystycznej, zna podstawowe możliwości i zastosowania popularnych systemów zarządzania bazami danych, wie jak tworzyć i edytować proste bazy danych oraz importować i eksportować dane, zna możliwości i przykłady zastosowań popularnych narzędzi informatyki do analizy, opisu i rozwiązywania problemów inżynierskich, | P6U_W | P6S_WK | P6S_WK |

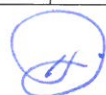
| | | | | |
|--------------------------------|--|--------------|--------------------------------|---|
| K_W70_C_04 | zna podstawowe pojęcia ekologii, student wie, co to są zanieczyszczenia środowiska i potrafi dokonać ich klasyfikacji, student posiada podstawową wiedzę na temat źródeł i rodzaju zanieczyszczeń aerosfery, hydrosfery i troposfery oraz sposobów ich ochrony, student posiada podstawową wiedzę na temat energetyki jądrowej i odnawialnych źródeł energii, student posiada podstawową wiedzę na temat katastrof przemysłowych i ich przyczyn, | P6U_W | P6S_WK | P6S_WK |
| K_W71_C_05 | posiada wiedzę teoretyczną z zakresu rejestracji działalności gospodarczej, ma ogólną wiedzę na temat przepisów prawnych dotyczących działalności gospodarczej, | P6U_W | P6S_WK | P6S_WK P6S_WK |
| K_W72_P_01 | student zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, student zna strukturę, charakter oraz sposób organizacji pracy wybranej instytucji, ma podstawową wiedzę na temat cyklu życia urządzeń i systemów mechatronicznych znajdujących się w wybranej instytucji, student zna podstawowe metody projektowania, podstawowe technologie wytwarzania oraz sposób działania urządzeń mechatronicznych znajdujących się w wybranej instytucji, | P6U_W | P6S_WG P6S_WK | P6S_WG P6S_WG P6S_WK |
| w zakresie umiejętności | | | | |
| K_U01_A_01 | student potrafi zastosować uzyskaną wiedzę z teorii liczb zespolonych i elementów algebry wyższej do rozwiązywania zadań, student potrafi zastosować uzyskaną wiedzę z geometrii analitycznej w przestrzeni R^3 do rozwiązywania zadań, | P6U_U | P6S_UU | |
| K_U02_A_02 | potrafi wykorzystać poznaną wiedzę do rozwiązywania zadań z zakresu analizy matematycznej funkcji jednej zmiennej, | P6U_U | P6S_UU | |
| K_U03_A_03 | potrafi rozwiązać zadania z zakresu analizy matematycznej funkcji dwóch i trzech zmiennych oraz równań różniczkowych zwyczajnych, | P6U_U | P6S_UU | |

| | | | | |
|-------------------|---|--------------|--------------------------------|---------------|
| K_U04_A_04 | potrafi zbudować i zbadać samodzielnie najprostszy model probabilistyczny dla zjawiska losowego z dziedziny techniki, przyrody, życia codziennego, potrafi wykonać samodzielnie analizę statystyczną zbiorowości pod względem jednej lub dwóch wyróżnionych cech, | P6U_U | P6S_UU | |
| K_U05_A_05 | potrafi posługiwać się prawami zachowania wielkości fizycznych, w tym takich jak, pędu, momentu pędu, energii, umie samodzielnie zaplanować i wykonać eksperyment fizyczny, potrafi opracować sprawozdanie z eksperymentu fizycznego i zaprezentować wyniki swoich badań, | P6U_U | P6S_UU P6S_UW | P6S_UW |
| K_U06_A_06 | jest zdolny zaproponować rodzaj materiału oraz właściwie wybrać metodę wytwarzania różnych wytworów, potrafi przeprowadzić badania właściwości materiałów niemetalowych, potrafi przeprowadzić analizę wyników badań właściwości materiałów niemetalowych, potrafi przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji ćwiczeń, | P6U_U | P6S_UU | |
| K_U07_A_07 | potrafi wskazać zależność między strukturą materiałów, a ich właściwościami oraz potrafi rozpoznawać podstawowe struktury stopów żelaza, potrafi rozpoznać oznaczenia stopów metali oraz scharakteryzować ich własności, posiada umiejętność doboru materiału w zależności od przeznaczenia, | P6U_U | P6S_UU | |
| K_U08_A_08 | potrafi wykonać samodzielnie dobrać materiały inżynierskie do wybranych zastosowań technicznych, potrafi korzystać z narzędzi wspomagania prac inżynierskich do doboru materiałów, potrafi wykonywać symulację metodą elementów skończonych, potrafi modelować zjawiska fizyczne, | P6U_U | P6S_UU P6S_UW | P6S_UW |
| K_U09_A_09 | potrafi modelować i analizować proste układy regulacji automatycznej, zna podstawy programowania | P6U_U | P6S_UU | |

| | | | | |
|-------------------|---|--------------|-------------------------------------|---------------|
| | cyfrowych układów regulacji, potrafi przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji ćwiczeń, | | | |
| K_U10_A_10 | potrafi przeprowadzić analizę procesu produkcyjnego pod kątem doboru właściwych urządzeń pozwalających przeprowadzić cyfrowe sterowanie tym procesem, potrafi przygotować oprogramowanie sterownika PLC sterujące procesem produkcyjnym, potrafi dobrać czujniki do kontrolowania parametrów procesu wytwarzania, potrafi wykonywać podstawowe pomiary i diagnostykę z wykorzystaniem oscyloskopu i multimetru elektrycznego, potrafi przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji ćwiczeń, | P6U_U | P6S_UW P6S_UK P6S_UU | P6S_UW |
| K_U11_A_11 | potrafi wyprowadzić równania kinematyki i dynamiki dla dwuosiowych manipulatorów, potrafi klasyfikować roboty według różnych kryteriów, potrafi rozróżnić sterowania PTP, MP, CP i sformułować zadanie planowania trajektorii, zna podstawowe systemy programowania robotów, potrafi wymienić najpopularniejsze języki programowania robotów, potrafi wykonać sprawozdanie z przebiegu realizacji ćwiczeń, | P6U_U | P6S_UU | |
| K_U12_B_01 | potrafi przeprowadzić analizę działania układu mechatronicznego, potrafi przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji ćwiczeń, | P6U_U | P6S_UK P6S_UU | P6S_UW |
| K_U13_B_02 | potrafi zastosować wiedzę teoretyczną do rozwiązywania zadań z mechaniki, potrafi wyznaczyć reakcje więzów dla płaskich i przestrzennych układów sił, potrafi wyznaczyć metodą analityczną siły w prętach kratownicy statycznie wyznaczalnej, potrafi wyznaczyć położenie środka ciężkości ciał jednorodnych, potrafi wyznaczyć tor, prędkość i przyspieszenie punktu materialnego, potrafi wyznaczyć prędkość i przyspieszenie punktu w ruchu złożonym oraz prędkości punktów w ruchu płaskim ciała sztywnego, | P6U_U | P6S_UU | |

| | | | | |
|-------------------|---|--------------|--------------------------------|---------------|
| | potrafi zastosować do rozwiązania zadań z zakresu dynamiki punktu zasadę d'Alembeta i zasadę równości energii kinetycznej i pracy, | | | |
| K_U14_B_03 | potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną do rozwiązywania zadań z wytrzymałości materiałów, potrafi wyznaczyć siły wewnętrzne w prętach i prawidłowo analizować otrzymane wyniki, potrafi wyznaczyć momenty bezwładności przekroju płaskiego, potrafi wyznaczyć naprężenia normalne i styczne w prętach obciążonych mechanicznie oraz dobrać obciążenie pręta dla podanych naprężeń, dopuszczalnych, potrafi wyznaczyć przemieszczenie pręta (belki) i reakcje belki statycznie niewyznaczalnej przy wykorzystaniu metody Clebscha, | P6U_U | P6S_UU | |
| K_U15_B_04 | potrafi opracować wyniki pomiarów przeprowadzonych w czasie realizacji ćwiczeń, dokonać oceny wyników, wyciągnąć prawidłowe wnioski i przygotować sprawozdanie, | P6U_U | P6S_UU | |
| K_U16_B_05 | potrafi identyfikować problemy statyki i kinematyki oraz rozwiązywać zadania z zakresu statyki i kinematyki punktu i ciała stałego w zastosowaniu do zagadnień budowy maszyn, potrafi zaprojektować mechanizmy różnych klas, | P6U_U | P6S_UU P6S_UW | P6S_UW |
| K_U17_B_06 | potrafi modelować graficznie elementy w przestrzeni 2D, posiada umiejętność posługiwania się programem AutoCAD, potrafi wykonywać dokumentacje techniczną zgodnie z zasadami rysunku technicznego maszynowego oraz tworzyć modele graficzne w przestrzeni 3D, | P6U_U | P6S_UU P6S_UW | P6S_UW |
| K_U18_B_07 | potrafi wykonać obliczenia podstawowych elementów maszyn w zakresie wytrzymałości klasycznej i wytrzymałości zmęczeniowej, potrafi wykonać projekt prostego urządzenia mechanicznego wraz z jego dokumentacją techniczną, | P6U_U | P6S_UU P6S_UW | P6S_UW |

| | | | | |
|----------------------|--|--------------|-------------------------------------|---------------|
| K_U19_B_08 | potrafi modelować proste elementy i układy mechaniczne w przestrzeni 2D i 3D z wykorzystaniem oprogramowania CAD, | P6U_U | P6S_UW P6S_UK P6S_UU | P6S_UW |
| K_U20_B_09 | potrafi opracować zasady eksploatacji, prewencji i diagnostyki maszyn i urządzeń, | P6U_U | P6S_UU | P6S_UW |
| K_U21_B_10-11 | potrafi dokonać klasyfikacji metod przetwórstwa, potrafi przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji ćwiczeń, | P6U_U | P6S_UU | |
| K_U22_B_12 | potrafi samodzielnie zdobywać wiedzę oraz wykorzystywać ją przy projektowaniu procesów technologicznych wyrobów dla mechatroniki, potrafi samodzielnie opracować pełną dokumentację technologiczną wyrobu dla mechatroniki, potrafi przy rozwiązywaniu zagadnień technicznych dostrzegać aspekty organizacyjne, systemowe i ekonomiczne, | P6U_U | P6S_UW P6S_UK P6S_UU | P6S_UW |
| K_U23_B_13 | potrafi wykonywać pomiary elektryczne stosowane w technice i obsługiwać urządzenia pomiarowe oraz interpretować uzyskane wyniki na drodze doświadczenia czy symulacji komputerowej, | P6U_U | P6S_UU | |
| K_U24_B_14 | potrafi stosować metody matematyczne do rozwiązywania zagadnień technicznych, potrafi projektować schematy i analizować nieskomplikowane układy sterowania maszyn elektrycznych, potrafi opracować wyniki pomiarów oraz prezentować efekty badań, potrafi posługiwać się aparaturą kontrolno-pomiarową oraz opracować i interpretować wyniki pomiarów, | P6U_U | P6S_UWP6S_U KP6S_UU | P6S_UW |
| K_U25_B_15 | potrafi obsługiwać wybrane zintegrowane środowiska projektowe (IDE), potrafi utworzyć, skompilować oraz uruchomić kompletną aplikację dla systemów wbudowanych oraz wyszukiwać i poprawiać błędy w utworzonej aplikacji wykorzystując symulator lub „debugger” środowiska zintegrowanego, potrafi skonfigurować urządzenia peryferyjne mikrokontrolera opierając się na dokumentacji | P6U_U | P6S_UW P6S_UK P6S_UU | P6S_UW |



| | | | | |
|-------------------|--|--------------|-------------------------------------|---------------|
| | producenta, do realizacji postawionego zadania, | | | |
| K_U26_B_16 | <p>potrafi stosować wybrane metody matematyczne do rozwiązywania zagadnień telekomunikacyjnych, potrafi wykorzystać poznane prawa fizyki i teorii informacji w zagadnieniach telekomunikacyjnych, potrafi projektować i analizować proste układy elektryczne i elektroniczne,</p> <p>potrafi wykorzystać w praktyce poznane metody projektowania kodów o wybranych własnościach, posiada umiejętności wykonywania pomiarów wielkości mechanicznych i elektrycznych oraz obsługi aparatury pomiarowej w telekomunikacji,</p> <p>potrafi zaprojektować i wykonać lokalną sieć komputerową, potrafi zainstalować oprogramowanie i skonfigurować składniki lokalnej sieci komputerowej z dostępem do Internetu,</p> <p>potrafi zaprojektować instalację antenową do łączności bezprzewodowej w wybranych zastosowaniach,</p> | P6U_U | P6S_UK P6S_UU P6S_UW | P6S_UW |
| K_U27_B_17 | <p>potrafi zaimplementować na komputerze osobistym dowolny system rozmyty, jest w stanie zaimplementować dowolną sieć neuronową, potrafi zrealizować dowolną strategię ewolucyjną na komputerze osobistym, jest w stanie zaimplementować algorytm genetyczny, potrafi zrealizować prosty system ekspercki na komputerze osobistym, potrafi zaprojektować odpowiednią sieć neuronową do rozwiązania zadanego problemu, potrafi zastosować logikę rozmytą w zadanym zagadnieniu klasyfikacyjnym, potrafi zaprojektować strategię ewolucyjną bądź algorytm genetyczny do optymalizacji zadanej funkcji,</p> | P6U_U | P6S_UWP6S_U KP6S_UU | P6S_UW |

| | | | | |
|-------------------|--|--------------|---|---------------|
| K_U28_B_18 | umie dokonać analizy dziedziny problemu oraz posiada umiejętność tworzenia projektu bazy danych, potrafi określić i sprecyzować wymagania funkcjonalne projektowanej aplikacji bazy danych, potrafi wykonać, zaimplementować i przetestować aplikację, potrafi wykonać dokumentację techniczną i użytkową do opracowanej aplikacji, potrafi opracować koncepcje prostego systemu ekspertowego, | P6U_U | P6S_UU P6S_UK | |
| K_U29_B_19 | potrafi zbudować algorytm problemu rzeczywistego i zapisywać go w postaci schematu blokowego, potrafi na podstawie schematu blokowego napisać program komputerowy, potrafi przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji ćwiczeń, | P6U_U | P6S_UU P6S_UK P6S_UW | P6S_UW |
| K_U30_B_20 | potrafi stosować metody matematyczne do rozwiązywania zagadnień technicznych, potrafi wykonać pomiary wielkości mechanicznych oraz elektrycznych, posiada umiejętności obsługi aparatury pomiarowej, potrafi opracować wyniki pomiarów oraz oszacować błąd i niepewność pomiarów, posiada umiejętności wykonywania pomiarów wielkości nieelektrycznych, posiada umiejętności w zakresie doboru i eksploatacji urządzeń do pomiaru wielkości geometrycznych, potrafi pracować w grupie, przyjmując w niej różne role, | P6U_U | P6S_UU | |
| K_U31_B_21 | potrafi wykonać pomiary wielkości mechanicznych oraz elektrycznych, posiada umiejętności obsługi aparatury pomiarowej, potrafi opracować wyniki pomiarów oraz oszacować błąd i niepewność pomiarów, potrafi dobrać odpowiednią aparaturę do pomiaru zjawisk i procesów fizycznych występujących w mechatronice, potrafi zaprojektować algorytm działania systemu pomiarowego konieczny do wykonania pomiaru zadanej wielkości fizycznej, potrafi przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji ćwiczeń, | P6U_U | P6S_UU | |

| | | | | |
|--------------------|--|--------------|-------------------------------------|---------------|
| K_U32_B_22 | potrafi podejmować decyzje zgodnie z cyklem podejmowania decyzji, zna metody twórczego myślenia i potrafi je wykorzystywać, zna i potrafi wykorzystywać metody kontroli, audytu, potrafi zarządzać zespołami ludzkimi, potrafi opracować podstawy systemu jakości według norm serii ISO 9000, | P6U_U | P6S_UK P6S_UU | P6S_UW |
| K_U33_B_23 | potrafi sporządzić elementarny rachunek opłacalności działalności gospodarczej, zna i potrafi wykorzystywać metody oceny pracy i usprawnienia organizatorskie, | P6U_U | P6S_UK P6S_UU | P6S_UW |
| K_U34_B_24 | potrafi porozumiewać się oraz pracować przy użyciu nowoczesnej technologii informacyjnej, potrafi ocenić przydatność poszczególnych metod i narzędzi zarządzania jakością do rozwiązywania prostych problemów związanych z doskonaleniem procesów, | P6U_U | P6S_UK P6S_UU | P6S_UW |
| K_U35_B_25 | potrafi dokonać oceny zagrożeń na stanowisku pracy, określić czynniki niebezpieczne, uciążliwe i szkodliwe, potrafi dobrać metody oraz dokonać oceny oddziaływania organizacji na elementy środowiska, | P6U_U | P6S_UK P6S_UU P6S_UO | P6S_UW |
| K_U36_S1_01 | potrafi wykorzystać MES, potrafi wykonać dyskretyzację obszaru za pomocą elementów skończonych oraz wprowadzić warunki brzegowe, potrafi przekształcić model matematyczny w model numeryczny, potrafi zbudować globalną macierz oraz rozwiązać otrzymany układ równań, potrafi przeprowadzić analizę wyników symulacji oraz oszacować błąd obliczeń, | P6U_U | P6S_UU P6S_UW | P6S_UW |
| K_U37_S1_02 | potrafi rozróżnić podstawowe materiały konstrukcyjne i zna ich własności potrzebne przy projektowaniu części maszyn, potrafi rozwiązywać zadania z zakresu mechaniki materiałów dotyczące zagadnień o zastosowaniu technicznym oraz poprawnie interpretować uzyskane wyniki, potrafi praktycznie wyznaczyć wskaźniki charakteryzujące własności mechaniczne materiałów | P6U_U | P6S_UU | |

| | | | | |
|--------------------|---|--------------|--------------------------|---------------|
| | i poprawnie zinterpretować wyniki własnych działań, | | | |
| K_U38_S1_03 | potrafi samodzielnie napisać program obsługujący makroinstrukcje programu CAD w programie AutoCAD, potrafi modyfikować interfejs programu, | P6U_U | P6S_UU P6S_UW | P6S_UW |
| K_U39_S1_04 | potrafi tworzyć modele geometryczne i strukturalne na podstawie dokumentacji technicznej, potrafi tworzyć płaską dokumentację techniczną na podstawie modeli bryłowych, potrafi przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji ćwiczeń, | P6U_U | P6S_UU P6S_UW | P6S_UW |
| K_U40_S1_05 | potrafi zaprojektować i analizować mechanizmy różnych klas oraz np. manipulatorów i chwytaków, posiada umiejętność modelowania w zakresie analizy i syntezy kinematycznej i prezentowania wyników obliczeń, | P6U_U | P6S_UU P6S_UW | P6S_UW |
| K_U41_S1_06 | potrafi samodzielnie przeprowadzić analizę wytrzymałościową i drgań własnych modeli elementów urządzeń mechatronicznych o zadanej geometrii, potrafi opracować wnioski o znaczeniu konstrukcyjnym i eksploatacyjnym na podstawie wyników analizy wytrzymałościowej i drgań własnych modeli elementów urządzeń mechatronicznych, | P6U_U | P6S_UU P6S_UW | P6S_UW |
| K_U42_S1_07 | potrafi stosować metodę elementów skończonych do obliczeń inżynierskich, potrafi tworzyć zbiory obciążeń i warunków brzegowych, potrafi wykorzystać modułową budowę systemów MES i zna zachodzące między nimi interakcje, potrafi prezentować i interpretować otrzymane wyniki, | P6U_U | P6S_UU P6S_UW | P6S_UW |

| | | | | |
|--------------------|--|--------------|-------------------------------------|---------------|
| K_U43_S1_08 | student potrafi scharakteryzować środowisko obliczeniowe wykorzystujące metodę elementów skończonych, student potrafi pozyskać informacje z właściwych źródeł dotyczące typowego procesu wytwarzania, opracować je i zaprezentować, student potrafi opracować model fizyczny i model matematyczny typowego procesu technologicznego, student potrafi korzystać z wybranego programu komputerowego MES oraz właściwie dobrać moduły i opcje, aby zrealizować symulację komputerową, student potrafi, na podstawie przeprowadzonej symulacji komputerowej, dokonać analizy typowego procesu technologicznego, w tym zidentyfikować jego kluczowe parametry oraz zinterpretować otrzymane wyniki, | P6U_U | P6S_UUP6S_U W | P6S_UW |
| K_U44_S1_09 | potrafi przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji ćwiczeń, | P6U_U | P6S_UK P6S_UU P6S_UW | P6S_UW |
| K_U45_S1_10 | potrafi prezentować i dyskutować wyniki własnych działań, | P6U_U | P6S_UU | |
| K_U46_S1_11 | potrafi obliczyć i dobrać układ napędu i sterowania elektrohydraulicznego, potrafi przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji badań, | P6U_U | P6S_UU | |
| K_U47_S1_12 | potrafi przeprowadzić analizę działania maszyny w celu przeprowadzenia jej automatyzacji przez zastosowanie sterownika cyfrowego i aktorów pneumatycznych, potrafi dobrać czujniki do kontrolowania parametrów procesu wytwarzania zautomatyzowanego z zastosowaniem aktorów pneumatycznych, potrafi sterować prostym stanowiskiem mechatronicznym z zastosowaniem aktorów pneumatycznych, potrafi przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji ćwiczeń, | P6U_U | P6S_UU P6S_UW | P6S_UW |



| | | | | |
|--------------------|---|--------------|--------------------------------|---------------|
| K_U48_S1_13 | <p>potrafi programować sterowniki PLC w języku drabinkowym, potrafi w podstawowym zakresie programować mikrokontrolery w języku C++, potrafi używać enkoderów inkrementalnych do pomiaru położenia kąowego i liniowego za pomocą sterowników PLC i mikrokontrolerów, potrafi konfigurować przetwornice częstotliwości za pomocą komputera osobistego i panelu operatorskiego, potrafi sterować prędkością obrotową silnika elektrycznego z zastosowaniem przetwornicy częstotliwości podłączonej do sterownika PLC, potrafi generować sygnały sterujące za pomocą sterownika PLC i mikrokontrolera w celu sterowania prędkością obrotową silnika prądu stałego, potrafi sterować silnikiem krokowym z zastosowaniem sterownika PLC i mikrokontrolera, potrafi łączyć urządzenia w celu wymiany danych w standardach komunikacyjnych RS232C, RS422 i RS485, potrafi sterować układami pneumatycznymi za pomocą sterownika PLC,</p> | P6U_U | P6S_UU | P6S_UW |
| K_U49_S1_14 | <p>potrafi opracować modele matematyczne i fizyczne, rozwiązać zadanie kinematyki prostej i odwrotnej w odniesieniu do prostych obiektów mechatronicznych, potrafi zgodnie z zadaną specyfikacją i konfiguracją zaprojektować prosty obiekt mechatroniczny używając poznanych wcześniej narzędzi i metod, potrafi wykonać model 3D uprzednio zaprojektowanego przez siebie obiektu mechatronicznego w jednym z popularnych programów inżynierskich, potrafi wykonać symulacje kinematyczną oraz przeprowadzić analizę statyczną i dynamiczną zaprojektowanego przez siebie obiektu mechatronicznego w jednym z popularnych programów inżynierskich, potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim prezentację ustną dotyczącą realizowanego przez siebie projektu,</p> | P6U_U | P6S_UWP6S_U KP6S_UU | P6S_UW |

| | | | | |
|--------------------|--|--------------|---|---------------|
| K_U50_S1_15 | potrafi samodzielnie opracować prezentację multimedialną zadania inżynierskiego, potrafi zaprezentować przy użyciu pakietu PowerPoint referat multimedialny obejmujący proste zagadnienie badawcze, w tym cel i zakres zadania, wyniki i wnioski wynikające z zadanej tematyki referatu, | P6U_U | P6S_UW P6S_UK P6S_UU | P6S_UW |
| K_U51_S2_01 | potrafi wykorzystać MES, potrafi wykonać dyskretyzację obszaru za pomocą elementów skończonych oraz wprowadzić warunki brzegowe, potrafi przekształcić model matematyczny w model numeryczny, potrafi zbudować globalną macierz oraz rozwiązać otrzymany układ równań, potrafi przeprowadzić analizę wyników symulacji oraz oszacować błąd obliczeń, | P6U_U | P6S_UU P6S_UW | P6S_UW |
| K_U52_S2_02 | potrafi zaproponować określony układ elektrohydrauliczny lub elektropneumatyczny do realizacji określonego zadania produkcyjnego, potrafi dobrać układy sterowania elektrohydraulicznego i elektropneumatycznego do sterowania odbiornikami ruchu postępowego i obrotowego, potrafi wykorzystać standardowe oprogramowanie do projektowania układów sterowania elektrohydraulicznego i elektropneumatycznego, potrafi wykonywać podstawowe pomiary parametrów układu hydraulicznego i pneumatycznego, potrafi wykonać podstawowe obliczenia do zaprojektowania typowego układu elektrohydraulicznego czy elektropneumatycznego, potrafi przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji ćwiczeń, | P6U_U | P6S_UU | |
| K_U53_S2_03 | potrafi dobrać chwytak do realizowanego zadania manipulacyjnego, potrafi opisać sposoby sterowania z użyciem sensoryki, potrafi wykonać sprawozdanie z przebiegu realizacji ćwiczeń, | P6U_U | P6S_UU | |

| | | | | |
|--------------------|---|--------------|-------------------------------------|---------------|
| K_U54_S2_04 | potrafi stosować metody matematyczne do rozwiązywania zagadnień technicznych, potrafi projektować i analizować proste układy elektryczne i elektroniczne, potrafi opracować wyniki pomiarów oraz prezentować efekty badań, potrafi posługiwać się aparaturą kontrolno-pomiarową oraz opracować i interpretować wyniki pomiarów, | P6U_U | P6S_UW P6S_UK P6S_UU | P6S_UW |
| K_U55_S2_05 | potrafi zidentyfikować schemat manipulatora i jego parametry w notacji DH, potrafi wyznaczyć obszar działania manipulatora w funkcji parametrów wewnętrznych manipulatora, potrafi rozwiązać zadanie odwrotne kinematyki manipulatora i wyznaczyć prędkości i przyspieszenia ogniw, potrafi określić energię kinetyczną i potencjalną ogniw manipulatora, potrafi wykorzystać formalizm Lagrange'a do rozwiązania zadania prostego i odwrotnego dynamiki manipulatorów, potrafi przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji ćwiczeń, | P6U_U | P6S_UW P6S_UK P6S_UU | P6S_UW |
| K_U56_S2_06 | potrafi określić funkcje i budowę układów przełączających, potrafi projektować intuicyjnie proste zestykowe układy sterowania maszyn, potrafi określić różnice i rozpoznać układy kombinacyjne i sekwencyjne, umie projektować układy sterowania kombinacyjne przy użyciu metody sformalizowanej, umie projektować układy sekwencyjne Moore'a i Mealy'ego w realizacji zestykowej i bezzestykowej oraz na bazie układów logicznych pneumatycznych, potrafi zaprojektować strukturę sprzętową i programową (w języku assemblera) mikroprocesorowego układu sterowania prostym układem mechanicznym, potrafi wykonać sprawozdanie z przebiegu realizacji ćwiczeń, | P6U_U | P6S_UU | |

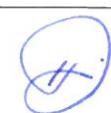
| | | | | |
|--------------------|---|--------------|-------------------------------------|---------------|
| K_U57_S2_07 | potrafi scharakteryzować podstawowe właściwości układów programowalnych, procesorów i jednostek sygnałowych, mikroprocesorów, mikrokontrolerów oraz koprocesorów numerycznych, potrafi dobrać właściwe jednostki sprzętowe do realizacji wskazanych, różnorodnych aplikacji mechatronicznych, potrafi wskazać i opisać właściwe metody projektowania i programowania dla wszystkich typów jednostek obliczeniowych, | P6U_U | P6S_UW P6S_UK P6S_UU | P6S_UW |
| K_U58_S2_08 | potrafi analizować podstawowe protokoły sieci przemysłowych i przypisać je do odpowiednich warstw modelu OSI/ISO, potrafi zbudować sieć i konfigurować urządzenia sieciowe klasyczne oraz przemysłowe, potrafi przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji ćwiczeń, | P6U_U | P6S_UU | |
| K_U59_S2_09 | potrafi scharakteryzować podstawowe właściwości systemów operacyjnych czasu rzeczywistego, potrafi ocenić zasadność użycia systemu operacyjnego do wskazanych, różnorodnych aplikacji czasu rzeczywistego, potrafi utworzyć, skompilować oraz uruchomić funkcjonalną aplikację z wykorzystaniem wybranego systemu operacyjnego czasu rzeczywistego dla systemów wbudowanych, | P6U_U | P6S_UWP6S_U KP6S_UU | P6S_UW |
| K_U60_S2_10 | potrafi wykorzystać dostępne w środowisku symulacyjnym elementy do zbudowania kompletnego układu sterowania i przeprowadzić jego badania symulacyjne, potrafi tak dobrać regulator i jego nastawy dla dowolnego obiektu regulacji, by uzyskać wymagane parametry jakości regulacji, potrafi określić stabilność wybranych układów regulacji, posiada wiedzę pozwalającą na zaprojektowanie, realizację i przebadanie prostego układu regulacji, | P6U_U | P6S_UW P6S_UK P6S_UU | P6S_UW |

| | | | | |
|--------------------|--|--------------|--------------------------------|---------------|
| K_U61_S2_11 | <p>potrafi zastosować odpowiedni system monitorowania i rejestracji parametrów stosowanych w procesie produkcyjnym,</p> <p>potrafi edytować oraz analizować zebrane dane i tworzyć ich przedstawienie graficzne,</p> <p>potrafi określić wielkości charakterystyczne występujące w procesie termicznej obróbki materiałów,</p> <p>potrafi zbudować system do rejestracji szybkozmiennych zjawisk zachodzących w procesach wytwarzania,</p> <p>potrafi przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji ćwiczeń,</p> | P6U_U | P6S_UU | |
| K_U62_S2_12 | <p>potrafi napisać program w kodzie ISO na obrabiarkę sterowaną numerycznie,</p> <p>ma ogólną wiedzę na temat konstrukcji narzędzi,</p> <p>potrafi przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji ćwiczeń,</p> | P6U_U | P6S_UU P6S_UW | P6S_UW |
| K_U63_S2_13 | <p>potrafi określić powiązania układu sterowania z systemem programowania robota, potrafi stosować metodę programowania sekwencyjnego, samouczącego i za pomocą matrycy diodowej, potrafi programować ruchy i logiki działania robota, umie zastosować programowanie sensoryki, potrafi testować program źródłowy, potrafi wykonać sprawozdanie z przebiegu realizacji ćwiczeń,</p> | P6U_U | P6S_UUP6S_U W | P6S_UW |

| | | | | |
|--------------------|--|--------------|---|---------------|
| K_U64_S2_14 | <p>potrafi programować sterowniki PLC w języku drabinkowym, potrafi w podstawowym zakresie programować mikrokontrolery w języku C++, potrafi używać enkoderów inkrementalnych do pomiaru położenia kąтового i liniowego za pomocą sterowników PLC i mikrokontrolerów,</p> <p>potrafi konfigurować przetwornice częstotliwości za pomocą komputera osobistego i panelu operatorskiego, potrafi sterować prędkością obrotową silnika elektrycznego z zastosowaniem przetwornicy częstotliwości podłączonej do sterownika PLC,</p> <p>potrafi generować sygnały sterujące za pomocą sterownika PLC i mikrokontrolera w celu sterowania prędkością obrotową silnika prądu stałego,</p> <p>potrafi sterować silnikiem krokowym z zastosowaniem sterownika PLC i mikrokontrolera, potrafi łączyć urządzenia w celu wymiany danych w standardach komunikacyjnych RS232C, RS422 i RS485,</p> <p>potrafi sterować układami pneumatycznymi za pomocą sterownika PLC,</p> | P6U_U | P6S_UU P6S_UW | P6S_UW |
| K_U65_S2_15 | <p>potrafi dobrać silniki krokowe i serwonapędy układów wykonawczych automatyki, potrafi dobrać i zasymulować układ elektropneumatyczny wykonawczy i sterowania, potrafi dobrać sterownik PLC do projektowanego układu automatyki, potrafi zaprogramować sterownik PLC, potrafi połączyć sterownik PLC, czujniki i układy wykonawcze, potrafi przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji ćwiczeń,</p> | P6U_U | P6S_UWP6S_U KP6S_UU | P6S_UW |
| K_U66_S2_16 | <p>potrafi skorzystać z różnych źródeł, przeprowadzić analizę literatury i sformułować wnioski, potrafi sformułować cel, tezy i zakres pracy, potrafi sformułować wnioski końcowe nawiązując do celu i tezy pracy, potrafi przygotować prezentację</p> | P6U_U | P6S_UW P6S_UK P6S_UU | P6S_UW |



| | | | | |
|---|---|--------------|-------------------------------------|---------------|
| | multimedialną pracy dyplomowej, potrafi odpowiednio zreferować swoją pracę dyplomową, | | | |
| K_U67_C_01 | umiejętności zdefiniowane zgodnie z przyjętym zakresem przedmiotu, | P6U_U | P6S_UU | |
| K_U68_C_02 | potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego z wykorzystaniem słownictwa ogólnego i specjalistycznego oraz stosownych konstrukcji gramatycznych, potrafi korzystać ze źródeł w języku obcym, potrafi przygotować i przedstawić prezentację w języku obcym, | P6U_U | P6S_UW P6S_UK P6S_UU | |
| K_U69_C_03 | umiejętności zdefiniowane zgodnie z przyjętym zakresem przedmiotu, | P6U_U | P6S_UW P6S_UK P6S_UU | |
| K_U70_C_04 | student potrafi scharakteryzować zagrożenia dla środowiska ze strony procesów spalania paliw organicznych, | P6U_U | P6S_UU P6S_UO | P6S_UW |
| K_U71_C_05 | potrafi opracować biznes plan, potrafi dokonać wyboru właściwego sposobu opodatkowania, potrafi przeprowadzić analizę cash-flow, potrafi przygotować prezentację z realizacji ćwiczeń, | P6U_U | P6S_UK P6S_UU P6S_UO | P6S_UW |
| K_U72_P_01 | stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, posiada praktyczną wiedzę z zastosowania, eksploatacji, obsługi technicznej urządzeń mechatronicznych znajdujących się w wybranej instytucji, posiada praktyczną wiedzę obsługi systemów informatycznych oraz oprogramowania wdrożonego w wybranej instytucji, | P6U_U | P6S_UWP6S_U KP6S_UU | P6S_UW |
| w zakresie kompetencji społecznych | | | | |
| K_K01 | rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych, wykorzystując w tym celu również język obcy; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób, | P6U_K | P6S_KK | P6S_UW |
| K_K02 | ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za | P6U_K | P6S_K0 | |



| | | | | |
|--------------|--|--------------|---------------|---------------|
| | podejmowane decyzje, | | | |
| K_K03 | potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role; jest gotów do współdziałania w zespole międzynarodowym na rzecz wypracowania wspólnych rozwiązań | P6U_K | P6S_KR | |
| K_K04 | potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania, | P6U_K | P6S_KR | |
| K_K05 | prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu, | P6U_K | P6S_KR | |
| K_K06 | potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy, | P6U_K | P6S_K0 | P6S_WK |
| K_K07 | ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w szczególności poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i inne aspektów działalności inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób zrozumiały, | P6U_K | P6S_K0 | |

*) Symbol uniwersalnej charakterystyki pierwszego stopnia dla poziomu 6, zawartej w załączniku do Ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (t.j. Dz.U. z 2018 r. poz. 2153, z późn. zm.).

***) Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, zawartej w załączniku do Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji (Dz.U. z 2018 r. poz. 2218).

****) Dotyczy wyłącznie kierunków studiów umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich – symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich, zawartej w załączniku do Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji (Dz.U. z 2018 r. poz. 2218).

Tablica pokrycia Charakterystyk I stopnia PRK (uniwersalnych) przez efekty uczenia się dla kierunku MECHTRONIKA – POZIOM 6

CHARAKTERYSTYKI I STOPNIA PRK (UNIWERSALNYCH)

KIERUNKOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kod składnika opisu

Poziom 6

WIEDZA: absolwent zna i rozumie

P6U_W

w zaawansowanym stopniu - fakty, teorie, metody oraz złożone zależności między nimi

różnorodne, złożone uwarunkowania prowadzonej działalności

| | | |
|--------------|--------------|----------------|
| K_W01_A_01, | K_W02_A_02, | K_W03_A_03, |
| K_W04_A_04, | K_W05_A_05, | K_W06_A_06, |
| K_W07_A_07, | K_W08_A_08, | K_W09_A_09, |
| K_W10_A_10, | K_W11_A_11, | K_W12_B_01, |
| K_W13_B_02, | K_W14_B_03, | K_W15_B_04, |
| K_W16_B_05, | K_W17_B_06, | K_W18_B_07, |
| K_W19_B_08, | K_W20_B_09, | K_W21_B_10-11, |
| K_W22_B_12, | K_W23_B_13, | K_W24_B_14, |
| K_W25_B_15, | K_W26_B_16, | K_W27_B_17, |
| K_W28_B_18, | K_W29_B_19, | K_W30_B_20, |
| K_W31_B_21, | K_W32_B_22, | K_W33_B_23, |
| K_W34_B_24, | K_W35_B_25, | K_W36_S1_01, |
| K_W37_S1_02, | K_W38_S1_03, | K_W39_S1_04, |
| K_W40_S1_05, | K_W41_S1_06, | K_W42_S1_07, |
| K_W43_S1_08, | K_W44_S1_09, | K_W45_S1_10, |
| K_W46_S1_11, | K_W47_S1_12, | K_W48_S1_13, |
| K_W49_S1_14, | K_W50_S1_15, | K_W51_S2_01, |
| K_W52_S2_02, | K_W53_S2_03, | K_W54_S2_04, |
| K_W55_S2_05, | K_W56_S2_06, | K_W57_S2_07, |
| K_W58_S2_08, | K_W59_S2_09, | K_W60_S2_10, |
| K_W61_S2_11, | K_W62_S2_12, | K_W63_S2_13, |
| K_W64_S2_14, | K_W65_S2_15, | K_W66_S2_16, |
| K_W69_C_03, | K_W70_C_04, | K_W71_C_05, |
| K_W72_P_01 | | |

UMIEJĘTNOŚCI: absolwent potrafi



| | | | | |
|---|---|--|--|---|
| P6U_U | <p>innowacyjnie wykonywać zadania oraz rozwiązywać złożone i nietypowe problemy w zmiennych i nie w pełni przewidywalnych warunkach</p> <p>samodzielnie planować własne uczenie się przez całe życie</p> <p>komunikować się z otoczeniem, uzasadniać swoje stanowisko</p> | <p>K_U01_A_01, K_U04_A_04, K_U07_A_07, K_U10_A_10, K_U13_B_02, K_U16_B_05, K_U19_B_08, K_U22_B_12, K_U25_B_15, K_U28_B_18, K_U31_B_21, K_U34_B_24, K_U37_S1_02, K_U40_S1_05, K_U43_S1_08, K_U46_S1_11, K_U49_S1_14, K_U52_S2_02, K_U55_S2_05, K_U58_S2_08, K_U61_S2_11, K_U64_S2_14, K_U67_C_01, K_U70_C_04,</p> | <p>K_U02_A_02, K_U05_A_05, K_U08_A_08, K_U11_A_11, K_U14_B_03, K_U17_B_06, K_U20_B_09, K_U23_B_13, K_U26_B_16, K_U29_B_19, K_U32_B_22, K_U35_B_25, K_U38_S1_03, K_U41_S1_06, K_U44_S1_09, K_U47_S1_12, K_U50_S1_15, K_U53_S2_03, K_U56_S2_06, K_U59_S2_09, K_U62_S2_12, K_U65_S2_15, K_U68_C_02,</p> | <p>K_U03_A_03, K_U06_A_06, K_U09_A_09, K_U12_B_01, K_U15_B_04, K_U18_B_07, K_U21_B_10-11, K_U24_B_14, K_U27_B_17, K_U30_B_20, K_U33_B_23, K_U36_S1_01, K_U39_S1_04, K_U42_S1_07, K_U45_S1_10, K_U48_S1_13, K_U51_S2_01, K_U54_S2_04, K_U57_S2_07, K_U60_S2_10, K_U63_S2_13, K_U66_S2_16, K_U69_C_03, K_U71_C_05, K_U72_P_01</p> |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE: absolwent jest gotów do | | | | |
| P6U_K | <p>kultywowania i upowszechniania wzorów właściwego postępowania w środowisku pracy i poza nim</p> <p>samodzielnego podejmowania decyzji, krytycznej oceny działań własnych, działań zespołów, którymi kieruje, i organizacji, w których uczestniczy, przyjmowania odpowiedzialności za skutki tych działań</p> | K_K01, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05, K_K06, K_K07 | | |
| Tablica pokrycia Charakterystyk II stopnia PRK o charakterze ogólnym oraz dla obszaru w zakresie nauk technicznych przez efekty uczenia się dla kierunku MECHATRONIKA – POZIOM 6 | | | | |
| I. CHARAKTERYSTYKI II STOPNIA PRK O CHARAKTERZE OGÓLNYM | | KIERUNKOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ | | |
| Kod składnika opisu | Poziom 6 | | | |
| WIEDZA: absolwent zna i rozumie | | | | |



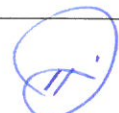
| | | | | |
|--|---|--|--|--|
| P6S_WG | w zaawansowanym stopniu – wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące podstawową wiedzę ogólną z zakresu dyscyplin naukowych lub artystycznych tworzących podstawy teoretyczne oraz wybrane zagadnienia z zakresu wiedzy szczegółowej – właściwe dla programu kształcenia | K_W01_A_01, K_W04_A_04, K_W07_A_07, K_W10_A_10, K_W13_B_02, K_W16_B_05, K_W19_B_08, K_W22_B_12, K_W25_B_15, K_W28_B_18, K_W31_B_21, K_W34_B_24, K_W37_S1_02, K_W40_S1_05, K_W43_S1_08, K_W46_S1_11, K_W49_S1_14, K_W52_S2_02, K_W55_S2_05, K_W58_S2_08, K_W61_S2_11, K_W64_S2_14, K_W72_P_01 | K_W02_A_02, K_W05_A_05, K_W08_A_08, K_W11_A_11, K_W14_B_03, K_W17_B_06, K_W20_B_09, K_W23_B_13, K_W26_B_16, K_W29_B_19, K_W32_B_22, K_W35_B_25, K_W38_S1_03, K_W41_S1_06, K_W44_S1_09, K_W47_S1_12, K_W50_S1_15, K_W53_S2_03, K_W56_S2_06, K_W59_S2_09, K_W62_S2_12, K_W65_S2_15, | K_W03_A_03, K_W06_A_06, K_W09_A_09, K_W12_B_01, K_W15_B_04, K_W18_B_07, K_W21_B_10-11, K_W24_B_14, K_W27_B_17, K_W30_B_20, K_W33_B_23, K_W36_S1_01, K_W39_S1_04, K_W42_S1_07, K_W45_S1_10, K_W48_S1_13, K_W51_S2_01, K_W54_S2_04, K_W57_S2_07, K_W60_S2_10, K_W63_S2_13, K_W66_S2_16, |
| P6S_WK | fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji podstawowe ekonomiczne, prawne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działań związanych z nadaną kwalifikacją, w tym podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego | K_W32_B_22, K_W35_B_25, K_W66_S2_16, K_W71_C_05, K_W72_P_01 | K_W33_B_23, K_W44_S1_09, K_W69_C_03, | K_W34_B_24, K_W50_S1_15, K_W70_C_04, |
| UMIEJĘTNOŚCI: Absolwent potrafi | | | | |
| P6S_UW | wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz wykonywać zadania w warunkach nie w pełni przewidywalnych przez: właściwy dobór źródeł oraz informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji, dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych (ICT) | K_U04_A_04, K_U10_A_10, K_U17_B_06, K_U20_B_09, K_U25_B_15, K_U29_B_19, K_U34_B_24, K_U38_S1_03, K_U41_S1_06, K_U44_S1_09, K_U49_S1_14, K_U54_S2_04, K_U59_S2_09, K_U63_S2_13, K_U66_S2_16, | K_U05_A_05, K_U12_B_01, K_U18_B_07, K_U22_B_12, K_U26_B_16, K_U32_B_22, K_U35_B_25, K_U39_S1_04, K_U42_S1_07, K_U47_S1_12, K_U50_S1_15, K_U55_S2_05, K_U60_S2_10, K_U64_S2_14, K_U68_C_02, | K_U08_A_08, K_U16_B_05, K_U19_B_08, K_U24_B_14, K_U27_B_17, K_U33_B_23, K_U36_S1_01, K_U40_S1_05, K_U43_S1_08, K_U48_S1_13, K_U51_S2_01, K_U57_S2_07, K_U62_S2_12, K_U65_S2_15, K_U69_C_03, |



| | | | | |
|---|---|--|--|---|
| P6S_UK | komunikować się z użyciem specjalistycznej terminologii brać udział w debacie – przedstawiać i oceniać różne opinie i stanowiska oraz dyskutować o nich posługując się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego | K_U10_A_10, K_U22_B_12, K_U26_B_16, K_U29_B_19, K_U34_B_24, K_U49_S1_14, K_U55_S2_05, K_U60_S2_10, K_U68_C_02, K_U72_P_01 | K_U12_B_01, K_U24_B_14, K_U27_B_17, K_U32_B_22, K_U35_B_25, K_U50_S1_15, K_U57_S2_07, K_U65_S2_15, K_U69_C_03, | K_U19_B_08, K_U25_B_15, K_U28_B_18, K_U33_B_23, K_U44_S1_09, K_U54_S2_04, K_U59_S2_09, K_U66_S2_16, K_U71_C_05, |
| P6S_UO | planować i organizować pracę – indywidualną oraz zespołową | K_U35_B_25, K_U72_P_01 | K_U70_C_04, | K_U71_C_05, |
| P6S_UU | samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie | K_U01_A_01, K_U04_A_04, K_U07_A_07, K_U10_A_10, K_U13_B_02, K_U16_B_05, K_U19_B_08, K_U22_B_12, K_U25_B_15, K_U28_B_18, K_U31_B_21, K_U34_B_24, K_U37_S1_02, K_U40_S1_05, K_U43_S1_08, K_U46_S1_11, K_U49_S1_14, K_U52_S2_02, K_U55_S2_05, K_U58_S2_08, K_U61_S2_11, K_U64_S2_14, K_U67_C_01, K_U70_C_04, | K_U02_A_02, K_U05_A_05, K_U08_A_08, K_U11_A_11, K_U14_B_03, K_U17_B_06, K_U20_B_09, K_U23_B_13, K_U26_B_16, K_U29_B_19, K_U32_B_22, K_U35_B_25, K_U38_S1_03, K_U41_S1_06, K_U44_S1_09, K_U47_S1_12, K_U50_S1_15, K_U53_S2_03, K_U56_S2_06, K_U59_S2_09, K_U62_S2_12, K_U65_S2_15, K_U68_C_02, K_U71_C_05, | K_U03_A_03, K_U06_A_06, K_U09_A_09, K_U12_B_01, K_U15_B_04, K_U18_B_07, K_U21_B_10-11, K_U24_B_14, K_U27_B_17, K_U30_B_20, K_U33_B_23, K_U36_S1_01, K_U39_S1_04, K_U42_S1_07, K_U45_S1_10, K_U48_S1_13, K_U51_S2_01, K_U54_S2_04, K_U57_S2_07, K_U60_S2_10, K_U63_S2_13, K_U66_S2_16, K_U69_C_03, K_U72_P_01 |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE: absolwent jest gotów do | | | | |
| P6S_KK | krytycznej oceny posiadanej wiedzy uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych | K_K01 | | |

| | | |
|---|---|--|
| P6S_K0 | wypełniania zobowiązań społecznych, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego inicjowania działania na rzecz interesu publicznego myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy | K_K02, K_K06, K_K07 |
| P6S_KR | odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, w tym: przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych, dbałość o dorobek i tradycje zawodu | K_K03, K_K04, K_K05 |
| II. CHARAKTERYSTYKI II STOPNIA PRK W OBSZARZE UCZENIA SIĘ W ZAKRESIE NAUK TECHNICZNYCH | | KIERUNKOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ |
| Kod składnika opisu | Poziom 6 | |
| WIEDZA: absolwent zna i rozumie | | |
| P6S_WG | podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych | K_W18_B_07, K_W20_B_09, K_W22_B_12, K_W34_B_24, K_W72_P_01 |
| P6S_WK | ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości | K_W32_B_22, K_W33_B_23, K_W34_B_24, K_W35_B_25 |
| UMIEJĘTNOŚCI: absolwent potrafi | | |
| P6S_UW | planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski | K_U04_A_04, K_U05_A_05, K_U08_A_08, K_U10_A_10, K_U12_B_01, K_U17_B_06, K_U18_B_07, K_U19_B_08, K_U20_B_09, K_U22_B_12, K_U24_B_14, K_U25_B_15, K_U26_B_16, K_U27_B_17, K_U29_B_19, |

| | | | | |
|--------|--|---|---|---|
| P6S_UW | przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu: wykorzystać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne, dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, dokonać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich | K_U32_B_22, K_U35_B_25, K_U40_S1_05, K_U43_S1_08, K_U48_S1_13, K_U54_S2_04, K_U59_S2_09, K_U63_S2_13, K_U66_S2_16, K_U72_P_01 | K_U33_B_23, K_U38_S1_03, K_U41_S1_06, K_U44_S1_09, K_U49_S1_14, K_U55_S2_05, K_U60_S2_10, K_U64_S2_14, K_U70_C_04, | K_U34_B_24, K_U39_S1_04, K_U42_S1_07, K_U47_S1_12, K_U50_S1_15, K_U57_S2_07, K_U62_S2_12, K_U65_S2_15, K_U71_C_05, |
| P6S_UW | dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i ocenić te rozwiązania | | | |
| P6S_UW | zaprojektować – zgodnie z zadaną specyfikacją – oraz wykonać typowe dla kierunku studiów proste urządzenie, obiekt, system lub zrealizować proces, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów | | | |
| P6S_UW | rozwiązywać praktyczne zadania inżynierskie wymagające korzystania ze standardów i norm inżynierskich oraz stosowania technologii właściwych dla kierunku studiów, wykorzystując doświadczenie zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską | K_U04_A_04, K_U10_A_10, K_U18_B_07, K_U22_B_12, K_U26_B_16, K_U32_B_22, K_U35_B_25, K_U40_S1_05, K_U43_S1_08, K_U48_S1_13, K_U54_S2_04, K_U59_S2_09, K_U63_S2_13, K_U66_S2_16, K_U72_P_01 | K_U05_A_05, K_U12_B_01, K_U19_B_08, K_U24_B_14, K_U27_B_17, K_U33_B_23, K_U38_S1_03, K_U41_S1_06, K_U44_S1_09, K_U49_S1_14, K_U55_S2_05, K_U60_S2_10, K_U64_S2_14, K_U70_C_04, | K_U08_A_08, K_U17_B_06, K_U20_B_09, K_U25_B_15, K_U29_B_19, K_U34_B_24, K_U39_S1_04, K_U42_S1_07, K_U47_S1_12, K_U50_S1_15, K_U57_S2_07, K_U62_S2_12, K_U65_S2_15, K_U71_C_05, |
| P6S_UW | wykorzystać zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską doświadczenie związane z utrzymaniem urządzeń, obiektów i systemów technicznych typowych dla kierunku studiów | | | |



Tablica pokrycia Charakterystyk II stopnia PRK dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie przez efekty uczenia się dla kierunku MECHATRONIKA – POZIOM 6

| CHARAKTERYSTYKI II STOPNIA PRK DLA KWALIFIKACJI OBEJMUJĄCYCH KOMPETENCJE INŻYNIERSKIE | | KIERUNKOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ | | |
|--|--|---|---|---|
| Kod składnika opisu | Poziom 6 | | | |
| WIEDZA: absolwent zna i rozumie | | | | |
| P6S_WG | podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych | K_W06_A_06, K_W09_A_09, K_W16_B_05, K_W19_B_08, K_W29_B_19, K_W36_S1_01, K_W39_S1_04, K_W43_S1_08, K_W47_S1_12, K_W51_S2_01, K_W59_S2_09, K_W66_S2_15, | K_W07_A_07, K_W10_A_10, K_W17_B_06, K_W20_B_09, K_W31_B_21, K_W37_S1_02, K_W41_S1_06, K_W44_S1_09, K_W48_S1_13, K_W55_S2_05, K_W60_S2_10, K_W72_P_01 | K_W08_A_08, K_W11_A_11, K_W18_B_07, K_W22_B_12, K_W34_B_24, K_W38_S1_03, K_W42_S1_07, K_W45_S1_10, K_W49_S1_14, K_W57_S2_07, K_W64_S2_14, |
| P6S_WK | ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości | K_W32_B_22, K_W35_B_25, K_W66_S2_16, K_W71_C_05, | K_W33_B_23, K_W44_S1_09, K_W69_C_03, K_W72_P_01 | K_W34_B_24, K_W50_S1_15, K_W70_C_04, |
| UMIEJĘTNOŚCI: absolwent potrafi | | | | |
| P6S_UW | planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski | K_U05_A_05, K_U12_B_01, K_U18_B_07, K_U22_B_12, K_U26_B_16, K_U32_B_22, K_U35_B_25, | K_U08_A_08, K_U16_B_05, K_U19_B_08, K_U24_B_14, K_U27_B_17, K_U33_B_23, K_U36_B_26, | K_U10_A_10, K_U17_B_06, K_U20_B_09, K_U25_B_15, K_U29_B_19, K_U34_B_24, K_U38_S1_03, |
| P6S_UW | przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu: wykorzystać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne, dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, dokonać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich | K_U39_S1_04, K_U42_S1_07, K_U47_S1_12, K_U50_S1_15, K_U55_S2_05, K_U60_S2_10, K_U64_S2_14, K_U70_C_04, | K_U40_S1_05, K_U43_S1_08, K_U48_S1_13, K_U51_S2_01, K_U57_S2_07, K_U62_S2_12, K_U65_S2_15, K_U71_C_05, | K_U41_S1_06, K_U44_S1_09, K_U49_S1_14, K_U54_S2_04, K_U59_S2_09, K_U63_S2_13, K_U66_S2_16, K_U72_P_01 |

| | | |
|---------------|---|--|
| P6S_UW | dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i ocenić te rozwiązania | |
| P6S_UW | zaprojektować – zgodnie z zadaną specyfikacją – oraz wykonać typowe dla kierunku studiów proste urządzenie, obiekt, system lub zrealizować proces, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów | |

PROREKTOR ds. NAUCZANIA

prof. dr hab. inż. Tomasz Popławski 67

POLITECHNIKA CZĘSTOCHOWSKA

PROGRAM STUDIÓW **Nazwa kierunku: Mechatronika**

**Cykl kształcenia rozpoczynający się
od roku akademickiego 2019/2020**

Poziom: studia drugiego stopnia

Profil: ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Tytuł zawodowy: magister inżynier



SPIS TREŚCI

| | |
|--|----|
| 1. Ogólna charakterystyka programu studiów | 3 |
| 2. Opis sylwetki absolwenta | 5 |
| 3. Parametryczna charakterystyka kierunku studiów..... | 7 |
| 4. Praktyki zawodowe..... | 16 |
| 5. Warunki ukończenia studiów | 16 |
| 6. Harmonogram realizacji programu studiów | 17 |
| 7. Efekty uczenia się | 19 |



1. Ogólna charakterystyka programu studiów

| Podstawowe informacje o kierunku | | | |
|---|-------------------------------|---|----------|
| Nazwa kierunku studiów: | Mechatronika | | |
| Poziom: | drugiego stopnia | | |
| Profil: | ogólnoakademicki | | |
| Forma studiów: | stacjonarne | | |
| Liczba semestrów: | 3 | | |
| Łączna liczba punktów ECTS, konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie: | 90 | | |
| Łączna liczba godzin zajęć konieczna do ukończenia studiów: | 1114 | | |
| Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta: | magister inżynier | | |
| Koordinator kierunku: dr hab. inż. Dawid Cekus prof. PCz | | | |
| Dziedziny i dyscypliny naukowe, do których odnoszą się efekty uczenia się | | | |
| | Dziedzina | Dyscyplina | Udział % |
| Dyscyplina wiodąca (przypisano ponad 50% efektów uczenia się): | Nauki inżynieryjno-techniczne | inżynieria mechaniczna | 74 |
| Dodatkowa dyscyplina naukowa do której odnoszą się efekty uczenia się: | Nauki inżynieryjno-techniczne | informatyka techniczna i telekomunikacja | 16 |
| Dodatkowa dyscyplina naukowa do której odnoszą się efekty uczenia się: | Nauki inżynieryjno-techniczne | automatyka, elektronika i elektrotechnika | 10 |



| Dziedziny i dyscypliny naukowe, do których odnoszą się efekty uczenia się | | | |
|--|-----------------------------------|---|-------------|
| | Dziedzina | Dyscyplina | ECTS |
| Dyscyplina wiodąca (przypisano ponad 50% efektów uczenia się): | Nauki inżynieryjno- techniczne | inżynieria mechaniczna | 57,4 |
| Dodatkowa dyscyplina naukowa do której odnoszą się efekty uczenia się: | Nauki inżynieryjno- techniczne | informatyka techniczna i telekomunikacja | 14,5 |
| Dodatkowa dyscyplina naukowa do której odnoszą się efekty uczenia się: | Nauki inżynieryjno- techniczne | automatyka, elektronika i elektrotechnika | 9,4 |
| Dodatkowa dyscyplina naukowa do której odnoszą się efekty uczenia się: | Nauki ścisłe i przyrodnicze | matematyka | 2 |
| Dodatkowa dyscyplina naukowa do której odnoszą się efekty uczenia się: | Nauki społeczne | nauki o zarządzaniu i jakości | 4,7 |
| Dodatkowa dyscyplina naukowa do której odnoszą się efekty uczenia się: | Nauki humanistyczne | językoznawstwo | 2 |

2. Opis sylwetki absolwenta

Absolwent studiów drugiego stopnia posiada zaawansowaną wiedzę i umiejętności z zakresu mechatroniki, w szczególności związaną z synergią inżynierii mechanicznej, informatyki technicznej i telekomunikacji, automatyki, elektroniki i elektrotechniki – niezbędną do projektowania i konstruowania specjalistycznych urządzeń stosowanych w: maszynach i pojazdach, urządzeniach i systemach wytwórczych oraz urządzeniach i aparaturze diagnostycznej i pomiarowej.

Absolwent jest przygotowany do: twórczej działalności w zakresie projektowania, wytwarzania i eksploatacji maszyn i systemów wytwórczych; kierowania i rozwijania produkcji w przedsiębiorstwach przemysłowych; zarządzania procesami technologicznymi; prowadzenia badań w jednostkach naukowo-badawczych; zarządzania pracownikami projektowymi z zakresu konstrukcji maszyn i procesów technologicznych; podejmowania twórczych inicjatyw i decyzji; samodzielnego prowadzenia działalności gospodarczej oraz kierowania zespołami przemysłowymi i badawczymi.

Absolwent jest przygotowany do pracy w: instytutach naukowo-badawczych i ośrodkach badawczo-rozwojowych; przemyśle elektromaszynowym, (motoryzacyjnym, sprzętu gospodarstwa domowego, sprzętu medycznego, lotniczym, obrabiarkowym); stacjach serwisowych i diagnostycznych; placówkach służby zdrowia przy eksploatacji urządzeń medycznych i aparatury diagnostycznej oraz jednostkach zajmujących się poradnictwem i upowszechnianiem wiedzy z zakresu budowy i eksploatacji urządzeń mechatronicznych. Absolwent powinien znać język obcy na poziomie biegłości B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy oraz posiadać umiejętności posługiwania się językiem specjalistycznym z zakresu kierunku kształcenia.

Absolwent jest przygotowany do podjęcia studiów trzeciego stopnia (doktoranckich).

Zakres: Systemy sterowania

Zakres kształcenia systemy sterowania ma charakter interdyscyplinarny w obszarze nauk inżynierskich, bazujących na dyscyplinach mechaniki, technologii i budowy maszyn, automatyki, robotyki, sterowania oraz elektroniki i informatyki. Absolwenci otrzymują gruntowną wiedzę z zakresu:

- projektowania układów mechatronicznych,
- sterowania i programowania manipulatorów i robotów,
- programowania obrabiarek sterowanych numerycznie,
- budowy i sterowania układów hydraulicznych i pneumatycznych stosowanych w maszynach i urządzeniach,
- zastosowania robotów i maszyn w zautomatyzowanych systemach wytwarzania.

Absolwenci uzyskują podstawy teoretyczne i praktyczne w dziedzinach:



- metodologii oraz poznania narzędzi projektowania i konstruowania mechatronicznego,
- sterowania i automatyzacji układów elektromechanicznych,
- sterowania manipulatorów,
- projektowania mechanizmów manipulatorów i ich podzespołów,
- obsługi systemów komputerowego wspomaganie CAD/CAM.

Zdobyta wiedza i umiejętności umożliwią podjęcie pracy zawodowej we wszystkich gałęziach przemysłu, w szczególności w nowoczesnych przedsiębiorstwach powszechnie stosujących komputerowe wspomaganie działań inżynierskich, w biurach projektowych i jednostkach naukowo-badawczych oraz szkolnictwie.

Absolwenci są przygotowani do podjęcia studiów trzeciego stopnia.

Zakres: Projektowanie systemów mechanicznych

Zakres kształcenia projektowanie systemów mechanicznych przygotowuje specjalistów do projektowania, użytkowania, obsługi oraz diagnozowania stanu eksploatacyjnego szerokiej gamy urządzeń mechatronicznych w zastosowaniu w maszynach i urządzeniach mechanicznych. Absolwent uzyska umiejętności i pozna metody komputerowego wspomaganie projektowania i kształtowania niezawodności współczesnych systemów technicznych. Nauczy się stosować narzędzia komputerowego wspomaganie procesu modelowania, projektowania i eksploatacji urządzeń elektronicznych, mechanicznych i elektromechanicznych.

Absolwenci uzyskują podstawy teoretyczne i praktyczne w dziedzinach:

- metodologii oraz poznania narzędzi projektowania i konstruowania mechatronicznego,
- obsługi systemów komputerowego wspomaganie CAD/CAM,
- projektowania zespołów i podzespołów mechatronicznych stosowanych w maszynach i urządzeniach mechanicznych,
- kreowania zachowań inteligentnych urządzeń mechatronicznych,
- zarządzania procesami produkcji, automatyzacji i robotyzacji,
- sterowania i automatyzacji układów elektromechanicznych.

Studia przygotowują do prac inżynierskich na stanowiskach projektantów, organizatorów produkcji oraz eksploatacji systemów automatyki i sterowania. Absolwenci są przygotowani do pracy w: przemyśle wytwarzającym układy mechatroniczne – elektromaszynowym, motoryzacyjnym, sprzętu gospodarstwa domowego, lotniczym, obrabiarkowym; przemyśle oraz innych placówkach eksploatujących i serwisujących układy mechatroniczne oraz maszyny i urządzenia, w których są one zastosowane.



3. Parametryczna charakterystyka kierunku studiów

1. Liczba godzin zajęć prowadzoną na kierunku studiów przez nauczycieli zatrudnionych w Uczelni jako podstawowym miejscu pracy:

1114

2. Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z języka obcego:

2 ECTS

3. Wymiar praktyk studenckich oraz liczba punktów ECTS:

W programie studiów Mechatronika, studia drugiego stopnia nie przewidziano praktyk zawodowych.

4. Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:

W zakresie Projektowania systemów mechanicznych : 49,72 ECTS

W zakresie Systemów sterowania: 49,72 ECTS

5. Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych (nie mniejszą niż 5 punktów ECTS), w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne:

5 ECTS

6. Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć podlegających wyborowi przez studenta:

35 ECTS (33 punkty ECTS za zestaw przedmiotów w wybranym zakresie kształcenia + 2 punktów ECTS za język obcy do wyboru)

7. Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego, którym nie przypisuje się ani efektów uczenia się, ani punktów ECTS

Nie dotyczy

8. Liczba punktów ECTS przypisana do zajęć związanych z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów oraz liczbę punktów ECTS przypisanych do zajęć przygotowujących studentów do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności:

Liczba punktów ECTS przypisana do zajęć związanych z prowadzoną działalnością naukową w dyscyplinie inżynieria mechaniczna

| L.p. | Nazwa przedmiotu | Punkty ECTS |
|---|---|--------------|
| Przedmioty ogólne | | |
| 1. | Mechatronika techniczna | 2.25 |
| 2. | Mechanika analityczna | 3 |
| 3. | Logistyka w zarządzaniu produkcją | 2.25 |
| 4. | Zarządzanie projektami i jakością | 1.5 |
| 5. | Systemy projektowania procesów technologicznych | 3 |
| 6. | Komputerowo wspomagane projektowanie konstrukcji | 3 |
| 7. | Metrologia współrzędnościowa i optyczna | 3 |
| 8. | Systemy wspomagania projektowania urządzeń mechatronicznych | 3 |
| 9. | Układy i systemy sterowania | 1.5 |
| 10. | Układy napędowe maszyn i urządzeń | 3 |
| 11. | Sensory i przetworniki pomiarowe | 1.5 |
| 12. | Metodyka badań naukowych | 5 |
| Suma punktów ECTS | | 32 |
| Zakres: Projektowanie systemów mechanicznych | | |
| 1. | Symulacje pracy urządzeń mechatronicznych | 5 |
| 2. | Zintegrowane systemy CAD (Integrated CAD systems) | 4 |
| 3. | Sterowniki PLC - programowanie | 2.25 |
| 4. | Projektowanie układów sterowania | 2.25 |
| 5. | Projektowanie układów przeniesienia napędu | 3 |
| 6. | Modelowanie dynamiki układów mechatronicznych | 2 |
| 7. | Praca przejściowa | 3 |
| 8. | Seminarium dyplomowe | 10 |
| Suma punktów ECTS | | 31.5 |
| Zakres: Systemy sterowania | | |
| 1. | Zintegrowane systemy CAD (Integrated CAD systems) | 3 |
| 2. | Sterowniki PLC - programowanie | 2.25 |
| 3. | Zarządzanie zespołami pracowniczymi | 1 |
| 4. | Praca przejściowa | 3 |
| 5. | Seminarium dyplomowe | 10 |
| Suma punktów ECTS | | 19.25 |

Liczba punktów ECTS przypisana do zajęć przygotowujących studentów do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności

| L.p. | Nazwa przedmiotu | Punkty ECTS |
|--|--------------------------|-------------|
| Przedmioty ogólne | | |
| 1. | Metodyka badań naukowych | 5 |
| Suma punktów ECTS | | 5 |
| Zakres: Projektowanie systemów mechanicznych | | |
| 1. | Praca przejściowa | 3 |
| 2. | Seminarium dyplomowe | 10 |
| Suma punktów ECTS | | 131 |
| Zakres: Systemy sterowania. | | |
| 1. | Praca przejściowa | 3 |
| 2. | Seminarium dyplomowe | 10 |
| Suma punktów ECTS | | 13 |



Tabela A. Zestawienie przedmiotów w ramach "Treści kierunkowych"

| Lp. | Symbol grupy | Nazwa przedmiotu | Semestr | Liczba punktów ECTS | Punkty ECTS odpowiadające bezpośredniemu kontaktowi z prowadzącym | Punkty ECTS uzyskane w ramach zajęć praktycznych | Egzamin | Zaliczenie | Liczba godzin | | | | | | | | | | | Razem w semestrze (kol. 11+12+13+14+15) |
|-----|--------------|---|---------|--------------------------------|---|--|-------------|------------|---------------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|-------------|-------------------------------------|--|-----------------------------------|---|---|
| | | | | | | | | | E | W | C | L | S | P | Konsultacje | Przygotowanie do zajęć (praktyczne) | Przygotowanie sprawozdań i prezentacji | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | Przygotowanie do zadania sprawdzającego lub/i | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
| | | Moduł z mechatroniki technicznej | | 3 | 2,12 | 1,8 | 1 | 1 | 3 | 15 | 0 | 30 | 0 | 0 | 5 | 7,5 | 7,5 | 4 | 3 | 45 |
| 1 | A1 | Mechatronika techniczna | 1 | 3 | 2,12 | 1,8 | 1 | 1 | 3 | 15 | | 30 | | | 5 | 7,5 | 7,5 | 4 | 3 | 45 |
| | | Moduł z mechaniki technicznej | | 3 | 2,12 | 1,6 | 1 | 1 | 3 | 15 | 30 | 0 | 0 | 0 | 5 | 10 | 0 | 6 | 6 | 45 |
| 2 | A2 | Mechanika analityczna | 1 | 3 | 2,12 | 1,6 | 1 | 1 | 3 | 15 | 30 | | | | 5 | 10 | 0 | 6 | 6 | 45 |
| | | Moduł z elektroniki | | 3 | 2 | 2 | 0 | 2 | 0 | 15 | 0 | 30 | 0 | 0 | 5 | 10 | 10 | 2,5 | 2,5 | 45 |
| 3 | A3 | Elektronika | 1 | 3 | 2 | 2 | | 2 | | 15 | | 30 | | | 5 | 10 | 10 | 2,5 | 2,5 | 45 |
| | | Moduł z informatyki technicznej | | 3 | 2 | 2 | 0 | 2 | 0 | 15 | 0 | 30 | 0 | 0 | 5 | 10 | 10 | 2,5 | 2,5 | 45 |
| 4 | A4 | Informatyka techniczna | 1 | 3 | 2 | 2 | | 2 | | 15 | | 30 | | | 5 | 10 | 10 | 2,5 | 2,5 | 45 |
| | | Moduł z zarządzania | | 5 | 2,8 | 2,8 | 0 | 3 | 0 | 15 | 0 | 15 | 0 | 30 | 10 | 15 | 10 | 15 | 15 | 60 |
| 5 | A5 | Logistyka w zarządzaniu produkcją | 3 | 3 | 1,4 | 1,2 | | 2 | | 15 | | 15 | | | 5 | 10 | 5 | 12,5 | 12,5 | 30 |
| 6 | A5 | Zarządzanie projektami i jakością | 1 | 2 | 1,4 | 1,6 | | 1 | | | | | | 30 | 5 | 5 | 5 | 2,5 | 2,5 | 30 |
| | | | | Razem treści kierunkowe | 17 | 11,04 | 10,2 | 2 | 9 | 6 | 75 | 30 | 105 | 0 | 30 | 52,5 | 37,5 | 30 | 29 | 240 |

7

Tabela B. Zestawienie przedmiotów w ramach "Treści kierunkowych rozszerzających zakres kształcenia"

| Lp. | Symbol grupy | Nazwa przedmiotu | Semestr | Liczba punktów ECTS | Punkty ECTS odpowiadające bezpośredniemu kontaktowi z prowadzącym | Punkty ECTS uzyskane w ramach zajęć praktycznych | Egzamin | Zaliczenie | Liczba godzin | | | | | | | | | | Razem w semestrze (kol. 11+12+13+14+15) | | |
|-----|--------------|---|---------|---------------------|---|--|----------|------------|---------------|-----------|-----------|------------|----------|----------|-----------|-------------------------------------|--|-----------------------------------|---|---|------------|
| | | | | | | | | | E | W | C | L | S | P | K | Przygotowanie do zajęć (praktyczne) | Przygotowanie sprawozdań oraz pracy dyplomowej | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | | Przygotowanie do zadania sprawdzającego lub/i | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | |
| | | Zaawansowane projektowanie wspomagane komputerowo | | 12 | 8 | 8 | 0 | 8 | 0 | 60 | 0 | 120 | 0 | 0 | 20 | 40 | 40 | 10 | 10 | 10 | 180 |
| 1 | B2 | Systemy projektowania procesów technologicznych | 1 | 3 | 2 | 2 | | 2 | | 15 | | 30 | | | 5 | 10 | 10 | 2,5 | 2,5 | | 45 |
| 2 | B3 | Komputerowo wspomagane projektowanie konstrukcji | 1 | 3 | 2 | 2 | | 2 | | 15 | | 30 | | | 5 | 10 | 10 | 2,5 | 2,5 | | 45 |
| 3 | B8 | Metrologia współrzędnościowa i optyczna | 2 | 3 | 2 | 2 | | 2 | | 15 | | 30 | | | 5 | 10 | 10 | 2,5 | 2,5 | | 45 |
| 4 | B9 | Systemy projektowania wspomaganie urządzeń mechatronicznych | 2 | 3 | 2 | 2 | | 2 | | 15 | | 30 | | | 5 | 10 | 10 | 2,5 | 2,5 | | 45 |
| | | Zaawansowane systemy sterowania | | 10 | 6,12 | 6,4 | 1 | 5 | 3 | 45 | 0 | 90 | 0 | 0 | 15 | 35 | 35 | 12 | 15 | 15 | 135 |
| 5 | B1 | Układy i systemy sterowania | 1 | 3 | 2 | 2 | | 2 | | 15 | | 30 | | | 5 | 10 | 10 | 2,5 | 2,5 | | 45 |
| 6 | B6 | Algorytmy sterowania i identyfikacji | 2 | 4 | 2,12 | 2,4 | 1 | 1 | 3 | 15 | | 30 | | | 5 | 15 | 15 | 7 | 10 | | 45 |
| 7 | B7 | Metody sztucznej inteligencji w systemach sterowania | 2 | 3 | 2 | 2 | | 2 | | 15 | | 30 | | | 5 | 10 | 10 | 2,5 | 2,5 | | 45 |
| | | Układy napędowe i wykonawcze | | 6 | 6 | 5,2 | 0 | 6 | 0 | 45 | 30 | 60 | 0 | 0 | 15 | 20 | 20 | 5 | 5 | 135 | |
| 8 | B4 | Układy napędowe maszyn i urządzeń | 1 | 3 | 2 | 2 | | 2 | | 15 | | 30 | | | 5 | 10 | 10 | 2,5 | 2,5 | | 45 |

Tabela C. Zestawienie propozycji w ramach treści dla systemu sterowania

| Lp. | Symbol grupy | Nazwa przedmiotu | Semestr | Liczba punktów ECTS | Punkty ECTS odpowiadające bezpośredniemu kontaktowi z prowadzącym | Punkty ECTS uzyskane w ramach zajęć praktycznych | Egzamin | Zaliczenie | Liczba godzin | | | | | | | | | | | Przygotowanie do zadania sprawdzającego lub/ egzaminu | Razem w semestrze (kol. 11+12+13+14+15) |
|-----|--------------|--|---------|---------------------|---|--|----------|------------|---------------|-----------|----------|------------|-----------|-----------|-----------|-------------------------------------|--|-----------------------------------|-------------|---|---|
| | | | | | | | | | E | W | C | L | S | P | K | Przygotowanie do zajęć (praktyczne) | Przygotowanie sprawozdań oraz pracy dyplomowej | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | |
| | | Zaawansowane systemy projektowania | | 8 | 4 | 4,2 | 0 | 4 | 0 | 30 | 0 | 60 | 0 | 0 | 10 | 20 | 25 | 27,5 | 27,5 | 90 | |
| 1 | C3 | Zintegrowane systemy CAD (Integrated CAD systems) | 2 | 3 | 2 | 2 | | 2 | | 15 | | 30 | | | 5 | 10 | 10 | 2,5 | 2,5 | 45 | |
| 2 | C5 | Projektowanie układów nadzoru systemu mechatronicznego (SCADA) | 3 | 5 | 2 | 2,2 | | 2 | | 15 | | 30 | | | 5 | 10 | 15 | 25 | 25 | 45 | |
| | | Zaawansowane programowanie systemów mechatronicznych | | 10 | 5,64 | 5,56 | 2 | 4 | 6 | 45 | 0 | 75 | 0 | 0 | 15 | 35 | 29 | 25 | 20 | 120 | |
| 3 | C1 | Sterowniki PLC - programowanie | 2 | 3 | 2,12 | 1,88 | 1 | 1 | 3 | 15 | | 30 | | | 5 | 10 | 7 | 2,5 | 2,5 | 45 | |
| 4 | C2 | Programowanie systemów wbudowanych | 2 | 3 | 2,12 | 1,88 | 1 | 1 | 3 | 15 | | 30 | | | 5 | 10 | 7 | 2,5 | 2,5 | 45 | |
| 5 | C4 | Przemysłowe standardy komunikacji czasu rzeczywistego | 3 | 4 | 1,4 | 1,8 | | 2 | | 15 | | 15 | | | 5 | 15 | 15 | 20 | 15 | 30 | |
| | | Pozostałe przedmioty | | 15 | 5,4 | 9,7 | 0 | 4 | 0 | 15 | 0 | 15 | 30 | 60 | 15 | 82,5 | 85 | 55 | 17,5 | 120 | |
| 6 | C6 | Zarządzanie zespołami pracowniczymi | 2 | 2 | 1,4 | 1 | | 2 | | 15 | | 15 | | | 5 | 5 | 5 | 2,5 | 2,5 | 30 | |
| 7 | C7 | Praca przejściowa | 2 | 3 | 2,6 | 2,7 | | 1 | | | | | | 60 | 5 | 2,5 | 5 | 2,5 | 0 | 60 | |
| 8 | C8 | Seminarium dyplomowe | 3 | 10 | 1,4 | 6 | | 1 | | | | 30 | | | 5 | 75 | 75 | 50 | 15 | 30 | |
| | | Razem Systemy sterowania | | 33 | 15,04 | 19,46 | 2 | 12 | 6 | 90 | 0 | 150 | 30 | 60 | 40 | 138 | 139 | 108 | 65 | 330 | |

Tabela D. Zestawienie propozycji w ramach treści dla projektowanie systemów mechanicznych

| Lp. | Symbol grupy | Nazwa przedmiotu | Semestr | Liczba punktów ECTS | Punkty ECTS odpowiadające bezpośredniemu kontaktowi z prowadzącym | Punkty ECTS uzyskane w ramach zajęć praktycznych | Egzamin | Zaliczenie | Liczba godzin | | | | | | | | | | | Przygotowanie do zadania sprawdzającego lub/ egzaminu | Razem w semestrze (kol. 11+12+13+14+15) | |
|-----|--------------|--|---------|---------------------|---|--|----------|------------|---------------|-----------|----------|------------|-----------|-----------|-----------|-------------------------------------|--|-----------------------------------|-----------|---|---|--|
| | | | | | | | | | E | W | C | L | S | P | K | Przygotowanie do zajęć (praktyczne) | Przygotowanie sprawozdań oraz pracy dyplomowej | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | | |
| | | Zaawansowane systemy projektowania | | 9 | 3,4 | 4,4 | 0 | 4 | 0 | 30 | 0 | 45 | 0 | 0 | 10 | 30 | 35 | 35 | 40 | 75 | | |
| 1 | D5 | Symulacje pracy urządzeń mechatronicznych | 3 | 5 | 2 | 2,6 | | 2 | | 15 | | 30 | | | 5 | 15 | 20 | 20 | 20 | 45 | | |
| 2 | D6 | Zintegrowane systemy CAD (Integrated CAD systems) | 3 | 4 | 1,4 | 1,8 | | 2 | | 15 | | 15 | | | 5 | 15 | 15 | 15 | 20 | 30 | | |
| | | Zaawansowane modelowanie układów mechatronicznych | | 11 | 7,64 | 6,76 | 2 | 6 | 6 | 60 | 0 | 105 | 0 | 0 | 20 | 35 | 29 | 10 | 10 | 165 | | |
| 3 | D1 | Sterowniki PLC - programowanie | 2 | 3 | 2,12 | 1,88 | 1 | 1 | 3 | 15 | | 30 | | | 5 | 10 | 7 | 2,5 | 2,5 | 45 | | |
| 4 | D2 | Projektowanie układów sterowania | 2 | 3 | 2 | 2 | | 2 | | 15 | | 30 | | | 5 | 10 | 10 | 2,5 | 2,5 | 45 | | |
| 5 | D3 | Projektowanie układów przeniesienia napędu | 2 | 3 | 2,12 | 1,88 | 1 | 1 | 3 | 15 | | 30 | | | 5 | 10 | 7 | 2,5 | 2,5 | 45 | | |
| 6 | D4 | Modelowanie dynamiki układów mechatronicznych | 2 | 2 | 1,4 | 1 | | 2 | | 15 | | 15 | | | 5 | 5 | 5 | 2,5 | 2,5 | 30 | | |
| | | Pozostałe przedmioty | | 13 | 4 | 8,7 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 30 | 60 | 10 | 77,5 | 80 | 52,5 | 15 | 90 | | |
| 7 | D7 | Praca przejściowa | 2 | 3 | 2,6 | 2,7 | | 1 | | | | | | 60 | 5 | 2,5 | 5 | 2,5 | 0 | 60 | | |
| 8 | D8 | Seminarium dyplomowe | 3 | 10 | 1,4 | 6 | | 1 | | | | | 30 | | 5 | 75 | 75 | 50 | 15 | 30 | | |
| | | Razem Projektowanie systemów mechanicznych | | 33 | 15,04 | 19,86 | 2 | 12 | 6 | 90 | 0 | 150 | 30 | 60 | 40 | 143 | 144 | 97,5 | 65 | 330 | | |

Tabela E. Zestawienie propozycji w ramach "Treści uzupełniających"

| Lp. | Symbol grupy | Nazwa przedmiotu | Semestr | Liczba punktów ECTS | Punkty ECTS odpowiadające bezpośredniemu kontaktowi z prowadzącym | Punkty ECTS uzyskane w ramach zajęć praktycznych | Egzamin | Zaliczenie | Liczba godzin | | | | | | | | | | Przygotowanie do zadania sprawdzającego lub/ egzaminu | Razem w semestrze (kol. 11+12+13+14+15) |
|-----------------------------------|--------------|---|---------|---------------------|---|--|----------|------------|---------------|-----------|-----------|----------|----------|----------|-----------|-------------------------------------|--|-----------------------------------|---|---|
| | | | | | | | | | E | W | C | L | S | P | K | Przygotowanie do zajęć (praktyczne) | Przygotowanie sprawozdań oraz pracy dyplomowej | Zapoznanie ze wskazaną literaturą | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
| 1 | E1 | Języki obce | 1 | 2 | 1,4 | 1,6 | 1 | 1 | | | 30 | | | | 5 | 10 | 0 | 0 | 5 | 30 |
| 2 | E2 | Rynek pracy | 3 | 3 | 1,4 | 1,2 | 1 | 1 | | 15 | 15 | | | | 5 | 15 | 0 | 15 | 10 | 30 |
| 2 | E3 | Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | | 4 | | | | | | 0 | 0 | | | 4 |
| Razem treści uzupełniające | | | | 5 | 2,8 | 2,8 | 0 | 3 | 0 | 19 | 45 | 0 | 0 | 0 | 10 | 25 | 0 | 15 | 15 | 64 |

4. Praktyki zawodowe

W programie studiów Mechatronika, studia drugiego stopnia nie przewidziano praktyk.

5. Warunki ukończenia studiów

Warunkiem ukończenia studiów jest wykonanie, przewidzianej programem nauczania, pracy dyplomowej magisterskiej oraz uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu dyplomowego.

Praca dyplomowa magisterska powinna mieć charakter praktyczny (badawczy lub projektowy). Treść pracy powinna być związana z kierunkiem Mechatronika, w której wykorzystano wiedzę zdobytą w czasie trwania studiów. Pracę dyplomową student wykonuje pod kierunkiem promotora, z którym ustala cel i zakres pracy oraz sposób jej realizacji. Student ma prawo do zaproponowania własnego tematu pracy dyplomowej w ramach kończonego kierunku studiów, uwzględniającego jego zainteresowania naukowe i zawodowe.

Praca dyplomowa jest wykonywana w okresie ostatnich dwóch semestrów studiów. Studenci zobowiązani są do złożenia pracy dyplomowej zgodnie z Regulaminem Studiów. Praca dyplomowa winna być złożona w formie tekstowej wraz z jej zapisem cyfrowym. Student, który nie złożył pracy dyplomowej w określonym terminie, zostaje skreślony z listy studentów. Oceny pracy dyplomowej dokonuje promotor oraz recenzent.

Po przedłożeniu pracy wyznaczany jest termin egzaminu dyplomowego. Egzamin dyplomowy jest egzaminem ustnym i składa się z egzaminu kierunkowego oraz obrony pracy dyplomowej. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu dyplomowego jest wypełnienie przez studenta obowiązków wynikających z planu studiów i programu nauczania oraz uzyskanie przez studenta pozytywnej oceny z pracy dyplomowej.

Na egzaminie kierunkowym student powinien wykazać się wiedzą z danego kierunku studiów. Warunkiem przystąpienia do obrony pracy dyplomowej jest uzyskanie z egzaminu kierunkowego oceny co najmniej dostatecznej.



6. Harmonogram realizacji programu studiów

| Mechatronika - harmonogram studiów stacjonarnych drugiego stopnia obowiązujący od roku akademickiego 2019/2020 | | | | | | | | | | | |
|--|--------|-------------------------|---------------|----------|----------|----------|------------|--------------|----------------|------|--|
| Zakres: Projektowanie systemów mechanicznych | | | | | | | | | | | |
| rok / semestr / przedmiot | symbol | moduł | Liczba godzin | | | | | ECTS | egz. / zal. | | |
| | | | W | Ć | L | S | P | | | SUMA | |
| I rok | | | | | | | | | | | |
| Semestr 1 | | | W | Ć | L | S | P | | | | |
| Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia | E03 | H | 4 | | | | | 4 | 0 | zal. | |
| Język obcy | E01 | H | | 30 | | | | 30 | 2 | zal. | |
| Informatyka techniczna | A04 | KO | 15 | | 30 | | | 45 | 3 | zal. | |
| Elektronika | A03 | KO | 15 | | 30 | | | 45 | 3 | zal. | |
| Mechanika analityczna | A02 | KO | 15 | 30 | | | | 45 | 3 | egz. | |
| Mechatronika techniczna | A01 | KO | 15 | | 30 | | | 45 | 3 | egz. | |
| Zarządzanie projektami i jakością | A06 | KO | | | | | 30 | 30 | 2 | zal. | |
| Układy napędowe maszyn i urządzeń | B04 | KO | 15 | | 30 | | | 45 | 3 | zal. | |
| Komputerowo wspomagane projektowanie konstrukcji | B03 | KO | 15 | | 30 | | | 45 | 3 | zal. | |
| Systemy projektowania procesów technologicznych | B02 | KO | 15 | | 30 | | | 45 | 3 | zal. | |
| Układy i systemy sterowania | B01 | KO | 15 | | 30 | | | 45 | 3 | zal. | |
| Statystyka w zastosowaniach technicznych | B10 | KO | 15 | 30 | | | | 45 | 2 | zal. | |
| suma: | | | 135 | 90 | 210 | 0 | 30 | 465 | 30 | | |
| Semestr 2 | | | W | Ć | L | S | P | | | | |
| Systemy wspomagania projektowania urządzeń mechatronicznych | B09 | KO | 15 | | 30 | | | 45 | 3 | zal. | |
| Metrologia współrzędnościowa i optyczna | B08 | KO | 15 | | 30 | | | 45 | 3 | zal. | |
| Metody sztucznej inteligencji w systemach sterowania | B07 | KO | 15 | | 30 | | | 45 | 3 | zal. | |
| Algorytmy sterowania i identyfikacji | B06 | KO | 15 | | 30 | | | 45 | 4 | egz. | |
| Sensory i przetworniki pomiarowe | B05 | KO | 15 | | 30 | | | 45 | 3 | zal. | |
| Praca przejściowa | D07 | O | | | | | 60 | 60 | 3 | zal. | |
| Projektowanie układów przeniesienia napędu | D03 | O | 15 | | 30 | | | 45 | 3 | egz. | |
| Projektowanie układów sterowania | D02 | O | 15 | | 30 | | | 45 | 3 | zal. | |
| Sterowniki PLC - programowanie | D01 | O | 15 | | 30 | | | 45 | 3 | egz. | |
| Modelowanie dynamiki układów mechatronicznych | D04 | O | 15 | | 15 | | | 30 | 2 | zal. | |
| suma: | | | 135 | 0 | 255 | 0 | 60 | 450 | 30 | | |
| II rok | | | | | | | | | | | |
| Semestr 3 | | | W | Ć | L | S | P | | | | |
| Przedmiot ogólnouczelniany - Rynek pracy | E02 | H | 15 | 15 | | | | 30 | 3 | zal. | |
| Logistyka w zarządzaniu produkcją | A05 | KO | 15 | | 15 | | | 30 | 3 | zal. | |
| Metodyka badań naukowych | B11 | KO | | | | 30 | | 30 | 5 | zal. | |
| Seminarium dyplomowe | D08 | O | | | | 30 | | 30 | 10 | zal. | |
| Zintegrowane systemy CAD (Integrated CAD systems) | D06 | O | 15 | | 15 | | | 30 | 4 | zal. | |
| Symulacje pracy urządzeń mechatronicznych | D05 | O | 15 | | 30 | | | 45 | 5 | zal. | |
| suma: | | | 60 | 15 | 60 | 60 | 0 | 195 | 30 | | |
| RAZEM | | | 330 | 105 | 525 | 60 | 90 | 1110 | 90 | | |
| | H | moduł humanistyczny | | | | | W | wykład | | | |
| | O | moduł obieralny | | | | | Ć | ćwiczenia | | | |
| | KO | moduł kierunkowy ogólny | | | | | L | laboratorium | | | |
| | | | | | | S | seminarium | | | | |
| | | | | | | P | projekt | | | | |



**Mechatronika - harmonogram studiów stacjonarnych drugiego stopnia
obowiązujący od roku akademickiego 2019/2020**

Zakres: Systemy sterowania

| rok / semestr / przedmiot | symbol | moduł | Liczba godzin | | | | | ECTS | egz. / zal. | |
|---|--------|-------------------------|---------------|----------|----------|----------|----------|------------|----------------|------|
| | | | W | Ć | L | S | P | | | SUMA |
| I rok | | | | | | | | | | |
| Semestr 1 | | | W | Ć | L | S | P | | | |
| Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia | E03 | H | 4 | | | | | 4 | 0 | zal. |
| Język obcy | E01 | H | | 30 | | | | 30 | 2 | zal. |
| Informatyka techniczna | A04 | KO | 15 | | 30 | | | 45 | 3 | zal. |
| Elektronika | A03 | KO | 15 | | 30 | | | 45 | 3 | zal. |
| Mechanika analityczna | A02 | KO | 15 | 30 | | | | 45 | 3 | egz. |
| Mechatronika techniczna | A01 | KO | 15 | | 30 | | | 45 | 3 | egz. |
| Zarządzanie projektami i jakością | A06 | KO | | | | | 30 | 30 | 2 | zal. |
| Układy napędowe maszyn i urządzeń | B04 | KO | 15 | | 30 | | | 45 | 3 | zal. |
| Komputerowo wspomaganie projektowanie konstrukcji | B03 | KO | 15 | | 30 | | | 45 | 3 | zal. |
| Systemy projektowania procesów technologicznych | B02 | KO | 15 | | 30 | | | 45 | 3 | zal. |
| Układy i systemy sterowania | B01 | KO | 15 | | 30 | | | 45 | 3 | zal. |
| Statystyka w zastosowaniach technicznych | B10 | KO | 15 | 30 | | | | 45 | 2 | zal. |
| suma: | | | 139 | 90 | 210 | 0 | 30 | 469 | 30 | |
| Semestr 2 | | | W | Ć | L | S | P | | | |
| Systemy wspomaganie projektowania urządzeń mechatronicznych | B09 | KO | 15 | | 30 | | | 45 | 3 | zal. |
| Metrologia współrzędnościowa i optyczna | B08 | KO | 15 | | 30 | | | 45 | 3 | zal. |
| Metody sztucznej inteligencji w systemach sterowania | B07 | KO | 15 | | 30 | | | 45 | 3 | zal. |
| Algorytmy sterowania i identyfikacji | B06 | KO | 15 | | 30 | | | 45 | 4 | egz. |
| Sensory i przetworniki pomiarowe | B05 | KO | 15 | | 30 | | | 45 | 3 | zal. |
| Praca przejściowa | C07 | O | | | | | 60 | 60 | 3 | zal. |
| Zintegrowane systemy CAD (Integrated CAD systems) | C03 | O | 15 | | 30 | | | 45 | 3 | zal. |
| Programowanie systemów wbudowanych | C02 | O | 15 | | 30 | | | 45 | 3 | egz. |
| Sterowniki PLC - programowanie | C01 | O | 15 | | 30 | | | 45 | 3 | egz. |
| Zarządzanie zespołami pracowniczymi | C06 | O | 15 | | 15 | | | 30 | 2 | zal. |
| suma: | | | 135 | 0 | 255 | 0 | 60 | 450 | 30 | |
| II rok | | | | | | | | | | |
| Semestr 3 | | | W | Ć | L | S | P | | | |
| Przedmiot ogólnouczelniany - Rynek pracy | E02 | H | 15 | 15 | | | | 30 | 3 | zal. |
| Logistyka w zarządzaniu produkcją | A05 | KO | 15 | | 15 | | | 30 | 3 | zal. |
| Metodyka badań naukowych | B11 | KO | | | | 30 | | 30 | 5 | zal. |
| Seminarium dyplomowe | C08 | O | | | | 30 | | 30 | 10 | zal. |
| Projektowanie układów nadzoru systemu mechatronicznego (SCADA) | C05 | O | 15 | | 30 | | | 45 | 5 | zal. |
| Przemysłowe standardy komunikacji czasu rzeczywistego | C04 | O | 15 | | 15 | | | 30 | 4 | zal. |
| suma: | | | 60 | 15 | 60 | 60 | 0 | 195 | 30 | |
| RAZEM | | | 334 | 105 | 525 | 60 | 90 | 1114 | 90 | |
| | H | moduł humanistyczny | | | | | | W | wykład | |
| | O | moduł obieralny | | | | | | Ć | ćwiczenia | |
| | KO | moduł kierunkowy ogólny | | | | | | L | laboratorium | |
| | | | | | | | S | seminarium | | |
| | | | | | | | P | projekt | | |

7. Efekty uczenia się

Objaśnienie oznaczeń w symbolach efektów dla kierunku:

- K** - kierunkowe efekty uczenia się
W (po pierwszym podkreślniku) - kategoria wiedzy
U (po pierwszym podkreślniku) - kategoria umiejętności
K (po pierwszym podkreślniku) - kategoria kompetencji społecznych
01, 02, 03 i kolejne - numer efektu uczenia się
A, B, C, S1, S2, P (po drugim podkreślniku) wraz z numerem porządkowym identyfikują przedmiot realizujący opisywany tym symbolem efekt uczenia się (symbole **A, B, C, S1, S2** oznaczają odpowiednie tabele, w których zestawiono przedmioty: np. **A** – to tabela przedmiotów w ramach „Treści podstawowych”)
S1 – przedmioty dla studentów kształcących się w zakresie „Projektowanie systemów mechanicznych”
S2 – przedmioty dla studentów kształcących się w zakresie „Systemy sterowania”
P – praktyka zawodowa

Objaśnienie oznaczeń w symbolach efektów w obszarze uczenia się w zakresie nauk technicznych:

Objaśnienie oznaczeń:

- P** - poziom kwalifikacji wg PRK
7- studia drugiego stopnia
S - charakterystyka typowa dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego
W (po podkreślniku) - kategoria wiedzy (**G** – głębia i zakres, **K** – kontekst)
U (po podkreślniku) - kategoria umiejętności (**W** – wykorzystanie wiedzy, **K** – komunikowanie się, **O** – organizacja pracy, **U** – uczenie się);
K (po podkreślniku) - kategoria kompetencji społecznych (**K** – krytyczna ocena, **O** – odpowiedzialność, **R** – rola zawodowa)
01, 02, 03 i kolejne — numer efektu uczenia się

| Studia drugiego stopnia, stacjonarne | | | |
|---|---|--|--|
| Poziom i forma studiów: | Ogólnoakademicki | | |
| Profil: | Ogólnoakademicki | | |
| Symbol kierunkowego efektu uczenia się | Opis kierunkowego efektu uczenia się | Symbol uniwersalnej charakterystyki pierwszego stopnia dla poziomu 7*) | Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich (***) |
| | | | |
| Osoba posiadająca kwalifikacje drugiego stopnia: | | | |
| | | | |
| K_W01_A_01 | znajomość zasad działania podstawowych elementów wykonawczych (aktorów) i czujników stosowanych w układach mechatronicznych, znajomość podstawy układów sterowania numerycznego NC i robotyki, znajomość i zadania cyfrowych układów sterowania stosowanych w układach mechatronicznych, znajomość zastosowania komputera osobistego do programowania sterowników PLC, znajomość zastosowania paneli HMI w układach sterowania, posiadanie wiedzy teoretycznej z zakresu mechaniki analitycznej, znajomość prac przygotowawczych, znajomość d'Alemberta, posiadanie wiedzy teoretycznej z zakresu formułowania równań Lagrange'a II rodzaju, znajomość zasady Hamiltona, znajomość podstawy teorii obwodów elektrycznych i ich zastosowań, znajomość podstawowych zagadnień z zakresu mikroelektroniki, | P7U_W | P7S_WG |
| K_W02_A_02 | znajomość zasad działania podstawowych elementów wykonawczych (aktorów) i czujników stosowanych w układach mechatronicznych, znajomość podstawy układów sterowania numerycznego NC i robotyki, znajomość i zadania cyfrowych układów sterowania stosowanych w układach mechatronicznych, znajomość zastosowania komputera osobistego do programowania sterowników PLC, znajomość zastosowania paneli HMI w układach sterowania, posiadanie wiedzy teoretycznej z zakresu mechaniki analitycznej, znajomość prac przygotowawczych, znajomość d'Alemberta, posiadanie wiedzy teoretycznej z zakresu formułowania równań Lagrange'a II rodzaju, znajomość zasady Hamiltona, znajomość podstawy teorii obwodów elektrycznych i ich zastosowań, znajomość podstawowych zagadnień z zakresu mikroelektroniki, | P7U_W | P7S_WG |
| K_W03_A_03 | znajomość zasad działania podstawowych elementów wykonawczych (aktorów) i czujników stosowanych w układach mechatronicznych, znajomość podstawy układów sterowania numerycznego NC i robotyki, znajomość i zadania cyfrowych układów sterowania stosowanych w układach mechatronicznych, znajomość zastosowania komputera osobistego do programowania sterowników PLC, znajomość zastosowania paneli HMI w układach sterowania, posiadanie wiedzy teoretycznej z zakresu mechaniki analitycznej, znajomość prac przygotowawczych, znajomość d'Alemberta, posiadanie wiedzy teoretycznej z zakresu formułowania równań Lagrange'a II rodzaju, znajomość zasady Hamiltona, znajomość podstawy teorii obwodów elektrycznych i ich zastosowań, znajomość podstawowych zagadnień z zakresu mikroelektroniki, | P7U_W | P7S_WG |

| | | | | |
|-------------------|---|--------------|--------------------------------|--------------------------------|
| K_W04_A_04 | <p>posiada podstawową wiedzę w zakresie informatyki, rozumie podstawowe zjawiska i procesy fizyczne występujące w zagadnieniach związanych z modelowaniem i symulacją za pomocą narzędzi informatycznych,</p> <p>posiada uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną związaną z programowaniem w językach wysokiego poziomu, zna zagadnienia i algorytmy z zakresu metod i obliczeń numerycznych,</p> <p>posiada podstawową wiedzę dotyczącą technik projektowania i wytwarzania oprogramowania,</p> <p>zna metodyki tworzenia, uruchamiania i testowania oprogramowania,</p> <p>posiada wiedzę z zakresu wykonywania pomiarów wielkości mechanicznych i elektrycznych oraz obsługi podstawowej aparatury pomiarowej,</p> | P7U_W | P7S_WG | |
| K_W05_A_05 | <p>posiada wiedzę teoretyczną z zakresu logistyki, ma ogólną wiedzę na temat logistyki sprzedawczej i posprzedawczej,</p> | P7U_W | P7S_WK | P7S_WG P7S_WK |
| K_W06_A_06 | <p>ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia (z zakresu zarządzania projektem i zarządzania jakością),</p> <p>ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w obszarze zarządzania projektami i zarządzania jakością,</p> <p>zna podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane w zarządzaniu projektami,</p> <p>ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania projektami i zarządzania jakością,</p> | P7U_W | P7S_WG P7S_WK | P7S_WG P7S_WK |
| K_W07_B_01 | <p>posiada wiedzę teoretyczną z zakresu identyfikacji i opisu własności statycznych i dynamicznych członów automatyki, zna własności statyczne i dynamiczne podstawowych członów automatyki przemysłowej,</p> | P7U_W | P7S_WG | |

| | | | | |
|-------------------|--|--------------|---------------|--|
| K_W08_B_02 | zna algorytmy pracy regulatorów prostych i złożonych, zna zasady doboru nastaw regulatorów przemysłowych, posiada wiedzę teoretyczną z zakresu technologii maszyn i wykorzystania technik komputerowych CAX w inżynierii produkcji, ma wiedzę na temat możliwości systemów CAM, | P7U_W | P7S_WG | |
| K_W09_B_03 | zna możliwości praktycznego wykorzystania metod numerycznych stosowanych w analizie wytrzymałościowej elementów konstrukcji inżynierskich, zna zasady i podstawowe algorytmy formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich z wykorzystaniem metody elementów skończonych, | P7U_W | P7S_WG | |
| K_W10_B_04 | posiada wiedzę teoretyczną z zakresu układów napędowych maszyn i urządzeń, zna zasady funkcjonowania elementów składowych układów napędowych, | P7U_W | P7S_WG | |
| K_W11_B_05 | posiada wiedzę teoretyczną z zakresu budowy i właściwości czujników pomiarowych, zna budowę, działanie i charakterystyki wybranych przetworników pomiarowych, zna podstawowe zjawiska i procesy fizyczne występujące w mechatronice i sposoby ich pomiaru, zna zasady włączania czujników w mostkowe układy pomiarowe prądu stałego i przemiennego, | P7U_W | P7S_WG | |
| K_W12_B_06 | posiada podstawową wiedzę z zakresu algorytmów sterowania i identyfikacji, zna podstawowe metody modelowania obiektów dynamicznych, zna podstawowe zagadnienia identyfikacji obiektów statycznych i dynamicznych, | P7U_W | P7S_WG | |
| K_W13_B_07 | posiada podstawową wiedzę z zakresu wykorzystania metod sztucznej inteligencji w systemach sterowania, zna sztuczne sieci neuronowe wykorzystywane jako estymatory | P7U_W | P7S_WG | |

| | | | | |
|-------------------|---|--------------|---------------|--|
| K_W14_B_08 | <p>zmiennych stanu obiektów regulacji, zna systemy rozmyte wykorzystywane jako regulatory, posiada wiedzę teoretyczną z zakresu współczesnych metod i technik pomiarowych, zna tendencje i kierunki rozwoju w zakresie współczesnego, numerycznego sprzętu pomiarowego, zna ogólne zasady działania, obsługi i doboru skomputeryzowanych maszyn pomiarowych, zna techniki kształtowania cech użytkowych wyrobów warunkujących ich jakość technologiczną i użytkową, ma ogólną wiedzę w zakresie współczesnej metrologii parametrów geometrycznych wyrobów i metrologii warstwy wierzchniej,</p> | P7U_W | P7S_WG | |
| K_W15_B_09 | <p>posiada wiedzę z zakresu projektowania komputerowego części maszyn i urządzeń mechatronicznych,</p> | P7U_W | P7S_WG | |
| K_W16_C_01 | <p>zna języki programowania sterowników PLC, zna zaawansowane funkcje programowania sterowników PLC,</p> | P7U_W | P7S_WG | |
| K_W17_C_02 | <p>posiada podstawową wiedzę z zakresu programowania systemów wbudowanych, zna środowiska programistyczne i wie jak z niego skorzystać, by przygotować i uruchomić aplikację, zna wybrane mikrokontrolery pod względem sprzętowym i programowym,</p> | P7U_W | P7S_WG | |
| K_W18_C_03 | <p>posiada wiedzę dotyczącą tworzenia dokumentacji technicznej, parametryzacji modeli, szablonów wiedzy, modeli autogenerujących, katalogów części znormalizowanych w odniesieniu do aplikacji CAD/CAE na przykładzie programu CATIA,</p> | P7U_W | P7S_WG | |
| K_W19_C_04 | <p>posiada wiedzę teoretyczną z przemysłowych systemów komunikacji czasu rzeczywistego, zna tendencje rozwojowe oraz podstawowe standardy komunikacji i ich podstawowe właściwości,</p> | P7U_W | P7S_WG | |

| | | | | |
|-------------------|---|--------------|--------------------------------|--|
| K_W20_C_05 | posiada wiedzę teoretyczną z zakresu systemów SCADA, posiada wiedzę z zakresu obszarów możliwych zastosowań oprogramowania HMI/SCADA, posiada wiedzę na temat trendów rozwojowych oraz możliwości rozbudowy i konfiguracji, | P7U_W | P7S_WG | |
| K_W21_C_06 | rozumie rolę działu zasobów ludzkich w firmie oraz realizację procesu zarządzania zasobami ludzkimi, zna bariery komunikacji oraz zasady konstruktywnej i efektywnej komunikacji, zna i potrafi skutecznie zastosować technologie informacyjne w szkoleniu pracowników, | P7U_W | P7S_WG | |
| K_W22_C_07 | zna ogólne zasady łączenia obwodów elektrycznych i pneumatycznych zawierających sterownik PLC, | P7U_W | P7S_WG | |
| K_W23_C_08 | zna ustawę o prawie autorskim i ochronie własności intelektualnej, zna ogólne zasady pisania pracy dyplomowej, | P7U_W | P7S_WG P7S_WK | |
| K_W24_D_01 | zna języki programowania sterowników PLC, zna zaawansowane funkcje programowania sterowników PLC, | P7U_W | P7S_WG | |
| K_W25_D_02 | zna budowę podstawowych modułów sprzętowego układu sterowania numerycznego oraz programowych modułów układu sterowania CNC, | P7U_W | P7S_WG | |
| K_W26_D_03 | zna w stopniu rozszerzonym możliwości projektowania przekładni mechanicznych i układów napędowych i możliwości wykorzystania obiektów dostępnych w bazach elementów gotowych, | P7U_W | P7S_WG | |
| K_W27_D_04 | zna metodykę formułowania i rozwiązywania zagadnień budowy modeli fizycznych i matematycznych, identyfikacją parametrów modeli w odniesieniu do wybranych obiektów rzeczywistych, w tym elementów urządzeń mechatronicznych, | P7U_W | P7S_WG | |
| K_W28_D_05 | posiada podstawową wiedzę z zakresu modelowania i symulacji pracy układów mechatronicznych, zna środowisko Matlab-Simulink w zakresie wystarczającym do przeprowadzenia symulacji pracy złożonych układów, | P7U_W | P7S_WG | |

| | | | |
|--------------------------------|---|-------|----------------------------|
| K_W29_D_06 | posiada rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu modelowania bryłowego w programach CAD/CAE, | P7U_W | P7S_WG |
| K_W30_D_07 | zna możliwości popularnych programów typu CAD/CAE w odniesieniu do budowy zaawansowanych modeli 3D, symulacji kinematycznych i prowadzenia analiz wytrzymałościowych, | P7U_W | P7S_WG |
| K_W31_D_08 | zna metodykę prowadzenia i organizacji badań, formę opracowania edytorskiego pracy dyplomowej magisterskiej oraz zasad przygotowania prezentacji multimedialnej zadania badawczego, | P7U_W | P7S_WG P7S_WK |
| K_W32_E_01 | zna i rozumie słownictwo języka obcego, ogólnego oraz specjalistycznego w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego, posiada wiedzę w zakresie konstrukcji gramatycznych charakterystycznych dla danego języka, | | |
| K_W33_E_02 | wiedza zdefiniowana zgodnie z przyjętym zakresem przedmiotu, | | |
| w zakresie umiejętności | | | |
| K_U01_A_01 | potrafi przeprowadzić analizę działania układu mechatronicznego, potrafi przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji ćwiczeń, | P7U_U | P7S_UW P7S_UK P7S_UU |
| K_U02_A_02 | potrafi wykorzystywać zasadę prac przygotowanych do rozwiązywania problemów statyki, potrafi rozwiązywać zagadnienia z wykorzystaniem zasady d'Alemberta oraz równań Lagrange'a II rodzaju dla danego układu mechanicznego, potrafi zastosować zasadę Hamiltona, | P7U_U | P7S_UW P7S_UK P7S_UU |
| K_U03_A_03 | potrafi wykonać analizę wybranych obwodów elektrycznych, potrafi wykonywać pomiary elektryczne stosowane w mikroelektronice, obsługiwać urządzenia pomiarowe oraz interpretować uzyskane wyniki, | P7U_U | P7S_UW P7S_UK P7S_UU |
| K_U04_A_04 | potrafi stosować metody matematyczne do rozwiązywania zagadnień technicznych, | P7U_U | P7S_UW P7S_UK |

| | | | | |
|------------|---|-------|--------------------------------------|--------|
| | <p>potrafi wykorzystywać poznane metody statystyczne do modelowania zjawisk losowych oraz do opracowania wyników badań,</p> <p>potrafi wykorzystywać poznane metody obliczeń numerycznych do rozwiązywania zadań z wybranych zagadnień technicznych,</p> <p>potrafi projektować i analizować proste układy elektryczne, posiada umiejętności wykonywania pomiarów wielkości mechanicznych i elektrycznych oraz obsługi aparatury pomiarowej,</p> <p>potrafi w praktyczny sposób wykorzystywać algorytmy komputerowe do analizy i programowania poznanych metod obliczeń inżynierskich,</p> <p>potrafi obsługiwać wybrane systemy operacyjne, analizować działanie systemu, korzystać z narzędzi i poleceń systemowych,</p> <p>potrafi skorzystać ze środowiska programowego dla systemu wbudowanego w celu przygotowania, uruchomienia i testowania wybranej aplikacji,</p> | | P7S_UU | |
| K_U05_A_05 | <p>potrafi logistycznie opracować proces produkcji i sporządzić program produkcji,</p> <p>potrafi opracować system zaopatrzenia w materiały i media,</p> <p>potrafi ocenić własne zdolności produkcyjne oraz przeanalizować możliwość kooperacji,</p> <p>potrafi przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji ćwiczeń,</p> <p>potrafi porozumiewać się oraz pracować przy użyciu nowoczesnej technologii informacyjno-komunikacyjnej,</p> <p>rozumie celowość oraz umie przygotować dokumentację systemu zarządzania jakością oraz dokumentację projektową na każdym jego etapie,</p> <p>posiada umiejętność wystąpienia ustnych w języku polskim oraz autoprezentacji,</p> <p>potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi w celu wspomagania pracy grupowej,</p> <p>potrafi – stosując także koncepcyjne nowe metody,</p> | P7U_U | P7S_UW P7S_UK P7S_UU P7S_UO | P7S_UW |
| K_U06_A_06 | <p>potrafi przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji ćwiczeń,</p> <p>potrafi porozumiewać się oraz pracować przy użyciu nowoczesnej technologii informacyjno-komunikacyjnej,</p> <p>rozumie celowość oraz umie przygotować dokumentację systemu zarządzania jakością oraz dokumentację projektową na każdym jego etapie,</p> <p>posiada umiejętność wystąpienia ustnych w języku polskim oraz autoprezentacji,</p> <p>potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi w celu wspomagania pracy grupowej,</p> <p>potrafi – stosując także koncepcyjne nowe metody,</p> | P7U_U | P7S_UW P7S_UK P7S_UU P7S_UO | P7S_UW |



| | | | | |
|-------------------|---|--------------|--|---------------|
| K_U07_B_01 | potrafi modelować i analizować układy regulacji i sterowania, potrafi programować proste układy sterowania cyfrowego, potrafi przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji ćwiczeń, | P7U_U | P7S_UW P7S_UK | P7S_UW |
| K_U08_B_02 | potrafi wykorzystywać techniki komputerowe w projektowaniu procesów technologicznych, potrafi opracować proces technologiczny obróbki skrawaniem z wykorzystaniem systemów CAD/CAM, | P7U_U | P7S_UW P7S_UK P7S_UU | P7S_UW |
| K_U09_B_03 | potrafi samodzielnie dobrać metodę analizy i sposób dyskretyzacji oraz zbudować model obiektu inżynierskiego o rzeczywistej geometrii struktury nośnej, potrafi dokonać samodzielnej interpretacji wyników, wskazywać neuralgiczne obszary projektowanej konstrukcji, zaproponować alternatywne rozwiązania, | P7U_U | P7S_UW P7S_UK P7S_UU | P7S_UW |
| K_U10_B_04 | potrafi zidentyfikować układy napędowe wybranych maszyn i urządzeń, | P7U_U | P7S_UW P7S_UK P7S_UU | P7S_UW |
| K_U11_B_05 | potrafi sporządzić dokumentację projektową układu napędowego, potrafi wykonać pomiary wielkości nieelektrycznych, posiada umiejętności obsługi aparatury pomiarowej, potrafi dobrać odpowiednią aparaturę do pomiaru zjawisk i procesów fizycznych występujących w mechatronice, potrafi przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji ćwiczeń, | P7U_U | P7S_UW P7S_UK P7S_UU | P7S_UW |
| K_U12_B_06 | potrafi posługiwać się wybranymi narzędziami informatycznymi w rozwiązywaniu zagadnień projektowania układów automatyki, zna mikroprocesorowe regulatory PID oraz sterowniki PLC/PAC, potrafi zaprojektować i przetestować układ regulacji w oparciu o poznane sterowniki w środowisku projektowo-uruchomieniowym, | P7U_U | P7S_UW P7S_UK P7S_UU P7S_UO | P7S_UW |
| K_U13_B_07 | potrafi wykorzystywać sztuczne sieci neuronowe do estymacji zmiennych stanu obiektów regulacji, potrafi wykorzystywać systemy rozmyte jako regulatory w systemach sterowania, | P7U_U | P7S_UW P7S_UK P7S_UU P7S_UW | P7S_UW |
| K_U14_B_08 | jest zdolny zaproponować właściwą dla danego pomiaru metodę pomiarową, potrafi dokonać oceny i udowodnić zasadność | P7U_U | P7S_UW P7S_UK | P7S_UW |

| | | | | |
|-------------------|---|--------------|---|---------------|
| K_U15_B_09 | <p>przyjętego rozwiązania metrologicznego, potrafi wyznaczyć podstawowe parametry wybranych pomiarów, potrafi przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji ćwiczeń, potrafi określić sposób rozwiązania zadania i przeprowadzić symulację komputerową w zależności od typu analizowanego zagadnienia brzegowego lub brzegowo-początkowego, potrafi wykorzystać postprocesor oprogramowania inżynierskiego do graficznej prezentacji wyników symulacji, potrafi przygotować sprawozdanie z realizacji zajęć laboratoryjnych,</p> | P7U_U | <p>P7S_UU P7S_UW P7S_UK P7S_UU</p> | P7S_UW |
| K_U16_C_01 | <p>potrafi programować sterownik PLC w języku drabinkowym, potrafi programować sterownik PLC w formie listy instrukcji, potrafi zaprogramować sekwencję zdarzeń za pomocą różnych rodzajów liczników, potrafi zaprogramować sekwencję zdarzeń z wykorzystaniem timerów, potrafi budować zaawansowane programy sterowania urządzeń zewnętrznych, potrafi przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji ćwiczeń, potrafi zaprojektować układ logiczny programu, który będzie realizował zadania wybranej aplikacji, potrafi wykorzystać środowisko programistyczne do napisania, skompilowania, uruchomienia, testowania w celu detekcji i eliminacji błędów, posiada wiedzę na temat doboru mikrokontrolera do określonej aplikacji z uwzględnieniem zestawu jego elementów peryferyjnych i parametrów ich pracy dla bieżących i przyszłych potrzeb aplikacji,</p> | P7U_U | <p>P7S_UW P7S_UK P7S_UU</p> | P7S_UW |
| K_U17_C_02 | <p>potrafi przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji ćwiczeń, potrafi zaprojektować układ logiczny programu, który będzie realizował zadania wybranej aplikacji, potrafi wykorzystać środowisko programistyczne do napisania, skompilowania, uruchomienia, testowania w celu detekcji i eliminacji błędów, posiada wiedzę na temat doboru mikrokontrolera do określonej aplikacji z uwzględnieniem zestawu jego elementów peryferyjnych i parametrów ich pracy dla bieżących i przyszłych potrzeb aplikacji,</p> | P7U_U | <p>P7S_UW P7S_UK P7S_UU P7S_UO</p> | P7S_UW |
| K_U18_C_03 | <p>potrafi stworzyć płaską dokumentację techniczną na podstawie zaawansowanych modeli bryłowych w programach typu CAD/CAE na przykładzie systemu CATIA,</p> | P7U_U | <p>P7S_UW P7S_UK P7S_UU</p> | P7S_UW |

| | | | | |
|------------|--|-------|--|--------|
| | <p>potrafi tworzyć modele autogenerujące oraz katalogi elementów znormalizowanych przy wykorzystaniu programów wspomagających prace inżynierskie na przykładzie systemu CATIA,</p> <p>potrafi przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji ćwiczeń,</p> <p>potrafi właściwie oszacować wymagania aplikacji czasu rzeczywistego w zakresie komunikacji,</p> <p>potrafi właściwie oszacować podstawowe parametry sieci czasu rzeczywistego,</p> <p>zna podstawy projektowania dedykowanych systemów komunikacji w sieci RTE,</p> <p>potrafi zrealizować proste aplikacje systemu komunikacji czasu rzeczywistego,</p> | P7U_U | <p>P7S_UW P7S_UK P7S_UU P7S_UO</p> | P7S_UW |
| K_U19_C_04 | | P7U_U | | |
| K_U20_C_05 | <p>potrafi stworzyć funkcjonalną aplikację z wykorzystaniem właściwych komponentów oprogramowania SCADA,</p> <p>potrafi prawidłowo wykorzystywać i obsługiwać różnorodne funkcje oferowane przez środowisko projektowe,</p> | P7U_U | <p>P7S_UW P7S_UK P7S_UU</p> | P7S_UW |
| K_U21_C_06 | <p>potrafi komunikować się ze swoimi współpracownikami oraz klientami,</p> <p>potrafi stosować niematerialne sposoby motywowanie,</p> <p>potrafi pracować w grupie, przyjmując w niej dowolne role z przywódcą włącznie,</p> | P7U_U | P7S_UU | P7S_UW |
| K_U22_C_07 | <p>potrafi dobrać silniki krokowe i serwonapędy układów wykonawczych automatyki,</p> <p>potrafi dobrać i zasymulować układ elektropneumatyczny wykonawczy i sterowania,</p> <p>potrafi dobrać sterownik PLC do projektowanego układu automatyki,</p> <p>potrafi zaprogramować sterownik PLC,</p> <p>potrafi połączyć sterownik PLC, czujniki i układy wykonawcze,</p> <p>potrafi przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji ćwiczeń,</p> | P7U_U | <p>P7S_UW P7S_UK P7S_UU</p> | P7S_UW |

| | | | | |
|-------------------|--|--------------|---|---------------|
| K_U23_C_08 | <p>potrafi skorzystać z różnych źródeł, przeprowadzić analizę literatury i sformułować wnioski, potrafi sformułować cel, tezy i zakres pracy, potrafi sformułować wnioski końcowe nawiązując do celu i tezy pracy, potrafi wykorzystać, stosowne do tematu i charakteru pracy, oprogramowanie komputerowe, potrafi przygotować prezentację multimedialną pracy dyplomowej, potrafi odpowiednio zreferować swoją pracę dyplomową</p> | P7U_U | P7S_UW P7S_UK P7S_UU | |
| K_U24_D_01 | <p>potrafi programować sterownik PLC w języku drabinkowym, potrafi programować sterownik PLC w formie listy instrukcji, potrafi zaprogramować sekwencję zdarzeń za pomocą różnych rodzajów liczników, potrafi zaprogramować sekwencję zdarzeń z wykorzystaniem timerów, potrafi budować zaawansowane programy sterowania urządzeń zewnętrznych, potrafi przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji ćwiczeń,</p> | P7U_U | P7S_UW P7S_UK P7S_UU | P7S_UW |
| K_U25_D_02 | <p>potrafi wykonać sprawozdanie z przebiegu realizacji ćwiczeń, potrafi klasyfikować układy sterowania oraz zna zadania układów sterowania, potrafi określić funkcje i budowę układów przełączających oraz projektować proste zestykowe układy sterowania maszyn, potrafi określić różnice i rozpoznać układy kombinacyjne i sekwencyjne oraz umie projektować układy sterowania kombinacyjne, umie projektować układy sekwencyjne Moore'a i Mealy'ego w realizacji zestykowej i bezzestykowej oraz na bazie układów logicznych pneumatycznych, potrafi zaprojektować strukturę sprzętową i programową (w języku assemblera) mikroprocesorowego układu sterowania prostym układem mechanicznym.</p> | P7U_U | P7S_UW P7S_UK P7S_UU | P7S_UW |

| | | | | |
|-------------------|---|--------------|---|---------------|
| K_U26_D_03 | potrafi wykonać model układu przekazywania napędu korzystając z pomocy narzędzi programistycznych wspomagających projektowanie oraz z ogólnodostępnych baz elementów i zespołów układów napędowych, | P7U_U | P7S_UW P7S_UK P7S_UU | P7S_UW |
| K_U27_D_04 | potrafi samodzielnie opracować model obliczeniowy i przeprowadzić analizę drgań własnych ciąгло-dyskretnych modeli elementów urządzeń mechatronicznych o zadanej geometrii, potrafi opracować wnioski o znaczeniu konstrukcyjnym i eksploatacyjnym na podstawie wyników analizy drgań własnych modeli elementów urządzeń mechatronicznych, | P7U_U | P7S_UW P7S_UK P7S_UU | P7S_UW |
| K_U28_D_05 | potrafi na podstawie złożenia wykonanego w aplikacji CAE opracować model układu w środowisku Matlab-Simulink, potrafi zaplanować i przeprowadzać symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski, potrafi przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji ćwiczeń, | P7U_U | P7S_UW P7S_UK P7S_UU | P7S_UW |
| K_U29_D_06 | potrafi stworzyć zaawansowane parametryczne modele geometryczne na podstawie dokumentacji technicznej, potrafi stworzyć zespoły elementów i prowadzić analizy złożzeń, potrafi budować modele autogenerujące przy wykorzystaniu programów wspomagających prace inżynierskie, potrafi stworzyć płaską dokumentację techniczną na podstawie zaawansowanych modeli bryłowych, | P7U_U | P7S_UW P7S_UK P7S_UU | P7S_UW |
| K_U30_D_07 | potrafi przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji ćwiczeń, potrafi opracować modele matematyczne i fizyczne, rozwiązać zadanie kinematyki prostej i odwrotnej w odniesieniu do złożonych obiektów mechatronicznych, potrafi zgodnie zadaną specyfikacją i konfiguracją zaprojektować złożony obiekt mechatroniczny używając poznanych wcześniej narzędzi i metod, potrafi wykonać model 3D uprzednio zaprojektowanego przez siebie obiektu mechatronicznego w jednym z popularnych programów inżynierskich, | P7U_U | P7S_UW P7S_UK P7S_UU | P7S_UW |

| | | | | |
|--|--|--------------|---|--|
| | potrafi wykonać symulacje kinematyczną oraz przeprowadzić analizę statyczną i dynamiczną zaprojektowanego przez siebie obiektu mechatronicznego w jednym z popularnych programów inżynierskich, potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim prezentację ustną dotyczącą realizowanego przez siebie projektu, | | | |
| K_U31_D_08 | potrafi samodzielnie opracować prezentację multimedialną zadania badawczego, potrafi zaprezentować przy użyciu pakietu PowerPoint referat multimedialny obejmujący proste zagadnienie badawcze, w tym cel i zakres zadania, wyniki i wnioski wynikające z zadanej tematyki referatu, | P7U_U | P7S_UW P7S_UK P7S_UU | |
| K_U32_E_01 | potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego z wykorzystaniem słownictwa ogólnego i specjalistycznego oraz stosownych konstrukcji gramatycznych, potrafi korzystać ze źródeł w języku obcym, potrafi przygotować i przedstawić prezentację w języku obcym, | | | |
| K_U33_E_02 | umiejętności zdefiniowane zgodnie z przyjętym zakresem przedmiotu | | | |
| w zakresie wiedzy kompetencji społecznych | | | | |
| K_K01 | rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych, wykorzystując w tym celu również język obcy; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób, | P7U_K | P7S_KK | |
| K_K02 | ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje, | | P7S_KO | |
| K_K03 | potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role; jest gotów do współdziałania w zespole międzynarodowym na rzecz wypracowania wspólnych rozwiązań | P7U_K | P7S_KR | |

| | | | |
|--------------|--|--------------|--------|
| K_K04 | potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania, | P7U_K | P7S_KR |
| K_K05 | prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu, | P7U_K | P7S_KR |
| K_K06 | potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy, | P7U_K | P7S_KO |
| K_K07 | ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w szczególności poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i inne aspektów działalności inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób zrozumiały, z uzasadnieniem różnych punktów widzenia, | P7U_K | P7S_KO |

*) Symbol uniwersalnej charakterystyki pierwszego stopnia dla poziomu 7, zawartej w załączniku do Ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (t.j. Dz.U. z 2017 r. poz. 986)

**) Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 7, zawartej w załączniku do Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji (Dz.U. z 2018 r. poz. 2218)

**) Dotyczy wyłącznie kierunków studiów umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich – symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich, zawartej w załączniku do Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji (Dz.U. z 2018 r. poz. 2218)