



**PROGRAM STUDIÓW
AUTOMATYKA I ROBOTYKA
PROFIL PRAKTYCZNY
DLA CYKLU 2022-2026**

Załącznik nr 1 do Uchwały nr 30/2022 Senatu PWSZ w Raciborzu z dnia 30 czerwca 2022 r.

Instytut Techniki

Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Raciborzu

Racibórz 2022

| | |
|---|-----------|
| FORMA STUDIÓW I SYLWETKA ABSOLWENTA | 4 |
| OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PROWADZONYCH STUDIÓW | 4 |
| WYMIAR, ZASADY I FORMY ODBYWANIA PRAKTYK ZAWODOWYCH | 5 |
| SPOSOBY WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ..... | 7 |
| SYLWETKA ABSOLWENTA..... | 9 |
| ZWIĄZEK Z MISJĄ UCZELNI I STRATEGIĄ JEJ ROZWOJU..... | 10 |
| EFEKTY KIERUNKOWE..... | 11 |
| TABELA ODNIESIEŃ EFEKTÓW KIERUNKOWYCH DO EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA KWALIFIKACJI NA POZIOMIE 6 PRK | 11 |
| TABELA ODNIESIEŃ CHARAKTERYSTYK DRUGIEGO STOPNIA DLA KWALIFIKACJI NA POZIOMIE 6 POLSKIEJ RAMY KWALIFIKACJI UMOŻLIWIAJĄCYCH UZYSKANIE KOMPETENCJI INŻYNIERSKICH DO EFEKTÓW KIERUNKOWYCH | 16 |
| PLAN STUDIÓW Z ZAZNACZONYMI MODUŁAMI PODLEGAJĄCYMI WYBOROWI PRZEZ STUDENTA | 21 |
| SEMESTR I (LIMIT 28)..... | 21 |
| SEMESTR II (LIMIT 32)..... | 22 |
| SEMESTR III (LIMIT 28) | 23 |
| SEMESTR IV (LIMIT 32) | 24 |
| SEMESTR V (LIMIT 29) | 25 |
| SEMESTR VI (LIMIT 31) | 27 |
| SEMESTR VII (LIMIT 30) | 29 |
| ZASADY PROWADZENIA PROCESU DYPLOMOWANIA..... | 31 |
| SZCZEGÓŁOWY ROZKŁAD GODZIN I PUNKTÓW ECTS Z PODZIAŁEM NA PRACĘ WŁASNĄ ORAZ ZORGANIZOWAN | 32 |
| KADRA DYDAKTYCZNA | 32 |
| WEWNĘTRZNY SYSTEM ZAPEWNIANIA JAKOŚCI KSZTAŁCENIA..... | 33 |

| OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PROWADZONYCH STUDIÓW | |
|---|--|
| Nazwa kierunku | Automatyka i robotyka |
| Poziom studiów | I stopień |
| Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji | poziom 6 PRK |
| Profil studiów | Praktyczny |
| Przyporządkowanie do dziedzin nauki | nauki inżynieryjno-techniczne (100%) |
| Wskazanie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych dla których odnoszą się efekty uczenia się | dziedziny nauki inżynieryjno-techniczne dyscypliny naukowej: - inżynieria mechaniczna (dominująca) (60%) - automatyka, elektronika i elektrotechnika (40%) |
| Forma studiów | Stacjonarne |
| Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta | Inżynier |
| Czas trwania studiów | lat: 3,5; semestrów: 7 |
| Liczba punktów ECTS przypisanych do programu studiów | 210 ECTS |
| Liczba punktów ECTS przypisanych do praktyk zawodowych | 28 ECTS |

Studenci kierunku *Automatyka i Robotyka* odbywają praktyki przemysłowe. Praktyki stanowią integralną część procesu kształcenia i podlegają obowiązkowemu zaliczeniu na równi z innymi zajęciami. Zasadniczym celem praktyk jest weryfikacja zdobytej wiedzy teoretycznej i umiejętności w bezpośrednim działaniu, jej wzbogacenie oraz doskonalenie kompetencji zawodowych. Praktyki studenckie prowadzone są w oparciu o *Regulamin Studiów PWSZ w Raciborzu* oraz *Regulamin studenckich praktyk zawodowych w PWSZ w Raciborzu*.

Nadzór nad organizacją i przebiegiem praktyk studentów PWSZ sprawuje Kierownik Sekcji Praktyk Studenckich, który również wystawia skierowania na praktyki. Merytoryczny nadzór nad praktykami sprawują, w ramach poszczególnych specjalności, dydaktyczni opiekunowie praktyk. Do ich zadań należy również zaliczenie praktyk przez dokonanie odpowiedniego wpisu w indeksie i karcie zaliczeń.

Praktyki zawodowe studenci odbywają w formie ciągłej w wymiarze po jednym miesiącu w drugim, czwartym i szóstym semestrze studiów, podczas letniej przerwy w zajęciach dydaktycznych. Dodatkowo w semestrze VII studenci odbywają praktyki 4 dni w tygodniu przez cały semestr, odpowiadające trzymiesięcznym praktykom. Terminy praktyk ustalane są na początku semestru, w którym planowane są praktyki. W indywidualnych przypadkach możliwe są korekty terminów.

Wychodząc naprzeciw potrzebom studentów, PWSZ w Raciborzu nawiązała współpracę z przedsiębiorstwami, które podpisały porozumienie w sprawie organizacji praktyk dla studentów. Wybór przedsiębiorstw został dokonany głównie pod kątem zgodności ich profili z kierunkiem studiów oraz stosowania nowoczesnych rozwiązań i technologii. Lista przedsiębiorstw nie ogranicza możliwości samodzielnego wyboru miejsca praktyki przez studenta. Jakkolwiek wymagane jest w tym przypadku potwierdzenie możliwości realizacji ramowego programu praktyk. Ze względu na duże zróżnicowanie potencjalnych miejsc odbywania praktyk, ramowy program praktyk zawiera ogólnie sformułowane cele oraz wymagania, zaś szczegółowy program przebiegu praktyki jest ustalany przez opiekuna z ramienia pracodawcy w sposób zgodny z ramowym programem praktyk.

W celu stworzenia warunków do poznania przyszłych działań i funkcjonowania na rynku pracy, studenci indywidualnie dokonują wyboru miejsca praktyki oraz uzgodnień formalnych z pracodawcą.

Weryfikacja efektów uzyskanych w wyniku odbycia praktyk bazuje na dokumentacji praktyk, której integralną częścią jest formularz dla pracodawcy dotyczący opisu i oceny przygotowania merytorycznego oraz postawy studenta podczas praktyki oraz formularz sprawozdania studenta. Warunkiem zaliczenia praktyki jest pozytywna opinia opiekuna praktyki z ramienia

| | |
|---|-------------------------------------|
| <p>pracodawcy, potwierdzenie odbycia praktyki w ustalonym terminie i zakresie oraz dostarczenie dokumentacji do opiekuna dydaktycznego. Dokumentację z przebiegu praktyki stanowi dziennik praktyk, który student składa dydaktycznemu opiekunowi praktyki. Zaliczenia praktyki z oceną dokonuje opiekun dydaktyczny uwzględniając ocenę studenta przez pracodawcę oraz przedstawioną dokumentację.</p> | |
| Liczba punktów ECTS przypisanych do zajęć praktycznych | 105 ECTS |
| Łączna liczba punktów ECTS jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczyciela lub innych prowadzących zajęcia | 128,3/128,8 ECTS¹ |
| Łączna liczba godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia | 3275/3290² |
| Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego | 60 |
| Program studiów umożliwia studentowi wybór zajęć, którym przypisano punkty ECTS w wymiarze nie mniejszym niż 30% liczby punktów ECTS | 85 ECTS |
| Program studiów o profilu praktycznym obejmuje zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS | 140 ECTS |

¹ Wartość dla specjalności automatyka przemysł/sterowniki logiczne

² Wartość dla specjalności automatyka przemysł/sterowniki logiczne

SPOSOBY WERYFIKACJI I OCENY EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Sposób sprawdzenia efektów uczenia się obejmuje między innymi: kolokwium, egzamin, aktywność na zajęciach czy realizacja projektu. Forma ich realizacji podlega określeniu przez nauczyciela akademickiego odpowiedzialnego za przedmiot.

Zakres stosowanych metod w procesie kształcenia jest szeroki. Ich pełny wykaz zawarty jest w kartach przedmiotu. Ogólnie, można wyszczególnić tu dwie grupy. Pierwsza związana jest z realizacją treści przedmiotów o teoretycznym charakterze, realizowanych w głównej mierze poprzez wykłady. Należy tutaj nadmienić, że ze względu na mało liczne grupy wykładowe można oprócz tradycyjnych wykładów prowadzić wykłady konwersatoryjne, wymagające większego zaangażowania studentów. Metody aktywizujące stosowane są głównie podczas ćwiczeń, kiedy wymagana jest samodzielność oraz umiejętność łączenia wiedzy teoretycznej z zagadnieniami praktycznymi. Druga grupa metod wykorzystywana jest głównie podczas zajęć o charakterze praktycznym (zajęcia laboratoryjne i projektowe). Skuteczność kształcenia wymaga tu podejścia praktycznego, opierającego się na aktywności oraz samodzielności, a w niektórych przypadkach umiejętności współpracy w grupie, kiedy pełni się różne role. Aspekty te są również istotne przy oddawaniu projektów i sprawozdań, gdzie studenci powinni przedstawiać swoje argumenty odnośnie wyboru określonych rozwiązań. Metody nauczania stosowane w procesie kształcenia umożliwiają osiągnięcie przez studentów założonych efektów i przygotowanie ich do samodzielnej aktywności zawodowej.

Monitorowanie osiągania efektów uczenia się odbywa się: pośrednio poprzez weryfikację kart przedmiotów opracowywanych przez wykładowców, oraz bezpośrednio poprzez analizę wyników hospitacji zajęć ze szczególnym uwzględnieniem i kontrolą realizacji treści zawartych w kartach przedmiotów. Istotna jest także weryfikacja i ocena sposobu prowadzenia zajęć, w tym aktywizacja studentów na zajęciach oraz forma przedstawiania omawianych treści (prezentacje, modele, przykłady). Z drugiej strony, monitorowane są wszelkie uwagi i sugestie studentów ze szczególnym uwzględnieniem wyników ankietyzacji zestawianych przez wyodrębnioną komórkę organizacyjną Uczelni. Na uzyskanie odpowiednich efektów uczenia się ma także wpływ monitorowanie punktualności prowadzenia zajęć oraz odrabiania zajęć przez wykładowców w przypadku usprawiedliwionej nieobecności. Przeglądom poddaje się również wyposażenie sal wykładowych (sprzęt multimedialny), a szczególnie sal laboratoryjnych, w których stan i aktualność znajdującej się tam specjalistycznej aparatury i oprogramowania może mieć decydujący wpływ na uzyskanie zakładanych efektów uczenia się.

System oceny prac zaliczeniowych, projektowych i egzaminacyjnych zakłada, że każdy z przedmiotów jest oceniany osobno i osobno oceniane są też poszczególne formy zajęć (wykłady, ćwiczenia, zajęcia laboratoryjne i projektowe). Unika się przypadków zaliczania danej formy zajęć bez oceny. Ponadto z każdego przedmiotu student otrzymuje jedną ocenę, która jest średnią ważoną z ocen z poszczególnych form zajęć, której przypisana jest liczba punktów

ECTS przypisana do danego przedmiotu. Prowadzący zajęcia na pierwszym spotkaniu przedstawia warunki oraz kryteria zaliczenia danej formy przedmiotu. Informacja o rygorze zaliczenia dostępna jest także w planie studiów i kartach przedmiotów dostępnych na stronie internetowej.

Inną formą weryfikacji zakładanych efektów uczenia się jest śledzenie losów absolwentów. Dyrekcja Instytutu Techniki stara się pozyskać informacje (oceny i uwagi) od pracodawców, u których pracę podjęli absolwenci kierunku prowadzonego przez Instytut. Takie informacje stanowią podstawę do wprowadzania zmian i korekt. Ze szczególną uwagą śledzi się losy absolwentów, którzy podjęli studia II stopnia. Ich uwagi i komentarze również umożliwiają ocenę stopnia uzyskania zakładanych efektów uczenia się. W tym miejscu można dodać, iż studia II stopnia podejmuje znaczna liczba naszych absolwentów, są to studia w formie stacjonarnej oraz niestacjonarnej, głównie w Politechnice Śląskiej.

Zastosowanie przejrzystego systemu oceny efektów uczenia się, umożliwiającego weryfikację zakładanych celów i ocenę osiągnięcia efektów uczenia na każdym etapie kształcenia przyczynia się do wysokiej jakości i realności koncepcji kształcenia na tym kierunku. Zostały przyjęte przez Instytutowy Zespół Zapewnienia Jakości Kształcenia następujące kryteria dotyczące ocen z danych modułów/efektów uczenia.

| Na ocenę 2,0 (ndst) | Na ocenę 3,0 (dst) | Na ocenę 3,5 (dst plus) | Na ocenę 4,0 (dobry) | Na ocenę 4,5 (dobry plus) | Na ocenę 5,0 (bdb) |
|--|---|--|---|--|--|
| Student wykazuje niedostateczny (2,0) stopień wiedzy, gdy uzyska poniżej 50% sumy punktów oceniających stopień wymaganej wiedzy. | Student wykazuje dostateczny (3,0) stopień wiedzy, gdy uzyska od 50% do 60% sumy punktów oceniających stopień wymaganej wiedzy. | Student wykazuje dostateczny plus (3,5) stopień wiedzy, gdy uzyska od 61% do 70% sumy punktów oceniających stopień wymaganej wiedzy. | Student wykazuje dobry (4,0) stopień wiedzy, gdy uzyska od 71% do 80% sumy punktów oceniających stopień wymaganej wiedzy. | Student wykazuje dobry plus (4,5) stopień wiedzy, gdy uzyska od 81% do 90% sumy punktów oceniających stopień wymaganej wiedzy. | Student wykazuje bardzo dobry (5,0) stopień wiedzy, gdy uzyska powyżej 90% sumy punktów oceniających stopień wymaganej wiedzy. |

Załącznik nr 1

| | |
|--|---|
| Specjalności oferowane w ramach kierunku | <ul style="list-style-type: none"> • Sterowniki logiczne • Automatyka przemysłowa |
|--|---|

SYLWETKA ABSOLWENTA

Absolwenci kierunku Automatyka i Robotyka są wszechstronnie przygotowani do wykonywania prac inżynierskich w zakresie automatyzacji procesów technologicznych, a szczególnie w zakresie projektowania i eksploatacji urządzeń i układów automatyki przemysłowej oraz ich aplikacji w zautomatyzowanych systemach produkcyjnych i programowania komputerowo zintegrowanych systemów wytwarzania, w tym programowalnych sterowników logicznych. Szczególną wiedzę absolwenci uzyskują w zakresie projektowania układów automatyki przemysłowej opartej na elementach i układach mechatronicznych: pneumatycznych, hydraulicznych i cyfrowych. Posiadają wiedzę z zakresu eksploatacji maszyn technologicznych i ich diagnostyki. Uzyskują oni również wiedzę w zakresie informatyki, inżynierskich systemów obliczeniowych CAx, eksploatacji systemów produkcyjnych, projektowania zautomatyzowanych i zrobotyzowanych systemów produkcyjnych (wytwarzania i przetwórstwa), baz danych i systemów sztucznej inteligencji w projektowaniu, wytwarzaniu i eksploatacji maszyn. Posiadają również praktyczne umiejętności z zakresu budowy, projektowania i eksploatacji maszyn.

Absolwenci kierunku Automatyka i Robotyka są wszechstronnie przygotowani do prowadzenia prac projektowych i wdrożeniowych urządzeń automatyki przemysłowej oraz technologicznego przygotowania produkcji w zakresie programowania maszyn i systemów wytwórczych. Znajdują zatrudnienie w zakładach wielu gałęzi przemysłu (od przemysłu elektromaszynowego, przez energetyczny, lekki aż po przemysł spożywczy), w których produkcja oparta jest na wysoko zautomatyzowanych i zintegrowanych komputerowo środkach produkcji. Absolwenci kierunku Automatyka i robotyka są przygotowani do pracy w wielu gałęziach przemysłu. Bez problemu znajdują zatrudnienie w przemyśle jako inżynierowie z automatyki oraz technik decyzyjnych. Są przygotowani do rozwiązywania złożonych, interdyscyplinarnych problemów z zakresu automatyki i robotyki co wynika z praktycznego profilu studiów i odbytej podczas nich praktyki.

Nawiązując do misji Uczelni należy podkreślić, że Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Raciborzu należy do najmłodszej generacji wyższych szkół zawodowych w Polsce. PWSZ w Raciborzu ukształtowała własny profil kształcenia zgodny z potrzebami środowiska w przestrzeni edukacyjnej wokół dużych ośrodków akademickich Wrocławia, Katowic i Gliwic. W swojej działalności edukacyjnej i naukowo-badawczej Uczelnia łączy potrzebę kształtowania nowoczesnej myśli wobec przemian ekonomicznych i perspektyw gospodarczych kraju z tworzeniem wartości etycznych, odnoszących się do świata nauki i etosu realizowania się w podejmowanych przez studentów zawodach. Odzwierciedla się to w Strategii Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Raciborzu, która wpisuje się w politykę edukacyjną państwa, jak również w Strategię Rozwoju Miasta Racibórz. W świetle powyższej charakterystyki stwierdzić można, że koncepcja kształcenia na kierunku Automatyka i Robotyka nawiązuje do misji i strategii Uczelni poprzez nadążanie za potrzebami kształcenia na nowoczesnych kierunkach technicznych pozwalających na zaspokojenie potrzeb lokalnego, ale nie tylko, rynku pracy.

Odwołując się do interesariuszy uczestniczących w procesie kształtowania koncepcji kształcenia podkreśla się, że dostosowując program kształcenia na kierunku Automatyka i Robotyka, uwzględniano postulaty władz samorządowych Powiatu Raciborskiego oraz przedsiębiorców. Zakładano, że wzbogacenie oferty edukacyjnej PWSZ w Raciborzu o kierunek techniczny, wobec trudnej sytuacji na rynku pracy, ułatwi mieszkańcom zdobycie pożądaných kwalifikacji na poziomie inżynierskim, bez konieczności kosztownych wyjazdów do odległych ośrodków akademickich. Koszty kształcenia były i są zauważalną barierą w kontynuowaniu nauki przez absolwentów szkół ponadgimnazjalnych. Lokalne przedsiębiorstwa przemysłowe interesują się zatrudnianiem absolwentów kierunku Automatyka i Robotyka, deklarują chęć przyjmowania studentów na praktyki zawodowe na terenie zakładów, bardzo entuzjastycznie podeszli do wydłużonego czasu praktyk na ostatnim semestrze. Przyjmowano, że ścisły związek uczelni z miejscowym przemysłem powinien ułatwić przyszłym absolwentom uzyskanie zatrudnienia w zawodzie zgodnym ze zdobytymi kwalifikacjami. Podsumowując, podkreśla się, że rozwój uczelni jest w dalszym ciągu wspierany i inspirowany przez władze miasta i powiatu. Ten układ relacji z najbliższym środowiskiem coraz bardziej się umacnia, czego wyrazem są umowy i porozumienia o współpracy uczelni z różnymi instytucjami.

EFEKTY KIERUNKOWE

TABELA ODNIESIENŃ EFEKTÓW KIERUNKOWYCH DO EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA KWALIFIKACJI NA POZIOMIE 6 PRK

| Symbol | Efekty kierunkowe | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 PRK | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 PRK prowadzących do uzyskania kompetencji inżynierskich |
|---------------|---|---|---|
| WIEDZA | | | |
| K_W01 | ma wiedzę z zakresu matematyki, a w szczególności wiedzę obejmującą algebrę liniową, analizę matematyczną, równania różniczkowe, przekształcenia Laplace'a, podstawy matematyki dyskretnej, metody probabilistyczne, statystykę oraz metody numeryczne | P6S_WG | |
| K_W02 | ma wiedzę w zakresie fizyki, a w szczególności wiedzę obejmującą dynamikę układów punktów materialnych, elementy mechaniki relatywistycznej, podstawowe prawa elektrodynamiki i magnetyzmu, optykę geometryczną i falową, podstawy akustyki, mechanikę kwantową, fizykę laserów, podstawy krystalografii oraz metale i półprzewodniki | P6S_WG | |
| K_W03 | ma podstawową wiedzę w zakresie inżynierii materiałowej, a w szczególności w zakresie projektowania i wytwarzania materiałów inżynierskich oraz ich własności i przeznaczenia. | P6S_WG | |
| K_W04 | ma podstawową wiedzę w zakresie budowy i eksploatacji maszyn, w tym wiedzę w zakresie konstruowania i doboru zespołów maszyn, podstaw technologii budowy maszyn oraz wytwarzania i eksploatacji maszyn technologicznych | P6S_WG | P6S_WG |
| K_W05 | ma elementarną wiedzę w zakresie informatyki, a w szczególności podstaw i języków programowania, podstaw architektury komputerów i systemów operacyjnych, sieci komputerowych, baz danych oraz metod sztucznej inteligencji a także wiedzę w zakresie technologii informacyjnej | P6S_WG | |
| K_W06 | ma podstawową wiedzę w zakresie mechatroniki i zasadniczych elementów układów mechatronicznych | P6S_WG, | P6S_WG |

| | | | |
|-------|--|-------------------|--------|
| K_W07 | ma wiedzę ogólną w zakresie wybranych zagadnień systemów czasu rzeczywistego | P6S_WG | |
| K_W08 | ma ogólną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie automatyzacji i robotyzacji procesów wytwórczych, programowania maszyn wytwórczych oraz sterowania i zarządzania produkcją | P6S_WG, | P6S_WG |
| K_W09 | ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie diagnostyki i nadzorowania, w tym w zakresie sensoryki, pomiaru, rejestracji i przetwarzania sygnałów pomiarowych oraz wiedzę ogólną dotyczącą cyklu życia maszyn | P6S_WG | |
| K_W10 | ma szczegółową wiedzę w zakresie automatyki, w tym wiedzę dotyczącą rodzajów i struktur układów sterowania, elementów układów regulacji oraz ich modeli i analizy, transmitancji operatorowej i widmowej, badania stabilności, projektowania liniowych układów regulacji oraz zasad doboru nastaw regulatorów PID | P6S_WG | |
| K_W11 | ma szczegółową wiedzę w zakresie robotyki, w tym wiedzę dotyczącą rodzajów i elementów składowych robotów, kinematyki i dynamiki robotów, napędów i serwomechanizmów robotów, sterowania i podstaw programowania robotów a także nawigacji pojazdami autonomicznymi | P6S_WG | |
| K_W12 | ma szczegółową wiedzę w zakresie elektrotechniki i elektroniki, w tym zna podstawy miernictwa i teorii obwodów, rozumie istotę działania elektronicznych układów analogowych i cyfrowych oraz przetworników A/C i C/A. Ma wiedzę w zakresie techniki mikroprocesorowej a także podstaw napędu elektrycznego | P6S_WG | |
| K_W13 | ma szczegółową wiedzę w zakresie sygnałów i systemów dynamicznych, w tym zna metody przetwarzania i transmisji sygnałów oraz zna sposoby opisywania liniowych układów dynamicznych | P6S_WG | |
| K_W14 | ma szczegółową wiedzę związaną z kinematyką płynów, w tym zna odpowiednie równania, ma wiedzę w zakresie przepływów laminarnych i turbulentnych oraz przepływów przez kanały zamknięte i otwarte | P6S_WG | |
| K_W15 | ma szczegółową wiedzę w zakresie mechaniki i wytrzymałości materiałów, w tym wiedzę dotyczącą analizy statycznej oraz kinematyki i dynamiki układu punktów materialnych i bryły sztywnej oraz wiedzę dotyczącą elementów teorii stanu naprężenia i odkształcenia, układów liniowo-sprężystych, naprężeń dopuszczalnych, hipotez wyczerpieniowych oraz wytrzymałości zmęczeniowej | P6S_WG | P6S_WG |
| K_W16 | ma szczegółową wiedzę w zakresie sterowania procesami i systemami zarówno ciągłymi jak i dyskretnymi, w tym wiedzę w zakresie sterowania maszynami technologicznymi, robotami przemysłowymi i złożonymi strukturami technologicznymi | P6S_WK, P6S_WG | |

| | | | |
|---------------------|---|------------------------------|--------|
| K_W17 | zna podstawowe pojęcia z zakresu ekonomii odnoszące się do realizacji inwestycji takie jak zwrot z inwestycji, koszty stałe i koszty zmienne, ryzyko finansowe, przychód a zysk, zysk a przepływy pieniężne. Zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w przemyśle elektromaszynowym. | P6S_WK | P6S_WK |
| K_W18 | ma elementarną wiedzę w zakresie zarządzania, w tym zarządzania jakością, marketingu i prowadzenia działalności gospodarczej | P6S_WK | |
| K_W19 | ma podstawową wiedzę z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego, potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej | P6S_WG, P6S_WK | P6S_WK |
| K_W20 | zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości bazującej na wiedzy z zakresu nauk technicznych | P6S_WG, P6S_WK | |
| UMIEJĘTNOŚCI | | | |
| K_U01 | potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych, kart katalogowych i innych źródeł, także w języku angielskim, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie | P6S_UW, P6S_UU, P6S_UK | |
| K_U02 | potrafi porozumiewać się przy użyciu poznanych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach | P6S_UK | |
| K_U03 | potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania w języku polskim lub angielskim | P6S_UK | |
| K_U04 | potrafi przygotować i przedstawić prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego w języku polskim lub angielskim | P6S_UK | P6S_UW |
| K_U05 | posługuje się językiem angielskim (poziom B2) do porozumiewania się a także czytania ze zrozumieniem tekstów obejmujących zagadnienia techniczne ze szczególnym uwzględnieniem automatyki i robotyki | P6S_UK | P6S_UW |
| K_U06 | ma umiejętności samokształcenia się w celu, między innymi, podnoszenia kwalifikacji i kompetencji zawodowych | P6S_UU | |
| K_U07 | umie przekazywać informacje o realizowanych zadaniach i ich wynikach z zastosowaniem technologii informacyjnej | P6S_UK | P6S_UW |
| K_U08 | potrafi wykorzystać poznane metody analityczne lub numeryczne w celu opracowania modelu i/lub przeprowadzenia analiz elementu, zespołu lub układu urządzeń automatyki i robotyki | P6S_UW | P6S_UW |

| | | | |
|-------|--|------------------------------|--------|
| K_U09 | potrafi skonfigurować tor pomiarowy i przeprowadzić, zgodnie z opracowanym planem, pomiary wybranych wielkości a następnie dokonać przetwarzania i analizy sygnałów pomiarowych, umie zobrazować i interpretować uzyskane wyniki oraz sformułować i przedstawić wnioski | P6S_UW | P6S_UW |
| K_U10 | potrafi porównać rozwiązania projektowe elementów i układów automatyki oraz robotów przemysłowych ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne | P6S_UW | P6S_UW |
| K_U11 | potrafi posługiwać się właściwie dobranym środowiskiem programistycznym lub narzędziami komputerowego wspomaganie prac inżynierskich w celu przeprowadzenia obliczeń lub symulacji, umie zobrazować i interpretować uzyskane wyniki oraz sformułować i przedstawić wnioski | P6S_UW | P6S_UW |
| K_U12 | potrafi zaprojektować i zrealizować proces testowania elementów automatyki i robotów, umie zobrazować i interpretować uzyskane wyniki oraz sformułować i przedstawić wnioski | P6S_UW, P6S_UO | P6S_UW |
| K_U13 | potrafi sformułować specyfikację maszyn, robotów oraz prostych systemów automatyki przemysłowej i systemów robotycznych na poziomie realizowanych zadań (funkcji użytkowych) | P6S_UW | P6S_UW |
| K_U14 | bazując na zadanej specyfikacji oraz stosując poznane techniki i narzędzia potrafi zaprojektować, z uwzględnieniem oprogramowania, elementy układów sterowania stosowanych w automatyce i robotyce | P6S_UW | P6S_UW |
| K_U15 | bazując na zadanej specyfikacji oraz stosując poznane techniki i narzędzia potrafi zaprojektować elementy układów wykonawczych stosowanych w automatyce i robotyce | P6S_UW | P6S_UW |
| K_U16 | potrafi zrealizować z uwzględnieniem oprogramowania, także w postaci symulacji komputerowej, zaprojektowane elementy układów sterowania stosowanych w automatyce i robotyce | P6S_UW, P6S_UO, P6S_UK | P6S_UW |
| K_U17 | potrafi zrealizować, także w postaci symulacji komputerowej, zaprojektowane elementy układów wykonawczych stosowanych w automatyce i robotyce | P6S_UW | |
| K_U18 | potrafi sformułować algorytm oraz opracować program komputerowy mający zastosowanie w sterowaniu elementów, zespołów lub układów urządzeń automatyki i robotyki | P6S_UW | P6S_UW |
| K_U19 | projektując elementy, zespoły lub układy urządzeń automatyki i robotyki potrafi dostrzegać aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne, prawne i społeczne | P6S_UO P6S_UW P6S_UW | |

| | | | |
|------------------------------|--|-------------------|--------|
| K_U20 | ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym oraz zna i stosuje zasady bezpieczeństwa związane z tą pracą | P6S_UO | P6S_UW |
| K_U21 | potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla automatyki i robotyki oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia | P6S_UW | P6S_UW |
| K_U22 | ma doświadczenie związane z rozwiązaniem praktycznych zadań inżynierskich zdobyte podczas pracy (praktyk) w zakładzie przemysłowym | P6S_UO | P6S_UW |
| K_U23 | ma doświadczenie związane z utrzymaniem urządzeń, obiektów i systemów automatyki zdobyte podczas pracy (praktyki) w zakładzie przemysłowym | P6S_UO | P6S_UW |
| K_U24 | ma umiejętność korzystania i doświadczenie w korzystaniu z norm i standardów obowiązujących w systemach automatyki | P6S_UK, P6S_UW | P6S_UW |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | |
| K_K01 | rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób | P6S_KK | |
| K_K02 | ma świadomość ważności i rozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje | P6S_KO P6S_KK | |
| K_K03 | potrafi współdziałać i pracować w grupie przyjmując różne role | P6S_KR | |
| K_K04 | potrafi odpowiednio określić priorytety służące do realizacji określonego przez siebie i innych zadania | P6S_KK | |
| K_K05 | prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera | P6S_KR | |
| K_K06 | potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy | P6S_KO | |
| K_K07 | ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu – m.in. poprzez środki masowego przekazu – informacji i opinii dotyczącej osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżyniera; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały | P6S_KO, P6S_KR | |

TABELA ODNIESIĘŃ CHARAKTERYSTYK DRUGIEGO STOPNIA DLA KWALIFIKACJI NA POZIOMIE 6 POLSKIEJ RAMY KWALIFIKACJI
 UMOŻLIWIAJĄCYCH UZYSKANIE KOMPETENCJI INŻYNIERSKICH DO EFEKTÓW KIERUNKOWYCH

| Kategoria charakterystyki efektów uczenia się | Kategoria opisowa –aspekty o podstawowym znaczeniu | Kod składnika opisu | Charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 PRK umożliwiających uzyskania kompetencji inżynierskich | Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku |
|---|---|---------------------|--|--|
| Wiedza: zna i rozumie | Zakres i głębia - kompletność perspektywy poznawczej i zależności | P6S_WG | podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych | K_W04, K_W06, K_W08, K_W15 |
| | Kontekst – uwarunkowania, skutki | P6S_WK | podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości | K_W17, K_W19, K_W20, |
| Umiejętności: potrafi | Wykorzystanie wiedzy- rozwiązywane problemy i wykonywane zadania | P6S_UW | Planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu: - wykorzystać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne, | K_U04, K_U05, K_U07, K_U08, K_U09, K_U10, K_U11, K_U12, K_U13, K_U14, K_U13, K_U14, K_U15, K_U16 |

| | | | |
|--|--|--|---|
| | | <p>- dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym aspekty etyczne,</p> <p>- dokonywać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich</p> <p>dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istotnych rozwiązań technicznych i ocenić te rozwiązania</p> <p>projektować - zgodnie z zadaną specyfikacją – oraz wykonywać typowe dla kierunku studiów proste urządzenia, obiekty, systemy lub realizować procesy, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów</p> <p>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 – w przypadku studiów o profilu praktycznym</p> <p>wykorzystać zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską doświadczenie związane z utrzymaniem urządzeń, obiektów i systemów typowych dla kierunku studiów – w przypadku studiów o profilu praktycznym</p> | <p>K_U18, K_U19, K_U20, K_U21, K_U22, K_U23, K_U24,</p> |
|--|--|--|---|

| Kategoria charakterystyki efektów uczenia się | Kategoria opisowa – aspekty o podstawowym znaczeniu | Kod składnika opisu | Charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 PRK | Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku |
|---|--|---------------------|--|---|
| WIEDZA | | | | |
| zna i rozumie | Zakres i głębokość - kompletność perspektywy poznawczej i zależności | P6S_WG | <p>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</p> <p>oraz wybrane zagadnienia z zakresu wiedzy szczegółowej – właściwe dla programu studiów,</p> <p>a w przypadku studiów praktycznych – również zastosowania praktyczne tej wiedzy w działalności zawodowej związanej z ich kierunkiem</p> | K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W07, K_W08, K_W09, K_W10, K_W11, K_W12, K_W13, K_W14, K_W15, K_W16, K_W19, K_W20, |
| zna i rozumie | Kontekst – uwarunkowania, skutki | P6S_WK | <p>fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji</p> <p>podstawowe ekonomiczne, prawne, etyczne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działalności zawodowej związanej z kierunkiem studiów,</p> <p>w tym podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego</p> <p>podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości</p> | K_W16, K_W17, K_W18, K_W19, K_W20, |

UMIĘTNOŚCI

| | | | | |
|---------|--|--------|--|---|
| potrafi | Wykorzystanie wiedzy- rozwiązywane problemy i wykonywane zadania | P6S_UW | wykorzystać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz wykonywać zadania w warunkach nie w pełni przewidywalnych przez: - właściwy dobór źródeł i informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji, - dobór oraz zastosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych wykorzystać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać problemy oraz wykonywać zadania typowe dla działalności zawodowej związanej z kierunkiem studiów – w przypadku studiów o profilu praktycznym | K_U01, K_U08, K_U09, K_U10, K_U11, K_U12, K_U13, K_U14, K_U15, K_U16, K_U17, K_U18, K_U21, K_U24, |
| potrafi | Komunikowanie się – odbieranie i tworzenie wypowiedzi, upowszechnianie wiedzy w środowisku naukowym i posługiwanie się językiem obcym | P6S_UK | komunikować się z otoczeniem z użyciem specjalistycznej terminologii brać udział w debacie – przedstawiać i oceniać różne opinie i stanowiska oraz dyskutować o nich posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego | K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U05, K_U07, K_U16, K_U24 |
| potrafi | Organizacja pracy – planowanie i praca zespołowa | P6S_UO | planować i organizować pracę indywidualną oraz w zespole 1 współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych (także o charakterze interdyscyplinarnym) | K_U12, K_U16, K_U19, K_U20, K_U22, K_U23, |
| potrafi | Uczenie się – planowanie własnego rozwoju i rozwoju innych osób | P6S_UU | samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie | K_U01, K_U06, K_U19 |

KOMPETENCJE SPOŁECZNE

| | | | | |
|---------------|---|--------|--|----------------------|
| jest gotów do | Oceny – krytyczne podejście | P6S_KK | krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu | K_K01, K_K02, K_K04 |
| jest gotów do | Odpowiedzialność – wypełnianie zobowiązań społecznych i działanie na rzecz interesu publicznego | P6S_KO | wypełniania zobowiązań społecznych, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego inicjowania działań na rzecz interesu publicznego myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy | K_K02, K_K06, K_K07, |
| jest gotów do | Rola zawodowa – niezależność i rozwój etosu | 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_K05, K_K07 |

**PLAN STUDIÓW Z ZAZNACZONYMI MODUŁAMI PODLEGAJĄCYMI WYBOROWI
PRZEZ STUDENTA**

**OPIS PRZEDMIOTÓW ECTS
DLA KIERUNKU AUTOMATYKA I ROBOTYKA**

SEMESTR I (LIMIT 28)

I. Przedmioty obowiązkowe

| Lp. | Przedmiot | ECTS | w | Ćw. | Proj. | Lab. | rygor |
|-------------|--|-----------|------------|------------|-----------|------------|-------|
| 1. | <i>fizyka ogólna</i> | 4 | 30 | 15 | | 15 | E |
| 2. | <i>język angielski</i> | 2 | | 30 | | | z/o |
| 3. | <i>język programowania z programowaniem obiektowym</i> | 3 | | | | 45 | z/o |
| 4. | <i>matematyka ogólna</i> | 4 | 30 | 30 | | | E |
| 5. | <i>mechanika ogólna</i> | 4 | 30 | 30 | | | E |
| 6. | <i>podstawy arch. komp. i systemów operacyjnych oraz sieci komputerowych</i> | 3 | 15 | | | 30 | z/o |
| 7. | <i>podstawy robotyki</i> | 4 | 30 | 15 | 15 | | z/o |
| 8. | <i>technologia informacyjna</i> | 2 | | | | 30 | z/o |
| 9. | <i>wybrane zagadnienia kultury języka</i> | 2 | 30 | | | | z/o |
| 10. | <i>Przysposobienie biblioteczne</i> | 0 | | 1 | | | Z |
| 11. | <i>Bezpieczeństwo i higiena pracy</i> | 0 | 4 | | | | Z |
| Suma | | 28 | 169 | 121 | 15 | 120 | |
| | | | 425 | | | | |

I. Przedmioty obowiązkowe

| Lp. | Przedmiot | ECTS | w | Ćw. | Proj. | Lab. | rygor |
|-------------|--|-----------|------------|------------|-----------|-----------|------------|
| 1. | <i>elementy polityki gospodarczej, przedsiębiorczości i marketingu</i> | 2 | 30 | | | | <i>z/o</i> |
| 2. | <i>ekologia i zarządzanie środowiskiem</i> | 2 | 30 | | | | <i>z/o</i> |
| 3. | <i>język angielski</i> | 2 | | 30 | | | <i>z/o</i> |
| 4. | <i>matematyka ogólna</i> | 4 | 30 | 30 | | | <i>E</i> |
| 5. | <i>mechanika ogólna</i> | 4 | 30 | 30 | | | <i>E</i> |
| 6. | <i>ochrona własności intelektualnej, ergonomia i BHP</i> | 2 | 30 | | | | <i>z/o</i> |
| 7. | <i>systemy programowania inżynierskiego</i> | 3 | | | | 45 | <i>z/o</i> |
| 8. | <i>Wychowanie fizyczne</i> | 0 | | 30 | | | <i>z/o</i> |
| 9. | <i>wytrzymałość materiałów</i> | 3 | 30 | 15 | | | <i>z/o</i> |
| 10. | <i>zapis konstrukcji z grafiką inżynierską</i> | 5 | 30 | | 15 | 30 | <i>z/o</i> |
| Suma | | 27 | 210 | 135 | 15 | 75 | |
| | | | 435 | | | | |

II. Praktyki

| Lp. | Przedmiot | ECTS | w | Ćw | Proj | Praktyka zawodowa | rygor |
|-----|-----------------------------|------|---|----|------|-------------------|------------|
| 1 | <i>praktyka (1 miesiąc)</i> | 5 | | | | 120 | <i>z/o</i> |

I. Przedmioty obowiązkowe

| Lp. | Przedmiot | ECTS | w | Ćw. | Proj. | Lab. | rygor |
|-------------|--|-----------|------------|------------|-----------|-----------|------------|
| 1. | <i>bazy danych</i> | 2 | 15 | | | 15 | <i>z/o</i> |
| 2. | <i>elektrotechnika teoretyczna i maszyny elektryczne</i> | 4 | 30 | 15 | | 15 | <i>z/o</i> |
| 3. | <i>język angielski</i> | 2 | | 30 | | | <i>z/o</i> |
| 4. | <i>matematyka ogólna</i> | 4 | 30 | 30 | | | <i>E</i> |
| 5. | <i>podstawy automatyki i teorii sterowania</i> | 4 | 30 | 30 | | | <i>E</i> |
| 6. | <i>podstawy konstrukcji maszyn</i> | 5 | 30 | | 30 | 15 | <i>z/o</i> |
| 7. | <i>podstawy mechaniki płynów</i> | 2 | 15 | 15 | | | <i>z/o</i> |
| 8. | <i>układy napędowe maszyn, robotów i systemów transportowych</i> | 2 | 15 | | | 15 | <i>z/o</i> |
| 9. | <i>wytrzymałość materiałów</i> | 3 | 30 | 15 | | | <i>z/o</i> |
| Suma | | 28 | 195 | 135 | 30 | 60 | |
| | | | 420 | | | | |

I. Przedmioty obowiązkowe

| Lp. | Przedmiot | ECTS | w | Ćw. | Proj. | Lab. | rygor |
|-------------|--|-----------|------------|-----------|-----------|------------|-------|
| 1. | <i>elektronika i techniki mikroprocesorowe</i> | 4 | 30 | | 15 | 15 | E |
| 2. | <i>język angielski</i> | 2 | | 30 | | | E |
| 3. | <i>metody numeryczne</i> | 3 | 15 | 15 | | 15 | z/o |
| 4. | <i>podstawy nauki o materiałach inżynierskich</i> | 3 | 45 | | | 15 | z/o |
| 5. | <i>regulacja automatyczna procesów dyskretnych i ciągłych</i> | 5 | 30 | 15 | | 30 | E |
| 6. | <i>sterowanie układów robotycznych i programowanie robotów</i> | 2 | 15 | | | 15 | z/o |
| 7. | <i>technologia maszyn</i> | 2 | 15 | | 15 | | z/o |
| 8. | <i>układy logiczne</i> | 3 | 15 | | 30 | | z/o |
| 9. | <i>zautomatyzowane i zrobotyzowane maszyny i systemy wytwórcze</i> | 3 | 30 | | | 15 | z/o |
| Suma | | 27 | 195 | 60 | 60 | 105 | |
| | | | 420 | | | | |

II. Praktyki

| Lp. | Przedmiot | ECTS | w | Ćw. | Proj. | Praktyka zawodowa | rygor |
|-----|-----------------------------|------|---|-----|-------|-------------------|-------|
| 1 | <i>praktyka (1 miesiąc)</i> | 5 | | | | 120 | z/o |

I. Przedmioty obowiązkowe

| Lp. | Przedmiot | ECTS | W | Ćw. | Proj. | Lab | rygor |
|-------------|---|----------|------------|-----------|-------|-----------|-------|
| 1 | <i>język angielski w technice</i> | 1 | | 15 | | | z/o |
| 2 | <i>pneumatyczne i hydrauliczne układy automatyki</i> | 2 | 15 | | | 15 | z/o |
| 3 | <i>podstawy sterowania maszyn i systemów technologicznych</i> | 2 | 30 | | | | z/o |
| 4 | <i>systemy transportowe</i> | 1 | 15 | | | | z/o |
| 5 | <i>teoria systemów i sygnałów</i> | 3 | 30 | | | 15 | E |
| Suma | | 9 | 90 | 15 | | 30 | |
| | | | 135 | | | | |

II. Przedmioty specjalnościowe/Blok przedmiotów wybieralnych**a. Specjalność: AUTOMATYKA PRZEMYSŁOWA**

| Lp. | Przedmiot | ECTS | W | Ćw. | Proj. | Lab. | rygor |
|-------------|---|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|-------|
| 1 | <i>diagnostyka zintegrowanych systemów technologicznych</i> | 2 | 15 | | | 15 | z/o |
| 2 | <i>komputerowo zintegrowane wytwarzanie</i> | 2 | 30 | | | | z/o |
| 3 | <i>metrologia warsztatowa</i> | 3 | 15 | 15 | | 15 | z/o |
| 4 | <i>programowanie maszyn i systemów wytwórczych</i> | 5 | 30 | 15 | 15 | 15 | E |
| 5 | <i>serwonapędy maszyn i urządzeń</i> | 1 | 15 | | | | z/o |
| 6 | <i>sterowanie produkcją</i> | 2 | 15 | 15 | | | z/o |
| 7 | <i>sterowniki PLC</i> | 3 | 15 | | | 30 | z/o |
| 8 | <i>systemy czasu rzeczywistego</i> | 2 | 15 | | | 15 | z/o |
| Suma | | 20 | 150 | 45 | 15 | 90 | |
| | | | 300 | | | | |

b. Specjalność: STEROWNIKI LOGICZNE

| Lp. | Przedmiot | ECTS | w | Ćw. | Proj. | Lab. | rygor |
|-------------|--|-----------|------------|-----------|-----------|------------|------------|
| 1 | <i>modelowanie komputerowe maszyn i urządzeń</i> | 3 | 15 | | | 30 | <i>z/o</i> |
| 2 | <i>modelowanie układów automatyki</i> | 3 | 15 | 15 | | 15 | <i>E</i> |
| 3 | <i>programowanie maszyn i systemów wytwórczych</i> | 3 | 30 | | | 15 | <i>z/o</i> |
| 4 | <i>programowanie sterowników PLC</i> | 6 | 30 | 15 | 15 | 30 | <i>E</i> |
| 5 | <i>układy pomiarowo-kontrolne i diagnostyczne</i> | 3 | 30 | | | 15 | <i>z/o</i> |
| 6 | <i>wybrane zagadnienia z metrologii warsztatowej</i> | 2 | 15 | | | 15 | <i>z/o</i> |
| Suma | | 20 | 135 | 30 | 15 | 120 | |
| | | | 300 | | | | |

I. Przedmioty obowiązkowe

| Lp. | Przedmiot | ECTS | W | Ćw. | Proj. | Lab. | rygor |
|-------------|--|----------|------------|-----------|-----------|-----------|------------|
| 1 | <i>język angielski w automatyce i robotyce</i> | 1 | | 15 | | | <i>z/o</i> |
| 2 | <i>projektowanie układów cyfrowych</i> | 3 | 15 | 15 | 15 | | <i>E</i> |
| 3 | <i>Wychowanie fizyczne</i> | 0 | | 30 | | | <i>z/o</i> |
| 4 | <i>sztuczna inteligencja w wytwarzaniu</i> | 2 | 15 | | | 15 | <i>z/o</i> |
| Suma | | 6 | 30 | 60 | 15 | 15 | |
| | | | 120 | | | | |

II. Przedmiot specjalnościowy do wyboru

| Lp. | Przedmiot | ECTS | w | Ćw. | Proj. | Lab. | rygor |
|-----|-------------------------------------|------|----|-----|-------|------|------------|
| 1 | <i>Systemy obliczeniowe Matlab</i> | 2 | 15 | | | 15 | <i>z/o</i> |
| 2 | <i>Systemy obliczeniowe LabView</i> | 2 | 15 | | | 15 | <i>z/o</i> |

III. Przedmiot specjalnościowy do wyboru

| Lp. | Przedmiot | ECTS | w | Ćw. | Proj. | Lab. | rygor |
|-----|----------------------|------|----|-----|-------|------|------------|
| 1 | <i>systemy MEMS</i> | 2 | 15 | | | 15 | <i>z/o</i> |
| 2 | <i>systemy SCADA</i> | 2 | 15 | | | 15 | <i>z/o</i> |

IV. Praktyki

| Lp. | Przedmiot | ECTS | w | Ćw | Proj | Praktyka zawodowa | rygor |
|-----|-----------------------------|------|---|----|------|-------------------|------------|
| 1 | <i>praktyka (1 miesiąc)</i> | 5 | | | | 120 | <i>z/o</i> |

V. Przedmioty specjalnościowe/Blok przedmiotów wybieralnych

a. Specjalność: AUTOMATYKA PRZEMYSŁOWA

| Lp. | Przedmiot | ECTS | W | Ćw. | Proj. | Lab. | rygor |
|-------------|---|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|-------|
| 1 | <i>dynamika układów elektromechanicznych</i> | 2 | 15 | | | 15 | z/o |
| 2 | <i>elementy, układy i systemy automatyki przemysłowej</i> | 4 | 30 | | 15 | 15 | E |
| 3 | <i>mechatronika w wytwarzaniu</i> | 3 | 15 | | 30 | | z/o |
| 4 | <i>modelowanie i optymalizacja układów automatyki</i> | 4 | 15 | 15 | | 30 | E |
| 5 | <i>praca przejściowa</i> | 3 | | | 15 | | z/o |
| Suma | | 16 | 75 | 15 | 60 | 60 | |
| | | | 210 | | | | |

b. Specjalność: STEROWNIKI LOGICZNE

| Lp. | Przedmiot | ECTS | w | Ćw. | Proj. | Lab. | rygor |
|-------------|--|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|-------|
| 1 | <i>drgania układów mechanicznych</i> | 2 | 15 | | | 15 | z/o |
| 2 | <i>informatyczne sieci przemysłowe</i> | 2 | 15 | | | 15 | z/o |
| 3 | <i>komputerowo zintegrowane wytwarzanie i sterowanie produkcją</i> | 3 | 30 | 30 | | | E |
| 4 | <i>praca przejściowa</i> | 3 | | | 15 | | z/o |
| 5 | <i>programowanie sterowników PLC</i> | 2 | | | 15 | 15 | z/o |
| 6 | <i>systemy mechatroniczne</i> | 2 | 15 | | | 15 | z/o |
| 7 | <i>systemy rozproszone</i> | 2 | 15 | | | 15 | z/o |
| Suma | | 16 | 90 | 30 | 30 | 75 | |
| | | | 225 | | | | |

I. Przedmioty specjalnościowe

| Lp. | Przedmiot | ECTS | w | Ćw. | Proj. | Lab. | Sem | rygor |
|-------------|--------------------------------|------|----|-----|-------|------|-----|------------|
| 1 | <i>seminarium inżynierskie</i> | 15 | | | | | 45 | <i>z/o</i> |
| Suma | | 15 | | | | | 45 | |
| | | | 45 | | | | | |

II. Przedmiot specjalnościowy do wyboru

| Lp. | Przedmiot | ECTS | w | Ćw. | Proj. | Lab. | rygor |
|-----|---|------|----|-----|-------|------|------------|
| 1 | <i>Wybrane systemy obliczeń inżynierskich</i> | 2 | 15 | | | 15 | <i>z/o</i> |
| 2 | <i>Inteligentne domy</i> | 2 | 15 | | | 15 | <i>z/o</i> |

III. Praktyki

| Lp. | Przedmiot | ECTS | w | Ćw. | Proj. | Lab. | Praktyka zawodowa | rygor |
|-----|--|------|---|-----|-------|------|-------------------|------------|
| 1 | <i>praktyka (3 miesięczna - 4 dni w tygodniu przez cały semestr)</i> | 13 | | | | | 315 | <i>z/o</i> |

Treści kształcenia z grupy treści podstawowych są realizowane w ramach przedmiotu *matematyka ogólna* oraz *fizyka*. Natomiast treści kształcenia w zakresie informatyki realizowane są między innymi w ramach przedmiotu *język programowania z programowaniem obiektowym, bazy danych, metody numeryczne* oraz *sztuczna inteligencja w wytwarzaniu*. Treści kształcenia z grupy treści podstawowych są rozwijane i pogłębiane w trakcie realizacji przedmiotów kierunkowych.

Zestaw przedmiotów kierunkowych (w tym do wyboru) zależy od wybranej specjalności. Studenci mogą także wybierać inne przedmioty wykazane w planie studiów. Ogólnie, przedmioty kierunkowe zawierają treści odnoszące się do kształcenia w zakresie sygnałów i systemów dynamicznych, automatyki, robotyki oraz elektrotechniki i elektroniki. Ponadto, prowadzone są zajęcia (przedmioty) zawierające głównie treści kształcenia z zakresu mechaniki i wytrzymałości materiałów oraz sterowania procesami ciągłymi i dyskretnymi. Szczegółowe informacje zawierają załączone plany studiów.

W pierwszych dwóch latach (4 semestry) studia odbywają się według wspólnego, obowiązkowego programu, a począwszy od piątego semestru następuje indywidualizacja programu studiów wyrażająca się wyborem specjalności. Wyboru specjalności studenci dokonują w semestrze czwartym. Wybierając daną specjalność studenci wybierają specyficzne dla tej specjalności przedmioty. W przypadku specjalności *Automatyka przemysłowa* są to między innymi następujące przedmioty: *elementy, układy i systemy automatyki przemysłowej, systemy czasu rzeczywistego* oraz *dynamika układów elektromechanicznych*. Natomiast w przypadku specjalności *Sterowniki logiczne* jest to blok przedmiotowy (2 semestry) *programowanie sterowników PLC* oraz *informatyczne sieci przemysłowe i systemy rozproszone*.

Opracowując program kształcenia starano się zachować odpowiednią relację pomiędzy wykładami i zajęciami umożliwiającymi aktywny udział studentów (zajęciami o charakterze praktycznym), tj. ćwiczeniami, zajęciami projektowymi i ćwiczeniami laboratoryjnymi.

Student w semestrze VII (ostatni semestr studiów) opracowuje (przygotowuje) projekt inżynierski pod kierunkiem prowadzącego projekt oraz wyznaczonego opiekuna. Zasady realizacji projektu inżynierskiego oraz egzaminu dyplomowego ustala *Regulamin wewnętrzny*. Zgodnie z *Regulaminem wewnętrznym*, wybór i zatwierdzenie tematów projektów inżynierskich oraz wskazanie opiekunów projektów następuje do dnia 15 października danego roku akademickiego. W wielu przypadkach temat projektu nawiązuje do tematyki analizowanej w ramach pracy przejściowej realizowanej w semestrze VI. W takim przypadku prowadzący pracę przejściową jest opiekunem projektu. Wybór tematu projektu inżynierskiego i wybór tematu pracy przejściowej dokonywany jest w analogiczny sposób. Przed rozpoczęciem danego semestru, dyrektor instytutu przydziela wybranym nauczycielom akademickim liczbę projektów (prac przejściowych) do realizacji. Nauczyciele akademicy wybierani są głównie z grupy stanowiącej minimum kadrowe na kierunku *Automatyka i Robotyka*. Każdy wybrany nauczyciel akademicki przygotowuje odpowiednią liczbę propozycji tematów. Sumaryczna liczba tematów jest większa od liczby studentów, co umożliwia swobodniejszy wybór tematyki interesującej każdego studenta. Studenci dokonują wyboru samodzielnie. Jeżeli występuje nadmiar studentów w stosunku do liczby projektów (prac przejściowych) realizowanych przez danego nauczyciela akademickiego, tworzona jest lista rankingowa na podstawie średniej ocen w zaliczonych przez studenta semestrach. Studenci z początkowych miejsc na liście rankingowej (w liczbie równej liczbie dostępnych tematów) realizują wybrany projekt inżynierski (pracę przejściową). Pozostali studenci dokonują ponownego wyboru spośród pozostałych tematów. Należy dodać, że możliwa jest realizacja tematyki zaproponowanej przez studentów, w szczególności tematyki proponowanej w porozumieniu z przedsiębiorstwami reprezentującymi szeroko rozumiany przemysł -elektromaszynowy z jednoczesną weryfikacją pod kątem automatyki i robotyki.

W celu uzyskania lepszego przeglądu i możliwości weryfikacji tematyki oraz wyrównania poziomu projektów inżynierskich, dla każdego tematu opracowywana jest karta projektu inżynierskiego zatwierdzana przez dyrektora instytutu. W karcie zawarte są podstawowe informacje dotyczące danego projektu, a w szczególności zakres projektu.

Zgodnie z *Regulaminem wewnętrznym* określającym zasady realizacji projektu inżynierskiego oraz egzaminu dyplomowego, do 31 października danego roku akademickiego, dyrektor instytutu określa terminy egzaminów dyplomowych. Przewodniczącym komisji egzaminacyjnej jest dyrektor instytutu / zastępcy dyrektora instytutu lub wskazany przez niego pracownik ze stopniem doktora habilitowanego lub tytułem profesora. W skład komisji wchodzi także dwóch innych pracowników prowadzących zajęcia na kierunku *Automatyka i Robotyka*.

Wspomniany powyżej regulamin określa także warunki, jakie musi spełnić student, aby być dopuszczonym do egzaminu dyplomowego, w tym między innymi konieczność uzyskania wszystkich zaliczeń, dokonania odpowiednich wpłat oraz złożenia stosownych dokumentów. Rejestracja projektów inżynierskich musi nastąpić nie później niż na 2 tygodnie przed wyznaczonym terminem

egzaminu dyplomowego ze względu na konieczność przeprowadzenia kontroli antyplagiatowej. W regulaminie uwypuklono także sposób oceny studenta kończącego studia. Ocena wpisywana do dyplomu jest zaokrągloną średnią ważoną średniej arytmetycznej oceny z egzaminów i zaliczeń, średniej oceny projektu inżynierskiego oraz średniej oceny z ustnej części egzaminu dyplomowego. Średnia ocena projektu inżynierskiego obliczana jest na podstawie ocen prowadzącego projekt i opiekuna projektu zawartych w opracowanych przez nich recenzjach projektu inżynierskiego.

SZCZEGÓŁOWY ROZKŁAD GODZIN I PUNKTÓW ECTS Z PODZIAŁEM NA PRACĘ WŁASNĄ ORAZ ZORGANIZOWAN

Załącznik nr 2

KADRA DYDAKTYCZNA

Obsada zajęć dydaktycznych spełnia zapis Ustawy z dnia 20 VII 2018r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce Art. 73.1:

„Zajęcia są prowadzone przez nauczycieli akademickich zatrudnionych w danej uczelni posiadających kompetencje i doświadczenie pozwalające na prawidłową realizację zajęć oraz inne osoby, które posiadają takie kompetencje i doświadczenie:

2. w ramach programu studiów o profilu:

1) praktycznym – co najmniej 50% godzin zajęć prowadzonych przez nauczycieli akademickich zatrudnionych w tej uczelni jako podstawowym miejscu pracy (...)”

Wewnętrzny system zapewnienia jakości kształcenia w Instytucie Techniki oparty jest na „Zasadach funkcjonowania Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia PWSZ w Raciborzu”.

Wypełniając treścią postanowienia uchwały, dyrektor Instytutu Techniki powołał Instytutowy Zespół Zapewnienia Jakości Kształcenia. Do zadań zespołu należy opracowanie projektów i wniosków dotyczących:

- a. polityki, określającej cele i strategię zapewnienia i doskonalenia jakości kształcenia w instytucie,
- b. procedur zapewnienia jakości kształcenia, określających sposoby realizowania przyjętych przez instytut założeń i celów, z uwzględnieniem strategii opracowanej przez instytut.
- c. zasad zatwierdzania, monitorowania i okresowego przeglądu programów nauczania i ich efektów, zgodnie z wytycznymi Prorektora ds. dydaktyki i spraw studenckich PWSZ.

Na posiedzeniach Zespołu przeprowadzanych przynajmniej jeden raz w semestrze, dokonywana jest ocena jakości kształcenia w instytucie. Ocenie poddaje się, między innymi, wyniki ankiet studenckich, uwzględniających opinie studentów na temat:

- a. strony organizacyjnej zajęć, w tym wykorzystania infrastruktury dydaktycznej uczelni oraz oprogramowania dydaktycznego,
- b. sposobu prowadzenia zajęć (atrakcyjność przekazu, przykłady /modele),
- c. jasności wymagań i obiektywizmu ocen,
- d. stosunku nauczyciela akademickiego do studenta,
- e. ogólnej oceny zajęć dydaktycznych.

Ankiety dotyczące jakości kształcenia są przeprowadzane wśród studentów corocznie. Przeprowadzane są także ankiety dotyczące jakości pracy administracji uczelni. Na posiedzeniach rozpatruje się także hospitacje zajęć dydaktycznych, wnioskuje o nagrody dla wyróżniających się pracowników a także dokonuje się oceny pracowników w świetle możliwości i celowości przedłużenia zatrudnienia.

Struktura procesu decyzyjnego, pod względem uporządkowania hierarchicznego, opiera się na Senacie Uczelni, Rektorze oraz władzach instytutu w tym dyrektorze instytutu, jego zastępcach. Do kompetencji Senatu, w świetle zarządzania kierunkiem, należy głównie podejmowanie uchwał w sprawie utworzenia i likwidacji kierunku studiów i specjalności oraz innych form kształcenia, określanie zasad prowadzenia studiów wg indywidualnego planu studiów i programu nauczania,

uchwalanie regulaminu studiów oraz zasad przyjęć na studia. Senat zatwierdza także plany studiów na danym kierunku.

Rektor kieruje działalnością uczelni przy pomocy dwóch prorektorów, w tym jednego do spraw studenckich. Rektor powołuje dyrektorów instytutów. Na wniosek dyrektora instytutu powołuje jego zastępców. Tworzy, przekształca i znosi jednostki organizacyjne wchodzące w skład instytutu na wniosek dyrektora instytutu. W skład zasadniczych kompetencji Rektora wchodzi także ustalanie w drodze rozporządzenia ramowej organizacji roku akademickiego oraz podejmowanie decyzji o skreśleniu z listy studentów, możliwości przeniesienia się studenta na inny kierunek studiów w Uczelni i wznowieniu przez studenta studiów oraz o terminie ich rozpoczęcia. Rektor wyraża zgodę na studiowanie poza kierunkiem podstawowym inne kierunki studiów lub studiowania w innych uczelniach.

Instytutem kieruje Dyrektor, który jest odpowiedzialny za pracę instytutu przed organami uczelni. Do obowiązków dyrektora należy, między innymi, zapewnienie jednostkom organizacyjnym instytutu warunków do prowadzenia działalności dydaktycznej, akceptacja obsady zajęć dydaktycznych, występowanie z wnioskami w sprawach zatrudnienia, awansowania i nagradzania pracowników instytutu oraz podejmowanie decyzji we wszystkich sprawach dotyczących instytutu, nie zastrzeżonych do kompetencji organów uczelni. Dyrektor podejmuje decyzje o przyznaniu studentowi indywidualnej organizacji studiów lub wyrażeniu zgody na studiowanie według indywidualnego planu studiów i programu nauczania, przeniesieniu na wniosek studenta ze studiów stacjonarnych na niestacjonarne lub odwrotnie, zarządzeniu komisijnego sprawdzenia wiedzy i umiejętności studenta, zaliczeniu semestru na podstawie wpisów w protokołach zaliczeniowych i egzaminacyjnych oraz wpisów w indeksie studenta. Dyrektor podejmuje także decyzje o wpisie warunkowym na następny semestr lub skierowaniu na powtarzanie semestru, terminie zaliczenia różnic programowych, w przypadku reaktywacji studenta oraz udzieleniu urlopu i określeniu czasu jego trwania. Dyrektor instytutu zatwierdza terminy egzaminów i podaje do wiadomości studentów co najmniej 4 tygodnie przed rozpoczęciem sesji egzaminacyjnej oraz zatwierdza tematy projektów inżynierskich. Może także złożyć wniosek o przyznanie nagrody dla wyróżniającego się studenta bądź absolwenta.

Ponadto Dyrektor powołuje opiekunów poszczególnych lat i kół naukowych, określa ich szczegółowy zakres obowiązków, a także określa liczbę i zakres obowiązków zastępców dyrektora w porozumieniu z Rektorem.

Do zadań zastępcy dyrektora należy w szczególności koordynacja treści programowych oraz zadań naukowo-badawczych w zakresie realizowanych przedmiotów, dbanie o rzetelne wykonywanie obowiązków przez pracowników i studentów, weryfikuje programy nauczania w formie kart przedmiotów (sylabusów) proponowanych przez wykładowców. Sylabusy zatwierdza ostatecznie dyrektor instytutu.

Pracownicy dydaktyczni dokonują zaliczenia prowadzonych zajęć. Pracownicy dydaktyczni są zobowiązani do kształcenia i wychowywania studentów oraz uczestniczenia w pracach organizacyjnych instytutu i Uczelni. Do obowiązków nauczycieli akademickich posiadających tytuł naukowy profesora lub stopień naukowy doktora habilitowanego należy również kształcenie kadry instytutu.

W instytucie funkcjonuje dwupoziomowy system oceny procesu zarządzania kierunkiem. System uwzględnia ocenę zewnętrzną oraz ocenę wewnętrzną. Ocena zewnętrzna dokonywana jest przez organy uczelni (Senat, Kolegium Rektorskie) na podstawie informacji od władz instytutu, ankiet studenckich. Ocena ta dokonywana jest również na podstawie ocen i opinii instytucji zewnętrznych (przykładowo Polskiej Komisji Akredytacyjnej czy też pracodawców zatrudniających absolwentów).

Ocena wewnętrzna dokonywana jest w ramach instytutu. Rezultaty oceny wewnętrznej i zewnętrznej wykorzystywane są do modyfikacji programów kształcenia, kształtowania polityki kadrowej oraz doskonalenia bazy materialnej. System oceny jest cały czas weryfikowany i aktualizowany.

Monitorowanie osiągnięcia efektów kształcenia odbywa się pośrednio poprzez weryfikację kart przedmiotów (sylabusów) opracowywanych przez wykładowców. Weryfikacji dokonuje Instytutowy Zespół Zapewnienia Jakości Kształcenia. Szczególną uwagę zwraca się na dostosowanie treści kształcenia do obowiązujących standardów kształcenia oraz na przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne (weryfikacja wymagań ze względu na kolejność realizowanych przedmiotów wynikającą z planu studiów).

Monitorowanie osiągnięcia efektów kształcenia odbywa się bezpośrednio poprzez analizę wyników hospitacji zajęć ze szczególnym uwzględnieniem i kontrolą realizacji treści zawartych w sylabusach. Istotna jest także weryfikacja i ocena sposobu prowadzenia zajęć, w tym aktywizacja studentów na zajęciach oraz forma przedstawiania omawianych treści (prezentacje, modele, przykłady). Z drugiej strony, monitorowane są wszelkie uwagi i sugestie studentów ze szczególnym uwzględnieniem wyników ankietyzacji. Na uzyskanie odpowiednich efektów kształcenia ma także wpływ monitorowanie punktualności prowadzenia zajęć oraz odrabiania zajęć przez wykładowców w przypadku usprawiedliwionej nieobecności. Monitoringowi poddaje się również wyposażenie sal wykładowych (sprzęt multimedialny) i szczególnie sal laboratoryjnych, w których stan i aktualność specjalistycznej aparatury i oprogramowania może mieć decydujący wpływ na uzyskanie zakładanych efektów kształcenia.

Inną formą weryfikacji zakładanych efektów kształcenia jest śledzenie losu absolwentów. Kierownictwo instytutu stara się pozyskać informacje (oceny i uwagi) od pracodawców, u których pracę podjęli absolwenci kierunku *Automatyka i Robotyka*. Takie informacje stanowią podstawę do wprowadzania zmian i korekt. Ze szczególną uwagą kierownictwo instytutu śledzi losy absolwentów, którzy podjęli studia II stopnia. Ich uwagi i komentarze również umożliwiają ocenę stopnia uzyskania zakładanych efektów kształcenia.

System oceny prac zaliczeniowych, projektowych, egzaminacyjnych zakłada, że każdy z przedmiotów jest oceniany osobno i osobno oceniane są poszczególne formy zajęć (wykłady, ćwiczenia, projekty i ćwiczenia laboratoryjne). Unika się przypadków zaliczania danej formy zajęć bez oceny. Prowadzący zajęcia na pierwszym spotkaniu formułuje warunki zaliczenia danej formy przedmiotu oraz podaje odpowiednie kryteria. Informacja o zaliczeniu lub egzaminie dostępna jest także w planie studiów i kartach przedmiotów (sylabusach).

Interesariusze, szczególnie zewnątrzni, mieli wpływ na określenie zakładanych efektów kształcenia. Przez cały czas funkcjonowania Instytutu Techniki, pracownicy instytutu, w tym kierownictwo instytutu, pozostają w kontakcie z przedstawicielami władz miasta Racibórz oraz instytucjami reprezentującymi lokalny przemysł. Zbierane są opinie pracodawców na temat poziomu wiedzy, umiejętności i kompetencji studentów odbywających praktyki przemysłowe. Uwzględnia się także sugestie nie tylko pracodawców, ale również studentów prowadzonego kierunku. Wnioski wynikające z analizy tych informacji stanowią o weryfikacji zakładanych efektów kształcenia.

Metody weryfikacji efektów uczenia się

| Symbol kierunkowego efektu uczenia się | Po ukończeniu studiów pierwszego stopnia absolwent: | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Dyskusja | Wykład problemowy | Prezentacja ustna | Analiza przypadku | Wykład konwersatoryjny | Test | Odgrywanie ról | Test kompetencji psychospoł. | Portfolio | Pisemna praca zaliczeniowa | Prezentacje multimedialne | Praca w grupach zadaniowych | Observacja | Prezentacja umiejętności | Scenariusze zajęć | Gry symulacyjne | Wywiad w terenie | Recenzja | Wykonanie środków dydaktycznych | Mikronauczanie | Rozmowa dydaktyczna | Test sprawności fizycznej | |
|--|---|-----------------|-----------|---------|----------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------------|------|----------------|------------------------------|-----------|----------------------------|---------------------------|-----------------------------|------------|--------------------------|-------------------|-----------------|------------------|----------|---------------------------------|----------------|---------------------|---------------------------|--|
| WIEDZA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K_W01 | ma wiedzę z zakresu matematyki, a w szczególności wiedzę obejmującą algebrę liniową, analizę matematyczną, równania różniczkowe, przekształcenia Laplace'a, podstawy matematyki dyskretnej, metody probabilistyczne, statystykę oraz metody numeryczne | X | X | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K_W02 | ma wiedzę w zakresie fizyki, a w szczególności wiedzę obejmującą dynamikę układów punktów materialnych, elementy mechaniki relatywistycznej, podstawowe prawa elektrodynamiki i magnetyzmu, optykę geometryczną i falową, podstawy akustyki, mechanikę kwantową, fizykę laserów, podstawy krystalografii oraz metale i półprzewodniki | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K_W03 | ma podstawową wiedzę w zakresie inżynierii materiałowej, a w szczególności w zakresie projektowania i wytwarzania materiałów inżynierskich oraz ich własności i przeznaczenia. | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K_W04 | ma podstawową wiedzę w zakresie budowy i eksploatacji maszyn, w tym wiedzę w zakresie konstruowania i doboru zespołów maszyn, podstaw technologii budowy maszyn oraz wytwarzania i eksploatacji maszyn technologicznych | X | X | X | | | | | | | | | | X | X | | | | | | | | | | | | |
| K_W05 | ma elementarną wiedzę w zakresie informatyki, a w szczególności podstaw i języków programowania, podstaw architektury komputerów i systemów operacyjnych, sieci komputerowych, baz danych oraz metod sztucznej inteligencji a także wiedzę w zakresie technologii informacyjnej | X | X | X | | | | X | | | X | | | X | | | | | | | | | | | | | |
| K_W06 | ma podstawową wiedzę w zakresie mechatroniki i zasadniczych elementów układów mechatronicznych | X | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K_W07 | ma wiedzę ogólną w zakresie wybranych zagadnień systemów czasu rzeczywistego | X | X | X | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K_W08 | ma ogólną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie automatyzacji i robotyzacji procesów wytwórczych, programowania maszyn wytwórczych oraz sterowania i zarządzania produkcją | X | X | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Metody weryfikacji efektów uczenia się

| Symbol kierunkowego efektu uczenia się | Po ukończeniu studiów pierwszego stopnia absolwent: | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Dyskusja | Wykład problemowy | Prezentacja ustna | Analiza przypadku | Wykład konwersatoryjny | Test | Odgrywanie ról | Test kompetencji psychospoł. | Portfolio | Pisemna praca zaliczeniowa | Prezentacje multimedialne | Praca w grupach zadaniowych | Obserwacja | Prezentacja umiejętności | Scenariusze zajęć | Gry symulacyjne | Wywiad w terenie | Recenzja | Wykonanie środków dydaktycznych | Mikronauczanie | Rozmowa dydaktyczna | Test sprawności fizycznej |
|--|---|-----------------|-----------|---------|----------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------------|------|----------------|------------------------------|-----------|----------------------------|---------------------------|-----------------------------|------------|--------------------------|-------------------|-----------------|------------------|----------|---------------------------------|----------------|---------------------|---------------------------|
| K_W09 | ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie diagnostyki i nadzorowania, w tym w zakresie sensoryki, pomiaru, rejestracji i przetwarzania sygnałów pomiarowych oraz wiedzę ogólną dotyczącą cyklu życia maszyn | X | X | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | |
| K_W10 | ma szczegółową wiedzę w zakresie automatyki, w tym wiedzę dotyczącą rodzajów i struktur układów sterowania, elementów układów regulacji oraz ich modeli i analizy, transmitancji operatorowej i widmowej, badania stabilności, projektowania liniowych układów regulacji oraz zasad doboru nastaw regulatorów PID | X | X | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | |
| K_W11 | ma szczegółową wiedzę w zakresie robotyki, w tym wiedzę dotyczącą rodzajów i elementów składowych robotów, kinematyki i dynamiki robotów, napędów i serwomechanizmów robotów, sterowania i podstaw programowania robotów a także nawigacji pojazdami autonomicznymi | | X | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | |
| K_W12 | ma szczegółową wiedzę w zakresie elektrotechniki i elektroniki, w tym zna podstawy miernictwa i teorii obwodów, rozumie istotę działania elektronicznych układów analogowych i cyfrowych oraz przetworników A/C i C/A. Ma wiedzę w zakresie techniki mikroprocesorowej a także podstaw napędu elektrycznego | X | X | X | | | | | | | X | | | X | | | | | | | | | | | | |
| K_W13 | ma szczegółową wiedzę w zakresie sygnałów i systemów dynamicznych, w tym zna metody przetwarzania i transmisji sygnałów oraz zna sposoby opisywania liniowych układów dynamicznych | X | X | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | |
| K_W14 | ma szczegółową wiedzę związaną z kinematyką płynów, w tym zna odpowiednie równania, ma wiedzę w zakresie przepływów laminarnych i turbulentnych oraz przepływów przez kanały zamknięte i otwarte | | X | X | | | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | |

Metody weryfikacji efektów uczenia się

| Symbol kierunkowego efektu uczenia się | Po ukończeniu studiów pierwszego stopnia absolwent: | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Dyskusja | Wykład problemowy | Prezentacja ustna | Analiza przypadku | Wykład konwersatoryjny | Test | Odgrywanie ról | Test kompetencji psychospoł. | Portfolio | Pisemna praca zaliczeniowa | Prezentacje multimedialne | Praca w grupach zadaniowych | Obserwacja | Prezentacja umiejętności | Scenariusze zajęć | Gry symulacyjne | Wywiad w terenie | Recenzja | Wykonanie środków dydaktycznych | Mikronauczanie | Rozmowa dydaktyczna | Test sprawności fizycznej |
|--|--|-----------------|-----------|---------|----------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------------|------|----------------|------------------------------|-----------|----------------------------|---------------------------|-----------------------------|------------|--------------------------|-------------------|-----------------|------------------|----------|---------------------------------|----------------|---------------------|---------------------------|
| K_W15 | ma szczegółową wiedzę w zakresie mechaniki i wytrzymałości materiałów, w tym wiedzę dotyczącą analizy statycznej oraz kinematyki i dynamiki układu punktów materialnych i bryły sztywnej oraz wiedzę dotyczącą elementów teorii stanu naprężenia i odkształcenia, układów liniowo-sprężystych, naprężeń dopuszczalnych, hipotez wyczerpieniowych oraz wytrzymałości zmęczeniowej | X | X | X | | X | | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | |
| K_W16 | ma szczegółową wiedzę w zakresie sterowania procesami i systemami zarówno ciągłymi jak i dyskretnymi, w tym wiedzę w zakresie sterowania maszynami technologicznymi, robotami przemysłowymi i złożonymi strukturami technologicznymi | X | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K_W17 | zna podstawowe pojęcia z zakresu ekonomii odnoszące się do realizacji inwestycji takie jak zwrot z inwestycji, koszty stałe i koszty zmienne, ryzyko finansowe, przychód a zysk, zysk a przepływy pieniężne. Zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w przemyśle elektromaszynowym. | X | X | | | | | | | | | | | | | | | | | X | X | X | X | | | |
| K_W18 | ma elementarną wiedzę w zakresie zarządzania, w tym zarządzania jakością, marketingu i prowadzenia działalności gospodarczej | X | X | | | | | | | | | | | | | | | | | X | X | X | X | | | |
| K_W19 | ma podstawową wiedzę z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego, potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej | | X | | | | | X | | | | | | X | | | | | | | | | | | | |
| K_W20 | zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości bazującej na wiedzy z zakresu nauk technicznych | | X | | | | | | | | | | | | | | | | | | X | | | | | |

Metody weryfikacji efektów uczenia się

| Symbol kierunkowego efektu uczenia się | Po ukończeniu studiów pierwszego stopnia absolwent: | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Dyskusja | Wykład problemowy | Prezentacja ustna | Analiza przypadku | Wykład konwersatoryjny | Test | Odgrywanie ról | Test kompetencji psychospoł. | Portfolio | Pisemna praca zaliczeniowa | Prezentacje multimedialne | Praca w grupach zadaniowych | Obserwacja | Prezentacja umiejętności | Scenariusze zajęć | Gry symulacyjne | Wywiad w terenie | Recenzja | Wykonanie środków dydaktycznych | Mikronauczanie | Rozmowa dydaktyczna | Test sprawności fizycznej |
|--|---|-----------------|-----------|---------|----------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------------|------|----------------|------------------------------|-----------|----------------------------|---------------------------|-----------------------------|------------|--------------------------|-------------------|-----------------|------------------|----------|---------------------------------|----------------|---------------------|---------------------------|
| | | UMIĘTNOŚCI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K_U01 | potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych, kart katalogowych i innych źródeł, także w języku angielskim, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie | X | X | X | | | | X | X | | X | X | X | X | | | | | X | | | | | | X | |
| K_U02 | potrafi porozumiewać się przy użyciu poznanych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach | | X | | | | | X | | | X | | | X | X | | | | X | | | | | | | |
| K_U03 | potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania w języku polskim lub angielskim | X | X | X | | | X | X | | | X | X | X | X | | | | | X | X | | | | | X | X |
| K_U04 | potrafi przygotować i przedstawić prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego w języku polskim lub angielskim | X | X | X | | | | X | X | | | X | X | | | | | | X | | | | | | X | |
| K_U05 | posługuje się językiem angielskim (poziom B2) do porozumiewania się a także czytania ze zrozumieniem tekstów obejmujących zagadnienia techniczne ze szczególnym uwzględnieniem automatyki i robotyki | X | X | | | | | | | | | | | | | | | | X | | | | | | | |
| K_U06 | ma umiejętności samokształcenia się w celu, między innymi, podnoszenia kwalifikacji i kompetencji zawodowych | | X | | | | X | | | | X | | | X | | | | | | | | | | | | X |
| K_U07 | umie przekazywać informacje o realizowanych zadaniach i ich wynikach z zastosowaniem technologii informacyjnej | | X | X | | | X | X | | | X | | X | | | | | | X | X | | | | | | X |
| K_U08 | potrafi wykorzystać poznane metody analityczne lub numeryczne w celu opracowania modelu i/lub przeprowadzenia analiz elementu, zespołu lub układu urządzeń automatyki i robotyki | X | X | X | | X | | X | X | | X | | | | | | | | | | | | | | | |

Metody weryfikacji efektów uczenia się

| Symbol kierunkowego efektu uczenia się | Po ukończeniu studiów pierwszego stopnia absolwent: | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Dyskusja | Wykład problemowy | Prezentacja ustna | Analiza przypadku | Wykład konwersatoryjny | Test | Odgrywanie ról | Test kompetencji psychospoł. | Portfolio | Pisemna praca zaliczeniowa | Prezentacje multimedialne | Praca w grupach zadaniowych | Obserwacja | Prezentacja umiejętności | Scenariusze zajęć | Gry symulacyjne | Wywiad w terenie | Recenzja | Wykonanie środków dydaktycznych | Mikronauczanie | Rozmowa dydaktyczna | Test sprawności fizycznej | |
|--|--|-----------------|-----------|---------|----------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------------|------|----------------|------------------------------|-----------|----------------------------|---------------------------|-----------------------------|------------|--------------------------|-------------------|-----------------|------------------|----------|---------------------------------|----------------|---------------------|---------------------------|--|
| K_U09 | potrafi skonfigurować tor pomiarowy i przeprowadzić, zgodnie z opracowanym planem, pomiary wybranych wielkości a następnie dokonać przetwarzania i analizy sygnałów pomiarowych, umie zobrazować i interpretować uzyskane wyniki oraz sformułować i przedstawić wnioski | | X | X | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K_U10 | potrafi porównać rozwiązania projektowe elementów i układów automatyki oraz robotów przemysłowych ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne | | X | X | | | | | | | X | | X | | | | | | | | | | | | | | |
| K_U11 | potrafi posługiwać się właściwie dobranym środowiskiem programistycznym lub narzędziami komputerowego wspomaganie prac inżynierskich w celu przeprowadzenia obliczeń lub symulacji, umie zobrazować i interpretować uzyskane wyniki oraz sformułować i przedstawić wnioski | X | X | X | | | | X | | | X | | X | | | | | | X | | | | | | | | |
| K_U12 | potrafi zaprojektować i zrealizować proces testowania elementów automatyki i robotów, umie zobrazować i interpretować uzyskane wyniki oraz sformułować i przedstawić wnioski | X | X | X | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K_U13 | potrafi sformułować specyfikację maszyn, robotów oraz prostych systemów automatyki przemysłowej i systemów robotycznych na poziomie realizowanych zadań (funkcji użytkowych) | | X | X | | | | | | | X | | | | X | | | | | | | | | | | | |
| K_U14 | bazując na zadanej specyfikacji oraz stosując poznane techniki i narzędzia potrafi zaprojektować, z uwzględnieniem oprogramowania, elementy układów sterowania stosowanych w automatyce i robotyce | | X | X | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K_U15 | bazując na zadanej specyfikacji oraz stosując poznane techniki i narzędzia potrafi zaprojektować elementy układów wykonawczych stosowanych w automatyce i robotyce | | X | X | | | | | | | X | | | | X | | | | | | | | | | | | |
| K_U16 | potrafi zrealizować z uwzględnieniem oprogramowania, także w postaci symulacji komputerowej, zaprojektowane elementy układów sterowania stosowanych w automatyce i robotyce | X | X | X | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | |

Metody weryfikacji efektów uczenia się

| Symbol kierunkowego efektu uczenia się | Po ukończeniu studiów pierwszego stopnia absolwent: | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Dyskusja | Wykład problemowy | Prezentacja ustna | Analiza przypadku | Wykład konwersatoryjny | Test | Odgrywanie ról | Test kompetencji psychospoł. | Portfolio | Pisemna praca zaliczeniowa | Prezentacje multimedialne | Praca w grupach zadaniowych | Obserwacja | Prezentacja umiejętności | Scenariusze zajęć | Gry symulacyjne | Wywiad w terenie | Recenzja | Wykonanie środków dydaktycznych | Mikronauczanie | Rozmowa dydaktyczna | Test sprawności fizycznej | |
|--|---|-----------------|-----------|---------|----------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------------|------|----------------|------------------------------|-----------|----------------------------|---------------------------|-----------------------------|------------|--------------------------|-------------------|-----------------|------------------|----------|---------------------------------|----------------|---------------------|---------------------------|--|
| K_U17 | potrafi zrealizować, także w postaci symulacji komputerowej, zaprojektowane elementy układów wykonawczych stosowanych w automatyce i robotyce | X | X | | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K_U18 | potrafi sformułować algorytm oraz opracować program komputerowy mający zastosowanie w sterowaniu elementów, zespołów lub układów urządzeń automatyki i robotyki | X | X | X | | | | | | | X | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K_U19 | projektując elementy, zespoły lub układy urządzeń automatyki i robotyki potrafi dostrzegać aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne, prawne i społeczne | X | X | X | | | | | | | X | | | X | | | | | | X | X | X | X | | | | |
| K_U20 | ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym oraz zna i stosuje zasady bezpieczeństwa związane z tą pracą | | X | X | | | | | | | X | | | | X | | | | | X | X | X | | | | | |
| K_U21 | potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla automatyki i robotyki oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia | X | X | X | | X | | X | | | X | | | X | | | | | | X | | X | X | | | | |
| K_U22 | ma doświadczenie związane z rozwiązaniem praktycznych zadań inżynierskich zdobyte podczas pracy (praktyk) w zakładzie przemysłowym | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | X | | |
| K_U23 | ma doświadczenie związane z utrzymaniem urządzeń, obiektów i systemów automatyki zdobyte podczas pracy (praktyki) w zakładzie przemysłowym | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | X | | | | | |
| K_U24 | ma umiejętność korzystania i doświadczenie w korzystaniu z norm i standardów obowiązujących w systemach automatyki | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | X | | |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K_K01 | rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób | | X | X | X | | X | X | | | X | | | X | | | | | X | | X | | | | | X | |

Metody weryfikacji efektów uczenia się

| Symbol kierunkowego efektu uczenia się | Po ukończeniu studiów pierwszego stopnia absolwent: | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Dyskusja | Wykład problemowy | Prezentacja ustna | Analiza przypadku | Wykład konwersatoryjny | Test | Odgrywanie ról | Test kompetencji psychospoł. | Portfolio | Pisemna praca zaliczeniowa | Prezentacje multimedialne | Praca w grupach zadaniowych | Obserwacja | Prezentacja umiejętności | Scenariusze zajęć | Gry symulacyjne | Wywiad w terenie | Recenzja | Wykonanie środków dydaktycznych | Mikronauczanie | Rozmowa dydaktyczna | Test sprawności fizycznej |
|--|--|-----------------|-----------|---------|----------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------------|------|----------------|------------------------------|-----------|----------------------------|---------------------------|-----------------------------|------------|--------------------------|-------------------|-----------------|------------------|----------|---------------------------------|----------------|---------------------|---------------------------|
| K_K02 | ma świadomość ważności i rozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje | X | X | | | | | X | | | X | | | X | | | | | | | X | | | | | |
| K_K03 | potrafi współdziałać i pracować w grupie przyjmując różne role | X | X | X | X | | | X | X | | X | | | X | | | | X | | X | | | | | | |
| K_K04 | potrafi odpowiednio określić priorytety służące do realizacji określonego przez siebie i innych zadania | X | X | X | | X | X | | X | | X | | | X | | | | X | | X | | | | | X | |
| K_K05 | prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera | X | X | X | | | | X | | | | | | X | | | | | | | X | | | | | |
| K_K06 | potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy | X | X | | | | | X | | | X | | | X | | | | | | | X | X | | | | |
| K_K07 | ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu – m.in. poprzez środki masowego przekazu – informacji i opinii dotyczącej osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżyniera; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały | | | | | | X | | | | | | | X | | | | | | | X | | | X | | |

