

Politechnika Białostocka



Program studiów na kierunku
Study programme

automatyka i robotyka
automatic control and robotics

studia stacjonarne drugiego stopnia
full-time Master's degree

siódmy poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji
seventh level of the Polish Qualifications Framework

Opracowanie:

Program został opracowany na podstawie materiałów przygotowanych przez pracowników Wydziału Elektrycznego, Wydziału Informatyki, Wydziału Mechanicznego oraz pozostałych jednostek Politechniki Białostockiej

przez zespół w składzie:

dr hab. inż. Marta Kosior-Kazberuk, prorektor ds. Kształcenia i Współpracy Międzynarodowej

prof. dr hab. inż. Zdzisław Gosiewski

dr hab. inż. Zbigniew Kulesza

dr hab. inż. Zbigniew Oksiuta

dr inż. Sławomir Kwiećkowski

dr inż. Tomasz Grześ

dr hab. inż. Zdzisław Kondrat

dr hab. inż. Kazimierz Dzierżek

Białystok, 23.09.2019 r.

Spis treści

Spis treści.....	3
1. Ogólna charakterystyka prowadzonych studiów.....	1
1.1. Podstawowe dane o kierunku studiów	1
1.2. Koncepcja kształcenia.....	1
1.2.1. Związek kierunku studiów ze strategią rozwoju i z misją uczelni	1
1.2.2. Wskazanie tytułu zawodowego nadawanego absolwentom	2
1.2.3. Wskazanie dziedziny nauki i dyscyplin naukowych, do których odnoszą się efekty uczenia się dla kierunku studiów	2
1.3. Ogólne cele kształcenia oraz możliwości zatrudnienia absolwentów, a także możliwości kontynuacji kształcenia	3
1.4. Sylwetka absolwenta.....	3
2. Uzasadnienie modernizacji programu studiów na danym kierunku, poziomie i profilu kształcenia	4
3. Informacja o posiadanej kategorii naukowej i opis prowadzonej działalności naukowej	5
4. Zasady rekrutacji i opis kompetencji oczekiwanych od kandydata ubiegającego się o przyjęcie na studia .	7
5. Analiza zgodności zakładanych efektów uczenia się z potrzebami rynku pracy	8
6. Program studiów	9
6.1. Informacje podstawowe	9
6.2. Zestawienie kierunkowych efektów uczenia się odnoszących się do uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia oraz charakterystyk drugiego stopnia a także odnoszących się do kompetencji inżynierskich.....	9
6.3. Tabela pokrycia efektów uczenia się przez efekty kierunkowe	18
6.4. Plan studiów.....	20

1. Ogólna charakterystyka prowadzonych studiów

1.1. Podstawowe dane o kierunku studiów

Nazwa kierunku studiów: **automatyka i robotyka**.

Poziom studiów: studia drugiego stopnia (siódmy poziom PRK).

Profil studiów: profil ogólnoakademicki.

Forma studiów: studia stacjonarne.

Przewidywana liczba studentów: 45.

Kopię aktu wydanego przez Rektora w sprawie utworzenia studiów na kierunku *automatyka i robotyka*, poziomie i profilu oraz kopię uchwały senatu w sprawie ustalenia programu studiów wraz z tym programem studiów zawiera załącznik Z.1.

1.2. Koncepcja kształcenia

1.2.1. Związek kierunku studiów ze strategią rozwoju i z misją uczelni

Program studiów drugiego stopnia na kierunku *automatyka i robotyka* jest zgodny z misją Uczelni i wpisuje się w „Strategię Rozwoju Politechniki Białostockiej w XIV Kadencji 2012-2016 z perspektywą do 2020 roku”, przyjętą przez Senat Politechniki Białostockiej w dniu 4 lipca 2013 roku. W dokumencie tym wskazano sześć celów strategicznych:

- CS1, intensyfikacja rozwoju naukowego pracowników Politechniki Białostockiej;
- CS2, harmonijny i dynamiczny rozwój badań naukowych oraz komercjalizacja rezultatów prac badawczych;
- CS3, wzrost jakości kształcenia studentów w Politechnice Białostockiej (cel ten ma być realizowany m.in. poprzez weryfikację efektów uczenia się i programów studiów w odniesieniu do potrzeb gospodarki);
- CS4, wzrost efektywności zarządzania Uczelnią;
- CS5, zwiększenie intensywności pozyskiwania środków zewnętrznych na rozwój Politechniki Białostockiej;
- CS6, budowanie marki Uczelni jako lidera integracji środowisk naukowych, biznesowych i samorządowych w północno-wschodniej Polsce.

Zgodnie z celem strategicznym CS3 w programie studiów drugiego stopnia kierunku *automatyka i robotyka* przewidziano zajęcia służące zdobyciu przez studentów wiedzy oraz umiejętności praktycznych w zakresie projektowania algorytmów sterowania, programowania sterowników pracujących w czasie rzeczywistym, wykorzystania metod sztucznej inteligencji w systemach sterowania, projektowania algorytmów współpracy robotów, budowy i optymalizacji systemów autonomicznych. Zajęcia ujęte w planie studiów realizowane są w nowoczesnych salach wykładowych, wyposażonych w multimedialne pomoce dydaktyczne oraz w pomieszczeniach laboratoryjnych i projektowych, w których znajdują się nowoczesne stanowiska badawcze, aparatura pomiarowa, sprzęt i oprogramowanie. Obok przedmiotów związanych ściśle z kierunkiem studiów, w planie studiów przewidziano także zajęcia z wybranego języka obcego, przygotowujące do zdania egzaminu potwierdzającego umiejętności językowego co najmniej na poziomie B2+ oraz zajęcia z przedmiotów humanistycznych, ekonomicznych i społecznych (tzw. przedmioty HES). W trakcie tych zajęć przyszli inżynierowie kształtują swoje kompetencje "miękkie", związane m.in. z ekonomicznymi i prawnymi podstawami przedsiębiorczości, ochroną własności przemysłowej i prawa autorskiego, umiejętnościami pracy samodzielnej i w zespole, wypełnianiem zobowiązań społecznych oraz zachowaniem w sposób profesjonalny i przestrzeganiem zasad etyki zawodowej.

Zajęcia realizowane na kierunku *automatyka i robotyka* prowadzone są w tradycyjnych formach wykładów, ćwiczeń audytoryjnych, laboratoryjnych i projektowych oraz w formie pracowni specjalistycznej. Przewidziano także trwającą do najmniej 2 tygodnie praktykę kierunkową oraz wykłady specjalistyczne prowadzone przez uznanych przedstawicieli świata nauki lub specjalistów z otoczenia społeczno-gospodarczego. Studenci mogą aktywnie uczestniczyć w pracach kół naukowych, brać udział w płatnych stażach krajowych i zagranicznych, część zajęć realizować na uczelniach zagranicznych, korzystając z możliwości oferowanych przez intensywnie

wspierany na Uczelni program Erasmus+. Studenci kształceni są w dwóch specjalnościach: *roboty mobilne* oraz *automatyzacja i informatyzacja procesów*. Wybierając daną specjalność (co odbywa się na II semestrze studiów), otrzymują oni możliwość pogłębienia swojej wiedzy, a przede wszystkim umiejętności praktycznych w obszarze, który jest dla nich najbardziej atrakcyjny i w którym będą mogli w przyszłości realizować się w swojej pracy zawodowej.

Absolwenci kierunku *automatyka i robotyka* mogą podjąć pracę jako projektanci systemów automatyzacji i robotyzacji procesów, układów sterowania manipulatorów i robotów mobilnych, systemów diagnostycznych i decyzyjnych. Mogą zostać zatrudnieni jako inżynierowie utrzymania ruchu w zakładach produkcyjnych oraz pracować w centrach konstrukcyjnych, ośrodkach badawczo-rozwojowych i w środowiskach uniwersyteckich. Są przygotowani do prowadzenia badań, eksperymentów i symulacji komputerowych, dzięki czemu mogą podjąć kształcenie na studiach trzeciego stopnia w dyscyplinie *automatyka, elektronika i elektrotechnika*. Mogą także uczestniczyć w studiach podyplomowych oraz kursach specjalistycznych, prowadzonych w kierunkach pokrewnych.

Należy podkreślić, że program studiów drugiego stopnia na kierunku *automatyka i robotyka* został opracowany z uwzględnieniem opinii przedstawicieli studentów (zob. załącznik Z.3) oraz wniosków i propozycji interesariuszy zewnętrznych, w tym przede wszystkim pracodawców, zainteresowanych pozyskaniem przyszłych absolwentów (zob. załącznik Z.9).

Opisane wyżej działania przyczyniają się zatem do realizacji celu strategicznego CS3.

Pracownicy prowadzący zajęcia na drugim stopniu studiów kierunku *automatyka i robotyka* realizują prace badawczo-rozwojowe m.in. w zakresie dynamiki i sterowania układów elektromechanicznych, robotów mobilnych, manipulatorów przemysłowych, wykorzystania odpornych i nieliniowych metod sterowania, diagnostyki układów elektromechanicznych, autonomii i inteligencji robotów mobilnych. Prace te prowadzone są w ramach pozyskiwanych grantów i projektów badawczych finansowanych ze środków europejskich (m.in. program Interreg Morza Bałtyckiego) oraz przez instytucje krajowe, takie jak Narodowe Centrum Nauki, Narodowe Centrum Badań i Rozwoju. Projekty te są w większości realizowane we współpracy z przedsiębiorstwami produkcyjnymi i usługowymi, dzięki czemu ich wyniki mogą zostać wdrożone w działalności gospodarczej tych podmiotów. Wiąże się to bezpośrednio z osiągnięciem celu strategicznego CS2.

Prowadząc badania naukowe, uczestnicząc w projektach badawczych, zwiększając swoją mobilność poprzez uczestnictwo w międzynarodowych konferencjach i zagranicznych stażach naukowych pracownicy Uczelni stale podwyższają jakość publikowanych przez siebie prac naukowych, (co przekłada się na wzrost wartości odpowiednich wskaźników bibliometrycznych). Często przy okazji realizacji tych projektów powstają także oryginalne wynalazki i wzory użytkowe, które mogą być potem objęte ochroną patentową. W ten sposób zapewniony zostaje stały rozwój naukowy pracowników.

Politechnika Białostocka czynnie wspiera działania służące rozwojowi naukowemu pracowników, m.in. poprzez uczestnictwo w projektach z programu POWER. W ramach projektu "PB2020 – Zintegrowany Program Rozwoju Politechniki Białostockiej", pracownikom Uczelni oferowane są m.in. płatne staże krajowe i zagraniczne oraz kursy specjalistyczne. Opisane wyżej działania wpisują się zatem w realizację celu strategicznego CS1.

Wyniki prac naukowych pracowników są wykorzystywane w doskonaleniu planów i programu studiów, poprzez ich stopniowe wprowadzanie do treści prowadzonych przedmiotów. Ponownie przyczynia się to realizacji celu CS3.

Poprzez współpracę z wieloma organizacjami i instytucjami o charakterze regionalnym, krajowym i światowym, są pomnażane i upowszechniane osiągnięcia naukowo-badawcze Uczelni, co ma związek z realizacją celu strategicznego CS6.

1.2.2. Wskazanie tytułu zawodowego nadawanego absolwentom

Po ukończeniu studiów drugiego stopnia na kierunku *automatyka i robotyka* absolwent uzyskuje tytuł zawodowy **magistra inżyniera**.

1.2.3. Wskazanie dziedziny nauki i dyscyplin naukowych, do których odnoszą się efekty uczenia się dla kierunku studiów

Efekty uczenia się dla kierunku *automatyka i robotyka* odnoszą się do dziedziny nauk inżyniersko-technicznych i są przypisane do dyscypliny naukowej *automatyka, elektronika i elektrotechnika*, która jest jednocześnie dyscypliną wiodącą tego kierunku studiów.

1.3. Ogólne cele kształcenia oraz możliwości zatrudnienia absolwentów, a także możliwości kontynuacji kształcenia

Zasadnicze cele kształcenia na drugim stopniu studiów na kierunku *automatyka i robotyka* związane są z przygotowaniem absolwenta do samodzielnej, twórczej pracy inżynierskiej, prowadzenia prac badawczych przy rozwiązywaniu problemów technicznych i organizacyjnych z wykorzystaniem metod i technik komputerowych oraz do kierowania zespołami ludzkimi. Studia te mają zapewnić wykształcenie specjalistów posiadających umiejętności posługiwania się zaawansowaną wiedzą z zakresu modelowania i identyfikacji obiektów sterowania, teorii sterowania, projektowania sterowników (w tym sterowników czasu rzeczywistego), systemów autonomicznych, sterowania i współpracy robotów. Po ukończeniu studiów absolwenci są przygotowani do pracy w:

- zakładach przemysłowych;
- pracowniach projektowych;
- instytucjach naukowo-badawczych;
- ośrodkach badawczo-rozwojowych.

Mają wiedzę i umiejętności niezbędne do tworzenia i rozwijania różnych form indywidualnej przedsiębiorczości. Mogą także kontynuować kształcenie na studiach trzeciego stopnia w Politechnice Białostockiej oraz w innych ośrodkach akademickich. Dotyczy to kierunków pokrewnych kierunkowi *automatyka i robotyka*.

1.4. Sylwetka absolwenta

Absolwent studiów drugiego stopnia kierunku *automatyka i robotyka* posiada wiedzę oraz praktyczne umiejętności w zakresie inteligentnych systemów produkcyjnych, cyfryzacji i integracji systemów przemysłowych, sterowania w czasie rzeczywistym, interfejsów kooperacji człowieka z robotem (w tym adaptacji maszyn przemysłowych do potrzeb człowieka). Posiada wykształcenie w zakresie komputerowych układów sterowania robotów, sztucznej inteligencji, współpracy i autonomii robotów i innych elementów.

Absolwent ma wiedzę między innymi z zakresu:

- metod optymalizacji,
- teorii sterowania,
- sterowników czasu rzeczywistego,
- systemów sztucznej inteligencji,
- przetwarzania sygnałów i obrazów,
- systemów sterowania robotów,
- identyfikacji obiektów sterowania.

Absolwent jest przygotowany do:

- posługiwania się językiem obcym na poziomie biegłości co najmniej B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy;
- rozwiązywania złożonych, nietypowych problemów z zakresu automatyzacji i robotyzacji procesów;
- planowania i prowadzenia badań, eksperymentów, symulacji komputerowych, obserwacji i obliczeń teoretycznych dotyczących obiektów i systemów automatyki i robotyki oraz krytycznej oceny ich wyników;
- projektowania, programowania, obsługi i diagnostyki sieci przemysłowych;
- integracji algorytmów sztucznej inteligencji w sterownikach maszyn i urządzeń;
- projektowania i realizacji algorytmów współpracy robotów;
- projektowania i realizacji systemów autonomicznych.

Absolwent jest przygotowany do podjęcia pracy między innymi na stanowisku projektanta nowoczesnych systemów automatyzacji i robotyzacji procesów, układów sterowania manipulatorów i robotów mobilnych, systemów diagnostycznych i decyzyjnych. Może pracować jako programista aplikacji Przemysłowego Internetu Rzeczy, specjalista integracji sygnałów oraz danych. Może być zatrudniony jako inżynier utrzymania ruchu w zakładach produkcyjnych oraz pracować w centrach konstrukcyjnych, ośrodkach badawczo-rozwojowych i w środowiskach uniwersyteckich.

2. Uzasadnienie modernizacji programu studiów na danym kierunku, poziomie i profilu kształcenia

Celem modernizacji programu studiów na kierunku *automatyka i robotyka* jest dostosowanie programu do nowych przepisów wprowadzonych Ustawą z dnia 3 lipca 2018 roku - Przepisy wprowadzające ustawę - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, Ustawą z dnia 20 lipca 2018 roku Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce oraz aktami powiązanymi. Modernizacja obejmuje w szczególności wskazanie dyscypliny naukowej *automatyka, elektronika i elektrotechnika* jako dyscypliny wiodącej zgodnie z Ustawą z dnia 20 lipca 2018 roku Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce oraz zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 20 września 2018 roku w sprawie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych oraz dyscyplin artystycznych.

Od 1993 roku kierunek studiów *automatyka i robotyka* prowadzony jest na Wydziale Mechanicznym Politechniki Białostockiej. Korzystając z wypracowanych w ciągu tych lat wzorów organizacji procesu kształcenia oraz z wieloletniego doświadczenia nauczycieli akademickich, uwzględniając jednocześnie wyżej wymienione nowe akty prawne, celem stało się dokonanie modernizacji programu studiów. Ponadto, mając na uwadze treści oferowane studentom w ramach poszczególnych przedmiotów, opinie interesariuszy zewnętrznych (zob. załącznik Z.9), a także najnowsze trendy rozwojowe w zakresie automatyki i robotyki, zdecydowano o przypisaniu kierunku do dwóch dyscyplin naukowych: *automatyka, elektronika i elektrotechnika* oraz *inżynieria mechaniczna*. Jako dyscyplinę wiodącą wskazano przy tym dyscyplinę *automatyka, elektronika i elektrotechnika*. Jednocześnie doprecyzowano efekty uczenia się, tak aby odpowiadały one udziałowi tych dyscyplin w programie studiów.

3. Informacja o posiadanej kategorii naukowej i opis prowadzonej działalności naukowej

W związku z wejściem w życie nowych przepisów wynikających z Ustawy z dnia 3 lipca 2018 roku - Przepisy wprowadzające ustawę - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, Ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce oraz aktów powiązanych, od roku akademickiego 2019/2020 studia na kierunku *automatyka i robotyka* prowadzone będą w Politechnice Białostockiej w oparciu o zaplecze kadrowe i techniczne zapewniane przez trzy jednostki organizacyjne: Wydział Elektryczny, Wydział Informatyki i Wydział Mechaniczny. Ponadto, ze względu na to, że studia na kierunku *automatyka i robotyka* zostały przypisane do dwóch dyscyplin naukowych: *automatyka, elektronika i elektrotechnika* oraz *inżynieria mechaniczna* (przy czym dyscypliną wiodącą jest *automatyka, elektronika i elektrotechnika*), główny ciężar realizacji zadań dydaktycznych spada na Wydział Elektryczny oraz Wydział Mechaniczny.

Aktualizacja danych o tych jednostkach odbywa się poprzez zintegrowany System Informacji o Szkolnictwie Wyższym POL-on. System stanowi globalną bazę danych o jednostkach naukowych i uczelniach wyższych. Weryfikacja poziomu naukowego na obu Wydziałach dokonywana jest na podstawie informacji zawartych w ankiecie jednostek naukowych składanej co 4 lata w Ministerstwie Nauki i Szkolnictwa Wyższego, zgodnie z §15 ust. 1 pkt. 3 Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 26 września 2016 roku w sprawie warunków prowadzenia studiów.

W 2017 roku Wydział Elektryczny Politechniki Białostockiej otrzymał kategorię B w parametrycznej ocenie jednostek naukowych.

Wydział ma uprawnienia do nadawania stopni:

- doktora - w dotychczasowych dyscyplinach *elektrotechnika* oraz *elektronika*,
- doktora habilitowanego - w dotychczasowej dyscyplinie *elektrotechnika*.

Na Wydziale są prowadzone badania naukowe oraz prace badawczo-rozwojowe w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie *automatyka, elektronika i elektrotechnika*. Główne kierunki badań obejmują wybrane zagadnienia z zakresu energoelektroniki, automatyki napędu elektrycznego, elektroenergetyki, techniki wysokich napięć, kompatybilności elektromagnetycznej, metrologii, w tym elektrycznej, techniki świetlnej, automatyki i teorii sterowania oraz elektrotechniki teoretycznej. Na Wydziale Elektrycznym są realizowane projekty badawcze i rozwojowe finansowane z różnych funduszy, w tym przez Narodowe Centrum Nauki oraz Narodowe Centrum Badań i Rozwoju. W badaniach tych uczestniczą również studenci studiów drugiego stopnia, którzy korzystają z nowoczesnych urządzeń (np. czujników, napędów, sterowników mikroprocesorowych, wzmacniaczy pomiarowych, analizatorów sygnałów, układów do szybkiego prototypowania układów sterowania). Ich wyniki są następnie opracowywane i wykorzystywane przy przygotowaniu studenckich prac przejściowych i dyplomowych, a także wspólnych publikacji naukowych pracowników i studentów.

W 2017 roku Wydział Mechaniczny Politechniki Białostockiej otrzymał kategorię A w parametrycznej ocenie jednostek naukowych

Wydział ma uprawnienia do nadawania stopni:

- doktora - w dotychczasowych dyscyplinach: *automatyka i robotyka, budowa i eksploatacja maszyn, biocybernetyka i inżynieria biomedyczna, mechanika*,
- doktora habilitowanego - w dotychczasowych dyscyplinach: *budowa i eksploatacja maszyn, mechanika*.

Zakres badań prowadzonych na Wydziale mieści się w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinach: *inżynieria mechaniczna* oraz *inżynieria biomedyczna*. Realizowane badania obejmują m.in. zagadnienia: mechaniki nowoczesnych materiałów z uwzględnieniem rozwoju uszkodzeń i pękania, konstrukcji i eksploatacji nowoczesnych maszyn i pojazdów, technologii kształtowania, obróbki oraz jakości i pomiarów obiektów technicznych, konstrukcji i eksploatacji urządzeń i wyrobów medycznych, biomechaniki chodu, oddziaływania implantów z otaczającymi tkankami, biotribologii, eksploracji medycznych baz danych, ortotyki i protetyki oraz otrzymywania materiałów i wyrobów technikami generatywnymi.

Wysoki poziom badań naukowych (kategoria A, liczne publikacje w renomowanych czasopismach z bazy Journal Citation Reports – 436 w latach 2013-2018) przekładają się zarówno na treści programowe, jak też na metody badań wykorzystywane w procesie uczenia.

Wyniki badań prowadzonych przez pracowników Wydziału, a także sprzęt laboratoryjny są wykorzystywane w procesie dydaktycznym. Nowoczesne urządzenia (np. czujniki, napędy, sterowniki mikroprocesorowe, wzmacniacze pomiarowe, analizatory sygnałów, układy do szybkiego prototypowania układów sterowania) są stosowane przez studentów przy przygotowaniu prac przejściowych i dyplomowych.

W 2017 roku prowadzony na Wydziale Mechanicznym kierunek studiów *automatyka i robotyka* otrzymał pozytywną ocenę Państwowej Komisji Akredytacyjnej. Spośród przyjętych przez Komisję ośmiu kryteriów jakościowych oceny programowej, kryteria: współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym w procesie kształcenia, opieka nad studentami oraz wsparcie w procesie uczenia się i osiągania efektów uczenia się uzyskały ocenę wyróżniającą. Natomiast pozostałe kryteria: koncepcja kształcenia i jej zgodność z misją oraz strategią uczelni, program studiów oraz możliwość osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się, skuteczność wewnętrznego systemu zapewnienia jakości kształcenia, kadra prowadząca proces kształcenia, umiędzynarodowienie procesu kształcenia oraz infrastruktura wykorzystywana w procesie kształcenia otrzymały ocenę w pełni. W raporcie z wizytacji Zespołu Ekspertów PKA podkreślono bardzo dobre wyposażenie laboratoryjne, aktywne studenckie koła naukowe oraz wysoki poziom kadry dydaktycznej.

4. Zasady rekrutacji i opis kompetencji oczekiwanych od kandydata ubiegającego się o przyjęcie na studia

Oferta studiów drugiego stopnia na kierunku *automatyka i robotyka* kierowana jest przede wszystkim do absolwentów studiów pierwszego stopnia tego kierunku lub kierunków pokrewnych, którzy zainteresowani są zdobyciem wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych w tym zakresie. Od kandydatów oczekuje się zainteresowania najnowszymi zagadnieniami w zakresie nauk technicznych, a także zastosowań komputerów w tym obszarze wiedzy. Oczekiwane są również podstawowe umiejętności pracy w grupie. Od kandydata ubiegającego się o przyjęcie na drugi stopień studiów na kierunku *automatyka i robotyka* wymaga się posiadania kwalifikacji pełnych na poziomie szóstym Polskiej Ramy Kwalifikacji.

Zgodnie z § 110. Ust. 7. Statutu Politechniki Białostockiej warunki i tryb rekrutacji określa Senat na wniosek Rady Wydziału. Warunki i tryb rekrutacji proponowane są przez Dziekana, opiniowane i przyjmowane przez Radę Wydziału w formie uchwały. Po weryfikacji i wydaniu opinii przez Komisję Senacką ds. Dydaktyki, stają się obowiązujące na mocy Uchwały Senatu Uczelni. Uchwała rekrutacyjna podawana jest do wiadomości publicznej nie później niż do dnia 30 czerwca roku poprzedzającego rok akademicki, w którym ma odbyć się rekrutacja (Art. 70. Ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce).

Czynności związane z rekrutacją na studia przeprowadza Wydziałowa Komisja Rekrutacyjna (WKR). Wszystkie etapy rekrutacji przeprowadzane są w terminach określonych w harmonogramie rekrutacji ustalonym przez Rektora. Harmonogram oraz adresy WKR wraz z wykazem numerów telefonów i adresami e-mailowymi dostępne są na stronie internetowej Politechniki Białostockiej w zakładce „Kandydaci”.

Rekrutacja na studia odbywa się drogą elektroniczną za pomocą systemu IRK (System Internetowej Rejestracji Kandydatów) dostępnego na stronie internetowej Uczelni (<http://irk.pb.edu.pl>). Kandydat korzysta z dostępu do IRK we własnym zakresie lub ze stanowisk komputerowych w Centrum Rekrutacji i Wspierania Edukacji. Kandydaci ubiegający się o przyjęcie na studia mają możliwość zarejestrowania się w systemie IRK na dowolną liczbę kierunków studiów. Kandydat, który zarejestruje się na więcej niż jeden kierunek studiów, musi ustalić priorytety.

5. Analiza zgodności zakładanych efektów uczenia się z potrzebami rynku pracy

Zakładane efekty uczenia się weryfikowane są na kilka sposobów.

Najistotniejszy związany jest ze współpracą Wydziału Elektrycznego oraz Wydziału Mechanicznego z otoczeniem społeczno-gospodarczym.

Na Wydziale Elektrycznym działa Rada Przemysłowo-Programowa. Misją Rady jest powiązanie bieżących działań i zamierzeń Wydziału ze strategią działania innowacyjnych podmiotów gospodarczych regionu poprzez współpracę w zakresie wymiany wiedzy i doświadczeń pomiędzy środowiskami nauki i biznesu, podejmowanie wspólnych inicjatyw związanych z organizacją przedsięwzięć o charakterze naukowo-gospodarczym.

Przy Wydziale Mechanicznym funkcjonuje Rada Przedsiębiorców oraz Klaster Obróbki Metali. Przedstawiciele tych organów współpracują z Wydziałem między innymi w zakresie dostosowania programów studiów zgodnie z zapotrzebowaniem przedsiębiorstw.

Obie Rady oraz Klaster Obróbki Metali współpracują z odpowiednimi Wydziałami w procesie definiowania efektów uczenia się oraz sylwetki absolwenta. Wspierają Wydziały w dostosowywaniu oferty edukacyjnej do aktualnych potrzeb rynku pracy. Szczegóły współpracy Wydziałów z tymi organami opisano w rozdziale 9.3.

Na obu Wydziałach realizowany jest cykliczny monitoring programów studiów, między innymi pod kątem zapotrzebowania rynku pracy. Wyniki monitoringu mają znaczący wpływ na zmiany dokonywane w programach studiów.

Biuro Karier Politechniki Białostockiej prowadzi badania losów absolwentów (patrz punkt 8.4). W anonimowej ankiecie, którą absolwent otrzymuje bezpośrednio po ukończeniu studiów, po roku i po 3 latach, proszony jest o ocenę jakości kształcenia w Politechnice Białostockiej oraz o informację, jak ustaliła się jego sytuacja zawodowa po studiach. Uzyskiwana informacja wskazuje, czy programy i formy uczenia się realizowane przez Uczelnię w satysfakcjonującym stopniu przygotowały go do wejścia na rynek pracy oraz jak w przyszłości Uczelnia może pomóc w rozwoju zawodowym, np. proponując odpowiednie dla niego tematy szkoleń i warsztatów. Wyniki ankiet absolwentów mogą być brane pod uwagę przy modyfikacji programu studiów.

6. Program studiów

6.1. Informacje podstawowe

Kierunek studiów: *automatyka i robotyka*

Poziom studiów: studia drugiego stopnia

Profil studiów: profil ogólnoakademicki

Forma studiów: studia stacjonarne

Liczba semestrów: 3 semestry

Przewidywana liczba studentów: 45.

Liczba punktów ECTS konieczna do uzyskania kwalifikacji odpowiadających poziomowi studiów: 90 punktów ECTS

Efekty uczenia się dla kierunku *automatyka i robotyka* odnoszą się do dziedziny nauk inżyniersko-technicznych i są przypisane do dyscypliny naukowej *automatyka, elektronika i elektrotechnika*, która jest jednocześnie dyscypliną wiodącą tego kierunku studiów.

6.2. Zestawienie kierunkowych efektów uczenia się odnoszących się do uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia oraz charakterystyk drugiego stopnia a także odnoszących się do kompetencji inżynierskich

Symbol	Efekty uczenia się dla kierunku studiów automatyka i robotyka o profilu akademickim drugiego stopnia.	Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia określonych w Ustawie z dnia 22 grudnia 2015 roku o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji oraz charakterystyk drugiego stopnia określonych w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 3 ustawy PRK – poziom siódmy	Odniesienie do kompetencji inżynierskich zawartych w charakterystykach drugiego stopnia określonych w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 3 Ustawy z dnia 22 grudnia 2015 roku o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji PRK – poziom siódmy
Po ukończeniu studiów drugiego stopnia na kierunku automatyka i robotyka absolwent:			
WIEDZA: zna i rozumie			
AR2_W01	w pogłębionym stopniu teorie, metody i modele matematyczne i fizyczne oraz zależności między nimi w systemach automatyki i robotyki	P7S_WG, P7U_W	P7S_WG
	in a deepened degree mathematical and physical theories, methods and models, and relationships between them in automatic control and robotics systems		
AR2_W02	w pogłębionym stopniu procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych w zakresie automatyki i robotyki	P7S_WG, P7U_W	P7S_WG
	in a deepened degree processes occurring in the life cycle of devices, facilities and technical systems in the field of automatic control and robotics		

AR2_W03	w pogłębionym stopniu wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi w systemach automatyki i robotyki	P7S_WG, P7U_W	P7S_WG
	in a deepened degree selected facts, objects and phenomena and their methods and theories explaining the complex relationships between them in automatic control and robotics systems		
AR2_W04	w pogłębionym stopniu zasady projektowania systemów automatyki i robotyki oraz wspomagające narzędzia inżynierskie i metody komputerowe	P7S_WG, P7U_W	P7S_WG
	in a deepened degree principles of designing automatic control and robotics systems as well as supporting engineering tools and computer methods		
AR2_W05	w pogłębionym stopniu teorie, metody i narzędzia inżynierskie niezbędne do zarządzania działaniem systemów automatyki i robotyki	P7S_WG, P7U_W	P7S_WG
	in a deepened degree theories, methods and engineering tools necessary to manage the operation of automatic control and robotics systems		
AR2_W06	w pogłębionym stopniu zasady prowadzenia badań, eksperymentów i symulacji, analizy, interpretacji i prezentacji otrzymanych wyników	P7S_WG, P7U_W	P7S_WG
	in a deepened degree principles of conducting research, experiments and simulations, analysis, interpretation and presentation of the results obtained		
AR2_W07	najnowsze trendy rozwojowe w zakresie automatyki i robotyki	P7S_WG, P7U_W	P7S_WG
	latest development trends in the field of automatic control and robotics		
AR2_W08	ekonomiczne, prawne, etyczne, cywilizacyjne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działań związanych z automatyką i robotyką	P7S_WK, P7U_W	
	economic, legal, ethical, civilization and other conditions of various types of activities related to automatic control and robotics		
AR2_W09	zasady ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego	P7S_WK, P7U_W	
	principles of protection of industrial property and copyright		
AR2_W10	reguły tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości	P7S_WK,	P7S_WK

	rules for creating and developing forms of individual entrepreneurship	P7U_W	
UMIEJĘTNOŚCI: potrafi			
AR2_U01	wykorzystywać wiedzę z różnych dziedzin nauki do formułowania i rozwiązywania złożonych, nietypowych problemów oraz innowacyjnie wykonywać i przynajmniej częściowo realizować w praktyce zadania właściwe dla automatyki i robotyki	P7S_UW, P7U_U	P7S_UW
	use knowledge from various fields of science to formulate and solve complex, unusual problems, and innovatively perform and at least partially implement in practice the tasks appropriate for automatic control and robotics		
AR2_U02	właściwie dobierać źródła oraz informacje z nich pochodzące, dokonywać ich oceny, krytycznej analizy i syntezy oraz twórczej interpretacji i prezentacji tych informacji w zakresie automatyki i robotyki	P7S_UW, P7U_U	P7S_UW
	properly choose sources and information derived from them, make their assessment, critical analysis and synthesis, and creative interpretation and presentation of this information in the field of automatic control and robotics		
AR2_U03	dobierać oraz stosować zaawansowane metody i narzędzia, w tym techniki informacyjno-komunikacyjne w systemach automatyki i robotyki	P7S_UW, P7U_U	P7S_UW
	select and use advanced methods and tools, including information and communication techniques in automatic control and robotics systems		
AR2_U04	planować i wykonywać badania, doświadczenia lub obserwacje dotyczące zagadnień poznawczych w zakresie automatyki i robotyki	P7S_UW, P7U_U	P7S_UW
	plan and perform research, experience or observations on cognitive issues in the field of automatic control and robotics		
AR2_U05	w sposób krytyczny ocenić wyniki badań, eksperymentów, symulacji komputerowych, obserwacji i obliczeń teoretycznych, a także przedyskutować błędy pomiarowe i możliwości optymalizacji stosowanych procedur w systemach automatyki i robotyki	P7S_UW, P7U_U	P7S_UW
	critically evaluate the results of research, experiments, computer simulations, observations and theoretical calculations, as well as discuss measurement errors and the possibilities of optimizing the procedures used in automatic control and robotics systems		
AR2_U06	zastosować zdobytą wiedzę w zakresie automatyki i robotyki do rozwiązywania problemów pokrewnych dyscyplin naukowych	P7S_UW, P7U_U	P7S_UW

	apply the acquired knowledge in the field of automatic control and robotics to solve problems related to similar scientific disciplines		
AR2_U07	dokonywać oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań technicznych, dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne w systemach automatyki i robotyki	P7S_UW, P7U_U	
	make economic assessment of the proposed technical solutions, notice their systemic and non-technical aspects in automatic control and robotics systems		
AR2_U08	komunikować się na tematy specjalistyczne charakterystyczne dla automatyka-robotyka ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców, prowadzić debatę	P7S_UK, P7U_U	
	communicate on specialist topics specific to automatic control and robotics engineer with diverse recipients, and lead the debate		
AR2_U09	posługiwać się językiem obcym na poziomie co najmniej B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego w zakresie specjalistycznej terminologii, który pozwoli na swobodne posługiwanie się literaturą fachową, a także przygotowania i wygłoszenia prezentacji na temat realizacji zadania projektowego lub badawczego	P7S_UK, P7U_U	
	use a foreign language at at least B2+ level of the European System of Language Description in the area of specialist terminology, for the free use of professional literature, as well as the preparation and presentation of presentations on the implementation of a project or research task		
AR2_U10	kierować pracą zespołu, samodzielnie planować i realizować uczenie się przez całe życie i ukierunkowywać innych w tym zakresie	P7S_UO, P7S_UU, P7U_U	
	manage the team's work, plan and implement lifelong learning and guide others in this area		
KOMPETENCJE SPOŁECZNE: jest gotów do			
AR2_K01	merytorycznej analizy odbieranych treści i do krytycznej ich oceny	P7S_KK, P7U_K	
	analyze on its merits the received content and for its critical evaluation		
AR2_K02	korzystania z opinii ekspertów oraz uznawania znaczenia wiedzy z obszaru nauk technicznych oraz nauk humanistyczno-ekonomiczno-społecznych niezbędnej w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych	P7S_KK, P7U_K	
	use expert opinions and recognize the importance of		

	knowledge in the field of technical sciences and humanities, economics and social sciences necessary in solving cognitive and practical problems		
AR2_K03	realizowania potrzeb społecznych, podejmowania i koordynowania inicjatyw na rzecz środowiska społecznego meet social needs, undertake and coordinate initiatives for the social environment	P7S_KO, P7U_K	
AR2_K04	podejmowania działań na rzecz interesu publicznego act for the public interest	P7S_KO P7U_K	
AR2_K05	myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy w sferze pełnionych ról zawodowych think and act in an entrepreneurial way in the field of professional roles	P7S_KO, P7U_K	
AR2_K06	odpowiedzialnego wypełniania obowiązków zawodowych, ciągłego dokształcania się w zakresie zagadnień związanych z charakterem pełnionych ról zawodowych responsibly fulfill professional duties, continuously train in issues related to the nature of professional roles	P7S_KR, P7U_K	
AR2_K07	przestrzegania zasad etyki zawodowej oraz podejmowania działań na rzecz przestrzegania tych zasad przez podległy personel comply with the rules of professional ethics and take steps to comply with these principles by subordinate personnel	P7S_KR, P7U_K	

Objaśnienia:

AR2 – kierunkowe efekty uczenia się na studiach drugiego stopnia kierunku *automatyka i robotyka*

W – kategoria wiedzy

U – kategoria umiejętności

K – kategoria kompetencji społecznych

01, 02, 03... - numer efektu uczenia się

Objaśnienia oznaczeń symboli wg Polskiej Ramy Kwalifikacji (Ustawa z dnia 22 grudnia 2015 roku o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji):

P - poziom PRK

U - charakterystyka uniwersalna

K - kompetencje społeczne

P7U_W – poziom 7 PRK, charakterystyka uniwersalna, wiedza

P7U_U – poziom 7 PRK, charakterystyka uniwersalna, umiejętności

P7U_K – poziom 7 PRK, charakterystyka uniwersalna, kompetencje społeczne

P7S – efekty uczenia się dla studiów drugiego stopnia wg Polskiej Ramy Kwalifikacji (kwalifikacje uzyskiwane w ramach systemu szkolnictwa wyższego i nauki (charakterystyki drugiego stopnia) – poziom 7, profil ogólniakademicki;

W – wiedza (absolwent zna i rozumie): P7S_WG – zakres i głębokość / kompletność perspektywy poznawczej i zależności, P7S_WK – kontekst / uwarunkowania, skutki;

U – umiejętności (absolwent potrafi): P7S_UW – wykorzystanie wiedzy / rozwiązywanie problemy i wykonywane zadania; P7S_UK – komunikowanie się / odbieranie i tworzenie wypowiedzi, upowszechnianie wiedzy w środowisku naukowym i posługiwanie się językiem obcym; P7S_UO – organizacja pracy / planowanie i praca zespołowa; P7S_UU – uczenie się / planowanie własnego rozwoju i rozwoju innych osób;

K – kompetencje społeczne (absolwent jest gotów do): P7S_KK – ocena / krytyczne podejście, P7S_KO – odpowiedzialność / wypełnianie zobowiązań społecznych i działanie na rzecz interesu publicznego, P7S_KR – rola zawodowa / niezależność i rozwój etosu.

Tabela przyporządkowania efektów uczenia się do dyscyplin

Symbol	Opis kierunkowych efektów uczenia się*	Automatyka, elektronika i elektrotechnika
AR2_W01	w pogłębionym stopniu teorie, metody i modele matematyczne i fizyczne oraz zależności między nimi w systemach automatyki i robotyki	1
	in a deepened degree mathematical and physical theories, methods and models, and relationships between them in automatic control and robotics systems	
AR2_W02	w pogłębionym stopniu procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych w zakresie automatyki i robotyki	1
	in a deepened degree processes occurring in the life cycle of devices, facilities and technical systems in the field of automatic control and robotics	
AR2_W03	w pogłębionym stopniu wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi w systemach automatyki i robotyki	1
	in a deepened degree selected facts, objects and phenomena and their methods and theories explaining the complex relationships between them in automatic control and robotics systems	
AR2_W04	w pogłębionym stopniu zasady projektowania systemów automatyki i robotyki oraz wspomagające narzędzia inżynierskie i metody komputerowe	1
	in a deepened degree principles of designing automatic control and robotics systems as well as supporting engineering tools and computer methods	
AR2_W05	w pogłębionym stopniu teorie, metody i narzędzia inżynierskie niezbędne do zarządzania działaniem systemów automatyki i robotyki	1
	in a deepened degree theories, methods and engineering tools necessary to manage the operation of automatic control and robotics systems	
AR2_W06	w pogłębionym stopniu zasady prowadzenia badań, eksperymentów i symulacji, analizy, interpretacji i prezentacji otrzymanych wyników	1
	in a deepened degree principles of conducting research, experiments and simulations, analysis, interpretation and presentation of the results obtained	
AR2_W07	najnowsze trendy rozwojowe w zakresie automatyki i robotyki	1
	latest development trends in the field of automatic control and robotics	
AR2_W08	ekonomiczne, prawne, etyczne, cywilizacyjne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działań związanych z automatyką i robotyką	1

	economic, legal, ethical, civilization and other conditions of various types of activities related to automatic control and robotics	
AR2_W09	zasady ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego	1
	principles of protection of industrial property and copyright	
AR2_W10	reguły tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości	1
	rules for creating and developing forms of individual entrepreneurship	
AR2_U01	wykorzystywać wiedzę z różnych dziedzin nauki do formułowania i rozwiązywania złożonych, nietypowych problemów oraz innowacyjnie wykonywać i przynajmniej częściowo realizować w praktyce zadania właściwe dla automatyki i robotyki	1
	use knowledge from various fields of science to formulate and solve complex, unusual problems, and innovatively perform and at least partially implement in practice the tasks appropriate for automatic control and robotics	
AR2_U02	właściwie dobierać źródła oraz informacje z nich pochodzące, dokonywać ich oceny, krytycznej analizy i syntezy oraz twórczej interpretacji i prezentacji tych informacji w zakresie automatyki i robotyki	1
	properly choose sources and information derived from them, make their assessment, critical analysis and synthesis, and creative interpretation and presentation of this information in the field of automatic control and robotics	
AR2_U03	dobierać oraz stosować zaawansowane metody i narzędzia, w tym techniki informacyjno-komunikacyjne w systemach automatyki i robotyki	1
	select and use advanced methods and tools, including information and communication techniques in automatic control and robotics systems	
AR2_U04	planować i wykonywać badania, doświadczenia lub obserwacje dotyczące zagadnień poznawczych w zakresie automatyki i robotyki	1
	plan and perform research, experience or observations on cognitive issues in the field of automatic control and robotics	
AR2_U05	w sposób krytyczny ocenić wyniki badań, eksperymentów, symulacji komputerowych, obserwacji i obliczeń teoretycznych, a także przedyskutować błędy pomiarowe i możliwości optymalizacji stosowanych procedur w systemach automatyki i robotyki	1
	critically evaluate the results of research, experiments, computer simulations, observations and theoretical calculations, as well as discuss measurement errors and the possibilities of optimizing the procedures used in automatic control and robotics systems	
AR2_U06	zastosować zdobytą wiedzę w zakresie automatyki i robotyki do rozwiązywania problemów pokrewnych dyscyplin naukowych	1
	apply the acquired knowledge in the field of automatic control and robotics to solve problems related to similar scientific disciplines	

AR2_U07	dokonywać oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań technicznych, dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne w systemach automatyki i robotyki	1
	make economic assessment of the proposed technical solutions, notice their systemic and non-technical aspects in automatic control and robotics systems	
AR2_U08	komunikować się na tematy specjalistyczne charakterystyczne dla automatyka-robotyka ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców, prowadzić debatę	1
	communicate on specialist topics specific to automatic control and robotics engineer with diverse recipients, and lead the debate	
AR2_U09	posługiwać się językiem obcym na poziomie co najmniej B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego w zakresie specjalistycznej terminologii, który pozwoli na swobodne posługiwanie się literaturą fachową, a także przygotowania i wygłoszenia prezentacji na temat realizacji zadania projektowego lub badawczego	1
	use a foreign language at at least B2+ level of the European System of Language Description in the area of specialist terminology, for the free use of professional literature, as well as the preparation and presentation of presentations on the implementation of a project or research task	
AR2_U10	kierować pracą zespołu, samodzielnie planować i realizować uczenie się przez całe życie i ukierunkowywać innych w tym zakresie	1
	manage the team's work, plan and implement lifelong learning and guide others in this area	
AR2_K01	merytorycznej analizy odbieranych treści i do krytycznej ich oceny	1
	analyze on its merits the received content and for its critical evaluation	
AR2_K02	korzystania z opinii ekspertów oraz uznawania znaczenia wiedzy z obszaru nauk technicznych oraz nauk humanistyczno-ekonomiczno-społecznych niezbędnej w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych	1
	use expert opinions and recognize the importance of knowledge in the field of technical sciences and humanities, economics and social sciences necessary in solving cognitive and practical problems	
AR2_K03	realizowania potrzeb społecznych, podejmowania i koordynowania inicjatyw na rzecz środowiska społecznego	1
	meet social needs, undertake and coordinate initiatives for the social environment	
AR2_K04	podejmowania działań na rzecz interesu publicznego	1
	act for the public interest	

AR2_K05	myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy w sferze pełnionych ról zawodowych	1
	think and act in an entrepreneurial way in the field of professional roles	
AR2_K06	odpowiedzialnego wypełniania obowiązków zawodowych, ciągłego dokształcania się w zakresie zagadnień związanych z charakterem pełnionych ról zawodowych	1
	responsibly fulfill professional duties, continuously train in issues related to the nature of professional roles	
AR2_K07	przestrzegania zasad etyki zawodowej oraz podejmowania działań na rzecz przestrzegania tych zasad przez podległy personel	1
	comply with the rules of professional ethics and take steps to comply with these principles by subordinate personnel	
Udział procentowy dyscyplin (suma udziałów dyscyplin musi być równa 100%)		100%

* efekty uczenia się powinny być przyporządkowane tylko do jednej dyscypliny;

** wpisać nazwę dyscypliny (w przypadku przypisania kierunku tylko do jednej dyscypliny należy pozostawić tylko jedną kolumnę).

6.3. Tabela pokrycia efektów uczenia się przez efekty kierunkowe

Symbol	<p>Kwalifikacje uzyskiwane na poziomie siódmym PRK zgodnie z Ustawą z dnia 22 grudnia 2015 roku o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji oraz charakterystyk drugiego stopnia określonych w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 3 Ustawy PRK dla kierunku studiów automatyka i robotyka.</p> <p>Po ukończeniu studiów drugiego stopnia na kierunku automatyka i robotyka absolwent:</p>	Odniesienie do efektów uczenia się na kierunku automatyka i robotyka
WIEDZA: zna i rozumie		
P7U_W	<p>w pogłębionym stopniu wybrane fakty, teorie, metody oraz złożone zależności między nimi, także w powiązaniu z innymi dziedzinami różnorodne, złożone uwarunkowania i aksjologiczny kontekst prowadzonej działalności</p> <p>podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych</p>	AR2_W01, AR2_W02, AR2_W03, AR2_W04, AR2_W05, AR2_W06, AR2_W07, AR2_W08, AR2_W09, AR2_W10
P7S_WG	<p>w pogłębionym stopniu – wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę ogólną z zakresu dyscyplin naukowych lub artystycznych tworzących podstawy teoretyczne, uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę obejmującą kluczowe zagadnienia oraz wybrane zagadnienia z zakresu zaawansowanej wiedzy szczegółowej – właściwe dla programu studiów, a w przypadku studiów o profilu praktycznym – również zastosowania praktyczne tej wiedzy w działalności zawodowej związanej z ich kierunkiem</p> <p>główne tendencje rozwojowe dyscyplin naukowych lub artystycznych, do których jest przyporządkowany kierunek studiów – w przypadku studiów o profilu ogólnoakademickim</p>	AR2_W01, AR2_W02, AR2_W03, AR2_W04, AR2_W05, AR2_W06, AR2_W07
P7S_WK	<p>fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji</p> <p>ekonomiczne, prawne, etyczne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działalności zawodowej związanej z kierunkiem studiów, w tym zasady ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego</p> <p>podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości</p> <p>podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości</p>	AR2_W08, AR2_W09, AR2_W10
UMIEJĘTNOŚCI: potrafi		
P7U_U	<p>wykonywać zadania oraz formułować i rozwiązywać problemy, z wykorzystaniem nowej wiedzy, także z innych dziedzin;</p> <p>samodzielnie planować własne uczenie się przez całe życie i ukierunkowywać innych w tym zakresie;</p>	AR2_U01, AR2_U02, AR2_U03, AR2_U04, AR2_U05, AR2_U06, AR2_U07, AR2_U08,

	komunikować się ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców, odpowiednio uzasadniać stanowiska;	AR2_U09, AR2_U10
P7S_UW	<p>wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz innowacyjnie wykonywać zadania w nieprzewidywalnych warunkach przez:</p> <ul style="list-style-type: none"> - właściwy dobór źródeł i informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy, syntezy, twórczej interpretacji i prezentacji tych informacji, - dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych, <p>przystosowanie istniejących lub opracowanie nowych metod i narzędzi</p> <p>wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać problemy oraz wykonywać zadania typowe dla działalności zawodowej związanej z kierunkiem studiów – w przypadku studiów o profilu praktycznym</p> <p>formułować i testować hipotezy związane z prostymi problemami badawczymi – w przypadku studiów o profilu ogólnoakademickim</p> <p>formułować i testować hipotezy związane z prostymi problemami wdrożeniowymi – w przypadku studiów o profilu praktycznym</p> <p>planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski</p> <p>przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu:</p> <ul style="list-style-type: none"> - wykorzystywać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne, - dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym aspekty etyczne, - dokonywać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich <p>dokonywać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i oceniać 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>wykorzystywać 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>	AR2_U01, AR2_U02, AR2_U03, AR2_U04, AR2_U05, AR2_U06, AR2_U07

P7S_UK	komunikować się na tematy specjalistyczne ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców prowadzić debatę posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego oraz specjalistyczną terminologią	AR2_U08, AR2_U09
P7S_UO	kierować pracą zespołu współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych i podejmować wiodącą rolę w zespołach	AR2_U10
P7S_UU	samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie i ukierunkować innych w tym zakresie.	AR2_U10
KOMPETENCJE SPOŁECZNE: jest gotów do		
P7U_K	tworzenia i rozwijania wzorów właściwego postępowania w środowisku pracy i życia podejmowania inicjatyw, krytycznej oceny siebie oraz zespołów i organizacji, w których uczestniczy przewodzenia grupie i ponoszenia odpowiedzialności za nią;	AR2_K01, AR2_K02, AR2_K03, AR2_K04, AR2_K05, AR2_K06, AR2_K07
P7S_KK	krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgnięcia opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu	AR2_K01, AR2_K02
P7S_KO	wypełniania zobowiązań społecznych, inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego inicjowania działań na rzecz interesu publicznego myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	AR2_K03, AR2_K04, AR2_K05
P7S_KR	odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, w tym: – rozwijania dorobku zawodu, – podtrzymywania etosu zawodu, – przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej oraz działania na rzecz przestrzegania tych zasad	AR2_K06, AR2_K07

6.4. Plan studiów

Plan studiów z zaznaczeniem zajęć obieralnych oraz z wyszczególnieniem punktów ECTS przedstawiono poniżej.

Oznaczenia „* ” – przedmioty obieralne, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt, Ps – pracownia specjalistyczna, S – seminarium

Plan studiów stacjonarnych drugiego stopnia, KIERUNEK STUDIÓW: *automatyka i robotyka*
Profil ogólnoakademicki

Przedmioty wspólne

Semestr I

Lp.	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin						Punkty ECTS
			W	C	L	P	Ps	Suma	
1	MYAR2S01001	Metody optymalizacji Optimization methods	30	--	--	15	--	45	3
3	MYAR2S01002	Teoria sterowania (E) Control theory (E)	30	30	--	15	--	75	6
4	MYAR2S01003	Sterowniki czasu rzeczywistego Real time controllers	15	--	--	30	--	45	4
5	MYAR2S01004	Systemy sztucznej inteligencji Artificial intelligence systems	30	--	--	--	15	45	3
6	MYAR2S01005	Przetwarzanie sygnałów i obrazów Signal and image processing	30	--	30	--	--	60	5
8	MYAR2S01006	Systemy sterowania robotów (E) Control systems for robots (E)	15	--	30	--	--	45	4
9	MYAR2S01007	Identyfikacja obiektów sterowania Identification of control systems	30	--	--	15	--	45	3
10	MYAR2S01008	Język obcy angielski (B2+) * Foreign language English (B2+) *	--	30	--	--	--	30	2
	MYAR2S01009	Język obcy angielski C1 * Foreign language English (C1) *							
	MYAR2S01010	Język obcy rosyjski * Foreign language Russian *							
	MYAR2S01011	Język obcy niemiecki * Foreign language German *							
Razem			180	60	60	75	15	390	30

Semestr II

Lp.	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin						Punkty ECTS
			W	C	L	P	Ps	Suma	
1		Przedmioty specjalnościowe: automatyka przemysłowa (2E) *	150	--	60	150	--	360	30
		Specialization courses: industrial process control (2E) *							
Razem AP			150	0	60	150	0	360	30
2		Przedmioty specjalnościowe: systemy informatyczne (2E) *	150	--	45	135	30	360	30
		Specialization courses: computer systems (2E) *							
Razem SI			150	0	45	135	30	360	30

Semestr III

Lp.	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin						Punkty ECTS
			W	C	L	P/S	Ps	Suma	
1	MYAR2S03001	Realizacja algorytmów sterowania Implementation of control algorithms	15	--	15	30	--	60	4
2	MYAR2S03002	Seminarium dyplomowe * Diploma seminar *	--	--	--	30	--	30	2
3	MYAR2S03003	HES I:Przedsiębiorczość innowacyjna i transfer technologii * Innovative enterprise and technology transfer *	15	15	--	--	--	30	3
4	MYAR2S03004	HES II, HES III (2 z 6): Gospodarka światowa * World economy *	2 x 15 = 30	--	--	--	--	30	2 x 1 = 2
	MYAR2S03005	Tworzenie i finansowanie startupów * Founding and financing of start-ups *							
	MYAR2S03006	Badania rynku * Market investigations *							
	MYAR2S03007	Marketing przemysłowy * Industrial marketing *							
	MYAR2S03008	Zarządzanie zespołami projektowymi * Management of project teams *							
	MYAR2S03009	Zarządzanie karierą * Management of career *							
5	MYAR2S03010	Wykład specjalistyczny * 1 Specialistic lecture * 1	30	--	--	--	--	30	2
6	MYAR2S03011	Praca dyplomowa * Diploma thesis *	--	--	--	--	--	--	15
7	MYAR2S03012	Praktyka kierunkowa * 2 Vocational training * 2	--	--	--	--	--	--	2
Razem			90	15	15	60	0	180	30

¹ Wykład obieralny. Wykłady są prowadzone przez uznanych przedstawicieli świata nauki lub specjalistów z otoczenia społeczno-gospodarczego.

² Praktyka: co najmniej dwutygodniowa kierunkowa realizowana do końca III semestru.

Specjalność / Specialization: automatyka przemysłowa / industrial control

Semestr II

Lp.	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin						Punkty ECTS
			W	C	L	P	Ps	Suma	
1	MYAR2S12001	Praca przejściowa * Interim work project *	--	--	--	30	--	30	2
2	MYAR2S12002	Sieciowe systemy automatyki (E) * Networked automation systems (E) *	30	--	15	15	--	60	5
3	MYAR2S12003	Testowanie układów regulacji * Testing of control systems *	15	--	30	--	--	45	4
4	MYAR2S12004	Wspomaganie decyzji w diagnostyce technicznej * Decision support in technical diagnostics *	15	--	--	15	--	30	2
5	MYAR2S12005	Systemy automatyzacji i robotyzacji * Automation and robotization systems *	45	--	--	30	--	75	6
6	MYAR2S12006	Nieliniowe układy sterowania (E) * Nonlinear control systems (E) *	30	--	--	30	--	60	6
7	MYAR2S12007	Sterowanie procesami produkcyjnymi * Control of manufacturing processes *	15	--	15	30	--	60	5
Razem			150	0	60	150	0	360	30

Specjalność / Specialization: systemy informatyczne / informatics systems

Semestr II

Lp.	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin						Punkty ECTS
			W	C	L	P	Ps	Suma	
1	MYAR2S22001	Praca przejściowa * Interim work project *	--	--	--	30	--	30	2
2	MYAR2S22002	Ethernetowe sieci przemysłowe (E) * Ethernet industrial networks (E) *	30	--	15	15	--	60	5
3	MYAR2S22003	Sztuczne sieci neuronowe i systemy ekspertowe (E) * Artificial neural networks and expert systems (E) *	30	--	--	--	30	60	5
4	MYAR2S22004	Współpraca robotów * Cooperation of robots *	15	--	--	30	--	45	4
5	MYAR2S22005	Inteligentne systemy techniczne * Intelligent technical systems *	15	--	--	30	--	45	4
6	MYAR2S22006	Systemy automatyzacji * Automation systems *	30	--	--	15	--	45	4
7	MYAR2S22007	Systemy autonomiczne * Autonomous systems *	30	--	30	15	--	75	6
Razem			150	0	45	135	30	360	30