



Załącznik nr 1  
do Uchwały Nr 66/2019  
Prezydium Polskiej Komisji Akredytacyjnej  
z dnia 28 lutego 2019 r. z późn. zm.



**Ocena programowa**  
**Profil ogólnoakademicki**  
**Raport Samooceny**

---

Nazwa i siedziba uczelni prowadzącej oceniany kierunek studiów:

**Politechnika Śląska**  
**ul. Akademicka 2A, 44-100 Gliwice**

Nazwa ocenianego kierunku studiów: **Automatyka i Robotyka**

1. Poziom/y studiów: pierwszy i drugi stopień.
2. Forma/y studiów: stacjonarne i niestacjonarne
3. Nazwa dyscypliny, do której został przyporządkowany kierunek<sup>1,2</sup>  
Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika, Inżynieria Mechaniczna

W przypadku przyporządkowania kierunku studiów do więcej niż 1 dyscypliny:

- a. Nazwa dyscypliny wiodącej, w ramach której uzyskiwana jest ponad połowa efektów uczenia się wraz z określeniem procentowego udziału liczby punktów ECTS dla dyscypliny wiodącej w ogólnej liczbie punktów ECTS wymaganej do ukończenia studiów na kierunku.

Nazwa dyscypliny wiodącej	Punkty ECTS	
	liczba	%
Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika	168 ( I stopień ) 72 ( II stopień )	80

- b. Nazwy pozostałych dyscyplin wraz z określeniem procentowego udziału liczby punktów ECTS dla pozostałych dyscyplin w ogólnej liczbie punktów ECTS wymaganej do ukończenia studiów na kierunku.

L.p.	Nazwa dyscypliny	Punkty ECTS	
		liczba	%
1.	Inżynieria Mechaniczna	42 ( I stopień ) 18 ( II stopień )	20

---

<sup>1</sup>Nazwy dyscyplin należy podać zgodnie z rozporządzeniem MNiSW z dnia 20 września 2018 r. w sprawie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych oraz dyscyplin artystycznych (Dz. U. 2018 poz. 1818).

<sup>2</sup> W okresie przejściowym do dnia 30 września 2019 uczelnie, które nie dokonały przyporządkowania kierunku do dyscyplin naukowych lub artystycznych określonych w przepisach wydanych na podstawie art. 5 ust. 3 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r. poz. 1668, z późn. zm.) podają dane dotyczące dotychczasowego przyporządkowania kierunku do obszaru kształcenia oraz wskazania dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, do których odnoszą się efekty kształcenia.

## Efekty uczenia się zakładane dla ocenianego kierunku, poziomu i profilu studiów

Symbol	Treść efektu uczenia się	Uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia (kod składnika opisu PRK)	Ogólne charakterystyki drugiego stopnia (kod składnika opisu PRK)	dla kompetencji inżynierskich (TAK/NIE)
<b>STUDIA I STOPNIA</b>				
<b>Wiedza: zna i rozumie</b>				
K1A_W01	elementy analizy matematycznej, algebry, geometrii analitycznej, matematyki dyskretnej, metod probabilistycznych, statystyki i metod numerycznych, przydatne do formułowania i rozwiązywania prostych zadań związanych z opisem układów mechanicznych, elektrycznych, elektronicznych, modelowaniem, analizą, syntezą, sterowaniem i optymalizacją układów automatyki i robotyki, oraz przetwarzaniem danych i sygnałów	P6U_W	P6S_WG	TAK
K1A_W02	elementy fizyki, obejmujące termodynamikę, optykę, elektryczność i magnetyzm, zjawiska falowe, fizykę jądrową oraz fizykę ciała stałego, a także podstawowe zjawiska fizyczne, występujące w elementach i układach automatyki i robotyki oraz w ich otoczeniu	P6U_W	P6S_WG	TAK
K1A_W03	zagadnienia mechaniki ciała stałego, wytrzymałości materiałów, mechaniki płynów i pneumatyki, a także zasady działania elementów i podzespołów wykonawczych maszyn i robotów, podstawy procesów materiałowych, projektowania i wytwarzania materiałów inżynierskich stosowanych w budowie maszyn, elementach i układach automatyki, mechatroniki oraz w budowie robotów przemysłowych i specjalnych	P6U_W	P6S_WG	TAK
K1A_W04	podstawy elektrotechniki, elektroniki i elektromechaniki, obwodów elektrycznych, elementów półprzewodnikowych i elektronicznych układów analogowych, przetworników A/C i C/A, elektromechanicznych	P6U_W	P6S_WG	TAK

	elementów automatyki, napędów elektrycznych i ich układów sterowania, w tym napędów sterowanych numerycznie			
K1A_W05	podstawy informatyki, programowania obliczeń inżynierskich, metod numerycznych, programowania w językach niskiego i wysokiego poziomu, metodyki i technik programowania obiektowego, oraz tworzenia oprogramowania do systemów czasu rzeczywistego	P6U_W	P6S_WG	TAK
K1A_W06	zagadnienia systemów operacyjnych, w tym czasu rzeczywistego i rozproszonych, architektury i bezpieczeństwa sieci komputerowych, baz danych oraz technologii internetowych, niezbędną do instalacji, obsługi i utrzymania narzędzi informatycznych, służących do projektowania elementów i układów automatyki, sterowania maszynami i systemami technologicznymi, strukturami zrobotyzowanymi i symulacji ich działania	P6U_W	P6S_WG	TAK
K1A_W07	zagadnienia metrologii, metodyki przeprowadzania pomiarów i opracowywania wyników pomiarowych, zasady działania przetworników i przyrządów pomiarowych wielkości elektrycznych i nieelektrycznych (w tym stosowane w układach napędowych typu serwo oraz w robotyce) oraz metody wykorzystania systemów pomiarowych dla potrzeb automatyki i robotyki, diagnostyki maszyn, systemów i procesów produkcyjnych	P6U_W	P6S_WG	TAK
K1A_W08	zagadnienia arytmetyki układów logicznych, projektowania i działania cyfrowych układów kombinacyjnych, sekwencyjnych i mikroprogramowalnych oraz architektury i projektowania systemów mikroprocesorowych	P6U_W	P6S_WG	TAK
K1A_W09	zagadnienia próbkowania i rekonstrukcji sygnałów, akwizycji obrazów, metod analizy oraz algorytmów wstępnego przetwarzania i filtracji sygnałów i obrazów cyfrowych	P6U_W	P6S_WG	TAK
K1A_W10	zasady tworzenia modeli matematycznych układów i procesów dynamicznych w postaci równań różniczkowych, różnicowych, a także metody ich analizy w dziedzinie czasu, częstotliwości i operatorowe	P6U_W	P6S_WG	TAK

K1A_W11	zagadnienia projektowania i analizy prostych i złożonych układów sterowania ciągłych i dyskretnych, w tym analizy ich własności (stabilności, sterowalności, obserwowalności) i jakości sterowania	P6U_W	P6S_WG	TAK
K1A_W12	struktury układów sterowania, rodzaje i własności regulatorów, sposoby ich doboru, realizacji sprzętowej, metody ich strojenia oraz doboru elementów wykonawczych w robotach, procesach technologicznych i transportowych	P6U_W	P6S_WG	TAK
K1A_W13	procesy projektowania i konstruowania elementów maszyn, elementów i układów automatyki oraz robotów przemysłowych, a także podstawowe oprogramowanie wspomagające projektowanie i symulację komputerową	P6U_W	P6S_WG	TAK
K1A_W14	zagadnienia kinematyki i dynamiki manipulatorów robotów, planowania ruchu i generowania ich trajektorii, a także podstawowe narzędzia do projektowania, symulacji oraz programowania robotów przemysłowych oraz mobilnych	P6U_W	P6S_WG	TAK
K1A_W15	podstawy budowy i doboru elementów maszyn i robotów przemysłowych, ich podzespołów konstrukcyjnych oraz funkcjonalnych, ze względu na wymagane parametry użytkowe, podstawy programowania i sterowania robotów, ze szczególnym uwzględnieniem doboru elementów pomiarowych i wykonawczych oraz projektowania mikroprocesorowych układów sterowania w robotyce	P6U_W	P6S_WG	TAK
K1A_W16	metody optymalizacji, wnioskowania, podejmowania decyzji i sztucznej inteligencji oraz ich zastosowania do diagnostyki maszyn, urządzeń i systemów automatyki oraz robotyki, ich cyklu życia, oraz analizy i projektowania algorytmów sterowania w automatyce i robotyce	P6U_W	P6S_WG	TAK
K1A_W17	problemy budowy urządzeń, wchodzących w skład systemów technologicznych, w tym sterowników przemysłowych, języków ich programowania, przemysłowych sieci i baz danych, rozproszonych systemów sterowania, systemów sterowania nadrzędnego, komputerowo zintegrowanych, zrobotyzowanych systemów technologicznych i procesów	P6U_W	P6S_WG	TAK

	technologicznych wytwarzania elementów maszyn, a także wizualizacji, alarmowania, raportowania i archiwizacji			
K1A_W18	zagadnienia budowy przemysłowych, analogowych i cyfrowych systemów automatyki i robotyki, zastosowania regulatorów, elementów i układów pomiarowych oraz pneumatycznych, hydraulicznych, elektrycznych i elektronicznych elementów wykonawczych	P6U_W	P6S_WG	TAK
K1A_W19	zagadnienia technologii budowy maszyn, sterowania, zarządzania i organizacji produkcji, harmonogramowania i gospodarki magazynowej oraz zarządzania zasobami ludzkimi	P6U_W	P6S_WG	TAK
K1A_W20	obecny stan oraz najnowsze trendy rozwojowe automatyki i robotyki, w tym metody sztucznej inteligencji, stosowane w procesach sterowania automatycznego	P6U_W	P6S_WG	TAK
K1A_W21	elementy diagnostyki maszyn, cyklu życia urządzeń i systemów automatyki i robotyki, oraz metod sztucznej inteligencji wykorzystywanych w tym zakresie	P6U_W	P6S_WG	TAK
K1A_W22	pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej, zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w przemyśle	P6U_W	P6S_WK	NIE
K1A_W23	zagadnienia ochrony własności intelektualnej	P6U_W	P6S_WK	NIE
K1A_W24	zagadnienia z zakresu zarządzania, w tym zarządzania jakością, i prowadzenia działalności gospodarczej, ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości	P6U_W	P6S_WK	NIE
K1A_W25	typowe technologie inżynierskie w zakresie automatyki i robotyki	P6U_W	P6S_WG	TAK
K1A_W26	fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji	P6U_W	P6S_WK	NIE
<b>Umiejętności: potrafi</b>				
K1A_U01	pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	P6U_U	P6S_UW	TAK
K1A_U02	pracować indywidualnie i w zespole, oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania,	P6U_U	P6S_UO	NIE

	opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów			
K1A_U03	opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego, projektowego, konstrukcyjnego i wdrożeniowego, i przygotować raport, zawierający omówienie sposobu realizacji tego zadania oraz uzyskanych wyników	P6U_U	P6S_UW	TAK
K1A_U04	komunikować się z użyciem specjalistycznej terminologii, a także przygotować i przedstawić krótką prezentację, poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego	P6U_U	P6S_UK	NIE
K1A_U05	brać udział w debacie – przedstawiać i oceniać różne opinie i stanowiska oraz dyskutować o nich	P6U_U	P6S_UK	NIE
K1A_U06	posługiwać się językiem angielskim na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego w celu porozumiewania się, opracowywania dokumentacji i prezentacji wyników zadań inżynierskich, a także czytania ze zrozumieniem kart katalogowych, not aplikacyjnych, instrukcji obsługi urządzeń technicznych i narzędzi informatycznych oraz podobnych dokumentów	P6U_U	P6S_UK	NIE
K1A_U07	przewodzić proces samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kwalifikacji i kompetencji zawodowych	P6U_U	P6S_UU	NIE
K1A_U08	wykorzystać poznane metody z zakresu logiki, rachunku macierzowego, różniczkowo-całkowego, różnicowego i operatorowego, probabilistyki i statystyki do tworzenia i analizy modeli matematycznych układów dynamicznych i procesów, w tym w dziedzinie czasu, operatorowej i częstotliwości, a także symulacje komputerowe do analizy i oceny działania analogowych i cyfrowych elementów i układów automatyki, robotów przemysłowych oraz maszyn i systemów technologicznych	P6U_U	P6S_UW	TAK
K1A_U09	używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów zaprojektować – zgodnie z zadaną specyfikacją – i zbudować podstawowe, elektroniczne układy analogowe, logiczne i mikroprocesorowe, a także wykorzystać dedykowane oprogramowanie wspomagania projektowania	P6U_U	P6S_UW	TAK

K1A_U10	przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu: podejmowanych działań inżynierskich, posługiwania się narzędziami komputerowymi do symulacji, projektowania, oceny jakości oraz optymalizacji elementów i układów automatyki i robotyki	P6U_U	P6S_UW	TAK
K1A_U11	posługiwać się systemami operacyjnymi, w tym czasie rzeczywistego, konfigurować moduły jądra i tworzyć proste aplikacje	P6U_U	P6S_UW	TAK
K1A_U12	zaprojektować, skonfigurować, zabezpieczyć i administrować prostymi bazami danych, sieciami komputerowymi i aplikacjami internetowymi	P6U_U	P6S_UW	TAK
K1A_U13	posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami, umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości użytkowych i obróbkowych, w tym jakościowych, opracować wyniki pomiaru, zbudować i oprogramować prosty system pomiarowy, przeznaczony dla elementów maszyn i układów automatyki i robotyki	P6U_U	P6S_UW	TAK
K1A_U14	dokonać akwizycji i analizy sygnałów, w tym obrazów cyfrowych, oraz zastosować proste algorytmy ich przetwarzania w dziedzinie czasu i częstotliwości, wykorzystując techniki analogowe i cyfrowe oraz odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe	P6U_U	P6S_UW	TAK
K1A_U15	dobrać i zaprojektować proste układy regulacji, dobierając odpowiednią strukturę, rodzaje i nastawy regulatorów, układy robotyczne, dobierając elementy napędów robotów, ich wyposażenia, z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych, przy użyciu właściwych metod, narzędzi, technik i systemów projektowania, a także kart katalogowych, not aplikacyjnych i baz danych	P6U_U	P6S_UW	TAK
K1A_U16	planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary parametrów użytkowych i eksploatacyjnych elementów maszyn i układów automatyki, a także i symulacje komputerowe ich działania, w celu oceny własności dynamicznych i oceny jakościowej w dziedzinie czasowej, operatorowej i częstotliwościowej, przedstawiać otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej,	P6U_U	P6S_UW	TAK



	interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski			
K1A_U17	określić podstawowe zadania robotów przemysłowych i mobilnych, systemów automatyki lub prostych zintegrowanych systemów technologicznych, zaprojektować i zaimplementować algorytm ich rozwiązania, posługując się odpowiednimi narzędziami informatycznymi i sterownikami, w tym sterownikami PLC	P6U_U	P6S_UW	TAK
K1A_U18	sformułować specyfikację maszyn i robotów oraz prostych systemów automatyki przemysłowej i systemów robotycznych na poziomie zadań wykonywanych (funkcji użytkowych), dokonać doboru elementów pomiarowych i wykonawczych, oraz zaprojektować i zbudować układ sterowania	P6U_U	P6S_UW	TAK
K1A_U19	zaprojektować lub dobrać elementy funkcjonalne, zbudować i uruchomić oraz przetestować układ automatyki, zaprogramować i zasymulować działanie układu robotycznego, wykorzystując odpowiedni system komputerowego wspomaganie	P6U_U	P6S_UW	TAK
K1A_U20	zaprojektować proces testowania analogowych i cyfrowych elementów automatyki oraz robotów przemysłowych, a także przeprowadzić analizę otrzymanych wyników z postawieniem diagnozy ich zachowania	P6U_U	P6S_UW	TAK
K1A_U21	zaplanować proces zbudowania prostego układu sterowania automatycznego i robotycznego oraz potrafi oszacować koszt jego realizacji	P6U_U	P6S_UW	TAK
K1A_U22	porównać rozwiązania projektowe elementów i układów automatyki oraz robotów przemysłowych ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne (cena, szybkość działania, dokładność pozycjonowania, jakość działania, niezawodność, jakość obsługi, serwisowanie, możliwości programistyczne itd.), stosując podstawowe metody optymalizacji, wnioskowania, podejmowania decyzji i sztucznej inteligencji do analizy i projektowania prostych algorytmów sterowania w automatyce i robotyce	P6U_U	P6S_UW	TAK
K1A_U23	projektować proste zintegrowane systemy automatyki przemysłowej i systemy robotyczne,	P6U_U	P6S_UW	TAK

	dobierając do danego procesu sterownik przemysłowy, system komunikacji (sieci przewodowe i bezprzewodowe), układy akwizycji i przetwarzania sygnałów, oraz zaimplementować odpowiednie algorytmy sterowania, utworzyć system wizualizacji, alarmowania i raportowania, przeprowadzić symulacje i uruchomić system			
K1A_U24	zaprojektować prosty rozproszony system sterowania, w tym wybrać i skonfigurować sieć przemysłową i utworzyć bazę danych	P6U_U	P6S_UW	TAK
K1A_U25	zastosować dedykowane systemy informatyczne do organizacji i zarządzania produkcją, w tym harmonogramowania i gospodarki magazynowej oraz zarządzania zasobami ludzkimi	P6U_U	P6S_UW	TAK
K1A_U26	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	P6U_U	P6S_UW	TAK
K1A_U27	stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	P6U_U	P6S_UW	TAK
K1A_U28	dostrzegać aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne, przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań, obejmujących projektowanie elementów, urządzeń oraz układów automatyki i robotyki	P6U_U	P6S_UW	TAK
K1A_U29	wykorzystywać 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 stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych (ICT)	P6U_U	P6S_UW	TAK
K1A_U30	samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie	P6U_U	P6S_KK	NIE
<b>Kompetencje społeczne: jest gotów do</b>				
K1A_K01	przyjmowania odpowiedzialności za podejmowane decyzje, rozumiejąc pozatechniczne aspekty i skutki działalności	P6U_K	P6S_KR	NIE

	inżynierskiej, w tym jej wpływ na środowisko			
K1A_K02	współdziałania w grupie, przyjmując różne role, a także odpowiednio określając priorytety, służące do wykonania określonego przez siebie i innych zadania	P6U_U	P6S_KO	NIE
K1A_K03	identyfikowania i rozstrzygania dylematów, związanych z wykonywaniem zawodu	P6U_K	P6S_KR	NIE
K1A_K04	myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	P6U_K	P6S_KO	NIE
K1A_K05	pełnienia roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza formułowania i przekazywania społeczeństwu (m.in. poprzez środki masowego przekazu) informacji i opinii, dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżyniera, a także podejmowania starań, aby przekazywać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały	P6U_K	P6S_KO	NIE
K1A_K06	krytycznej oceny posiadanej wiedzy, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych, wypełniania zobowiązań społecznych, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego, inicjowania działania na rzecz interesu publicznego, odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, w tym: przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych, oraz dbałości o dorobek i tradycje zawodu	P6U_K	P6S_KR	NIE
<b>STUDIA II STOPNIA</b>				
<b>Wiedza: zna i rozumie</b>				
K2A_W01	elementy analizy matematycznej, algebry, matematyki dyskretnej, metody probabilistyczne, statystykę i metody numeryczne, przydatne do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań związanych z modelowaniem, optymalizacją, przetwarzaniem danych i sterowaniem	P7U_W	P7S_WG	TAK
K2A_W02	zaawansowane metody matematyki stosowanej oraz optymalizacji, niezbędne do modelowania, symulacji, analizy działania i syntezy zaawansowanych analogowych i cyfrowych układów sterowania, systemów produkcyjnych i diagnostycznych, właściwych dla danej	P7U_W	P7S_WG	TAK

	specjalności			
K2A_W03	w pogłębionym stopniu – wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie, wyjaśniające złożone zależności między nimi, w zakresie fizyki, chemii i biologii, właściwe dla danej specjalności	P7U_U	P7S_WG	TAK
K2A_W04	zasady implementacji algorytmów i metody programowania systemów sterowania	P7U_W	P7S_WG	TAK
K2A_W05	metody akwizycji i przetwarzania danych i sygnałów dla potrzeb analizy i sterowania złożonych układów i procesów oraz systemów komunikacji	P7U_W	P7S_WG	TAK
K2A_W06	zagadnienia związane z budową i wykorzystaniem elementów pomiarowych, napędowych i wykonawczych, ich własności oraz metody doboru ich struktury i parametrów oraz konfiguracji pod kątem wymaganych potrzeb użytkowych w układach automatyki i robotyki, zależnie od studiowanej specjalności	P7U_U	P7S_WG	TAK
K2A_W07	zasady działania i metody konfiguracji systemów operacyjnych czasu rzeczywistego, systemów rozproszonych oraz przemysłowych sieci i baz danych	P7U_W	P7S_WG	TAK
K2A_W08	zasady projektowania, konfigurowania i programowania platform sprzętowych, w tym sterowników przemysłowych i dedykowanych, dla celów przetwarzania informacji i sterowania	P7U_W	P7S_WG	TAK
K2A_W09	znaczenie i metody planowania eksperymentu identyfikacyjnego, zbierania pomiarów, wyboru struktury modelu oraz metody jego weryfikacji, estymacji parametrów statycznych i dynamicznych	P7U_U	P7S_WG	TAK
K2A_W10	zadania, struktury, metody analizy i syntezy zaawansowanych układów sterowania, w tym nieliniowych i dyskretnych	P7U_W	P7S_WG	TAK
K2A_W11	rodzaje i możliwości narzędzi programistycznych do symulacji i komputerowego wspomaganie projektowania układów sterowania	P7U_W	P7S_WG	TAK
K2A_W12	zaawansowane metody wnioskowania, podejmowania decyzji i sztucznej inteligencji oraz ich zastosowania do analizy i projektowania	P7U_U	P7S_WG	TAK

	systemów diagnostyki oraz algorytmów sterowania w automatyce i robotyce			
K2A_W13	zastosowania, zasady budowy, programowania i sterowania robotów przemysłowych, mobilnych oraz układów mechatronicznych, lub systemów sterowania i ich programowania, w zależności od studiowanej specjalności	P7U_W	P7S_WG	TAK
K2A_W14	metody projektowania i programowania systemów sterowania nadrzędnego, harmonogramowania, wizualizacji, alarmowania, raportowania i archiwizacji, zna i rozumie zasady i metody zarządzania produkcją (w tym diagnostyki i zarządzania jakością)	P7U_W	P7S_WG	TAK
K2A_W15	podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń i systemów automatyki i robotyki	P7U_U	P7S_WG	TAK
K2A_W16	obecny stan, typowe technologie inżynierskie oraz najnowsze trendy rozwojowe automatyki, robotyki i mechatroniki	P7U_W	P7S_WG	TAK
K2A_W17	ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości	P7U_W	P7S_WK	NIE
K2A_W18	pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej, w tym ekonomiczne i prawne, zagadnienia ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, obowiązujące w przemyśle	P7U_U	P7S_WK	NIE
K2A_W19	fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji	P7U_W	P7S_WK	NIE
<b>Umiejętności: potrafi</b>				
K2A_U01	pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i oceny, a także wyciągać wnioski, wybrać i zastosować właściwe metody i narzędzia dla sformułowania i innowacyjnego rozwiązywania złożonych i nietypowych problemów w warunkach niepewności i nieprzewidywalności	P7U_U	P7S_UW	TAK
K2A_U02	pracować indywidualnie i w zespole, kierować pracą zespołu, w tym oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania, opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów	P7U_U	P7S_UO	NIE

K2A_U03	opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego, projektowego, konstrukcyjnego i wdrożeniowego, i przygotować raport, zawierający omówienie sposobu realizacji tego zadania oraz uzyskanych wyników	P7U_U	P7S_UW	TAK
K2A_U04	komunikować się z użyciem specjalistycznej terminologii ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców, a także przygotować i przedstawić krótką prezentację, poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego, brać czynny udział w debacie, również jako prowadzący	P7U_U	P7S_UK	NIE
K2A_U05	posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego oraz wyższym w zakresie specjalistycznej terminologii, w celu porozumiewania się, opracowywania dokumentacji i prezentacji wyników zadań inżynierskich, a także czytania ze zrozumieniem kart katalogowych, not aplikacyjnych, instrukcji obsługi urządzeń technicznych, narzędzi informatycznych oraz podobnych dokumentów	P7U_U	P7S_UK	NIE
K2A_U06	przewodzić proces samokształcenia przez całe życie, m.in. w celu podnoszenia kwalifikacji i kompetencji zawodowych oraz ukierunkowywać innych w tym zakresie	P7U_U	P7S_UU	NIE
K2A_U07	posługiwać się metodami i modelami matematycznymi (w razie potrzeby odpowiednio je modyfikując) z zakresu: matematyki dyskretnej i stosowanej oraz metody optymalizacji, do modelowania, analizy działania i syntezy zaawansowanych analogowych i cyfrowych układów sterowania	P7U_U	P7S_UW	TAK
K2A_U08	biegle posługiwać się właściwie dobranymi środowiskami i narzędziami programistycznymi do symulacji, projektowania i oceny jakości złożonych systemów automatyki i robotyki, określić ich istotne parametry i charakterystyki eksploatacyjne	P7U_U	P7S_UW	TAK
K2A_U09	dla postawionego problemu inżynierskiego dobrać metodę pomiarową i urządzenie pomiarowe, zrealizować i oprogramować system pomiarowy, dobrać i skonfigurować elementy wykonawcze, uwzględniając obowiązujące standardy i normy	P7U_U	P7S_UW	TAK

K2A_U10	dokonać akwizycji i analizy sygnałów i obrazów, w tym cyfrowych, oraz zastosować algorytmy ich przetwarzania w dziedzinie czasu i częstotliwości, wykorzystując odpowiednie techniki i narzędzia sprzętowe i programowe	P7U_U	P7S_UW	TAK
K2A_U11	posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi (ICT) właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej, w szczególności zaprojektować, skonfigurować i zabezpieczyć przemysłowe sieci i bazy danych, uwzględniając obowiązujące standardy i normy	P7U_U	P7S_UW	TAK
K2A_U12	zaprojektować i zaprogramować aplikacje systemów SCADA do sterowania, monitorowania procesów i alarmowania, uwzględniając obowiązujące standardy i normy	P7U_U	P7S_UW	TAK
K2A_U13	planować i przeprowadzać eksperymenty w celu identyfikacji modeli statycznych i dynamicznych obiektów, ich parametrów oraz dokonywać walidacji modeli, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	P7U_U	P7S_UW	TAK
K2A_U14	stosować podstawowe metody analizy i projektowania zaawansowanych układów sterowania, w tym nieliniowych i dyskretnych, posługiwać się biegle wybranymi narzędziami programistycznymi do symulacji i komputerowego wspomaganie projektowania układów sterowania	P7U_U	P7S_UW	TAK
K2A_U15	formułować oraz, wykorzystując odpowiednie narzędzia analityczne, symulacyjne i eksperymentalne, testować stawiane przez siebie hipotezy związane z modelowaniem i identyfikacją, projektowaniem elementów, układów i systemów automatyki i robotyki, odpowiednio do warunków ich wykorzystania	P7U_U	P7S_UW	TAK
K2A_U16	określić i opisać zadania robotów, lub systemów automatyki procesowej, w zależności od studiowanej specjalności, opracować algorytm ich rozwiązania oraz zaimplementować w postaci oprogramowania	P7U_U	P7S_UW	TAK
K2A_U17	sformułować problem optymalizacyjny, w tym zadanie sterowania optymalnego i optymalizacji kosztów, skonstruować i zaimplementować algorytm optymalizacji oraz przedyskutować	P7U_U	P7S_UW	TAK

	otrzymane wyniki			
K2A_U18	zastosować metody wnioskowania, podejmowania decyzji i sztucznej inteligencji do analizy i projektowania algorytmów sterowania w automatyce i robotyce	P7U_U	P7S_UW	TAK
K2A_U19	przy formułowaniu, rozwiązywaniu i realizacji zadań, związanych z projektowaniem i modelowaniem układów i systemów automatyki, robotyki i mechatroniki oraz oceną przydatności i możliwości wykorzystania nowych osiągnięć (technik i technologii) integrować wiedzę z automatyki i robotyki, informatyki, mechaniki, biotechnologii, sztucznej inteligencji oraz innych dyscyplin i dziedzin wiedzy	P7U_U	P7S_UW	TAK
K2A_U20	zgodnie z zadaną specyfikacją, opisać, zaprojektować, zestawić sprzętową warstwę, skonfigurować i oprogramować systemy sterowania obiektami lub procesami rzeczywistymi, z wykorzystaniem właściwych metod, technik i narzędzi, w razie potrzeby tworząc nowe, modyfikując lub przystosowując istniejące metody, techniki i narzędzia	P7U_U	P7S_UW	TAK
K2A_U21	organizować proces produkcji, w tym zarządzać zasobami materiałowymi, sprzętowymi i ludzkimi	P7U_U	P7S_UW	TAK
K2A_U22	zebrać oferty rynkowe dotyczące zadań projektowych i oszacować koszty całego procesu projektowania i realizacji układu automatyki lub robotycznego	P7U_U	P7S_UK	NIE
K2A_U23	przy formułowaniu i rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich, w tym zadań nietypowych, a także prostych problemów badawczych, zastosować podejście systemowe, uwzględniające także aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne oraz zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	P7U_U	P7S_UK	NIE
K2A_U24	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	P7U_U	P7S_UW	TAK
K2A_U25	dokonać krytycznej analizy istniejących rozwiązań technicznych, ocenić te rozwiązania oraz	P7U_U	P7S_UW	TAK



	zapropnować ich ulepszenia (zoptymalizować)			
K2A_U26	wykorzystać zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską doświadczenie związane z projektowaniem, nadzorowaniem i utrzymaniem urządzeń, obiektów i systemów automatyki i robotyki	P7U_U	P7S_UW	TAK
<b>Kompetencje społeczne: jest gotów do</b>				
K2A_K01	krytycznej oceny odbieranych treści i uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych	P7U_K	P7S_KK	TAK
K2A_K02	wypełniania zobowiązań społecznych, inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego i inicjowania działań na rzecz interesu publicznego poprzez formułowanie i przekazywanie społeczeństwu (m.in. poprzez środki masowego przekazu) informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej i naukowej w sposób powszechnie zrozumiały, z uzasadnieniem różnych punktów widzenia	P7U_K	P7S_KO	NIE
K2A_K03	myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	P7U_K	P7S_KO	NIE
K2A_K04	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	P7U_K	P7S_KR	NIE

## Skład zespołu przygotowującego raport samooceny

Imię i nazwisko	Tytuł lub stopień naukowy/stanowisko/funkcja pełniona w uczelni
Katarzyna Mościńska	Dr inż./st. wykł./ Prodziekan ds. Kształcenia, Wydział AEI
Marek Płaczek	Dr hab. inż./prof. PŚ/ Prodziekan ds. Kształcenia, Wydział MT
Marta Dudek-Burlikowska	Dr hab. inż./adiunkt
Mariusz Frąckiewicz	Dr inż./adiunkt
Adam Gałuszka	Dr hab. inż./prof. PŚ/ Zast.kier. Katedry Automatyki i Robotyki
Krzysztof Janerka	Dr hab. inż./prof. PŚ
Jerzy Kasprzyk	Dr hab. inż./prof. PŚ/ Zast.kier. Katedry Pomiarów i Sterowania
Jolanta Krystek	Dr inż./adiunkt
Waldemar Kwaśny	Dr hab. inż./prof. PŚ
Krzysztof Puszyński	Dr hab. inż./prof. PŚ
Andrzej Wróbel	Dr hab. inż./prof. PŚ

## Spis treści

<b>Efekty uczenia się zakładane dla ocenianego kierunku, poziomu i profilu studiów</b>	<b>3</b>
<b>Prezentacja uczelni</b>	<b>20</b>
<b>Część I. Samoocena uczelni w zakresie spełniania szczegółowych kryteriów oceny programowej na kierunku studiów o profilu ogólnoakademickim</b>	<b>21</b>
Kryterium 1. Konstrukcja programu studiów: koncepcja, cele kształcenia i efekty uczenia się	21
Kryterium 2. Realizacja programu studiów: treści programowe, harmonogram realizacji programu studiów oraz formy i organizacja zajęć, metody kształcenia, praktyki zawodowe, organizacja procesu nauczania i uczenia się	34
Kryterium 3. Przyjęcie na studia, weryfikacja osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się, zaliczanie poszczególnych semestrów i lat oraz dyplomowanie	44
Kryterium 4. Kompetencje, doświadczenie, kwalifikacje i liczebność kadry prowadzącej kształcenie oraz rozwój i doskonalenie kadry	53
Kryterium 5. Infrastruktura i zasoby edukacyjne wykorzystywane w realizacji programu studiów oraz ich doskonalenie	59
Kryterium 6. Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym w konstruowaniu, realizacji i doskonaleniu programu studiów oraz jej wpływ na rozwój kierunku	65
Kryterium 10. Polityka jakości, projektowanie, zatwierdzanie, monitorowanie, przegląd i doskonalenie programu studiów	89
<b>Część II. Perspektywy rozwoju kierunku studiów</b>	<b>96</b>
<b>Część III. Załączniki</b>	<b>97</b>
Załącznik nr 1. Zestawienia dotyczące ocenianego kierunku studiów	97
Załącznik nr 2. Wykaz materiałów uzupełniających	136

## Prezentacja uczelni

Politechnika Śląska to najstarsza uczelnia techniczna w regionie i jedna z największych w kraju. Dekret o utworzeniu Politechniki Śląskiej wszedł w życie z dniem 11 czerwca 1945r. Politechnika Śląska jest uczelnią publiczną, w pełni autonomiczną, kierowaną przez organy jednoosobowe i kolegialne pochodzące z wyboru. Najwyższym organem jednoosobowym jest Rektor. W skład Politechniki Śląskiej wchodzi 15 jednostek: trzynaście wydziałów i dwa instytuty. Jedenaście jednostek zlokalizowanych jest w Gliwicach, a po dwie w Katowicach i w Zabrze. Studia są prowadzone na ponad 50 kierunkach i ok. 200 specjalnościach obejmujących cały zakres działalności inżynierskiej. Oprócz kierunków technicznych na uczelni można również studiować analitykę biznesową, architekturę wnętrz, matematykę, socjologię, zarządzanie i zarządzanie projektami, a także lingwistykę stosowaną oraz pedagogikę przedszkolną i wczesnoszkolną. Obecnie na studiach wyższych studiuje ponad 18 000 studentów. Politechnika Śląska jest także organem prowadzącym dwóch Akademickich Liceów Ogólnokształcących mieszczących się w Gliwicach i Rybniku.

Badania na uczelni realizowane są w 12 dyscyplinach naukowych. Tematyka badań została pogrupowana w 6 Priorytetowych Obszarach Badawczych obejmujących: Onkologię obliczeniową i spersonalizowaną medycynę (POB1), Sztuczną inteligencję i przetwarzanie danych (POB2), Materiały przyszłości (POB3), Inteligentne miasta i mobilność przyszłości (POB4), Automatyzację procesów i Przemysł 4.0 (POB5), Ochronę klimatu i środowiska, nowoczesną energetykę (POB6).

Uczelnia oferuje studia I stopnia (inżynierskie i licencjackie), studia II stopnia i jednolite magisterskie i inne formy kształcenia. Studia prowadzone są w formie stacjonarnej oraz niestacjonarnej. Kandydaci mają również możliwość podjęcia kształcenia na jednym z 20 kierunków lub specjalności w języku angielskim. Osoby posiadające tytuł zawodowy magistra, magistra inżyniera albo równorzędny mogą również wziąć udział w rekrutacji do Wspólnej Szkoły Doktorskiej, prowadzonej przez Politechnikę Śląską wspólnie z Głównym Instytutem Górnictwa, Instytutem Informatyki Teoretycznej i Stosowanej PAN, Instytutem Podstaw Inżynierii Środowiska PAN, Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych PAN oraz Narodowym Instytutem Onkologii im. Marii Skłodowskiej-Curie. Bogata oferta dydaktyczna i wysoka jakość kształcenia sprawiają, że Politechnika Śląska od lat należy do ścisłej czołówki polskich uczelni technicznych, o czym świadczą wysokie miejsca w rankingach szkół wyższych. W rankingu szkół wyższych „Perspektyw” Politechnika Śląska zajęła w 2021 r. 1. miejsce wśród uczelni województwa śląskiego oraz 6. miejsce wśród uczelni technicznych w Polsce.

Politechnika Śląska znalazła się w gronie 10 najlepszych polskich szkół wyższych, które zostały laureatem konkursu w programie „Inicjatywa Doskonałości – Uczelnia Badawcza”. Znalezienie się Politechniki Śląskiej w tym elitarnym gronie to wielki prestiż i wyróżnienie, ale przede wszystkim ogromna szansa rozwoju. W styczniu 2017, jako jedna z pierwszych uczelni w Polsce, Politechnika Śląska uzyskała wyróżnienie HR Excellence in Research, będące wyrazem uznania przez Komisję Europejską starań uczelni w zakresie wdrożenia zasad przyjętych w Europejskiej Karcie Naukowca i Kodeksie postępowania przy rekrutacji pracowników naukowych.

Misją Politechniki Śląskiej, jako prestiżowej europejskiej uczelni badawczej jest kreowanie rozwoju naukowego i postępu technicznego, kształcenie wysoko wykwalifikowanych kadr, a także aktywne wpływanie na rozwój kraju, regionu i społeczności lokalnych.

Kształcenie na kierunku Automatyka i Robotyka prowadzi do roku akademickiego 2020/2021 Wydział Automatyki i Elektroniki wspólnie z Wydziałem Mechanicznym Technologicznym. Są to największe i przodujące Wydziały Politechniki Śląskiej posiadające doświadczoną kadrę dydaktyczną i naukową oraz bardzo dobrze wyposażone zaplecze dydaktyczne i badawcze. Podczas ostatniej ewaluacji obydwie Jednostki otrzymały kategorię A. Od bieżącego roku akademickiego kierunek Automatyka i Robotyka jest kontynuowany na Wydziale AiE, natomiast Wydział MT rozpoczął kształcenie na kierunku Automatyka i Robotyka Przemysłowa.

## Część I. Samoocena uczelni w zakresie spełniania szczegółowych kryteriów oceny programowej na kierunku studiów o profilu ogólnoakademickim

### Kryterium 1. Konstrukcja programu studiów: koncepcja, cele kształcenia i efekty uczenia się

#### *1.1. Powiązania koncepcji kształcenia z misją i głównymi celami strategicznymi uczelni (przy uwzględnieniu każdego z ocenianych poziomów studiów), oczekiwania formułowane wobec kandydatów, oferowane specjalności*

Kierunek *Automatyka i Robotyka* prowadzony przy wydziałach Automatyki, Elektroniki i Informatyki (AEI) oraz Mechanicznym Technologicznym (MT), jest jednym z najatrakcyjniejszych kierunków studiów technicznych, umożliwiającym absolwentom wykonywanie satysfakcjonującej pracy w wyuczonym zawodzie, zwłaszcza w regionie śląskim, gdzie otworzyły oraz otwierają swoje przedstawicielstwa liczne koncerny międzynarodowe i przedsiębiorstwa lokalne funkcjonujące w obszarze gospodarki opartej na wiedzy. Program studiów jest na bieżąco konsultowany z przedstawicielami przemysłu oraz studentami. Obejmuje on wiele zajęć w bezpośrednim kontakcie z nowoczesną aparaturą. Przygotowuje zarówno do pracy indywidualnej, jak również w małym i dużym zespole, gdzie najistotniejsze jest rozwiązywanie praktycznych problemów i wykonanie projektów związanych ze sterowaniem układami automatyki i robotyki, ze szczególnym uwzględnieniem technik sterowania mikroprocesorowego, a także przetwarzaniem informacji.

Ten kierunek studiów jest przeznaczony dla osób zainteresowanych zarówno ogólnymi zagadnieniami budowy systemów automatyki i robotyki, jak i specjalistycznymi zagadnieniami identyfikacji i sterowania złożonymi układami automatyki i robotyki. Dobrze poradzą sobie na nim osoby o zacięciu technicznym i te o zamiłowaniu do nauk ścisłych.

Kierunek Automatyka i Robotyka jest oferowany jako studia I stopnia (inżynierskie), II stopnia (magisterskie) oraz studia III stopnia (doktoranckie) prowadzone w dyscyplinie Automatyka, elektronika i informatyka, obecnie zastąpione przez kształcenie w szkole doktorskiej. Studia I i II stopnia prowadzone są w formie stacjonarnej oraz niestacjonarnej. Misja i wizja Wydziałów wpisują się w misję i wizję prestiżowej Uczelni, jaką jest Politechnika Śląska zawartych w opracowanych strategiach na lata 2021-2026

<https://www.polsl.pl/uczelnia/wp-content/uploads/sites/880/2021/03/Strategia-Rozwoju-Politechnika-Slaska.pdf> (Załącznik 1.1.1.), <https://www.polsl.pl/rau/strategia-wydzialu/> (Załącznik 1.1.1a),

<https://www.polsl.pl/rmt/wp-content/uploads/sites/107/2021/04/Strategia-rozwoju-MT-2021-2026-wersja-na-strone-www.pdf> (Załącznik 1.1.1b), <https://rekrutacja.polsl.pl/wp-content/uploads/2021/12/21x21-INFORMATOR-2022-2023.pdf> (Załącznik 1.1.2. ).

Studenci mogą poszerzać swoją wiedzę w ramach następujących specjalności prowadzonych na podstawie programu studiów Automatyka i Robotyka:

- automatyka procesowa (<https://www.polsl.pl/rau/inz-air-spec-automatyka-procesowa-ap/> );
- technologie informacyjne w automatyce i robotyce (<https://www.polsl.pl/rau/inz-air-spec-technologie-informacyjne-w-automatyce-i-robotyce-ti/> );
- automatyka i eksploatacja inteligentnych budynków (<https://www.polsl.pl/rau/inz-air-spec-automatyka-i-eksploatacja-inteligentnych-budynkow-aieib/> ).
- automatyzacja i robotyzacja procesów ([https://euslugi.polsl.pl/Dokument/Find/518ff7b8-e906-4cde-8170-b82cb64d587f/Wydzial-Mechaniczny-Technologiczny/Plany\\_do\\_2020/S1\\_AiR\\_2019\\_2020.pdf](https://euslugi.polsl.pl/Dokument/Find/518ff7b8-e906-4cde-8170-b82cb64d587f/Wydzial-Mechaniczny-Technologiczny/Plany_do_2020/S1_AiR_2019_2020.pdf), [https://euslugi.polsl.pl/Dokument/Find/ed3e6e07-170d-4d38-bd33-41a9e1434827/Wydzial-Mechaniczny-Technologiczny/Plany\\_do\\_2020/N1\\_AiR\\_2019\\_2020.pdf](https://euslugi.polsl.pl/Dokument/Find/ed3e6e07-170d-4d38-bd33-41a9e1434827/Wydzial-Mechaniczny-Technologiczny/Plany_do_2020/N1_AiR_2019_2020.pdf)).

Specjalność automatyka procesowa pozwala na zapoznanie się z zagadnieniami przemysłowych pomiarów wielkości fizycznych, wykorzystania urządzeń wykonawczych, projektowania i prototypowania dedykowanych układów sterowania oraz sterowania jakością i produkcją.

Specjalność technologie informacyjne w automatyce i robotyce, jak sama nazwa wskazuje, jest ukierunkowana na zastosowanie rozwiązań informatyki przemysłowej w systemach sterowania, programowanie takich systemów i przetwarzanie informacji.

W ostatnich latach, zgodnie z oczekiwaniami przemysłu i otoczenia gospodarczego oferta studiów I stopnia została rozszerzona o dwie specjalności *Automatyka i eksploatacja inteligentnych budynków – AEI* oraz *Automatyka i eksploatacja inteligentnych budynków - ISIE*, prowadzone we współpracy z Wydziałem Inżynierii Środowiska i Energetyki (ISIE). Pierwsza jest zorientowana na zagadnienia związane z automatyką i sterowaniem różnych systemów w budynkach, druga jest zorientowana na eksploatację inteligentnych budynków.

Na studiach II stopnia Studenci mogą poszerzać swoją wiedzę w wybranych dziedzinach wybierając przedmioty i moduły tematyczne w ramach następujących specjalności oferowanych na Wydziale AEI:

- Automatyka (<https://www.polsl.pl/rau/mgr-air-spec-automatyka-aut/>);
- Robotyka (<https://www.polsl.pl/rau/mgr-air-spec-robotyka-rob/>);
- Systemy pomiarowe i informacyjne (<https://www.polsl.pl/rau/mgr-air-spec-systemy-pomiarowe-i-informacyjne-spii/>);
- Sterowanie w inżynierii procesowej i biotechnologii (<https://www.polsl.pl/rau/mgr-air-spec-sterowanie-w-inzynierii-procesowej-i-biotechnologii-swipib/>).

oraz na specjalnościach oferowanych na Wydziale MT, uruchamianych w zależności od liczby kandydatów chętnych do studiowania na danej specjalności:

- Modelowanie komputerowe układów i procesów (niestacjonarne)
- Projektowanie i automatyzacja maszyn i procesów technologicznych (stacjonarne)
- Projektowanie robotów i urządzeń automatyki (stacjonarne/niestacjonarne)
- Automatyzacja i robotyzacja procesów przetwórstwa metali (stacjonarne)
- EN Integrated Manufacturing Systems (stacjonarne/niestacjonarne)
- Zaawansowane układy sterowania maszyn i procesów (stacjonarne)

<https://www.polsl.pl/rmt/kierunki/automatyka-i-robotyka/>

Na semestrach 1. i 2. studenci obierają niezależnie przedmiot specjalnościowy i moduł specjalnościowy. Ponadto na semestrze 2. istnieje możliwość kształcenia tzw. metodą Project Based Learning (PBL), która umożliwia studiowanie według indywidualnej organizacji studiów i jest związana z realizacją projektów we współpracy ze studentami innych kierunków. Na semestrze 3. studenci obierają 3 przedmioty specjalnościowe. Umożliwia to indywidualne planowanie ścieżki kształcenia w ramach kierunku Automatyka i Robotyka, a końcowe określenie specjalności odbywa się na podstawie liczby punktów ECTS uzyskanych z przedmiotów przypisanych do poszczególnych specjalności.

Głównym wymogiem w tworzeniu programów studiów jest zapewnienie realizacji kierunkowych i obszarowych (specjalnościowych w dyscyplinie Automatyka, elektronika i informatyka) efektów uczenia się oraz spójności z celami strategicznymi i misją Wydziału oraz Uczelni.

Wysoka jakość kształcenia oraz atrakcyjna oferta edukacyjna związana z różnorodnością proponowanych specjalności, zarówno na I, jak i II stopniu studiów na kierunku *Automatyka i Robotyka*, wiąże się z realizacją wizji, misji i kolejnych strategicznych celów szczegółowych Uczelni. Studia umożliwiają współpracę z wieloma firmami, które chętnie zatrudniają absolwentów Uczelni, o czym świadczą wyniki prowadzonych na Uczelni badań losów absolwentów. Odpowiedni dobór treści kształcenia pozwala kształcić wysoko wykwalifikowaną kadrę w ramach dyscypliny *Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika* w dziedzinie nauk inżynierskich na rzecz społeczeństwa i gospodarki opartej na wiedzy (misja Uczelni). Absolwenci są poszukiwani przez pracodawców, są przygotowani do kreowania innowacji w obszarze nowoczesnych rozwiązań w zakresie automatyzacji i robotyzacji

procesów przemysłowych i ich komercjalizacji. Nierzadko zajmują stanowiska kierownicze, dyrektorskie oraz wysokie pozycje w korporacjach przemysłowych, czego dowodzą liczne rankingi prowadzone przez niezależne ośrodki badawcze (misja Wydziału). Otwarcie na globalizację rynku pracy i umożliwienie studentom zdobywania odpowiednich kompetencji jest związane z zapewnieniem wysokich standardów nauczania oraz nowoczesnych i elastycznych form kształcenia (misja Wydziału), (w tym tzw. zdalna edukacja, nowoczesne metody edukacji i elementy dydaktyki odwrotnej), umożliwieniem podjęcia przez studentów indywidualnego toku studiów oraz studiowania wybranych semestrów w języku obcym w ramach międzyuczelnianych umów programu Erasmus+ (Wydziały współpracują w tym zakresie z uczelniami z 41krajów – *Załącznik 1.1.3. Wymiana Erasmus plus AEI, Załącznik 1.1.3b. Wymiana Erasmus MT*). Podnoszenie jakości i atrakcyjności kształcenia dzięki korzystaniu przez studentów z nieustannie doskonalonej bazy dydaktycznej i laboratoryjnej umożliwia nabywanie odpowiednich umiejętności i kompetencji badawczych, co wpisuje się doskonale w cele strategiczne zarówno Wydziałów, jak i Uczelni.

Konfiguracja treści programowych na kierunku *Automatyka i Robotyka* pozwala absolwentom nabyć kompetencje inżynierskie przy równoczesnym pogłębieniu aspektów związanych z organizacją i zarządzaniem, wykorzystujących wiedzę ukierunkowaną na nowoczesne technologie i ocenę ich wpływu na środowisko oraz społeczeństwo, ponadto pozwala przygotować kadrę wspierającą dynamiczny rozwój gospodarki w duchu wartości etycznych (wpisując się w wizję Uczelni) oraz zapewnia zrównoważony rozwój studentów i pracowników naukowo-badawczych, przejawiający się w transferze nowoczesnej wiedzy o automatyce i robotyce oraz wymianie doświadczeń (w nawiązaniu do wizji Wydziału).

Reasumując, należy stwierdzić, że zarówno koncepcja, jak i cele kształcenia oraz osiągnięte efekty uczenia się są zgodne ze strategią i polityką jakości Uczelni oraz Wydziałów, przy których kierunek *Automatyka i Robotyka* jest realizowany, mieszczą się w dyscyplinach, do których kierunek jest przyporządkowany.

## **1.2. Związek kształcenia z prowadzoną w uczelni działalnością naukową**

Kierunek został przypisany do obszaru nauk inżynierjno-technicznych. Kształcenie odbywa się w dyscyplinie Automatyka, elektronika i elektrotechnika oraz Inżynieria mechaniczna, na I i II stopniu studiów. Obie dyscypliny są bardzo związane ze sobą na obecnym poziomie rozwoju techniki. Efektywne łączenie w procesie kształcenia wiedzy z tych dyscyplin jest ogromnym atutem absolwentów tworzących nowoczesne, przemysłowe systemy automatyki i robotyki. Podkreślają to przedstawiciele otoczenia przemysłowego. Studenci kierunku często realizują interdyscyplinarne projekty na obydwu Wydziałach, a nawet z innymi dyscyplinami naukowymi i wydziałami. Przykładami są prace realizowane przez koła naukowe (budowa bolidów, robotów, dronów oraz tworzenie oprogramowania) i indywidualne projekty studenckie.

Podczas ostatniej ewaluacji obydwie Jednostki otrzymały kategorię A. Pracownicy dyscypliny Automatyka, elektronika i elektrotechnika oraz Inżynieria mechaniczna są autorami wysoko punktowanych publikacji. W tej pierwszej w latach 2019-2021 opublikowali łącznie 2254 pozycje. Z tego 27 pozycji za 200 punktów, 98 pozycji za 140 punktów oraz 113 za 100 punktów. W Inżynierii mechanicznej w tym okresie opublikowano łącznie 2698 pozycji. Z tego 11 pozycji za 200 punktów, 76 pozycji za 140 punktów oraz 55 za 100 punktów wg listy MNiSW.

Na Uczelni realizowany jest projekt: Politechnika Śląska jako Centrum Nowoczesnego Kształcenia opartego o badania i innowacje w ramach osi priorytetowej III. Szkolnictwo wyższe dla gospodarki i rozwoju oraz działania 3.5 Kompleksowe programy szkół wyższych. Projekt realizowany jest od 2018-04-01 do 2022-03-31, a kwota dofinansowania ze środków UE wynosi 25 084 080,15 zł. Celem głównym projektu jest przeprowadzenie w Politechnice Śląskiej głębokich zmian w zakresie kształcenia oraz funkcjonowania Uczelni, w celu pełnienia przez nią roli Centrum Nowoczesnego Kształcenia opartego o badania i innowacje. Cele szczegółowe to:

- Unowocześnienie kształcenia na wszystkich kierunkach studiów I i II stopnia prowadzonych na Politechnice Śląskiej, opartego o badania naukowe i innowacje w celu lepszego przygotowania absolwentów do realizacji wyzwań nowoczesnej gospodarki i społeczeństwa,
- Rozwój nowoczesnej Szkoły Doktorów na Politechnice Śląskiej oferującej interdyscyplinarny model kształcenia w 11 dyscyplinach,
- Wzrost umiędzynarodowienia Uczelni poprzez uruchomienie kształcenia w języku angielskim na 5 kierunkach studiów na Politechnice Śląskiej,
- Wsparcie zmian organizacyjnych i podniesienie kompetencji 365 pracowników Politechniki Śląskiej.

Studentom studiów I i II stopnia projekt oferuje interdyscyplinarne kształcenie na dostosowanych do realnych potrzeb gospodarki kierunkach studiów, w tym realizację wymagających interdyscyplinarnych projektów o tematyce wpływającej z aktualnych potrzeb przedsiębiorstw lub społeczeństwa, certyfikowane szkolenia zawodowe i zajęcia warsztatowe kształcące kompetencje, dodatkowe zajęcia realizowane wspólnie z pracodawcami, dodatkowe zadania praktyczne dla studentów realizowane w formie interdyscyplinarnych projektów, wizyty studyjne u pracodawców oraz wsparcie w rozpoczęciu aktywności zawodowej na rynku pracy.

Doktorantom projekt oferuje dodatkowe stypendia naukowe, płatne staże w zagranicznych ośrodkach naukowych, płatne krajowe staże przemysłowe oraz wyjazdy na szkolenia organizowane przez zagraniczne jednostki naukowe. Pracownikom Politechniki Śląskiej projekt oferuje podniesienie kompetencji dydaktycznych, informatycznych i umiejętności prowadzenia zajęć w języku angielskim w ramach szkoleń warsztatów i staży dydaktycznych oraz podniesienie kompetencji zarządczych kadry kierowniczej. Pracodawcom projekt oferuje możliwość uczestnictwa w roli inicjatorów i ekspertów przy realizacji interdyscyplinarnych projektów w formie Project Based Learning obejmujących rozwiązywanie konkretnych problemów badawczo-rozwojowych przedsiębiorstw, możliwość prowadzenia dodatkowych zajęć ze studentami służących podnoszeniu ich kompetencji zawodowych i umiejętności miękkich, realny wpływ na proces kształcenia studentów poprzez uczestnictwo w badaniach i prognozowaniu potrzeb pracodawców.

Na Wydziale AiE od 2016r. 20 pracowników uzyskało stopień doktora habilitowanego, 3 osoby zaś tytuł profesora w dyscyplinie Automatyka i Robotyka. W toku jest postępowanie o nadanie tytułu profesora oraz 1 postępowanie dotyczące stopnia doktora habilitowanego w tej dyscyplinie.

Na Wydziale MT w latach 2016-2020 stopień doktora habilitowanego uzyskało 34 pracowników wydziału. Stopień doktora nauk technicznych uzyskało 39 pracowników. Tytuł profesora uzyskały 2 osoby.

Wg danych ze Sprawozdań Dziekanów w roku 2020 Wydziały realizowały wiele projektów badawczych finansowanych z różnych źródeł, co przedstawiono w tabeli poniżej. Są one realizowane w ramach PE (Horyzont, Premia na Horyzoncie, European Space Agency Tenders), w ramach grantów NCN (OPUS, ETIUDA, PRELUDIUM, MINIATURA), w ramach środków z MNiSW (Doktoraty wdrożeniowe), ze środków NCBR (LIDER) oraz w ramach Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój 2014-2020.

Projekty	Liczba realizowanych projektów w ramach środków						
	ramowych UE	innych programów UE	innych środków zagranicznych	MEiN	NCBiR	NCN	
AiE	2	4	3	17	13	23	
MT	2	8	1	1	7	18	

Na wydziale AiE działa 20 studenckich kół naukowych, w których swoje zainteresowania mogą rozwijać studenci kierunku Automatyka i Robotyka. Z kolei na wydziale MT działają 42 studenckie koła naukowe na różnych kierunkach studiów. Obszar działań związanych z kierunkiem Automatyka i Robotyka obejmuje 20 z nich.



### ***1.3. Zgodność koncepcji kształcenia z potrzebami otoczenia społeczno-gospodarczego oraz rynku pracy, roli i znaczenia interesariuszy wewnętrznych i zewnętrznych w procesie opracowania koncepcji kształcenia i jej doskonalenia***

Każdorazowo przy zmianie programów studiów, od kilku już lat, wstępem jest badanie słabych i mocnych stron elementów procesu dydaktycznego. Brane są pod uwagę opinie studentów (interesariuszy wewnętrznych), a także przedstawicieli przemysłu (interesariuszy zewnętrznych). Istotnym elementem strategii jest ukierunkowanie działań na wdrażanie, udoskonalanie oraz dostosowanie efektów uczenia się do potrzeb pracodawców i oczekiwań studentów przy zachowaniu ogólnoakademickiego charakteru kształcenia.

Plany związane z rozwojem każdego kierunku prezentowane są na Radach Dziekańskich obydwu Wydziałów, w których uczestniczą przedstawiciele otoczenia społeczno gospodarczego (Narodowy Instytut Onkologii im. Marii Skłodowskiej-Curie, Oddział w Gliwicach, Siemens Sp. z o.o., Aptiv Services Poland S.A., INTERFLO - Region Północny Bombardier Transportation Polska Sp. z o.o., Rockwell automation sp.z o.o., WASKO S.A., Michael System, Regionalna Izba Przemysłowo-Handlowa Gliwice, APA Group, GAPR Sp. z o. o., Fabryka Drutu Gliwice S.A.). Ponadto obydwie Wydziały współpracują z firmami i organizacjami zajmującymi się badaniem oczekiwań pracodawców i aktualnych potrzeb rynku inżynierów. Takim przykładem jest udział Politechniki Śląskiej w Kłastrze „Silesia Automotive & Advanced Manufacturing” (SA&AM), który jest inicjatywą Katowickiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej S.A. realizowaną na rzecz przedsiębiorstw działających w branży motoryzacyjnej oraz zaawansowanych technologii. Wizją Klastra SA&AM jest wykreowanie województwa śląskiego i opolskiego jako środkowoeuropejskiego regionu kompetencji w branży motoryzacyjnej. Celem Klastra SA&AM jest zbudowanie silnej platformy wymiany i współpracy między przedsiębiorstwami a instytucjami edukacyjnymi i naukowymi. Katedry obydwu Wydziałów uczestniczą w pracach „Centrum Technik Automotive”, stanowiącego wirtualną platformę kontaktową jednostek naukowych, które oferują m.in. usługi badawczo-rozwojowe, ekspertyzy i doradztwo dla firm z sektora motoryzacyjnego [https://www.silesia-automotive.pl/centrum\\_techNIK/?p=1&lang\\_id=1](https://www.silesia-automotive.pl/centrum_techNIK/?p=1&lang_id=1). W kreowaniu programów studiów uwzględniane są także wyniki ankietyzacji przeprowadzanej przez Biuro Karier Studenckich, wyniki hospitacji zajęć dydaktycznych, oceny procesu dydaktycznego i pracy studentów oraz wnioski wypływające z doświadczenia w realizacji zajęć dydaktycznych na kierunku Automatyka i Robotyka.

Wydział MT realizował w latach 2018-2020 projekt DAMAZ - Doświadczony Absolwent Mechatroniki, Automatyki i Robotyki oraz Zarządzania i Inżynierii Produkcji. Głównym celem projektu było nabycie i podniesienie kompetencji zawodowych, interpersonalnych, komunikacyjnych oraz umiejętności praktycznego wykorzystania wiedzy przez studentów studiów stacjonarnych. Projekt zakładał realizację wysokiej jakości staży celem połączenia wiedzy teoretycznej zdobytej na studiach z doświadczeniem uzyskanym w przedsiębiorstwie oraz umożliwił absolwentom płynne przejście z etapu edukacji do etapu zatrudnienia. W trakcie stażu studenci łączyli wiedzę dotyczącą procesu technicznego z umiejętnościami z zakresu IT. Staże przyczyniły się również do rozwoju kompetencji „miękkich”, związanych z komunikacją interpersonalną oraz umiejętnością pracy w zespole. Obejmował on również studentów ocenianego kierunku.

### ***1.4. Sylwetka absolwenta, charakterystyka przewidywanych miejsc zatrudnienia absolwentów***

Absolwenci stopnia I kierunku Automatyka i Robotyka (<https://www.polsl.pl/rau/inz-air-automatyka-i-robotyka/>) posiadają wiedzę z zakresu przedmiotów zajęć związanych ze sterowaniem procesami ciągłymi i dyskretnymi, inżynierią procesową i systemową, systemami komputerowymi i mikroprocesorowymi, automatyzacją procesów technologicznych i układów autonomicznych, a także robotyką, układami mobilnymi. Posiadają umiejętności, niezbędne przy projektowaniu

i programowaniu różnorodnych układów sterowania, w programowaniu off-line i on-line robotów przemysłowych i zrobotyzowanych gniazd produkcyjnych, robotów mobilnych oraz urządzeń autonomicznych. Są bardzo dobrze przygotowani teoretycznie i praktycznie do podjęcia pracy zawodowej, w zależności od specjalności, jako projektanci i użytkownicy:

- nowoczesnych systemów automatyki, w tym automatyki procesowej i budynkowej,
- utrzymania ruchu obiektów przemysłowych oraz użyteczności publicznej,
- układów sterowania robotów, urządzeń mobilnych, samochodów i samolotów,
- systemów biotechnologicznych i energetycznych,
- systemów komputerowych, monitorujących, pomiarowych i decyzyjnych w realiach wymagań przemysłu 4.0.

Absolwenci znajdą zatrudnienie w:

- zakładach oraz firmach projektujących, wytwarzających i stosujących sprzęt automatyki,
- firmach projektujących i programujących systemy sterowania,
- centrach komputerowych, jednostkach utrzymania ruchu,
- ośrodkach badawczo-rozwojowych, zajmujących się projektowaniem i wdrażaniem nowych, zautomatyzowanych procesów wytwórczych, transportowych i technologicznych.

W szczególności Absolwenci kierunku Automatyka i Robotyka o specjalności *Automatyka procesowa* prowadzonej według programu studiów Automatyka i Robotyka (<https://www.polsl.pl/rau/inz-air-spec-automatyka-procesowa-ap/>) posiadają wiedzę z zakresu przedmiotów związanych ze sterowaniem procesami ciągłymi i dyskretnymi, inżynierią procesową i systemową, automatyzacją procesów technologicznych i układów autonomicznych, a także robotyką oraz układami mobilnymi. Posiadają umiejętności, niezbędne przy projektowaniu i programowaniu różnorodnych układów sterowania. Są bardzo dobrze przygotowani teoretycznie i praktycznie do podjęcia pracy zawodowej, w szczególności jako projektanci i użytkownicy:

- nowoczesnych systemów automatyki, w tym automatyki procesowej,
- utrzymania ruchu obiektów przemysłowych,
- układów sterowania robotów, urządzeń mobilnych, samochodów i samolotów,
- systemów biotechnologicznych i energetycznych.

Absolwenci kierunku Automatyka i Robotyka o specjalności *Technologie informacyjne w automatyce i robotyce* prowadzonej według programu studiów Automatyka i Robotyka (<https://www.polsl.pl/rau/inz-air-spec-technologie-informacyjne-w-automatyce-i-robotyce-ti/>) posiadają wiedzę z zakresu przedmiotów związanych ze sterowaniem procesami ciągłymi i dyskretnymi, systemami SCADA, inżynierią procesową i systemową, przetwarzaniem informacji, podejmowaniem decyzji oraz zarządzaniem danymi. Posiadają umiejętności, niezbędne przy projektowaniu i programowaniu różnorodnych układów sterowania, w programowaniu off-line i on-line robotów przemysłowych i zrobotyzowanych gniazd produkcyjnych, robotów mobilnych oraz urządzeń autonomicznych. Są bardzo dobrze przygotowani teoretycznie i praktycznie do podjęcia pracy zawodowej, w szczególności jako projektanci i użytkownicy:

- nowoczesnych systemów automatyki, wykorzystujących technologie informacyjne,
- utrzymania ruchu obiektów przemysłowych,
- układów sterowania robotów, urządzeń mobilnych, samochodów i samolotów,
- systemów komputerowych, monitorujących, pomiarowych i decyzyjnych w realiach wymagań przemysłu 4.0.

Absolwenci specjalności *Automatyka i eksploatacja inteligentnych budynków* prowadzonej według programu studiów Automatyka i Robotyka (<https://www.polsl.pl/rau/inz-air-spec-automatyka-i-eksploatacja-inteligentnych-budynkow-aieib/>) są bardzo dobrze przygotowani teoretycznie i praktycznie do podjęcia pracy zawodowej, w szczególności jako:

- programista sterowników, konfigurator systemów sieciowych, projektant systemów nadzoru dyspozytorskiego SCADA.
- praca przy urządzeniach automatyki i systemach HVAC (ogrzewania, wentylacji i klimatyzacji).
- utrzymanie ruchu i eksploatacja obiektu, stanu technicznego instalacji, usuwanie awarii.

- projektant systemów BMS (zarządzania budynkami) i BEMS (zarządzanie energią).
- projektant systemów automatyki .
- praca przy diagnostyce systemów, umiejętności z zakresu prowadzenia diagnostyki cieplnej budynków.

Absolwenci kierunku Automatyka i Robotyka stopnia II posiadają szeroką wiedzę z zakresu projektowania, programowania i obsługi systemów sterowania w różnych obszarach działalności człowieka (<https://www.polsl.pl/rau/mgr-air-automatyka-i-robotyka/> ). Są oni bardzo dobrze przygotowani teoretycznie i praktycznie do podjęcia pracy zawodowej, w szczególności jako:

- Projektant i programista systemów sterowania
- Integrator systemów automatyki
- Konstruktor i programista systemów pomiarowych i diagnostycznych
- Projektant systemów wbudowanych i autonomicznych obiektów bezzałogowych
- Programista sterowników przemysłowych i systemów SCADA
- Konstruktor i programista urządzeń typu IoT
- Specjalista w zakresie robotyzacji i automatyzacji procesów produkcyjnych, itp.

Absolwenci o zainteresowaniach naukowo-badawczych, po uzyskaniu stopnia magistra mogą ubiegać się o przyjęcie do Szkoły Doktorów (<https://www.polsl.pl/rjo15-sd/> ).

### ***1.5. Cechy wyróżniające koncepcję kształcenia oraz wykorzystanych wzorców krajowych lub międzynarodowych***

Wydziały AiE oraz MT to największe wydziały Politechniki Śląskiej, od wielu lat prowadzące interdyscyplinarne badania i projekty, do których odnoszą się także efekty uczenia się na kierunku Automatyka i Robotyka. Ta korzystna sytuacja powoduje, że absolwenci studiów na tym kierunku, pomimo sprecyzowanego programu studiów i obranych specjalności, są przygotowani do rozwiązywania różnych problemów przemysłowych i są poszukiwanymi specjalistami, bardzo chętnie zatrudnianymi w sferze badawczo-rozwojowej oraz we wszystkich dziedzinach przemysłu. Absolwenci kierunku AiR są rozpoznawalni w środowisku pracodawców m.in. z branży automotive oraz przemysłu maszynowego. Badania przeprowadzone przez Biuro Karier pokazują, że ponad 80% ankietowanych pracodawców uważa absolwentów kierunku AiR za dobrze przygotowanych do pracy w przemyśle. Szczególnie w ostatnich latach zacieśniająca się współpraca z otoczeniem społecznym i gospodarczym przyczynia się do unowocześnienia oferty kształcenia. Automatyka i Robotyka to bardzo dynamicznie rozwijający się kierunek, stąd współpraca z firmami produkującymi nowoczesne zautomatyzowane i zrobotyzowane systemy produkcyjne lub wykorzystujące takie rozbudowane układy w produkcji staje się wręcz koniecznością. Obydwa Wydziały współpracują z firmami z branży Automatyka i Robotyka, działającymi w obszarze rozwojowym Przemysłu 4.0 (Rewolucja Przemysłowa 4.0,) i Inteligentnych Fabryk. Jednym z Priorytetowych Obszarów Badawczych jest Automatyzacja procesów i Przemysł 4.0. Na stronie tego obszaru <https://www.polsl.pl/pob5/tematyka-badawcza/> znajduje się stwierdzenie: „Bliski kontakt z przemysłem pozwala również na planowanie i ciągłą aktualizację programów dydaktycznych na wszystkich poziomach kształcenia, od poziomu I poprzez doktoraty wdrożeniowe i kształcenie podyplomowe (...). Badania, których celem jest automatyzacja oraz integracja systemów produkcyjnych, zgodnie z ideą Przemysłu 4.0 prowadzone są w wielu zespołach Politechniki Śląskiej. Do zespołów najbardziej intensywnie rozwijających tę tematykę należą Wydział Automatyki, Elektroniki i Informatyki oraz Wydział Mechaniczny Technologiczny.” Na Wydziałach tych działają laboratoria umożliwiające prowadzenie badań naukowych oraz prac stosowanych z zakresu integracji procesów sterowania, wytwarzania i automatyzacji produkcji. Do głównych kierunków prac badawczych, które ukierunkowane są na wdrożenie ich efektów w przemyśle należą rozwój (1) technologii informatycznych, w tym przetwarzanie dużych zbiorów danych, chmury obliczeniowe, cyberbezpieczeństwo, internet rzeczy oraz pozioma i pionowa integracja software’owa, (2) symulacje procesów przemysłowych (3) wirtualna i poszerzona rzeczywistość oraz (4) druk 3D, inżynieria

odwrotna i szybkie prototypowanie. Wymienione kierunki prowadzonych prac badawczych pozwalają na włączanie się w nurt związany z rozwojem Przemysłu 4.0 oraz szeroko rozumianej automatyzacji procesów przemysłowych, a przede wszystkim ich cyfrowej integracji. W okresie ostatnich 5 lat zrealizowano 3 granty finansowane z 7. PR UE, ponad 10 projektów Opus finansowanych przez NCN oraz granty przyznawane przez MNiSW. Znaczny procent artykułów autorstwa naukowców, których zainteresowania mieszczą się w ramach wymienionych kierunków badań, znajduje się w top 20% czasopism z listy JCR. Duża część tych prac powstała we współpracy z ośrodkami zagranicznymi, w tym reprezentującymi uczelnie mieszczące się w top 100 wg rankingu QS. Działania Politechniki Śląskiej w zakresie automatyzacji i technologii Przemysłu 4.0 były i są pionierskie w skali Polski. Dnia 21.02.2018 r. Politechnika Śląska wraz z Katowicką Specjalną Strefą Ekonomiczną utworzyła pierwsze w Polsce centrum kompetencji (Śląskie Centrum Kompetencji Przemysłu 4.0). Utworzenie centrum było poprzedzone blisko trzyletnią współpracą z Ministerstwem Rozwoju, a później Ministerstwem Przedsiębiorczości i Technologii w zakresie planowania struktury i działalności takiego centrum. Do wymiernych efektów działalności badawczej, szkoleniowej i promocyjnej w zakresie automatyzacji i Przemysłu 4.0 należy opracowanie i wdrożenie pierwszego w Polsce autorskiego programu szkolenia kadry dla centrów kompetencji. Przeszkolono 20 młodych naukowców, wykazujących się prowadzeniem badań z zakresu nowych technologii i współpracą z przemysłem. Stanowią oni aktualnie kadre Śląskiego Centrum Kompetencji Przemysłu 4.0, jednocześnie prowadząc prace naukowe w ramach działalności Politechniki Śląskiej (25.09.2017 – 31.01.2018). Projekt realizowany był na zlecenie Ministerstwa PiT.

Biorąc pod uwagę zastosowania najnowszych technologii informatycznych, w wielu przedmiotach wprowadzane są zmiany w treściach kształcenia uwzględniając sugestie i oczekiwania interesariuszy zewnętrznych (specjalność „Zaawansowane układy sterowania maszyn i procesów”) pod patronatem firmy Bernecker & Rainer Industrie - Electronic. Dotyczy to również kształcenia na jednej ze specjalności kierunku Automatyka i Robotyka wyłącznie w języku angielskim (Integrated Manufacturing Systems - Zintegrowane systemy wytwarzania – specjalność prowadzona w języku angielskim pod patronatem firmy Balluff Sp. z o.o.).

#### ***1.6. Kluczowe kierunkowe efekty uczenia się, z ukazaniem ich związku z koncepcją, poziomem oraz profilem studiów, a także z dyscypliną/dyscyplinami, do której/których kierunek jest przyporządkowany***

W zakresie studiów I stopnia jako główne cele edukacyjne przyjęto zdobycie pakietu kompetencji zawodowych oczekiwanych od inżynierów: 26 efektów w obszarze wiedzy, 30 efektów w obszarze umiejętności i 6 kompetencji społecznych.

W zakresie studiów II stopnia jako główne cele edukacyjne przyjęto zdobycie pakietu kompetencji zawodowych oczekiwanych od magistrów inżynierów: 19 efektów w obszarze wiedzy, 26 efektów w obszarze umiejętności i 4 kompetencji społecznych.

Matryce pokrycia efektów uczenia się przez poszczególne zajęcia dla poszczególnych specjalności stopnia I oraz II przedstawiono w załącznikach [Załącznik 1.6.1. AiR Ist\_Matryca pokrycia\_specjalności.xlsx, Załącznik 1.6.2. AiR IIst\_Matryca pokrycia\_specjalności.xlsx].

Wszystkie zajęcia dla studiów I i II stopnia znajdują bezpośrednie odniesienie do efektów uczenia się, które powstały jako efekt dyskusji i konsultacji z otoczeniem społeczno-gospodarczym. Biorąc pod uwagę główne cele edukacyjne dla studiów I stopnia jako zdobycie kompetencji i umiejętności zawodowych inżynierskich, program studiów obejmuje obowiązkowe praktyki zawodowe oraz znaczącą liczbę zajęć o charakterze praktycznym. W przypadku studiów II stopnia główny cel edukacyjny został określony jako zdobycie niezbędnej wiedzy i umiejętności do prowadzenia badań o charakterze naukowym, dlatego w programie studiów znajdują się seminaria.

Wszystkie zakładane kluczowe kierunkowe efekty uczenia się są zgodne z koncepcją i celami kształcenia oraz profilem ogólnoakademickim. Zostały przypisane odpowiednio do właściwego poziomu Polskich Ram Kwalifikacji (poziom 6- dla studiów I stopnia, inżynierskich oraz poziom 7 dla studiów II stopnia - magisterskich). Bardzo mocną stroną Wydziałów w tym zakresie jest

uwzględnienie specyficznych efektów uczenia się ukierunkowanych na umiejętności i kompetencje inżynierskie oraz badawcze i zgodne z dynamicznie rozwijającym się stanem wiedzy w dyscyplinie automatyka, elektronika i elektrotechnika oraz inżynieria mechaniczna, do których kierunek jest przyporządkowany. U wszystkich absolwentów kształtowana jest umiejętność komunikowania się w języku obcym. Dodatkowo kształtowane są kompetencje społeczne, w tym te niezbędne w działalności naukowej. Efekty uczenia się są sformułowane w sposób zrozumiały, możliwe do osiągnięcia i weryfikowane przez prowadzących zajęcia.

Najważniejsze efekty kierunkowe, które prowadzą do osiągnięcia przez absolwentów kompetencji z dziedziny nauk inżynierijno-technicznych to zdobycie wiedzy i umiejętności w zakresie:

- posługiwania się metodami i modelami (w razie potrzeby odpowiednio je modyfikując) matematyki dyskretnej i stosowanej oraz metody optymalizacji, do modelowania, analizy działania i syntezy zaawansowanych analogowych i cyfrowych układów sterowania,
- biegłego posługiwania się właściwie dobranymi środowiskami i narzędziami programistycznymi do symulacji, projektowania i oceny jakości złożonych systemów automatyki i robotyki, określanie ich istotnych parametrów i charakterystyk eksploatacyjnych,
- formułowania, rozwiązywania i realizacji zadań związanych z projektowaniem i modelowaniem układów i systemów automatyki, robotyki i mechatroniki oraz oceną przydatności i możliwości wykorzystania nowych osiągnięć (technik i technologii),
- integrowania wiedzy z automatyki i robotyki, informatyki, mechaniki, biotechnologii, sztucznej inteligencji oraz innych dyscyplin.

Znaczny nacisk kładziony jest również na znajomość języka angielskiego na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy. Do kluczowych efektów uczenia się w zakresie wiedzy należy zaliczyć te, które służą wyposażeniu studenta w praktyczną wiedzę z zakresu automatyki i robotyki oraz wszystkie efekty prowadzące do uzyskania kompetencji inżynierskich, opisane szerzej w kolejnym punkcie.

Na I stopniu kształcenia efekty uczenia się są powiązane z uzyskaniem wiedzy i umiejętności w zakresie przedmiotów ogólnych – algebry, analizy matematycznej, fizyki i mechaniki (np. K1A\_W01 – K1A\_W03, K1A\_W03,- K1A\_W13, K1A\_W14) oraz podstawowych, kierunkowych i specjalnościowych (pozostałe) z uwzględnieniem, niezbędnych każdemu inżynierowi zagadnień z dziedziny przedmiotów ekonomicznych, społecznych, zarządzania, ochrony własności intelektualnej i transferu technologii (np. K1A\_W24, K1A\_W26, K1A\_U02, K1A\_U28, K1A\_K04, tj. Podstawowe pojęcia finansowe i ekonomiczne, formy przedsiębiorczości, zarządzanie przedsiębiorstwem, instrumenty finansowe, ryzyko finansowe, planowanie działań, szacowanie ram czasowych i budżetu działań, ekonomiczne aspekty działalności inżynierskiej, zarządzanie finansami, mechanizmy motywacyjne). Efekty uczenia się w kategorii umiejętności są powiązane (oprócz wymienionych wcześniej) z efektami z obszaru wiedzy, dodatkowo obejmują kształcenie językowe (opanowanie języka angielskiego na poziomie B2 – K1A\_U08 - K1A\_U10). Rozwój umiejętności językowych jest dodatkowo inspirowany przez wprowadzenie do cyklu kształcenia obowiązkowych przedmiotów wykładanych w języku angielskim.

Koncepcja kształcenia na studiach II stopnia jest podobna w zakresie struktury efektów uczenia się. Obejmuje ona efekty uczenia się powiązane z uzyskaniem pogłębionej wiedzy w zakresie zastosowania wiedzy przedmiotów ogólnych i specjalnościowych stopnia I – matematyki, fizyki i mechaniki w automatyce, robotyce, optymalizacji, symulacji i implementacjach (implementacja algorytmów optymalizacji, analiza problemów optymalizacji, matematyczne sformułowanie problemu, dobór metod, rozwiązanie i przedstawienie wyników optymalizacji, metody identyfikacji i estymacji parametrów procesów i obiektów dynamicznych, metody analizy ciągów czasowych Identyfikacja modeli statycznych, dynamicznych, deterministycznych i stochastycznych, wykorzystanie metod identyfikacji w zastosowaniach w automatyce i robotyce, Struktury układów sterowania, analiza stabilności, sterowanie poślizgowe, sterowanie czasooptymalne, układy regulacji optymalnej, Symulacja i komputerowe wspomaganie projektowania układów sterowania, analiza i projektowanie zaawansowanych układów sterowania, np. K2A\_W02, K2A\_U07, K2A\_U17, K2A\_U25, K2A\_K01, K2A\_W09, K2A\_U13, K2A\_U15, K2A\_W10, K2A\_W11, K2A\_U14, K2A\_W18,) z

uwzględnieniem, niezbędnych każdemu inżynierowi poszerzającym swoje kompetencje o metody i narzędzia naukowe zagadnień z dziedziny przedmiotów ekonomicznych, społecznych, zarządzania, ochrony własności intelektualnej (tj. Podstawowe przepisy prawa przydatne w działalności zawodowej lub gospodarczej, Prawne aspekty problemów cywilizacyjnych, Prawne aspekty i skutki działalności inżynierskiej i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzji, Etyczne aspekty problemów cywilizacyjnych, Pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzji, Etyczne uwarunkowania działalności inżynierskiej oraz ich uwzględniania w praktyce inżynierskiej, np. K2A\_K02 - K2A\_W04, K2A\_W17 - K2A\_W19). Efekty uczenia się w kategorii umiejętności są powiązane z efektami z obszaru wiedzy, dodatkowo obejmują kształcenie językowe (K2A\_U05). Rozwój umiejętności językowych jest dodatkowo inspirowany przez wprowadzenie do cyklu kształcenia w języku polskim obowiązkowych przedmiotów wykładanych w języku angielskim: Automatic Inference Systems, Internet technologies, Selected Optimization Algorithms.

**1.7. Efekty uczenia się prowadzące do uzyskania kompetencji inżynierskich, z ukazaniem przykładowych rozwinięć na poziomie wybranych zajęć lub grup zajęć służących zdobywaniu tych kompetencji, w przypadku kierunku studiów kończących się uzyskaniem tytułu zawodowego inżyniera/magistra inżyniera**

Efekty uczenia się prowadzące do uzyskania kompetencji inżynierskich na stopniach I oraz II zestawiono w załącznikach [Załącznik 1.7.1. Efekty kształcenia do uzyskania kompetencji inżynierskich st.I, Załącznik 1.7.1. Efekty kształcenia do uzyskania kompetencji inżynierskich st.II].

Przykładowe rozwinięcie pokazano poniżej dla modułu Robotyka, realizowanego na II stopniu kierunku Automatyka i Robotyka:

<b>MODUŁ ROBOTYKA, Automatyka i Robotyka, stopień II</b>		
<b>symbol efektu</b>	<b>treści programowe</b>	<b>kompetencje inżynierskie</b>
K2A_W02	Teoretyczne podstawy teorii optymalizacji	TAK
K2A_U07	Implementacja algorytmów optymalizacji	TAK
K2A_U17	Implementacja algorytmów optymalizacji	TAK
K2A_U25	Analiza problemów optymalizacji, matematyczne sformułowanie problemu, dobór metod, rozwiązanie i przedstawienie wyników optymalizacji	TAK
K2A_K01	Porównanie metod optymalizacji	TAK
K2A_W09	Metody identyfikacji i estymacji paramterów procesów i obiektów dynamicznych, metody analizy ciągów czasowych	TAK
K2A_U13	Identyfikacja modeli statycznych, dynamicznych, deteministycznych i stochastycznych	TAK
K2A_U15	Wykorzystanie metod identyfikacji w zastosowaniach w automatyce i robotyce	TAK
K2A_W10	Struktury układów sterowania, analiza stabilności, sterowanie poślizgowe, sterowanie czasooptymalne, układy regulacji optymalnej	TAK
K2A_W11	Symulacja i komputerowe wspomaganie projektowania układów sterowania	TAK
K2A_U14	analiza i projektowanie zaawansowanych układów sterowania	TAK
K2A_U05	konstrukcje gramatyczne, frazeologia i słownictwo pozwalające na zrozumienie i tworzenie wypowiedzi ustnych i pisemnych	TAK
K2A_W16	Przegląd istniejących rozwiązań w kontekście pracy dyplomowej	TAK
K2A_U04	Tworzenie prezentacji zawierających teoretyczne tło pracy magisterskiej oraz odniesienie do wyników światowych	TAK

K2A_K01	Analiza krytyczna dostępnych rozwiązań problemów będących tematyką pracy dyplomowej	TAK
K2A_W16	Przedstawienie własnych rozwiązań na tle istniejących	TAK
K2A_W18	napisanie pracy dyplomowej z uwzględnieniem prawa autorskiego	TAK
K2A_U01	Dokonanie przeglądu literatury, związanej z tematyką pracy	TAK
K2A_U03	napisanie pracy dyplomowej	TAK
K2A_U04	Przygotowanie prezentacji dyplomowej	TAK
K2A_U25	Krytyczna analiza istniejących rozwiązań	TAK
K2A_K04	Uwzględnienie zasad etyki zawodowej w pracy dyplomowej	TAK
K2A_W18	Etyka negocjacji	TAK
K2A_W19	techniki i strategie negocjacyjne	TAK
K2A_K02	Komunikacja interpersonalna, negocjacje wielostronne	TAK
K2A_K04	Arbitraż, mediacje i konsulting	TAK
K2A_W18	Zarządzanie zasobami ludzkimi a zachowania w organizacji. Metody wspomagające rozwój zawodowy	TAK
K2A_W19	Pracoholizm i syndrom wypalenia zawodowego	TAK
K2A_K02	Wpływ motywacji na efektywność działań organizacyjnych	TAK
K2A_K04	Klimat organizacyjny jako istotny wskaźnik kultury organizacyjnej. Wielokulturowość organizacyjna	TAK
K2A_W03	realizacja projektu	TAK
K2A_U01	Przegląd istniejących rozwiązań i dostępnych narzędzi przed rozpoczęciem realizacji projektu	TAK
K2A_U02	realizacja projektu	TAK
K2A_U03	Przygotowanie raportu z pracy przejściowej	TAK
K2A_U06	realizacja projektu	TAK
K2A_U23	realizacja projektu	TAK
K2A_U26	realizacja projektu	TAK
K2A_K01	Przegląd istniejących rozwiązań i dostępnych narzędzi przed rozpoczęciem realizacji projektu	TAK
K2A_K03	realizacja projektu	TAK
K2A_W01	Elementy analizy matematycznej, algebry, matematyki dyskretnej, metody probabilistyczne, statystykę i metody numeryczne, przydatne do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań związanych z modelowaniem, optymalizacją, przetwarzaniem danych i sterowaniem w robotyce	TAK
K2A_W02	Zaawansowane metody matematyki stosowanej oraz optymalizacji, niezbędne do modelowania, symulacji, analizy działania i syntezy zaawansowanych analogowych i cyfrowych układów sterowania, systemów produkcyjnych i diagnostycznych, wykorzystywanych w robotyce	TAK
K2A_W03	Fizyczne podstawy działania oświetlaczy, sensorów obrazowych, obiektywów i kamer, zjawiska fizyczne, mające wpływ na ruch bezałogowych obiektów autonomicznych	TAK
K2A_W04	Implementacja algorytmów sterowania, programowanie systemów sterowania	TAK
K2A_W05	Akwizycja i przetwarzanie danych i sygnałów w złożonych układach sterowania, systemy komunikacji	TAK
K2A_W06	Dobór i konfiguracja elementów systemów pomiarowych, przeniesienia napędów,	TAK

K2A_W07	Konfiguracja systemów operacyjnych czasu rzeczywistego, systemów rozproszonych oraz przemysłowych sieci i baz danych	TAK
K2A_W08	Budowa i programowanie sterowników przemysłowych	TAK
K2A_W09	Projektowanie platform sprzętowych dla celów przetwarzania informacji i sterowania.	TAK
K2A_W11	Symulacja i komputerowe wspomaganie projektowania układów sterowania, CAD układów regulacji	TAK
K2A_W12	Metody planowania w środowisku znanym, planowanie w środowisku dynamicznie zmiennym, planowanie w środowisku wieloagentowym, Zaawansowane metody wnioskowania, podejmowania decyzji i sztucznej inteligencji	TAK
K2A_W13	Projektowanie struktury sterowania i programowanie robotów mobilnych oraz układów mechatronicznych	TAK
K2A_W14	Systemy harmonogramowania, wizualizacji, alarmowania, raportowania i archiwizacji.	TAK
K2A_W15	Cykl życia elementów wykorzystywanych w robotach mobilnych, układach pomiarowych i systemach zrobotyzowanych	TAK
K2A_W16	Rozproszone sieciowe systemy pomiarowe, systemy sensoryczne, roboty mobilne, współczesne układy regulacji	TAK
K2A_U01	Interpretacja, ocena i integracja informacji uzyskanych z literatury przy realizacji zadanych projektów, dobór metod i narzędzi dla sformułowania i innowacyjnego rozwiązywania złożonych i nietypowych problemów w automatyce	TAK
K2A_U03	Opracowanie dokumentacji projektów i sprawozdań	TAK
K2A_U07	Modelowanie, analiza działania i synteza zaawansowanych układów sterowania	TAK
K2A_U08	Wykorzystanie metod oceny jakości regulacji i metod samostrojenia regulatorów, Środowiska programistyczne do akwizycji i analizy sygnałów pomiarowych, Projektowanie struktury funkcjonalnej sterowania, programowanie sterowników	TAK
K2A_U09	Dobór metody i oprogramowanie systemu pomiarowego oraz systemu sterowania, obiektów bezzałogowych, robotów mobilnych	TAK
K2A_U10	Projektowanie filtrów cyfrowych, Implementacja algorytmów ekstrakcji cech obrazów cyfrowych i obiektów w obrazach cyfrowych	TAK
K2A_U11	Projektowanie rozproszonych systemów sterowania, konfiguracja sieci przemysłowych, komunikacja nawigacja w systemach mobilnych	TAK
K2A_U12	Integracja układów, systemy SCADA	TAK
K2A_U14	Projektowanie bloków funkcyjnych zaawansowanych algorytmów sterowania	TAK
K2A_U15	Dobór i konfiguracja autopilotów obiektów bezzałogowych, projektowanie, symulacja i prototypowanie złożonych układów sterowania	TAK
K2A_U16	Projektowanie systemów mobilnych, analiza procesów produkcyjnych	TAK
K2A_U18	Modelowanie sytuacji konfliktowych i współpracy w systemach planowania, planowanie a podejmowanie decyzji, Zastosowanie metod wnioskowania i sztucznej , Implementacja wybranych konstrukcji systemów wnioskowania oraz ocena skuteczności ich działania, wykorzystanie sztucznej inteligencji do projektowania algorytmów sterowania	TAK
K2A_U19	systemy mechatroniczne, komunikacja i nawigacja w systemach mobilnych	TAK
K2A_U20	Narzędzia programistyczne z zakresu programowania i sterowania robotów	TAK
K2A_U21	Modelowanie i symulacja procesów produkcyjnych	TAK



K2A_U22	Wstępna analiza ekonomiczna proponowanego rozwiązania projektowego	TAK
K2A_U24	Komputerowo wspomagane nprojektowanie układów regulacji, narzędzia symulacji procesów produkcyjnych	TAK
K2A_K01	Porównanie klasycznych i nowoczesnych metod projektowania systemów sterowania	TAK
K2A_K03	Dobór technologii dla projektu, analiza grup potencjalnych użytkowników	TAK

**Kryterium 2. Realizacja programu studiów: treści programowe, harmonogram realizacji programu studiów oraz formy i organizacja zajęć, metody kształcenia, praktyki zawodowe, organizacja procesu nauczania i uczenia się**

**2.1. Dobór kluczowych treści kształcenia, w tym treści związanych z wynikami działalności naukowej uczelni w dyscyplinie/dyscyplinach, do której/których jest przyporządkowany kierunek oraz w zakresie znajomości języków obcych, ze wskazaniem przykładowych powiązań treści kształcenia z kierunkowymi efektami uczenia się oraz dyscypliną/dyscyplinami, do której/których kierunek jest przyporządkowany**

Realizacja kształcenia na kierunku Automatyka i Robotyka odbywa się w ramach dwustopniowych studiów o profilu ogólnoakademickim. Kierunek jest przyporządkowany do dwóch dyscyplin: automatyka, elektronika i elektrotechnika (80%) jako dyscyplina wiodąca oraz inżynieria mechaniczna (20%) w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych. W obydwu dyscyplinach Politechnika Śląska posiada uprawnienia do nadawania stopnia doktora oraz doktora habilitowanego.

Program studiów oparty o dobrze przygotowaną kadrę dydaktyczną i znaczący dorobek badawczy został ukształtowany tak, by osiągnąć realizację przyjętych efektów uczenia się poprzez dobór odpowiednich przedmiotów i treści kształcenia, a także sprawdzonych oraz nowoczesnych metod i form ich przekazu. Program studiów został opracowany zgodnie z Uchwałą Nr 41/2019 Senatu Politechniki Śląskiej z dnia 27 maja 2019 r. w sprawie warunków jakim powinny odpowiadać programy studiów. Uchwała ta określa również precyzyjne wymagania w stosunku do języków obcych. Zgodnie z § 6 ust. 4 - 6 Uchwały na studiach pierwszego stopnia zajęcia z języka obcego rozpoczynają się od pierwszego semestru i trwają cztery semestry. Zajęcia kończą się złożeniem egzaminu potwierdzającego uzyskanie zakładanych efektów uczenia się w zakresie znajomości języka obcego na poziomie co najmniej B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego (I stopień 120 godzin i 8 punktów ECTS). Minimalna liczba godzin zajęć z języka obcego na studiach drugiego stopnia wynosi 60 (4 punkty ECTS). Zajęcia odbywają się w pierwszym i drugim semestrze.

Kluczowe treści kształcenia dobrano jako bezpośrednio związane z dyscyplinami naukowymi, do których przypisano kierunek Automatyka i Robotyka

Przykładowe powiązania efektów uczenia z treściami programowymi i treściami efektu uczenia się dla **stopnia I w zakresie wiedzy** przedstawiono w poniższej tabeli, w której podkreślenie komórki oznacza treści efektów związane z obydwojema dyscyplinami przypisami do kierunku (pozostałe związane są z dyscypliną dominującą):

efekt uczenia	treści programowe zapewniające osiągnięcie efektu	treść efektu uczenia się
K1A_W10	Tworzenie modeli matematycznych procesów dynamicznych, metody ich analizy, proste i odwrotne zadanie kinematyki robota	zasady tworzenia modeli matematycznych układów i procesów dynamicznych w postaci równań różniczkowych, różnicowych, a także metody ich analizy w dziedzinie czasu, częstotliwości i operatorowe
K1A_W11	Własności układów sterowania, stabilność, obserwowalność i sterowalność, wskaźniki jakości układów regulacji	zagadnienia projektowania i analizy prostych i złożonych układów sterowania ciągłych i dyskretnych, w tym analizy ich własności (stabilności, sterowalności, obserwowalności) i jakości sterowania
K1A_W12	Struktura układu regulacji, elementy korekcyjne i regulatory, dobór typu i strojenie regulatora	struktury układów sterowania, rodzaje i własności regulatorów, sposoby ich doboru, realizacji sprzętowej, metody ich strojenia oraz doboru elementów wykonawczych w robotach, procesach technologicznych i transportowych
K1A_W13	oprogramowanie wspomagające projektowanie i symulację komputerową, projektowanie układów automatyki	<u>procesy projektowania i konstruowania elementów maszyn, elementów i układów automatyki oraz robotów przemysłowych, a także podstawowe oprogramowanie wspomagające projektowanie i symulację komputerową</u>

K1A_W14	Kinematyka i dynamika manipulatorów robotów, planowanie ruchu i generowanie trajektorii,	zagadnienia kinematyki i dynamiki manipulatorów robotów, planowania ruchu i generowania ich trajektorii, a także podstawowe narzędzia do projektowania, symulacji oraz programowania robotów przemysłowych oraz mobilnych
K1A_W15	Elementy robotów przemysłowych, ich podzespoły konstrukcyjne oraz funkcjonalne, parametry użytkowe, podstawy programowania i sterowania robotów, elementy pomiarowe i wykonawcze oraz projektowanie mikroprocesorowych układów sterowania w robotyce	<u>podstawy budowy i doboru elementów maszyn i robotów przemysłowych, ich podzespołów konstrukcyjnych oraz funkcjonalnych, ze względu na wymagane parametry użytkowe, podstawy programowania i sterowania robotów, ze szczególnym uwzględnieniem doboru elementów pomiarowych i wykonawczych oraz projektowania mikroprocesorowych układów sterowania w robotyce</u>
K1A_W16	Obliczeniowe metody optymalizacji, metody sztucznej inteligencji,	metody optymalizacji, wnioskowania, podejmowania decyzji i sztucznej inteligencji oraz ich zastosowania do diagnostyki maszyn, urządzeń i systemów automatyki oraz robotyki, ich cyklu życia, oraz analizy i projektowania algorytmów sterowania w automatyce i robotyce
K1A_W17	Budowa i obsługa sterownika, języki programowania sterowników, standardy sieci przemysłowych, systemy SCADA	<u>problemy budowy urządzeń, wchodzących w skład systemów technologicznych, w tym sterowników przemysłowych, języków ich programowania, przemysłowych sieci i baz danych, rozproszonych systemów sterowania, systemów sterowania nadrzędnego, komputerowo zintegrowanych, zrobotyzowanych systemów technologicznych i procesów technologicznych wytwarzania elementów maszyn, a także wizualizacji, alarmowania, raportowania i archiwizacji</u>
K1A_W18	Sensory, pneumatyczne, hydrauliczne, elektryczne i elektroniczne elementy wykonawcze	<u>zagadnienia budowy przemysłowych, analogowych i cyfrowych systemów automatyki i robotyki, zastosowania regulatorów, elementów i układów pomiarowych oraz pneumatycznych, hydraulicznych, elektrycznych i elektronicznych elementów wykonawczych</u>

Przykładowe powiązania efektów uczenia z treściami programowymi i treściami efektu uczenia się dla **stopnia II w zakresie umiejętności** przedstawiono w poniższej tabeli, w której podkreślenie komórki oznacza treści efektów związane z obydwooma dyscyplinami przypisanymi do kierunku (pozostałe związane są z dyscypliną dominującą):

efekt uczenia	treści programowe zapewniające osiągnięcie efektu	treść efektu uczenia się
K2A_U07	Modelowanie, analiza działania i synteza zaawansowanych układów sterowania	posługiwać się metodami i modelami matematycznymi (w razie potrzeby odpowiednio je modyfikując) z zakresu: matematyki dyskretnej i stosowanej oraz metody optymalizacji, do modelowania, analizy działania i syntezy zaawansowanych analogowych i cyfrowych układów sterowania
K2A_U09	Dobór metody i oprogramowanie systemu pomiarowego oraz systemu sterowania	<u>dla postawionego problemu inżynierskiego dobrać metodę pomiarową i urządzenie pomiarowe, zrealizować i oprogramować system pomiarowy, dobrać i skonfigurować elementy wykonawcze, uwzględniając obowiązujące standardy i normy</u>

K2A_U10	Implementacja algorytmów ekstrakcji cech obrazów cyfrowych i obiektów w obrazach cyfrowych	dokonać akwizycji i analizy sygnałów i obrazów, w tym cyfrowych, oraz zastosować algorytmy ich przetwarzania w dziedzinie czasu i częstotliwości, wykorzystując odpowiednie techniki i narzędzia sprzętowe i programowe
K2A_U11	Standardy i systemy transmisji	posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi (ICT) właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej, w szczególności zaprojektować, skonfigurować i zabezpieczyć przemysłowe sieci i bazy danych, uwzględniając obowiązujące standardy i normy
K2A_U12	Integracja międzysystemowa, systemy SCADA	zaprojektować i zaprogramować aplikacje systemów SCADA do sterowania, monitorowania procesów i alarmowania, uwzględniając obowiązujące standardy i normy

Szersze zestawienie powiązań pokazano w [Załącznik 2.1.2. Powiązania treści efektów z programowymi].

Plany studiów zapewniają szeroki zakres kształcenia i umożliwiają adaptację zawodową absolwentom. Podstawą jest realizacja kierunkowych i obszarowych efektów kształcenia, a także zgodność z celami strategicznymi oraz misją Wydziałów i Uczelni. Kierunkowe efekty kształcenia w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych realizowane są poprzez przedmioty kształcenia ogólnego (matematykę, fizykę, informatykę), automatykę, robotykę, elektrotechnikę i elektronikę, sterowanie procesów, mechanikę i budowę maszyn).

***2.2. Dobór metod kształcenia i ich cech wyróżniających, ze wskazaniem przykładowych powiązań metod z efektami uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych, w tym w szczególności umożliwiających przygotowanie studentów do prowadzenia działalności naukowej w zakresie dyscypliny/dyscyplin, do której/których kierunek jest przyporządkowany lub udział w tej działalności, stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych, jak również nabycie kompetencji językowych w zakresie znajomości języka obcego***

AiR to dynamicznie rozwijający się kierunek studiów. Motorem postępu jest rozwój elektroniki, oprogramowania i metod projektowania, stymulowany potrzebami odbiorców, a także zastosowania rozwiązań z zakresu IT, które obecnie są częścią zastosowań przemysłowych. Nowoczesne kształcenie wymaga ciągłej aktualizacji wiedzy oraz realizacji potrzeby uczenia się przez całe życie przez studentów oraz nauczycieli akademickich. Zagadnienia modyfikacji treści programowych w zakresie nowoczesnych rozwiązań jest obowiązkiem każdego prowadzącego zajęcia. Interesariusze zewnętrzni czekają na absolwentów dysponujących wiedzą na temat nowoczesnych systemów, co podkreślane było wielokrotnie na spotkaniach z przemysłem. Dotyczy to studentów zarówno I, jak i II stopnia.

Kształcenie studentów na kierunku Automatyka i Robotyka realizowane jest przy współpracy dwóch największych jednostek Politechniki Śląskiej, posiadających bardzo bogate zaplecze laboratoryjne jak również kadrowe. Treści programowe modułów kierunkowych i specjalnościowych pokrywają się z prowadzonymi na kierunku badaniami naukowymi i odpowiadają zapotrzebowaniu przemysłu.

Na uczelni dostępna jest Platforma Zdalnej Edukacji (PZE, <https://platforma.polsl.pl/>), na której zamieszczane są niezbędne informacje dotyczące danego przedmiotu, a także treści wykładów, instrukcje laboratoryjne oraz elektroniczne dokumenty wspomagające proces dydaktyczny. Zajęcia z zastosowaniem PZE zapewniają możliwość bezpośrednich konsultacji oraz kontroli postępów w nauce. PZE pozwala na prowadzenie zdalnych konsultacji związanych m.in. z odbiorem prac studenckich oraz ogłaszanie ich wyników. Studenci mają dostęp do przedmiotów prowadzonych w

bieżącym semestrze i do wyników swoich prac. W zależności od rodzaju zajęć i ich formy zdalne kształcenie włącza się w różnym stopniu do tradycyjnych zajęć.

Jednym z głównych sposobów osiągania wiedzy są wykłady, w których wykorzystywany jest sprzęt audiowizualny, co ma szczególne znaczenie w przypadku wykładów prowadzonych dla dużych grup studenckich. Pozostałymi podstawowymi formami kształcenia są laboratoria, ćwiczenia, projekty i seminaria.

Na pierwszych semestrach studiów I stopnia realizowane są wykłady z przedmiotów z nauk podstawowych (matematyki, fizyki, informatyki). Odbywają się one w dużych grupach studenckich. Wykładom tym najczęściej towarzyszą ćwiczenia i laboratoria. Formy te wspomagają przyswojenie i ugruntowanie wiedzy zdobytej na wykładach oraz zdobycie istotnych umiejętności podstawowych w zakresie automatyki i robotyki.

Studenci włączani są również w realizację projektów naukowych oraz badań własnych wykonywanych wraz z pracownikami, o czym więcej w kryterium 4 punkt 6 niniejszego raportu. Najczęściej tematyka prac dyplomowych inżynierskich lub magisterskich związana jest z problematyką badań naukowych. W przypadku wielu prac naukowo-badawczych prowadzonych przez jednostki, w których gromadzone są duże zbiory danych, są one wykorzystywane podczas zajęć ze studentami. Część projektów naukowych realizowana jest wyłącznie przez grupy studentów, koła naukowe lub pojedynczych studentów pod kierunkiem pracowników naukowych Jednostek. Działalność naukowa studentów dokumentowana jest najczęściej w postaci artykułów i referatów wygłaszanych na studenckich konferencjach naukowych. Obydwa wydziały uczestniczą w różnych formach popularyzacji nauki. Przykładem takich działań są: Noc Naukowców (gdzie studenci wraz z pracownikami naukowymi pokazują swoje badania), Dzień Wydziału MT, podczas którego organizowane są wystawy prac studentów i pracowników.

Zajęcia laboratoryjne wymagające użycia specjalistycznego sprzętu odbywają się w mniejszych zespołach.

Na ostatnim semestrze I stopnia studiów podstawową formą kształcenia jest projekt inżynierski. Ta forma nabywania umiejętności jest realizowana w kilkusobowych sekcjach studenckich i jest ukierunkowana na projektowanie i aplikacje systemów automatyki i robotyki w różnych dziedzinach przemysłu i/lub systemów informatycznych wykorzystywanych w automatyce i robotyce. Zajęcia z przedmiotu Projekt inżynierski prowadzone są w formie seminariów. Ta forma zajęć umożliwia osiągnięcie umiejętności formułowania zadań badawczych, prezentacji metod ich rozwiązania, udziału w dyskusji, formułowania i komentowania uwag. Na drugim stopniu studiów taką rolę pełni praca dyplomowa realizowana na 2. i 3. semestrze.

Zgodnie ze standardami Uczelni każdy absolwent I st. studiów obligatoryjnie zdaje egzamin i uzyskuje certyfikat poświadczający kompetencje językowe na poziomie B2. Certyfikat jest wystawiony przez Studium Języków Obcych. Dzięki temu absolwenci posiadają co najmniej odpowiedni poziom językowy dla rozpoczęcia studiów na II st. w języku angielskim. Dla studentów zagranicznych kryteria są analogiczne – legitymowanie się poziomem B2 lub równoważnym w innym systemie certyfikacji. Uczelnia podpisała także list intencyjny ze szkołami języków obcych, które realizują projekty, w ramach których prowadzone są kursy języka angielskiego kończące się certyfikatem umiejętności „Certificate of Achievement – TOEIC Listening & Reading Test – Institutional Programme Online.

### ***2.3. Zakres korzystania z metod i technik kształcenia na odległość***

Metody kształcenia na odległość są dostępne dla studentów i nauczycieli na Politechnice Śląskiej już od 2015 roku. Zasady i zakres prowadzenia zajęć dydaktycznych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość są określone Zarządzeniem 200/2020 Rektora Politechniki Śląskiej w sprawie wprowadzenia Regulaminu Platformy Zdalnej Edukacji na Politechnice Śląskiej.

Prowadzenie zajęć dydaktycznych z wykorzystaniem technik kształcenia na odległość uregulowane jest w skali Politechniki Śląskiej uchwałą Senatu:

- Uchwała Nr XXXVI/296/15/16 Senatu Politechniki Śląskiej z dnia 25 stycznia 2016 roku w sprawie wprowadzenia regulaminu przygotowania i prowadzenia zajęć dydaktycznych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

Uchwała XXXVI wprowadza Regulamin przygotowania i prowadzenia zajęć dydaktycznych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość. Zdefiniowane zostają wymagane składowe kursu dydaktycznego przeznaczonego dla zajęć dydaktycznych realizowanych w trybie zdalnym.

Załącznik do Zarządzenia „Regulamin Platformy Zdalnej Edukacji”, określa warunki dostępu i zasady korzystania z usług oraz zasobów udostępnionych w ramach Platformy Zdalnej Edukacji (<https://platforma.polsl.pl/>). Ogólny nadzór nad przestrzeganiem postanowień Regulaminu sprawuje jednostka pozawydziałowa Centrum Zdalnej Edukacji Politechniki Śląskiej (CZE, <https://cze.polsl.pl/>).

Platforma Zdalnej Edukacji jest systemem informatycznym przeznaczonym do wspomagania procesu kształcenia oraz realizacji zajęć dydaktycznych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość, utrzymywanym, rozwijanym oraz administrowanym przez Centrum Zdalnej Edukacji Politechniki Śląskiej. Platforma Zdalnej Edukacji dostarcza odpowiednią infrastrukturę informatyczną oraz oprogramowanie wymagane w kształceniu z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość, umożliwiające synchroniczną i asynchroniczną interakcję między studentami a nauczycielami akademickimi i innymi osobami prowadzącymi zajęcia. Platforma współpracuje z innymi systemami informatycznymi Uczelni i jest dostępna dla studentów o specjalnych potrzebach edukacyjnych, w tym studentów z niepełnosprawnościami. Całkowite kształcenie na odległość było prowadzone tylko w ubiegłym roku akademickim, po ogłoszeniu lockdownu. Wszystkie formy zajęć były prowadzone przy wykorzystaniu platformy zoom, na użytkowanie której Politechnika Śląska wykupiła licencję. Natomiast materiały dydaktyczne oraz sprawdzanie wiedzy i kompetencji odbywało się z wykorzystaniem Platformy Zdalnej Edukacji.

Zgodnie z wymogami, wydziały AiE i MT posiadają przeszkoloną kadrę do prowadzenia tego rodzaju zajęć. Centrum Zdalnej Edukacji prowadziło w ostatnich latach szereg szkoleń dotyczących wykorzystania metod i technik kształcenia na odległość w kształceniu akademickim. Najważniejsze z nich to:

- Szkolenie certyfikujące (SCP) w zakresie przygotowania i prowadzenia zajęć dydaktycznych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.
- Szkolenie certyfikujące (SCW) w zakresie wspomagania zajęć dydaktycznych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.
- Szkolenie (PKI) w zakresie podnoszenia kompetencji informatycznych związanych z praktycznym wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość, realizowane w ramach projektu wdrożeniowego p.t. "Politechnika Śląska jako Centrum Nowoczesnego Kształcenia opartego o badania i innowacje" (POWR.03.05.00-IP.08-00-PZ1/17), finansowane z Funduszy Europejskich Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój (PO WER 3.5).
- Zdalne szkolenie (PZE) w zakresie wykorzystania Platformy Zdalnej Edukacji w procesie kształcenia.
- Zdalne szkolenie (EEK) w zakresie wykorzystania Platformy Zdalnej Edukacji w procesie ewaluacji efektów kształcenia.

W bieżącym roku akademickim wszystkie zajęcia prowadzone są w trybie zajęć odbywających się w salach i laboratoriach obydwu Wydziałów z bezpośrednim udziałem prowadzącego. Możliwe jest prowadzenie zajęć w formie hybrydowej (część studentów bezpośrednio uczestniczy w zajęciach), a część grupy korzysta z formy zdalnej. Na taką formę odbywania zajęć jednak zgodę musi wyrazić Prorektor ds. Studenckich i Kształcenia.

Na Wydziale Mechanicznym Technologicznym obecnie nikt nie prowadzi zajęć w formie zdalnej. PZE jest wykorzystywana do przekazywania materiałów dydaktycznych dla studentów, do składania sprawozdań z prac etapowych, przekazywania wyników sprawdzianów lub uwag z ocenianych prac.

#### **2.4. Dostosowanie procesu uczenia się do zróżnicowanych potrzeb grupowych i indywidualnych studentów, w tym potrzeb studentów z niepełnosprawnością, jak również możliwości realizowania indywidualnych ścieżek kształcenia**

Zgodnie z § 7 Regulaminu studiów [Załącznik 2.4.1. Wsparcie studentów z niepełnosprawnościami\_BON]: Prodziekan ds. kształcenia/z-ca dyrektora ds. kształcenia podejmuje działania zmierzające do zapewnienia równych szans realizacji programu studiów przez studenta z niepełnosprawnością, uwzględniając stopień i rodzaj niepełnosprawności oraz specyfikę danego kierunku studiów, dostosowuje zajęcia do jego indywidualnych potrzeb przez:

- 1) umożliwienie studentowi z niepełnosprawnością korzystania ze specjalistycznego sprzętu, który gwarantuje mu pełny udział w procesie kształcenia. Student z niepełnosprawnością ma możliwość bezpłatnego wypożyczenia w Biurze ds. Osób Niepełnosprawnych sprzętu wspomagającego procesu uczenia się,
- 2) dostosowanie formy egzaminów/zaliczeń do potrzeb wynikających z rodzaju niepełnosprawności studenta. Forma dostosowania egzaminów/zaliczeń jest proponowana przez pełnomocnika rektora ds. osób niepełnosprawnych w porozumieniu z prodziekanem ds. kształcenia/z-cą dyrektora ds. kształcenia,
- 3) umożliwienie studentowi z niepełnosprawnością korzystania podczas zajęć i egzaminów z pomocy osób trzecich, tj. tłumacza języka migowego oraz asystenta dydaktycznego; wsparcie to jest przyznawane przez prodziekana ds. kształcenia/z-cę dyrektora ds. kształcenia na wniosek studenta zaopiniowany przez pełnomocnika rektora ds. osób niepełnosprawnych,
- 4) umożliwienie studentowi z niepełnosprawnością wykonywania, w porozumieniu z prowadzącym zajęcia, notatek z zajęć dla potrzeb własnych z zastosowaniem środków technicznych odpowiednich dla jego niepełnosprawności, w szczególności z wykorzystaniem urządzeń rejestrujących dźwięk lub obraz,
- 5) zapewnienie studentowi z niepełnosprawnością indywidualnego wsparcia ze strony wyznaczonego nauczyciela akademickiego.

Infrastruktura obydwu wydziałów jest ciągle dostosowywana do potrzeb osób niepełnosprawnych z upośledzeniem narządu ruchu. Na wydziale MT wykonano toalety dla osób niepełnosprawnych na parterze budynku, gdzie znajduje się Biuro Dziekana oraz pomieszczenia dydaktyczne, a przy głównym wejściu zamontowano platformę transportową. Platformy umożliwiają zjazd wózkami na poziom parkingu od strony tylnej elewacji budynku. Centrum Edukacyjno-Kongresowe połączone łącznikiem z budynkiem Wydziału jest przystosowane do potrzeb osób z niepełnosprawnością, zapewniając tę adaptację również budynkowi głównemu. Wydział AiE posiada w budynku windy, które zapewniają dostęp do wszystkich sal wykładowych i laboratoryjnych.

Każdy student może wnioskować o przyznanie indywidualnej organizacji studiów (IOS) polegającej na ustaleniu indywidualnego dla studenta planu zajęć lub planu studiów (<https://www.polsl.pl/rd1-cos/indywidualna-organizacja-studiow/>). O indywidualną organizację studiów może ubiegać się w szczególności:

- studentka w ciąży lub student będący rodzicem,
- student z niepełnosprawnością,
- student studiujący na drugim lub kolejnym kierunku studiów,
- student będący przedstawicielem samorządu studenckiego w organach kolegialnych Uczelni,
- student wybitnie uzdolniony.

Wniosek o przyznanie indywidualnej organizacji studiów należy złożyć do prodziekana ds. kształcenia/z-cy dyrektora ds. kształcenia, który podejmuje decyzję w tej sprawie. W przypadku studiowania na więcej niż jednym kierunku wniosek należy złożyć do Rektora (Prorektora ds. Studenckich i Kształcenia). We wniosku student powinien wskazać, na jaki okres ubiega się o przyznanie indywidualnej organizacji studiów. W przypadku studiowania na więcej niż jednym kierunku student powinien także określić czy wniosek dotyczy wszystkich kierunków, czy tylko jednego z nich.

W przypadku uzyskania zgody na indywidualną organizację studiów student jest obowiązany przedłożyć prodziekanowi ds. kształcenia wykaz uzgodnionych z prowadzącymi zajęcia warunków uzyskania zaliczenia dla wszystkich zajęć odbywających się w ramach indywidualnej organizacji studiów, w terminie: w przypadku uzyskania zgody na indywidualną organizację studiów przez rozpoczęciem semestru, którego zgoda ta dotyczy – do 14 dni od rozpoczęcia tych zajęć, w przypadku uzyskania zgody na indywidualną organizację studiów w trakcie semestru, którego zgoda ta dotyczy – do 14 dni od uzyskania zgody.

Dodatkową możliwością zindywidualizowania toku studiów jest uczestnictwo w programie mentorskim Politechniki Śląskiej (<https://www.polsl.pl/rd1-cos/cosprogmen/>). Program mentorski dla najlepszych absolwentów szkół średnich podejmujących studia na Politechnice Śląskiej dedykowany jest najlepszym absolwentom szkół ponadgimnazjalnych, podejmującym studia na Politechnice Śląskiej. Celem programu jest rozwijanie potencjału intelektualnego najlepszych uczniów szkół średnich, przy jednoczesnym wspieraniu ich rozwoju osobistego oraz przygotowania do podjęcia pierwszego zatrudnienia. Studenci biorący udział w programie mentorskim są objęci jego działaniami przez cały czas trwania studiów pierwszego stopnia oraz przyznaje się indywidualną organizację z urzędu (wniosek nie jest wymagany).

Studenci kierunku Automatyka i Robotyka objęci programem mentorskim uczestniczą w badaniach naukowych prowadzonych np. przez mentorów i mogą chwalić się publikacjami międzynarodowymi już na I stopniu studiów, uczestniczą aktywnie również w procesach popularyzacji nauki, np. współudział w Nocy Naukowców [Załącznik 2.4.3. *Gadające głowy*].

***2.5. Harmonogram realizacji studiów z uwzględnieniem: zajęć lub grup zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i innych osób prowadzących zajęcia oraz studentów, zajęć lub grup zajęć związanych z działalnością naukową prowadzoną w uczelni oraz zajęć lub grup zajęć rozwijających kompetencje językowe w zakresie znajomości języka obcego, jak również zajęć lub grup zajęć do wyboru***

Liczebności grup studenckich są określone uchwałą nr 91/2019 Senatu Politechniki Śląskiej z dnia 16 września 2019 r. [Załącznik 2.6.1 *Uchwała o liczebności grup*] – uchwała w sprawie liczebności grup studenckich]. Uchwała ta określa minimalną liczbę osób w grupie dla danej formy prowadzenia zajęć. W uzasadnionych przypadkach, za zgodą Rektora istnieje możliwość odstępstwa od zapisów uchwały i ustanowienia mniejszych grup studenckich. Minima dla poszczególnych rodzajów zajęć, wg ww. uchwały, są następujące: grupa dziekańska (min. 25 na I stopniu i 20 na II stopniu), wykłady (dla całego roku), ćwiczenia (w grupach dziekańskich), projekty (min. 12 osób), projekty inżynierskie (min. 10 osób), seminaria (min. 15 osób), seminaria dyplomowe (min. 10 osób), laboratoria (min. 8 osób), lektoraty języków obcych (min. 15 osób), zajęcia wychowania fizycznego (min. 25 osób). Zwykle na wyższych semestrach, zaś w szczególności na specjalnościach II stopnia często występowało z powodzeniem o zgodę Rektora na prowadzenie zajęć w mniejszej niż zalecana liczbie osób. Pismo w tej sprawie każdorazowo jest weryfikowane przez pracownika Centrum Obsługi Studiów i po wyjaśnieniu ewentualnych wątpliwości Prorektor ds. Studenckich i Kształcenia akceptuje pismo.

Dla studiów stacjonarnych harmonogram przewiduje zajęcia dydaktyczne od poniedziałku do piątku przez 15 tygodni w semestrze ( [https://www.polsl.pl/rm/organizacja\\_roku\\_akademickiego](https://www.polsl.pl/rm/organizacja_roku_akademickiego)). Zajęcia na studiach niestacjonarnych na kierunku *Automatyka i Robotyka* zorganizowane są w formie zjazdów (piątkowe popołudnie, sobota i niedziela).

W załącznikach przedstawiono harmonogramy realizacji studiów dla poszczególnych specjalności stopnia I i II kierunku Automatyka i Robotyka realizowanych na wydziale AEI:

- AiR, stopień I, automatyka procesowa [Załącznik 2.5.1. *AiR, stopień I, automatyka procesowa.pdf*];
- AiR, stopień I, technologie informacyjne w automatyce i robotyce [Załącznik 2.5.2. *AiR, stopień I, technologie informacyjne w automatyce i robotyce.pdf*];
- AiR, stopień I, automatyka i eksploatacja inteligentnych budynków AEI [Załącznik 2.5.3. *Automatyka i eksploatacja inteligentnych budynków AEI*];



- AiR, stopień I, automatyka i eksploatacja inteligentnych budynków ISIE [Załącznik 2.5.4. AiR, stopień I, Automatyka i eksploatacja inteligentnych budynków ISIE];
- AiR, stopień II [Załącznik 2.5.5. AiR, stopień II.pdf].

Harmonogramy realizacji studiów dla poszczególnych specjalności stopnia I i II kierunku Automatyka i Robotyka dla studiów stacjonarnych i niestacjonarnych realizowanych na wydziale MT przedstawiono w następujących załącznikach:

- AiR stopień I studia stacjonarne, automatyzacja i robotyzacja procesów [Załącznik 2.5.6. AiR stopień I studia stacjonarne, automatyzacja i robotyzacja procesów MT];
- AiR stopień II studia stacjonarne [Załącznik 2.5.7. AiR stopień II studia stacjonarne MT];
- AiR stopień II studia stacjonarne w języku angielskim [Załącznik 2.5.8. AiR stopień II studia stacjonarne w języku angielskim MT];
- AiR stopień I studia niestacjonarne [Załącznik 2.5.9. AiR stopień I studia niestacjonarne MT];
- AiR stopień II studia niestacjonarne [Załącznik 2.5.10. AiR stopień II studia niestacjonarne MT];

Zajęcia związane z prowadzoną działalnością naukową wykazano w tabeli 4 załącznika części III niniejszego raportu.

## **2.6. Dobór form zajęć, proporcji liczby godzin przypisanych poszczególnym formom, a także liczebności grup studenckich oraz organizacji procesu kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem harmonogramu zajęć**

Studia stacjonarne I stopnia na kierunku Automatyka i Robotyka trwają 7 semestrów, natomiast studia II stopnia 3 semestry. Na I stopniu tygodniowe obciążenie studentów studiów stacjonarnych wynosi 24 – 28 godz. Wyjątek stanowi siódmy semestr, w którym studenci realizują projekt inżynierski i mają mniejsze obciążenie godzinowe (20 godz. tygodniowo). Dla studiów II stopnia tygodniowe obciążenie studentów studiów stacjonarnych wynosi 13 – 27 godz. (195 - 405 godz. w semestrze). Analogiczne obciążenie występuje w trybie niestacjonarnym, jednak skorygować je należy mniejszą liczbą zjazdów, która wynosi 10 przy 15 tygodniowym semestrze. Tak więc na studiach niestacjonarnych udział godzin kontaktowych realizowanych z nauczycielem akademickim jest nieco mniejszy (Załącznik 2.6.1. Harmonogram zjazdów 2021-2022\_MT). Liczba punktów konieczna do uzyskania dyplomu ukończenia studiów I stopnia wynosi 210 ECTS (równomiernie rozłożonych po 30 punktów w każdym semestrze). Liczba punktów dla studiów niestacjonarnych jest taka sama jak dla stacjonarnych. Program studiów (wcześniej program studiów) jest jednolitym dokumentem dla studiów stacjonarnych i niestacjonarnych, tak aby w przypadku zgłoszenia chęci przeniesienia się z jednej formy studiowania na drugą student miał jak najmniej różnic programowych.

Liczba punktów konieczna do uzyskania dyplomu ukończenia studiów II stopnia wynosi 90 ECTS (równomiernie rozłożonych po 30 punktów w każdym semestrze).

Liczba punktów dla studiów niestacjonarnych jest taka sama jak dla stacjonarnych. Zajęcia dydaktyczne odbywają się w różnych formach, tak aby zapewnić jak najlepsze warunki opanowania materiału przez studentów (<https://www.polsl.pl/rau/plany-studiow-2019-2020-air/>, <https://www.polsl.pl/rmt/planystudiow/>).

Zajęcia na stopniu I obejmują (w zależności od specjalności) 1125-1155 godzin wykładów (42-44% ogółu godzin), 600-675 godzin ćwiczeń (23-26% ogółu godzin), 615-690 godzin laboratoriów (23-26% ogółu godzin) oraz 150-240 godzin projektowych (6-9% ogółu godzin).

Ze względu na duże podobieństwo pomiędzy siatkami przedmiotów dla studiów stacjonarnych i niestacjonarnych udziały procentowe przypisane poszczególnym formom zajęć są zbliżone na obu formach studiów.

Na studiach II stopnia zajęcia zostały podzielone na blok przedmiotów wspólnych dla wszystkich specjalności (w tym praca przejściowa oraz praca dyplomowa) oraz przedmioty i moduły specjalnościowe wybierane przez studenta). Poszczególne przedmioty i moduły przedmiotów przypisane są do specjalności, zgodnie z tabelami przedstawionymi w planach studiów II stopnia

prowadzonych przy wydziale AEI oraz MT ([https://www.polsl.pl/rau/wp-content/uploads/sites/42/2021/05/AiR\\_Ist\\_AEI\\_plan\\_studiowAEI\\_2019-2020.pdf](https://www.polsl.pl/rau/wp-content/uploads/sites/42/2021/05/AiR_Ist_AEI_plan_studiowAEI_2019-2020.pdf), <https://www.polsl.pl/rmt/planystudiow/>). Punkty ECTS zdobyte przez studenta/studentkę sumowane są w ramach poszczególnych specjalności, a ostateczna specjalność na dyplomie jest określona jako ta, w której student/studentka zdobył/zdobyła ich największą liczbę.

W szczególności, zajęcia powinny być obrane tak, by zapewnić uzyskanie wszystkich kierunkowych efektów kształcenia, zgodnie z siatką pokrycia efektów oraz uzyskanie 30 ECTS w semestrze:

- na semestrze 1. studenci obierają niezależnie przedmiot specjalnościowy i moduł specjalnościowy,
- na semestrze 2. studenci obierają niezależnie przedmiot specjalnościowy i moduł specjalnościowy,
- na semestrze 3. studenci obierają 3 przedmioty specjalnościowe,
- praca przejściowa na semestrze 2. przypisywana jest do specjalności przez prowadzącego,
- praca dyplomowa przypisywana jest do specjalności przez promotora.

### ***2.7. Program i organizacja praktyk, w tym w szczególności ich wymiaru i terminu realizacji oraz doboru instytucji, w których odbywają się praktyki, a także liczby miejsc praktyk – w przypadku, gdy w planie studiów na ocenianym kierunku zostały uwzględnione praktyki zawodowe***

Celem praktyk jest nabycie umiejętności i kompetencji społecznych w warunkach właściwych dla danego zakresu działalności zawodowej poprzez samodzielne wykonywanie przez studenta czynności praktycznych. Tym samym student zdobywa kompetencje wymagane przez rynek pracy, co ułatwia mu rozpoczęcie kariery zawodowej po ukończeniu studiów. Praktyki umożliwiają także poznanie zakładów pracy pod kątem przyszłej kariery zawodowej. Pozwalają na nabycie nowych umiejętności i kwalifikacji, np.: zarządzania czasem, pracy zespołowej, prezentacji własnych projektów, obsługi programów komputerowych itp. Podczas praktyk możliwe jest także sprawdzenie indywidualnych predyspozycji studentów, dzięki czemu w przyszłości mogą oni dokonać bardziej świadomego wyboru kariery zawodowej. Wiele studenckich kontaktów z firmami stwarza szansę na otrzymanie oferty stałej pracy po zakończeniu studiów. Studenci mają także możliwość zapoznania się z procedurami rekrutacji i selekcji pracowników stosowanymi przez pracodawców.

Warunki prowadzenia praktyk zawodowych reguluje Zarządzenie nr 250/2020 Rektora Politechniki Śląskiej z dnia 30 października 2020 roku w sprawie Regulaminu studenckich praktyk zawodowych, określające m.in. wzory umów i niezbędnych zaświadczeń oraz Procedura SZJK „PRAKTYKA ZAWODOWA”. Nadzór nad organizacją praktyk sprawuje Kierunkowy Opiekun Praktyk Zawodowych, nauczyciel akademicki posiadający doświadczenie zawodowe zdobyte poza uczelnią, ułatwiające komunikację i współpracę z podmiotami z sektora gospodarczego oraz pozostający w stałym kontakcie ze studentami odbywającymi praktyki. Również ze strony zakładu pracy wyznaczana jest osoba odpowiedzialna za nadzór nad praktykantami: Zakładowy Opiekun Praktyk Zawodowych.

Kierunkowy Opiekun Praktyk Zawodowych przygotowuje sylabus zawierający przedmiotowe treści i efekty uczenia się realizowane w ramach praktyk zawodowych, sprawuje kontrolę nad miejscami odbywania praktyk, opiniuje podania studentów o zgodę na odbycie praktyki w wybranym przez nich zakładzie i rozstrzyga, czy dane miejsce odbywania praktyki jest właściwe pod względem merytorycznym i w razie potrzeby kieruje studenta do innej placówki. Po odbyciu praktyki student przedkłada Kierunkowemu Opiekunowi Praktyk Zawodowych zaświadczenie odbycia praktyki, dzienniczek praktyki oraz zdaje sprawozdanie z odbycia praktyki zawodowej, zawierające opis przebiegu praktyki oraz specyfikację wiedzy i nabytych umiejętności. Kierunkowy Opiekun Praktyk Zawodowych podejmuje decyzję odnośnie zaliczenia efektów uczenia się dotyczących praktyki zawodowej w oparciu o przedstawione przez studenta sprawozdanie i odpowiedzi na ewentualne pytania związane z przebiegiem praktyki, po czym wystawia ocenę z przedmiotu Praktyka zawodowa.

Praktyki stanowią więc integralną część procesu edukacyjnego. Obowiązują 4 tygodnie praktyki wakacyjnej (zaodowej) po semestrze IV lub VI.

**2.8. Dobór treści i metod kształcenia, form, liczebności grup studenckich w odniesieniu do zajęć lub grup zajęć, na których studenci osiągają efekty uczenia się prowadzące o uzyskania kompetencji inżynierskich, w przypadku kierunku studiów kończących się uzyskaniem tytułu zawodowego inżyniera/magistra inżyniera**

Weryfikację efektów kształcenia umożliwiają pisemne i ustne zaliczenia, kolokwia, egzaminy, wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych, realizacja i zaliczenie projektu, przedstawienie sprawozdania z praktyk, wykonanie pracy dyplomowej. W zakresie wiedzy teoretycznej weryfikacja następuje poprzez kolokwia, w zakresie umiejętności za pomocą zadań praktycznych w laboratoriach oraz w trakcie zadań projektowych. Kompetencje społeczne sprawdzane są poprzez dokumentowanie przebiegu eksperymentu, opracowywanie uzyskanych wyników oraz prezentację na zajęciach projektowych etapów prowadzonych działań naukowych. Warunki zaliczenia oraz wszelkie wymogi dotyczące przedmiotu prowadzący zajęcia przekazują studentom w trakcie pierwszych zajęć w semestrze. W systemie USOS (Uniwersytecki System Obsługi Studiów, <https://usosweb.polsl.pl/>) jest dostęp do kart przedmiotów, zawierających zakładane efekty kształcenia oraz treści realizowane w ramach każdego przedmiotu. Zasady oceniania opisano w Regulaminie Studiów.

Zdobywanie umiejętności inżynierskich oczekiwanych od absolwentów kierunku wymaga przeprowadzenia ćwiczeń laboratoryjnych. Zajęcia laboratoryjne wymagające użycia specjalistycznego sprzętu odbywają się z reguły w małych grupach studenckich i są realizowane w małych zespołach. Taka forma osiągania efektów umiejętności pozwala dodatkowo zapoznać się ze sprzętem wykorzystywanym w praktyce.

W koncepcji kształcenia na kierunku *Automatyka i Robotyka* założono zorientowanie na nabywanie wiedzy i umiejętności szczególnie prowadzących do uzyskania kompetencji inżynierskich. Dlatego w programach kształcenia widoczna jest równowaga zajęć praktycznych z wykorzystaniem zaplecza dydaktyczno-laboratoryjnego, różnego oprogramowania, pracowni, często wyposażonych przez firmy w aktualne systemy i oprogramowanie.

Szczegółowy wykaz przedmiotów, na których studenci osiągają efekty uczenia się prowadzące do uzyskania kompetencji inżynierskich przedstawiono w załącznikach części III, Tabela nr 5 raportu samooceny.

### Kryterium 3. Przyjęcie na studia, weryfikacja osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się, zaliczanie poszczególnych semestrów i lat oraz dyplomowanie

#### 3.1. Wymagania stawiane kandydatom, warunki rekrutacji na studia oraz kryteria kwalifikacji kandydatów na każdy z poziomów studiów

Rekrutację na studia przeprowadza Centralna Komisja Rekrutacyjna powołana przez Rektora, która podejmuje decyzje w sprawach przyjęcia na studia. Warunki, tryb oraz terminy rozpoczęcia i zakończenia rekrutacji na studia I i II stopnia na kierunku Automatyka i Robotyka określone są uchwałą Senatu i podawane są do publicznej wiadomości poprzez publikację na stronach internetowych Politechniki Śląskiej (rekrutacja.polsl.pl) oraz w Biuletynie Informacji Publicznej Politechniki Śląskiej. Kwalifikacja na studia I stopnia odbywa się na podstawie wyników z części pisemnych egzaminu maturalnego. Pod uwagę brane są punkty (%) uzyskane z przedmiotu głównego – matematyki na poziomie podstawowym ( $W_{\text{główny}}$ ) i jednego przedmiotu dodatkowego wybranego przez kandydata ( $W_{\text{dodatkowy}}$ : matematyka – poziom rozszerzony, biologia, chemia, fizyka lub informatyka), na podstawie których obliczany jest wynik  $P=0,4 \times W_{\text{główny}} + 0,6 \times k \times W_{\text{dodatkowy}}$ , przy czym współczynnik  $k$  przyjmuje się równy 1 dla przedmiotu na poziomie rozszerzonym oraz 0,5 – dla przedmiotu na poziomie podstawowym. Szczegółowe zasady rekrutacji zależą od roku zdawania matury. W przypadku absolwentów liceów, którzy zdawali egzamin maturalny w 2015 roku i latach późniejszych oraz absolwentów techników, którzy zdawali egzamin maturalny w 2016 roku i latach późniejszych, przedmiotem dodatkowym jest tylko przedmiot na poziomie rozszerzonym. Laureaci I stopnia Konkursu „O złoty indeks Politechniki Śląskiej” są przyjmowani na pierwszy rok studiów I stopnia bez postępowania kwalifikacyjnego, laureaci II stopnia otrzymują 40, a laureaci III stopnia 30 punktów preferencyjnych w postępowaniu kwalifikacyjnym. Z uprawnienia tego laureaci mogą skorzystać jeden raz – w roku uzyskania świadectwa dojrzałości lub w roku następnym. W przypadku kandydatów, którzy posiadają dyplom IB, EB zdawali egzamin maturalny na innych niż obecne zasadach, bądź ukończyli szkołę średnią za granicą, stosowane są przeliczniki punktowe zgodnie z zasadami określonymi w uchwale Senatu.

Prawo przyjęcia na pierwszy rok studiów I stopnia na kierunek *Automatyka i Robotyka* bez postępowania kwalifikacyjnego z maksymalną liczbą punktów posiadają natomiast laureaci oraz finaliści następujących olimpiad stopnia centralnego: Olimpiada z Astronomii i Astrofizyki, Olimpiada Chemiczna, Olimpiada Fizyczna, Olimpiada Informatyczna, Olimpiada Matematyczna oraz Olimpiada Lingwistyki Matematycznej.

Kwalifikacja na studia II stopnia odbywa się na podstawie osiągniętych na wcześniejszym etapie edukacji wymaganych efektów uczenia się, które są weryfikowane na podstawie dokumentów potwierdzających posiadane kompetencje (dyplomu ukończenia wraz z suplementem do dyplomu). Kandydaci na pierwszy rok studiów są przyjmowani w ramach określonej liczby miejsc na kierunku w trybie konkursowym. O przyjęciu na studia Kandydata decyduje jego pozycja na liście rankingowej ustalonej na podstawie uzyskanej liczby punktów w postępowaniu rekrutacyjnym.

Efekty uczenia się na kierunku *Automatyka i Robotyka* (I i II stopnia) określają Załączniki 32.1 i 32.2 do uchwały Senatu Nr 71/2019 i są udostępnione w Biuletynie Informacji Publicznej na stronie Uczelni, zgodnie z wymogami ustawy. Studenci mogą realizować część programu studiów poza uczelnią macierzystą w ramach programu ERASMUS+ na warunkach określonych w dokumencie „Learning Agreement”, określającym przedmioty zgodne z programem studiów w zakresie treści kształcenia i efektów uczenia się, realizowane na uczelni zagranicznej. Zaliczenie semestru (i w/w efektów uczenia się) studentowi powracającemu z wymiany następuje na podstawie dokumentów potwierdzających zaliczenie wskazanych w „Learning Agreement” przedmiotów w uczelni zagranicznej.

Osiągnięcie efektów uczenia się w trakcie studiów dokumentowane jest w postaci prac studenckich, które są potem archiwizowane (kolokwiów, testów, prac egzaminacyjnych, referatów, plików źródłowych projektów) oraz rejestru ocen uwzględniającego wszystkie efekty uczenia się określone w karcie danego przedmiotu. Po każdym zakończonym semestrze archiwizacji podlega komplet dokumentacji danego przedmiotu zawierający kartę przedmiotu, listę studentów wraz z wykazem

osiągniętych efektów uczenia się, protokół ocen końcowych (do tej pory generowany z systemu EKOS, obecnie Uczelnia przeszła w tryb pracy w systemie USOS), treści zadań sprawdzających poszczególne efekty uczenia się (kolokwium i egzaminów, tematyki projektów i referatów). Do dokumentacji efektów osiągniętych podczas odbywania praktyk zawodowych należy Sprawozdanie z praktyki podpisane przez zakładowego opiekuna praktyki oraz Dziennik praktykanta. Prace dyplomowe podlegają archiwizacji w wersji elektronicznej (na płytach CD) wraz z ewentualnym kodem źródłowym, jeśli taki stanowi część pracy. Wynik egzaminu dyplomowego archiwizowany jest w postaci protokołu, który dokumentuje pytania i oceny ustalone przez komisję.

### ***3.2. Zasady, warunki i tryb uznawania efektów uczenia się i okresów kształcenia oraz kwalifikacji uzyskanych w innej uczelni, w tym w uczelni zagranicznej***

Studenci innych uczelni, w tym zagranicznych, mogą po złożeniu wniosku oraz uzyskaniu zgody Prodziekana ds. Kształcenia przenieść się na Politechnikę Śląską. Obowiązujący na Politechnice Śląskiej Regulamin studiów (*Załącznik 3.2.1. Regulamin studiów\_01\_10\_2019*, zmiany od 1 października 2021: <https://www.polsl.pl/rd1-cos/regulamin-studiow> ) w § 11 i 12 określa zasady, warunki oraz tryb uznawania efektów uczenia się. Zgodnie z Regulaminem studiów student może przenieść się na inny kierunek studiów w ramach Uczelni lub z innej uczelni, w tym z uczelni zagranicznej, na Politechnikę Śląską, za zgodą pełnomocnika rektora, jeżeli wypełnił wszystkie obowiązki wynikające z przepisów obowiązujących w uczelni, którą opuszcza. Prodziekana ds. Kształcenia wskazuje, od którego semestru student rozpocznie studia w wyniku uznania wcześniej zaliczonych zajęć, oraz określa zakres, sposób i termin uzupełnienia zaległości wynikających z różnic w programach studiów. Student wznawiający studia oraz student przyjęty na studia może wystąpić do pełnomocnika rektora z wnioskiem o uznanie wcześniej zaliczonych zajęć. Prodziekana ds. Kształcenia po rozpoznaniu wniosku studenta, podejmuje decyzję w przedmiocie uznania studentowi wcześniej zaliczonych zajęć, po zapoznaniu się z przedstawioną przez studenta dokumentacją przebiegu studiów odbytych oraz uwzględniając efekty uczenia się dotychczas uzyskane przez studenta. Student otrzymuje taką liczbę punktów ECTS, jaka jest przypisana efektom uczenia się uzyskiwanym w wyniku realizacji odpowiednich zajęć, w tym praktyk, określonych w programie studiów kierunku, na którym student ubiega się o uznanie wcześniej zaliczonych zajęć.

### ***3.3. Zasady, warunki i tryb potwierdzania efektów uczenia się uzyskanych w procesie uczenia się poza systemem studiów***

Potwierdzenie efektów uczenia się <https://www.polsl.pl/rd1-cos/potwierdzenie-efektow-uczenia-sie/> polega na weryfikacji posiadanego przez kandydata zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych uzyskanych w procesie uczenia się poza systemem studiów, w szczególności w drodze wykonywanej pracy zarobkowej, działalności społecznej, działalności naukowej lub rozwoju osobistego. Szczegółowe zasady tej procedury określone zostały w Regulaminie potwierdzania efektów uczenia się stanowiącego załącznik do Uchwały Senatu nr 90/2019 z dnia 16 września 2019 (*załącznik 3.3.1 Zasady, warunki i tryb potwierdzania efektów uczenia się uzyskanych w procesie uczenia się poza systemem studiów*). W efekcie weryfikacji komisja określa efekty uczenia się, które mogą zostać potwierdzone oraz zajęcia, które mogą zostać zaliczone kandydatowi w wyniku ich potwierdzenia (łącznie nie więcej niż 50% punktów ECTS przypisanych do programu studiów).

Efekty uczenia się mogą zostać potwierdzone osobie posiadającej:

- świadectwo dojrzałości i co najmniej 5 lat doświadczenia zawodowego – w przypadku ubiegania się o przyjęcie na studia pierwszego stopnia lub jednolite studia magisterskie,
- kwalifikację pełną na poziomie 5 Polskiej Ramy Kwalifikacji albo kwalifikację nadaną w ramach zagranicznego systemu szkolnictwa wyższego odpowiadającą poziomowi 5 europejskich ram kwalifikacji, o których mowa w załączniku II do zalecenia Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 kwietnia 2008 r. w sprawie ustanowienia europejskich ram kwalifikacji dla uczenia się przez

całe życie (Dz. Urz. UE C 111 z 06.05.2008, str. 1) – w przypadku ubiegania się o przyjęcie na studia pierwszego stopnia lub jednolite studia magisterskie;

- dyplom ukończenia studiów pierwszego stopnia i co najmniej 3 lata doświadczenia zawodowego po ukończeniu tych studiów - w przypadku ubiegania się o przyjęcie na studia drugiego stopnia;
- dyplom ukończenia studiów drugiego stopnia lub jednolitych studiów magisterskich i co najmniej 2 lata doświadczenia zawodowego po ukończeniu tych studiów – w przypadku ubiegania się o przyjęcie na kolejne studia pierwszego stopnia lub drugiego stopnia lub jednolite studia magisterskie.

Efekty uczenia się są potwierdzane w zakresie odpowiadającym efektom uczenia się określonym w programie studiów dla określonego kierunku, poziomu i profilu w stopniu umożliwiającym zaliczenie określonych zajęć, w tym praktyk zawodowych. W wyniku potwierdzenia efektów uczenia się można zaliczyć nie więcej niż 50% punktów ECTS przypisanych do zajęć objętych programem studiów.

Potwierdzenie efektów uczenia się odbywa się na pisemny wniosek kandydata złożony w Centrum Obsługi Studiów. Wniosek należy złożyć w terminach:

- do 15 listopada – w przypadku ubiegania się o przyjęcie na studia drugiego stopnia rozpoczynające się w semestrze letnim danego roku akademickiego,
- do 15 kwietnia – w przypadku ubiegania się o przyjęcie na studia pierwszego stopnia, jednolite studia magisterskie lub studia drugiego stopnia rozpoczynające się w semestrze zimowym kolejnego roku akademickiego.

Do wniosku kandydat dołącza dokumenty potwierdzające posiadanie kwalifikacji uzyskanych w kształceniu formalnym, dokumenty potwierdzające doświadczenie zawodowe kandydata, w szczególności potwierdzające staż pracy i zajmowane stanowiska oraz realizowane zakresy zadań lub obowiązków, opis doświadczenia zawodowego.

Do wniosku kandydat może dołączyć również inne dokumenty, jeżeli potwierdzają one uzyskane przez kandydata efekty uczenia się. Dokumenty mogą być złożone w postaci kopii poświadczonych za zgodność z oryginałem przez upoważnionego pracownika Uczelni, notariusza, albo przez występującego w tej sprawie pełnomocnika kandydata będącego adwokatem, radcą prawnym, rzecznikiem patentowym lub doradcą podatkowym.

Przeprowadzenie potwierdzania efektów uczenia się jest odpłatne. Kandydat zawiera z Politechniką Śląską umowę o warunkach odpłatności za potwierdzenie efektów uczenia się.

Osoby, które w wyniku poddania się procedurze potwierdzania efektów uczenia się uzyskały co najmniej 15 punktów ECTS przypisanych zajęciom – w przypadku ubiegania się o przyjęcie na studia pierwszego stopnia lub jednolite studia magisterskie - lub co najmniej 10 punktów ECTS przypisanych zajęciom – w przypadku ubiegania się o przyjęcie na studia drugiego stopnia lub jednolite studia magisterskie - mogą złożyć wniosek o przyjęcie na studia w wyniku potwierdzenia efektów uczenia się.

Wniosek kandydat składa w terminach:

- do 31 stycznia – w przypadku ubiegania się o przyjęcie na studia drugiego stopnia rozpoczynające się w semestrze letnim danego roku akademickiego,
- do 30 czerwca – w przypadku ubiegania się o przyjęcie na studia pierwszego stopnia, jednolite studia magisterskie lub studia drugiego stopnia rozpoczynające się w semestrze zimowym kolejnego roku akademickiego.

Przyjęcie na studia przez potwierdzenie efektów uczenia się następuje poza procesem rekrutacji. Przyjęcie następuje w ramach listy rankingowej, do wyczerpania liczby miejsc określonej przez Rektora. O kolejności przyjęcia na studia decyduje wynik potwierdzenia efektów uczenia się.

Szczegółowe zasady organizacji potwierdzania efektów uczenia się określa Regulamin.

[https://www.polsl.pl/rd1-cos/wp-](https://www.polsl.pl/rd1-cos/wp-content/uploads/sites/642/2021/05/regulamin_potwierdzania_efektow_uczenia_sie.pdf)

[content/uploads/sites/642/2021/05/regulamin\\_potwierdzania\\_efektow\\_uczenia\\_sie.pdf](https://www.polsl.pl/rd1-cos/wp-content/uploads/sites/642/2021/05/regulamin_potwierdzania_efektow_uczenia_sie.pdf)

Wykaz kierunków, na których można ubiegać się o potwierdzenie efektów uczenia się został ogłoszony Pismem Okólnym.

### **3.4. Zasady, warunki i tryb dyplomowania na każdym z poziomów studiów**

Proces dyplomowania na kierunku Automatyka i Robotyka odbywa się na zasadach określonych wydziałowymi procedurami Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia: „PROCES DYPLOMOWANIA na studiach I-go stopnia”, i „PROCES DYPLOMOWANIA na studiach II-go stopnia”. Zgodnie z Regulaminem Studiów końcowym etapem studiów I stopnia jest przygotowanie pracy licencjackiej lub projektu inżynierskiego, przygotowywanej indywidualnie, bądź za zgodą Prodziekana ds. Kształcenia zespołowo, a na studiach II stopnia – indywidualnie przygotowanej pracy magisterskiej. Praca dyplomowa na każdym poziomie studiów powinna stanowić samodzielne opracowanie wybranego problemu ściśle powiązanego z efektami uczenia się dla kierunku i wykazywać biegłość dyplomanta w zakresie technik prac z materiałami źródłowymi, oprogramowaniem i dostępnymi zasobami sprzętowymi (zależnie od tematu pracy), umiejętności rozwiązywania problemów i opanowania zakładanych efektów uczenia się.

Nie później niż na szóstym semestrze studiów inżynierskich i nie później niż na drugim semestrze studiów magisterskich Pełnomocnicy Rektora ds. Studenckich/ Prodziekan ds. Kształcenia Wydziałów AEI oraz MT w porozumieniu z Kierownikami Katedr realizujących program na kierunku Automatyka i Robotyka przedstawiają zakres tematyczny projektów inżynierskich (I stopień) i prac dyplomowych (II stopień) ustalany corocznie na podstawie propozycji pracowników badawczo-dydaktycznych, posiadających co najmniej stopień doktora. Do roku akademickiego 2019/2020 tematyka prac dyplomowych była zatwierdzana przez Radę Wydziału, obecnie pieczę nad doбором tematyki prac dyplomowych sprawuje Rada Dziekańska. Zatwierdzone tematy prac magisterskich i inżynierskich są podawane do wiadomości i wyboru studentom. Studenci wykonują pracę dyplomową pod kierunkiem prowadzącego pracę (na studiach I stopnia) lub promotora (na studiach II stopnia). Wyboru tematów prac inżynierskich oraz prac magisterskich studenci dokonują z wykorzystaniem systemu prac dyplomowych [apd.polsl.pl](http://apd.polsl.pl) oraz w porozumieniu z proponowanymi prowadzącymi prace / promotorami prac.

Tematyka prac dyplomowych inżynierskich i magisterskich na kierunku *Automatyka i Robotyka* jest ustalana na podstawie propozycji pracowników badawczo-dydaktycznych i jest zazwyczaj związana z obszarem ich działalności naukowej. Studenci mogą również zaproponować własny temat, zgodny z ich zainteresowaniami. Propozycję studenta precyzuje promotor i akceptuje kierownik Katedry. Tematy formułowane są w formie pojedynczych zagadnień z różnych dziedzin automatyki i robotyki, obejmują przedstawienie zagadnienia w kontekście aktualnego stanu wiedzy wraz z najważniejszymi wynikami i przykładami podejmowanych problemów. Tematyka pracy powinna umożliwić dyplomantowi wykazanie się umiejętnościami inżynierskimi dla prac inżynierskich, oraz charakteryzować się dodatkowo aspektem badawczym dla prac magisterskich.

W celu właściwej realizacji pracy dyplomowej, w programach studiów 2. i 3. semestru II stopnia (na Wydziale AEI) oraz 3. Semestru II stopnia (na Wydziale MT) uwzględniono Seminarium dyplomowe. Na studiach realizowanych przy wydziale AEI seminarium na semestrze 3. jest realizowane w języku angielskim (Final project Seminar). Oceny pracy dokonuje kierujący pracą, a w przypadku oceny pozytywnej praca kierowana jest do oceny recenzenta. Recenzenta prac dyplomowych wskazuje Prodziekan ds. Kształcenia biorąc pod uwagę temat pracy oraz kompetencje i zainteresowania naukowe recenzenta. Przyjęto zasadę, że jeśli promotorem jest nauczyciel akademicki posiadający stopień doktora habilitowanego lub tytuł profesora, wtedy recenzentem może być nauczyciel akademicki posiadający stopień doktora. Natomiast jeżeli promotorem jest nauczyciel akademicki posiadający stopień doktora, wtedy recenzentem jest nauczyciel akademicki posiadający stopień doktora habilitowanego lub tytuł profesora (zgodnie z Regulaminem studiów co najmniej jeden oceniający musi mieć stopień doktora habilitowanego lub tytuł profesora). Prace dyplomowe są także sprawdzane z wykorzystaniem Jednolitego Systemu Antyplagiatowego. Po uzyskaniu pozytywnej oceny pracy dyplomowej u prowadzącego pracę i recenzenta, dyplomant przystępuje do egzaminu dyplomowego.

### 3.5. Sposoby oraz narzędzia monitorowania i oceny postępów studentów

Na Politechnice Śląskiej wdrożono wiele wzajemnie powiązanych systemów informatycznych, które umożliwiają monitorowanie oraz ocenę postępów studentów. Pierwsze analizy zaczynają się już podczas procesu rekrutacji kandydatów na studia. System Internetowej Rekrutacji Kandydatów (IRK – <https://irk.polsl.pl>) na stronie głównej udostępnia tabelaryczne zestawienia liczby zapisanych kandydatów, opłat rekrutacyjnych czy złożonych teczek. Dzięki temu sprawność procesu rekrutacji jest cały czas monitorowana. System rekrutacji umożliwia dodatkowo generowanie list i zestawień, na podstawie których można doskonalić ofertę edukacyjną oraz prowadzić szczegółowe działania marketingowe. Przykładem takich działań były analizy wydziałowego zespołu ds. promocji, których celem było profilowanie geograficzne miejsca kształcenia kandydatów oraz rodzaju szkoły średniej. Obsługa studiów jest realizowana za pomocą systemów informatycznych oraz Uniwersyteckiego Systemu Obsługi Studiów (USOS, <https://usosweb.polsl.pl/>). Umożliwiają one bieżący dostęp do zestawień statystycznych o liczebności grup studenckich, liczbie skreśleń czy o udzielonych wpisach warunkowych. Na tej podstawie analizowana jest sprawność procesu nauczania na poszczególnych semestrach, które to zestawienia są omawiane na posiedzeniach Senatu Politechniki Śląskiej przez Prorektora ds. Studenckich i Kształcenia. Dzięki krytycznej analizie zestawień podejmowane są szeroko zakrojone działania mające na celu doskonalenie procesu kształcenia. Ich wyrazem były np. zmiany w Regulaminie studiów, które ułatwiają przystosowanie się studentów pierwszego roku do systemu szkolnictwa wyższego. Dzięki zapisom zawartym w § 49 student pierwszego semestru studiów pierwszego stopnia może uzyskać warunkowy wpis na kolejny semestr, mając zaliczone 70% punktów ECTS, podczas gdy na dalszych semestrach obowiązuje już próg 80%.

Na skutek prowadzonych na Politechnice analiz procesu kształcenia w porozumieniu z samorządem studenckim w obowiązującym Regulaminie studiów w § 27 wprowadzono możliwość wprowadzenia blokowego systemu zajęć dla określonych przedmiotów. System taki pozwala na modyfikacje planu zajęć sprzyjające szybkiemu i efektywnemu opanowaniu materiału przez studentów. Zaletą tego systemu jest poszerzenie możliwości umiędzynarodowienia uczelni poprzez zatrudnianie zagranicznych profesorów do przeprowadzenia bloku zajęć. Dodatkowo nauczyciele są zachęceni do uelastycznienia procesu dydaktycznego przez np. umożliwienie zaliczania zajęć i zdawania egzaminów i zaliczeń częściowych w trakcie trwania semestru. Działania te mają na celu podniesienie efektywności studiowania przy zachowaniu wysokiej jakości kształcenia.

Szczegółowe dane dotyczące liczby studentów przyjętych, jak i kontynuujących studia na kierunku Automatyka i Robotyka można znaleźć w Sprawozdaniach Dziekanów Wydziałów AEI oraz MT oraz w zestawieniach w załącznikach części III raportu samooceny (tabele 1 i 2).

Zdawalność egzaminów w roku akademickim 2019-2020 wyrażona w procentach została przedstawiona w tabeli poniżej (dane za ostatnie 5 lat znajdują się w sprawozdaniach Dziekanów w części dotyczącej wyników sesji egzaminacyjnej).

Kierunek studiów	Rok studiów	Zdawalność egz. na I st. w sesji zimowej 2019/20 (%)	Zdawalność egz. na I st. w sesji letniej 2019/20 (%)	Zdawalność egz. na II st. w sesji zimowej 2019/20 (%)	Zdawalność egz. na II st. w sesji letniej 2019/20 (%)
Automatyka i Robotyka (AEI)	I	95,69%	90,05%	96,66%	90,00%
	II	97,26%	95,92%	-	-
	III	87,77%	96,83%	-	-
	ogółem	93,57%	93,46%	96,66%	90,00%
Kierunek studiów	Rok studiów	Zdawalność na I st. w sesji zimowej 2019/20 (%)	Zdawalność na I st. w sesji letniej 2019/20 (%)	Zdawalność na II st. w sesji zimowej 2019/20 (%)	Zdawalność na II st. w sesji letniej 2019/20 (%)
Automatyka	I	82,2%	96,6%	85,7%	90,3%



i Robotyka (MT)	II	93,4%	86,1%	-	-
	III	97,0%	100,0%	-	-
	średnia	90,9%	94,2%	85,7%	90,3%

### 3.6. Ogólne zasady sprawdzania i oceniania stopnia osiągnięcia efektów uczenia się

Weryfikację osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się, w tym procesu dyplomowania określa Regulamin Studiów. Sposoby tej weryfikacji zależą od formy w jakiej prowadzone są zajęcia.

Weryfikację efektów kształcenia umożliwiają pisemne i ustne zaliczenia, kolokwia, egzaminy, wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych, realizacja i zaliczenie projektu, przedstawienie sprawozdania z praktyk, wykonanie pracy dyplomowej. W zakresie wiedzy teoretycznej weryfikacja następuje poprzez kolokwia lub egzaminy, w zakresie umiejętności za pomocą zadań praktycznych w laboratoriach oraz w trakcie zadań projektowych. Kompetencje społeczne sprawdzane są poprzez dokumentowanie przebiegu eksperymentu, opracowywanie uzyskanych wyników oraz prezentację na zajęciach projektowych etapów prowadzonych prac, a także poprzez obserwację działań studentów podczas pracy samodzielnej oraz grupowej. Warunki zaliczenia, oraz wszelkie wymogi dotyczące przedmiotu prowadzący zajęcia przekazują studentom w trakcie pierwszych zajęć w ramach przedmiotu. Dostęp do kart przedmiotów możliwy jest poprzez serwis internetowy Politechniki i Wydziałów. W kartach przedmiotów przedstawiono warunki zaliczenia przedmiotu (tematyka, efekty kształcenia, umiejętności i kompetencje społeczne, punkty ECTS). Informacje te są także przekazane studentowi na pierwszych zajęciach.

Podstawowe metody oceniania stosowane na kierunku Automatyka i Robotyka to:

- sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego; sprawozdanie może mieć formę papierową bądź elektroniczną, może mieć formę artykułu bądź raportu w którym należy podać przebieg oraz cel wykonywanych badań
- wykonanie projektu; projekt polega na rozwiązywaniu przez studentów konkretnych problemów w oparciu o posiadaną wiedzę,
- raport z projektu; raport z badań może dotyczyć prezentacji badań dotyczących analizy dokumentów źródłowych, artykułów, książek, aktów prawnych i innych opracowań specjalistycznych, opracowania ilościowych i jakościowych danych zastanych i wywołanych,
- przygotowanie prezentacji; prezentacje multimedialne/referaty mogą być indywidualne bądź zespołowe. Są ukierunkowane na przekazanie wiedzy na jakiś temat,
- odpowiedzi ustne na zajęciach; zaliczenie ustne jest ukierunkowane na sprawdzenie wiedzy na poziomie wyższym i nie ogranicza się do wyłącznej znajomości faktów,
- aktywność na zajęciach; w ramach aktywności na zajęciach ocenia się przygotowanie studenta do zajęć, podjęcie dyskusji, udział w dyskusji, odpowiadanie na pytania prowadzącego,
- udział w dyskusji; w trakcie dyskusji oceniane są: zaangażowanie w dyskusji, umiejętność podsumowania, umiejętność wartościowania. Dyskusje mogą mieć różnorodny charakter: dialog, wywiad, dyskusja obserwowana (panel), okrągły stół, dyskusja typu seminaryjnego.

Weryfikacji osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia dokonują Wydziałowe Zespoły ds. Dydaktyki, przeprowadzając co semestr analizę zdawalności egzaminów i skuteczności sesji egzaminacyjnej dla poszczególnych kierunków i lat studiów. Wnioski z analiz są przekazywane kierownikom poszczególnych jednostek organizacyjnych i wpływają na obsadę zajęć dydaktycznych, modyfikację metodyki prowadzenia zajęć oraz modernizację programów kształcenia. Ocena osiągnięcia efektów kształcenia właściwych dla danego kierunku i specjalności odbywa się w trakcie procesu dyplomowania, przebiegającego zgodnie z zasadami określonymi w Regulaminie Studiów oraz procedurze Procesu Dyplomowania. Zespół ds. Dydaktyki poddaje analizie skuteczność zaliczenia semestru dyplomowego i rozkład ocen z egzaminu dyplomowego w porównaniu ze średnią oceną ze studiów.

Prawidłowy przebieg procesu dydaktycznego jest nadzorowany zgodnie z Systemem Zapewnienia Jakości Kształcenia (SZJK, <https://www.polsl.pl/szjk/#>). Proces ten, w tym ocena osiągniętych efektów

kształcenia, jest corocznie oceniany w trakcie audytów wewnętrznych i zewnętrznych SZJK i omawiany w trakcie corocznego przeglądu SZJK.

SZJK wyposażono w procedurę PU11 „Ocena i monitorowanie efektów kształcenia” [Załącznik 3.6.1. PU11]. Procedura PU11, stosująca się do wszystkich poziomów studiów, określa hierarchiczny sposób weryfikacji efektów kształcenia przez prowadzącego zajęcia, jego przełożonego oraz Wydziałowe Komisje ds. Kształcenia oraz Radę Doskonalenia Kształcenia. Prowadzący zajęcia jest zobowiązany do weryfikacji osiągnięcia przez studenta lub słuchacza efektów kształcenia. Kierownicy katedr nadzorują realizację i doskonalenie procesu kształcenia w zakresie osiągniętych efektów kształcenia, w tym także procesu dyplomowania dla studentów studiów I i II stopnia. Wydziałowa Komisja ds. Kształcenia dokonuje oceny osiągniętych efektów kształcenia oraz formułuje wnioski doskonalące programy kształcenia wszystkich prowadzonych przez wydział kierunków studiów we wszystkich formach i rodzajach kształcenia, wykorzystując m.in. opinie wewnętrznych i zewnętrznych interesariuszy wydziału, w tym Samorządu Studenckiego.

Weryfikacja osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia odbywa się także poprzez hospitacje oraz badania ankietowe (procedury PU8 i PU9 [Załącznik 3.6.2. PU8, Załącznik 3.6.3. PU9]). Hospitacje zajęć praktycznych (laboratoria, projekty) weryfikują kompetencje społeczne, np. umiejętność pracy w zespole. Badania ankietowe studentów i doktorantów pozwalają na wykrycie trudności i ewentualnych nieprawidłowości w osiąganiu efektów kształcenia. Na wniosek studentów opracowano nową ankietę dotyczącą oceny poszczególnych przedmiotów, w tym zgodności wykładanych treści z kartą przedmiotu i weryfikacji treści pod kątem osiągania zakładanych efektów kształcenia. Wyniki ankiet [strona systemu: Załącznik 3.6.4. Strona systemu wyniki ankiet dla pracowników] omówiono szczegółowo w kryterium 4 punkt 3.

### ***3.7. Dobór metod sprawdzania i oceniania efektów uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych osiągniętych przez studentów w trakcie i na zakończenie procesu kształcenia (dyplomowania)***

Każdy przedmiot ujęty w programie studiów kończy się zaliczeniem lub egzaminem. Kolejność zaliczania przedmiotów wynika z planu studiów określonego dla danego cyklu kształcenia. Okresem rozliczeniowym jest semestr. Wpisanie studenta na kolejny semestr wymaga zaliczenia 70% punktów ECTS. Każdy z prowadzących zajęcia w ramach takich form zajęć jak seminarium, projekt, ćwiczenia, laboratoria, zobowiązany jest do prowadzenia listy obecności. Natomiast zgodnie z Regulaminem studiów wykłady są otwarte i obecność na nich nie jest obowiązkowa i nie jest kontrolowana. Na początku semestru wszyscy studenci są informowani o sposobie i warunkach zaliczenia przedmiotu jako całości oraz poszczególnych form zajęć (zasady te zawarte są w karcie przedmiotu i przekazywane studentowi na pierwszych zajęciach). Na stronie Politechniki Śląskiej można uzyskać dostęp do systemu USOS, w którym znajdują się karty przedmiotów, zawierające zakładane efekty kształcenia oraz treści realizowane w ramach każdego przedmiotu. Podczas tworzenia karty przedmiotu każda z osób odpowiedzialnych za dany przedmiot dobiera odpowiednio metody weryfikacji oraz sposób oceny poszczególnych efektów uczenia się. Dodatkowo każdy z prowadzących zajęcia powinien tak dobierać treści programowe, aby uwzględniały one nie tylko najnowszy stan wiedzy z danego zakresu, ale również wpisywały się w zakres badań naukowych realizowanych na wydziałach.

Weryfikację efektów kształcenia umożliwiają pisemne i ustne zaliczenia, kolokwia, egzaminy, oceniane sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych, realizacja i zaliczenie projektu, przedstawienie sprawozdania z praktyk, wykonanie pracy dyplomowej. W zakresie wiedzy teoretycznej weryfikacja następuje poprzez kolokwia lub egzaminy, w zakresie umiejętności za pomocą zadań praktycznych w laboratoriach oraz w trakcie realizacjizadań projektowych. W zakresie kompetencji społecznych są to przede wszystkim obserwacje i rozmowy ze studentem, a także konsultacje. Konsultacje dydaktyczne prowadzone przez nauczycieli akademickich w wymiarze min. 2 godzin zegarowych tygodniowo stanowią wsparcie dla studentów i sprzyjają osiągnięciu zakładanych efektów uczenia się. Kompetencje społeczne sprawdzane są także poprzez dokumentowanie przebiegu eksperymentu,

opracowywanie uzyskanych wyników oraz prezentację na zajęciach projektowych etapów prowadzonych działań naukowych. Warunki zaliczenia oraz wszelkie wymogi dotyczące przedmiotu prowadzący zajęcia przekazują studentom w trakcie pierwszych zajęć w semestrze. Wszystkie prace studentów dokumentujące uzyskane efekty uczenia się (kolokwia, egzaminy, wyciągi z ocen cząstkowych, sprawozdania lub prezentacje, dzienniki laboratoryjne lub karty konsultacji), są przechowywane przez prowadzących.

Prowadzący przedmiot weryfikuje osiągnięcie przez studenta efektów uczenia przypisanych do przedmiotu, dokumentując to przez wypełnienie karty ocen i efektów kształcenia. Prowadzący przedmiot ma także obowiązek wpisania ocen do systemu USOS. System sprawdzania i oceniania efektów uczenia się jest oparty na określonej regulaminem studiów skali ocen. System jest jednakowy dla wszystkich studentów.

Kończącym etapem weryfikacji efektów uczenia się przez studenta jest egzamin dyplomowy (Regulamin studiów §52, punkty 2 oraz 3).

Praktyki zawodowe studentów i osiągnięte w ramach tych praktyk efekty uczenia się są potwierdzane przez Kierunkowego Opiekuna Praktyk zawodowych, na podstawie potwierdzenia o odbyciu praktyki uzyskanego z zakładu pracy o ich odbyciu. Praktyki odbywają się na zasadzie umów zawartych pomiędzy uczelnią a zakładem pracy. Zaliczenie praktyki studenckiej odbywa się zgodnie z Regulaminem praktyk studenckich – Zarządzenie nr 91/2021 Rektora Politechniki Śląskiej z dnia 11 czerwca 2021 r. w sprawie Regulaminu studenckich praktyk zawodowych. W regulaminie tym zamieszczono wszystkie dokumenty niezbędne do odbycia praktyki (Skierowanie, Umowa, Potwierdzenie). Zaliczenie praktyk, potwierdza wpisem do systemu USOS kierunkowy opiekun praktyk.

Zgodnie ze standardami Uczelni każdy absolwent I st. studiów obligatoryjnie zdaje egzamin i uzyskuje certyfikat poświadczający kompetencje językowe na poziomie B2. Certyfikat jest wystawiony przez Studium Języków Obcych. Dzięki temu absolwenci posiadają co najmniej odpowiedni poziom językowy dla rozpoczęcia studiów na II stopniu studiów w języku angielskim.

### ***3.8. Dobór metod sprawdzania i oceniania efektów uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych prowadzących do uzyskania kompetencji inżynierskich, z ukazaniem przykładowych powiązań tych metod z efektami uczenia się, w przypadku kierunku studiów kończących się uzyskaniem tytułu zawodowego inżyniera/magistra inżyniera***

Kompetencje społeczne sprawdzane są poprzez dokumentowanie przebiegu eksperymentu, opracowywanie uzyskanych wyników oraz prezentację na zajęciach projektowych etapów prowadzonych działań naukowych. Warunki zaliczenia, oraz wszelkie wymogi dotyczące przedmiotu prowadzący zajęcia przekazują studentom w trakcie pierwszych zajęć w semestrze.

Metody oraz formy weryfikacji efektów uczenia się, które prowadzą do uzyskania kompetencji inżynierskich, są zależne od treści merytorycznych danego przedmiotu, jak również od formy prowadzenia zajęć. Każdy z prowadzących dokonuje wyboru metod i form weryfikacji efektów, które następnie zostają określone w karcie przedmiotu. W przypadku zajęć ćwiczeniowych czy projektów są to najczęściej: odpowiedzi ustne, prace pisemne, projekty, kolokwia cząstkowe i zaliczeniowe. Sprawdzenie poprawności rozwiązania postawionych problemów w ramach ćwiczeń projektowych odbywa się poprzez weryfikację założeń projektowych, kolejności wykonywania poszczególnych etapów projektu, poprawności poszczególnych etapów, poprawności wyników końcowych w kontekście problemu postawionego do rozwiązania. W przypadku zajęć laboratoryjnych studenci są zobowiązani do przygotowania sprawozdania ze zrealizowanych zajęć praktycznych (przeprowadzonych eksperymentów) w formie i terminie ustalonych przez prowadzącego. W przypadku wykładów czy seminariów głównymi metodami weryfikacji są przygotowane przez studentów prezentacje, wykonane opracowania obejmujące zadaną tematykę, analiza literatury z wykazem źródeł bibliograficznych.

Metody weryfikacji efektów uczenia się w zakresie umiejętności inżynierskich obejmują nie tylko końcowe sprawdzenie poprawności wykonania zadania, ale sprawdzany jest również algorytm

postępowania, poprawność dobranych metod i narzędzi, umiejętności pracy w zespole i czas wykonania poszczególnych ćwiczeń. Weryfikacja poprawności końcowych wyników może odbywać się poprzez dyskusję na forum grupy studenckiej na podstawie przygotowanej prezentacji multimedialnej, w której studenci przedstawiają wyniki uzyskane w zrealizowanym zadaniu projektowym.

Jedną z form pozwalających w pełni na weryfikację efektów uczenia się w zakresie kompetencji społecznych prowadzących do uzyskania kompetencji inżynierskich jest wykonywanie zadań przez 2-3 osobowe zespoły. W trakcie realizacji tego typu zadań, grupa studencka dzielona jest na mniejsze zespoły składające się zwykle z dwóch lub trzech członków w zależności od liczby stanowisk laboratoryjnych lub stopnia skomplikowania ćwiczenia projektowego lub laboratoryjnego. W trakcie realizacji zadań praktycznych prowadzący zajęcia dokonują oceny pod względem kompetencji społecznych, sprawdzając strukturę podziału pracy między członkami zespołu studenckiego, umiejętności komunikacji w grupie, przejrzystość prezentacji wyników praktycznych, symulacyjnych lub projektowych jako sumy częściowych prezentacji wszystkich członków zespołu.

#### **Kryterium 4. Kompetencje, doświadczenie, kwalifikacje i liczebność kadry prowadzącej kształcenie oraz rozwój i doskonalenie kadry**

Pracownicy Politechniki Śląskiej, w szczególności nauczyciele akademicy to najważniejszy element potencjału rozwojowego Uczelni, który ma decydujący wpływ na jakość prowadzonych badań naukowych oraz proces dydaktyczny. W interesie Uczelni jest zatrudnianie kadry o najwyższych kwalifikacjach zawodowych i stałe ich doskonalenie oraz podnoszenie poziomu nauczania i badań naukowych. Zgodnie z zapisami art. 23 ust. 2 pkt 7 ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, do obowiązków rektora należy prowadzenie polityki kadrowej w uczelni. Zatwierdzone przez rektora plany zatrudnienia są podstawą planu zatrudnienia w Uczelni i realizacji polityki kadrowej.

##### **4.1. Polityka kadrowa**

Celem polityki kadrowej prowadzonej na wydziałach Automatyki, Elektroniki i Informatyki (AEI) oraz Mechanicznym Technologicznym (MT) jest zapewnienie najwyższego poziomu kształcenia poprzez zaangażowanie w dydaktykę nauczycieli akademickich aktywnie uczestniczących w badaniach naukowych. Cel ten realizowany jest poprzez bieżącą politykę kadrową wydziałów z uwzględnieniem powszechnie obowiązujących, przepisów Ustawy oraz Zarządzeń Rektora w zakresie rekrutacji kadry, oceny jakości kadry, a także promowania rozwoju naukowego i poszerzania kompetencji dydaktycznych kadry. Przyjęte na PŚ procedury w zakresie polityki kadrowej są zgodne ze szczególnymi zasadami Europejskiej Karty Naukowca i Kodeksu Postępowania przy rekrutacji pracowników naukowych.

Zatrudnienia i awanse odbywają się w drodze publikowanych konkursów otwartych zgodnie z Zarządzeniem Nr 97/2021 Rektora PŚ (Załącznik 4.1.1 Zarządzenie 97) oraz Zarządzeniem Nr 188/219 Rektora PŚ (Załącznik 4.1.2 Zarządzenie 188). Tryb i warunki przeprowadzania konkursu określa załącznik do Statutu Politechniki Śląskiej (Załącznik 4.1.3 Postępowanie konkursowe). Kryteria konkursowe obejmują, m. in. kreatywność wyrażoną jakością i liczbą publikacji naukowych oraz zgłoszeń patentowych, mobilność w karierze, inwencję wyrażoną jakością i liczbą projektów badawczych. Wnioski o utworzenie nowych stanowisk są formułowane i kierowane do JM Rektora po pozytywnym zaopiniowaniu przez komisje konkursowe.

W PŚ Rada Dyscypliny Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika, z którą powiązany jest kierunek AiR ma uprawnienia do nadawania stopnia doktora nauk technicznych oraz stopnia doktora habilitowanego nauk technicznych. Podobnie Rada Dyscypliny Inżynieria Mechaniczna posiada te same uprawnienia. Nauczyciele akademicy Wydziału AEI prowadzący zajęcia na kierunku AiR w większości uzyskali stopnie naukowe w dziedzinie nauk technicznych, w dyscyplinie Automatyka, elektronika i elektrotechnika (dawniej Automatyka i robotyka). Nauczyciele akademicy Wydziału MT uzyskali stopnie naukowe w dyscyplinach Inżynieria mechaniczna oraz Inżynieria materiałowa.

Kadra badawczo-dydaktyczna Wydziału AEI (stan na dzień 1.10.2021) liczy 233 pracowników, w tym: 20 profesorów i 2 profesorów na pół etatu, 58 profesorów PŚ, 128 adiunktów i 2 adunktów na pół etatu, 1 starszego wykładowcę oraz 23 asystentów.

Na Wydziale AEI funkcjonuje 13 Katedr. Spośród nich dwie, tj. Katedra Pomiarów i Systemów Sterowania (RAu2) oraz Katedra Automatyki i Robotyki (RAu3) reprezentują większość nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia na kierunku AiR. W katedrach tych zatrudnionych jest 4 profesorów, 12 profesorów PŚ, 33 adiunktów i 2 asystentów. Zatrudnieni w nich pracownicy prowadzą badania naukowe odpowiadające dyscyplinie automatyka, elektronika i elektrotechnika, oraz zajęcia dydaktyczne na kierunku Automatyka i Robotyka (Załącznik nr 2. Wykaz materiałów uzupełniających, CZ. I, 4. Charakterystyki prowadzących zajęcia). Ponadto zajęcia prowadzą doktoranci, których przypisano do ww. katedr.

Kadra badawczo-dydaktyczna Wydziału MT liczy 192 pracowników (31.12.2020r), w tym: 15 profesorów, 70 profesorów PŚ, 5 adiunktów z habilitacją, 93 adiunktów, oraz 9 asystentów. Na Wydziale MT funkcjonuje 8 Katedr oraz 2 Laboratoria.

Jak widać z danych zamieszczonych w ankietach pracowniczych (*Załącznik nr 2. Wykaz materiałów uzupełniających, CZ. 1, 4. Charakterystyki prowadzących zajęcia*), kadra badawczo-dydaktyczna prowadząca zajęcia na kierunku AiR jest stabilna, między innymi dzięki prowadzonym działaniom w celu zwiększenia liczby awansów naukowych, zwłaszcza w kierunku uzyskania stopnia doktora habilitowanego i tytułu profesora. Jest także dobrze przygotowana do prowadzenia zajęć z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

Politechnika Śląska dokłada wielu starań mających na celu rozwój kadry naukowej i dydaktycznej, w szczególności w ramach programu Inicjatywa Doskonałości. Do najważniejszych w ostatnich latach zaliczyć można:

- program projakościowy na granty za publikacje wydane w czasopismach z list TOP1, TOP10, czasopismach Nature lub Science oraz za monografie w wysoko punktowanych wydawnictwach, w ramach programu Inicjatywa Doskonałości – Uczelnia Badawcza,
- stypendium dla zespołów realizujących projekty w programie Horyzont 2020 lub Horyzont Europa, w ramach programu Inicjatywa Doskonałości – Uczelnia Badawcza,
- świadczenia dla najlepszych doktorantów, w ramach programu Inicjatywa Doskonałości – Uczelnia Badawcza
- zatrudnianie wybitnych młodych naukowców z kraju lub z zagranicy w tematyce priorytetowych obszarów badawczych, w ramach programu Inicjatywa Doskonałości – Uczelnia Badawcza
- program projakościowy dotyczący inwestycji w rozwój umiędzynarodowienia w ramach programu Inicjatywa Doskonałości – Uczelnia Badawcza,
- konkurs projakościowy na dofinansowanie badań o charakterze przełomowym, w ramach programu Inicjatywa Doskonałości – Uczelnia Badawcza,
- konkurs projakościowy na wsparcie w celu rozpoczęcia działalności naukowej w nowej tematyce badawczej, w ramach programu Inicjatywa Doskonałości – Uczelnia Badawcza
- stypendium za publikacje wydane we współpracy z autorem reprezentującym zagraniczny ośrodek naukowy lub partnera nieakademickiego, w ramach programu Inicjatywa Doskonałości – Uczelnia Badawcza
- program projakościowy na granty w celu wydania monografii naukowej lub dydaktycznej
- grant dla promotorów i promotorów pomocniczych prowadzących wspólne doktoraty z instytucjami z zagranicy w ramach programu Inicjatywa Doskonałości – Uczelnia Badawcza
- konkurs projakościowy na granty w celu odbycia co najmniej 3-miesięcznych staży w wiodących zagranicznych ośrodkach naukowych w ramach programu Inicjatywa Doskonałości – Uczelnia Badawcza
- grant w związku z zatrudnieniem pracownika na stanowisku badawczym finansowanym ze źródeł zewnętrznych
- zatrudnianie wybitnych doświadczonych naukowców z kraju lub z zagranicy w tematyce priorytetowych obszarów badawczych, w ramach programu Inicjatywa Doskonałości – Uczelnia Badawcza.

#### **4.2. Awanse naukowe kadry**

Miarą rozwoju naukowego nauczyciela akademickiego jest uzyskiwanie stopni naukowych i tytułu naukowego. Od 2016 r do końca istnienia dyscypliny Automatyka i Robotyka 4 pracowników AEI uzyskało stopień doktora habilitowanego w tej dyscyplinie, a 3 osoby tytuły profesorskie. Natomiast od początku istnienia dyscypliny automatyka, elektronika i elektrotechnika liczba uzyskanych stopni doktora habilitowanego wynosi 12.

Na wydziale MT w latach 2016-2020 stopień doktora habilitowanego uzyskało 34 pracowników Wydziału. Stopień doktora nauk technicznych uzyskało 39 pracowników Wydziału. Tytuł profesora uzyskały 2 osoby.

Duże znaczenie dla rozwoju naukowego kadry ma uczelniany program grantów habilitacyjnych i profesorskich. W okresie od 2016 roku z grantów habilitacyjnych skorzystało 28 pracowników AEI

oraz 21 pracowników MT, natomiast z grantów profesorskich 6 pracowników AEI oraz 5 pracowników MT.

#### 4.3. Ocena jakości kadry

System oceny jakości kadry jest istotnym czynnikiem w procesie doskonalenia nauczycieli. Na system ten składają się trzy elementy: hospitacje zajęć (w tym prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość), ankiety studenckie, a przede wszystkim okresowa ocena nauczycieli akademickich. W okresie od 20.10.2021 do 17.11.2021 przeprowadzona została ocena okresowa nauczycieli akademickich obejmująca lata pracy 2017-2021 zgodnie z Zarządzeniem Nr 8/2019 Rektora PŚ (Załącznik 4.3.1 Zarządzenie 8) oraz Pismem Okólnym Nr 2/2021 Rektora PŚ (Załącznik 4.3.2 Ocena okresowa). 209 pracowników AEI otrzymało ocenę pozytywną, natomiast 9 osób ocenę negatywną. Pracownicy, którzy uzyskali ocenę negatywną, zostaną ocenieni ponownie po 12 miesiącach, w którym to okresie muszą zdobyć połowę wymaganych punktów do uzyskania oceny pozytywnej. Na Wydziale MT wszyscy pracownicy otrzymali ocenę pozytywną.

Drugim ważnym elementem oceny pracowników dydaktycznych oraz Dziekanatu jest przeprowadzana regularnie po każdym semestrze ankietyzacja studentów. Wyniki ankiet studentów Wydziału AEI za ostatnie 5 lat zebrano w Załączniku 4.3.3.a Wyniki ankietyzacji AEI. Jak można zauważyć, utrzymuje się stała wysoka ocena nauczycieli akademickich na poziomie około 4,5 (na 5 punktów) oraz Biura Dziekana na poziomie 90%. W semestrze letnim w roku 2020 nastąpiło pewne obniżenie oceny, co należy wiązać z wprowadzeniem lockdownu spowodowanego pandemią Covid-19. W tym okresie wszystkie zajęcia odbywały się w systemie zdalnym. Wyniki ankietyzacji studentów Wydziału MT przedstawiono w Załączniku 4.3.3.b Wyniki ankietyzacji MT.

#### 4.4. Dorobek naukowy

Zasady dokumentacji dorobku naukowego pracowników i doktorantów PŚ określa Zarządzenie Nr 183/2021 (Załącznik 4.4. Zarządzenie 183). Dorobek naukowy pracowników PŚ jest dostępny on-line przy wykorzystaniu Bazy DOROBK <https://www.bg.polsl.pl/expertus/new/bib/>

W ubiegłym roku pracownicy Wydziału AEI opublikowali w czasopiśmie indeksowanym przez JCR (Lista Filadelfijska) 201 artykułów, byli autorami i współautorami 6 monografii oraz 50 rozdziałów w monografiach, uzyskali 7 patentów oraz dokonali 8 zgłoszeń patentowych. Zestawienie dorobku naukowego pracowników wydziału AEI w poszczególnych latach zamieszczono w tabeli poniżej.

Rok	Liczba publikacji w czasopiśmie indeksowanym JCR	Patenty, wdrożenia	Zgłoszenia patentowe	Monografie	Rozdziały w monografiach w tym w języku angielskim
2020	201	7	8	6	50
2019	153	4	17	10	36
2018	111	3	7	3	51
2017	128	6	16	5	49
2016	161	11	2	4	98

W ubiegłym roku pracownicy Wydziału MT opublikowali w czasopiśmie indeksowanym przez JCR (Lista Filadelfijska) 154 artykuły, byli autorami i współautorami 4 monografii oraz 124 rozdziałów w monografiach oraz byli autorami 4 pozycji książkowych (podręczników akademickich). Pracownicy Wydziału MT uzyskali w 2020r 11 patentów oraz dokonali 15 zgłoszeń patentowych. Zestawienie dorobku naukowego pracowników wydziału MT w poszczególnych latach zamieszczono w tabeli poniżej.

Rok	Liczba publikacji w czasopismach indeksowanych JCR	Patenty, wdrożenia	Zgłoszenia patentowe	Monografie	Rozdziały w monografiach w tym w języku angielskim
2020	154	11	15	4	124
2019	117	13	18	11	37
2018	124	17	16	8	15
2017	114	14	14	11	23
2016	94	17	9	16	39

Podsumowując, można stwierdzić, że nauczyciele akademicki prowadzący zajęcia na kierunku AiR posiadają dorobek naukowy, wykształcenie i doświadczenie zawodowe zapewniające realizację programu studiów w obszarze wiedzy, umiejętności i kompetencji odpowiadających obszarowi kształcenia wskazanemu dla tego kierunku studiów.

#### **4.5. Podręczniki i materiały dydaktyczne**

Badania naukowe prowadzone na obu wydziałach mają duży wpływ na program studiów na kierunku AiR. Doświadczenia badawcze znajdują też odzwierciedlenie w opracowanych podręcznikach akademickich, monografiach, materiałach pomocniczych do zajęć itp. Szczególny nacisk położono jednak na przygotowanie materiałów dydaktycznych udostępnianych studentom w postaci elektronicznej, głównie za pomocą Platformy Zdalnej Edukacji (PZE). Wynika to stąd, że ze względu na niezwykle szybki rozwój technologii stosowanych w automatyce i robotyce, wszelkie podręczniki związane z tą tematyką bardzo szybko się dezaktualizują. Rację bytu mają tylko te materiały drukowane, które dotyczą zagadnień podstawowych, które pozostają aktualne przez lata, lub takich, których rozwój jest znacznie wolniejszy. W związku z tym w prowadzonych zajęciach dotyczących zagadnień podstawowych, zasadniczo niezmiennych, korzysta się głównie ze starszych, sprawdzonych przez lata podręczników oraz dodatkowych materiałów dydaktycznych umieszczanych na PZE. Wydawane są natomiast podręczniki, których brak jest na liście, lub które się zdezaktualizowały. Lista podręczników wydanych oraz dostępnych w postaci elektronicznej znajduje się w Załączniku 4.5 Podręczniki. Natomiast, jak wspomniano wyżej, głównym źródłem materiałów dydaktycznych dla studentów jest PZE. Umożliwia to studentom bezproblemowy szybki dostęp do potrzebnej literatury, która jest na bieżąco aktualizowana.

#### **4.6. Włączanie studentów w badania naukowe**

Nauczyciele akademicki obu wydziałów systematycznie starają się poszerzać kompetencje naukowe studentów kierunku AiR. Prowadzone badania naukowe mają duży wpływ na proponowane studentom tematy prac dyplomowych oraz tematy projektów realizowanych w ramach Studenckich Kół Naukowych (SKN), programu mentorskiego czy nauczania metodą Project Based Learning (PBL).

Studenci kierunku AiR biorą czynny udział w pracach wielu SKN, spośród których SKN High Flyers może poszczycić się wieloma sukcesami w konkursach na arenie krajowej i zagranicznej oraz bogatą listą publikacji (Załącznik 4.6.1 SKN).

Osobno należy tu wspomnieć o zespole Silesian GreePower, stworzonym przez studentów 3 wydziałów PŚ: AEI, MT oraz Inżynierii Środowiska [http://www.sg.polsl.pl/sg\\_joomla/index.php](http://www.sg.polsl.pl/sg_joomla/index.php). Celem projektu jest podniesienie aktywności naukowej, innowacyjności i kreatywności studentów poprzez udział w projektowaniu, wykonywaniu i wdrażaniu nowych rozwiązań. Działalność studentów Silesian Greenpower skupia się na projektowaniu wyścigowych samochodów elektrycznych, wykonywaniu ich i udziale w serii ogólnoświatowych wyścigów Formuły F24+. Wyścigi są coroczną serią międzynarodowych imprez prowadzonych przez fundację Greenpower Education Trust. Klasa F24+ Corporate Challenge uważana jest za klasę najbardziej zaawansowaną pod względem technologicznym. Startują w niej drużyny z całego świata firmowane znanymi markami z



branży motoryzacyjnej, lotniczej i zbrojeniowej oraz wiele uczelni wyższych. Wśród drużyn, są tacy potentaci jak Jaguar Land Rover, Lockheed Martin, Citroen, Renishaw, MIRA Ltd, EMF Racing oraz wiele zespołów wyższych uczelni. O jakości badań mogą świadczyć wyniki uzyskiwane na międzynarodowych zawodach. W roku 2019 bolidy zespołu Silesian Greenpower w klasyfikacji na koniec sezonu formuły F24+ miały trzecie i czwarte miejsce w klasyfikacji generalnej ogłaszanej po finale światowym. W roku 2020 z uwagi na sytuację związaną z covid 19 nie prowadzono klasyfikacji generalnej. Zespół Silesian GreePower co roku jest rekonstruowany ze względu na to, że część jego członków kończy studia, ale w każdym roku pod opieką pracowników AEI oraz MT Zespół potrafił odnosić sukcesy w wyścigach międzynarodowych oraz krajowych.

Od 2017r w PŚ jest realizowany tzw. program mentorski, który jest programem autorskim PŚ, skierowanym do najzdolniejszych absolwentów szkół średnich oraz laureatów I stopnia konkursu „O złoty indeks Politechniki Śląskiej”. Celem programu jest stworzenie indywidualnej relacji mentorskiej pomiędzy uczestnikiem a mentorem – nauczycielem akademickim. W programie tym bierze udział 11 pracowników Wydziału AEI oraz 3 pracowników MT.

Na semestrze 2. II stopnia studiów istnieje możliwość kształcenia tzw. metodą PBL, która pozwala na studiowanie wg indywidualnego programu studiów i jest związana z realizacją projektów we współpracy ze studentami różnych kierunków. Projekty te często są związane z tematami badań naukowych prowadzonych przez nauczycieli akademickich lub obejmują rozwiązywanie konkretnych problemów badawczo-rozwojowych przedsiębiorstw, stąd ich efektem są także publikacje naukowe. Ponadto dają one możliwość prowadzenia dodatkowych zajęć ze studentami, służących podnoszeniu ich kompetencji zawodowych i umiejętności miękkich, oraz dają studentom realny wpływ na proces kształcenia.

Wymienione wyżej formy współpracy naukowej ze studentami owocują wieloma wspólnymi publikacjami, a lista ta za ostatnie 5 lat jest bardzo pokaźna (Załącznik 4.6.2 Publikacje naukowe studentów). Warto zwrócić uwagę na publikacje w punktowanych czasopismach znajdujących się w bazach WoS czy Scopus. Studenci występują także na konferencjach naukowych, np. pozycja [2] w załączniku była prezentowana na międzynarodowej konferencji MMAR 2021 (baza WoS) przez studentki pierwszego roku (!) AiR I stopnia, uczestniczki programu mentorskiego.

#### **4.7. Inne osiągnięcia dydaktyczne**

Do osiągnięć dydaktycznych pracowników obu wydziałów można także zaliczyć aktywny udział w latach 2018-2019 w projekcie „Politechnika Śląska jako centrum badań w obszarze kształcenia na potrzeby przemysłu motoryzacyjnego” realizowanym na zlecenie Ministerstwa Inwestycji i Rozwoju <https://www-arch.polsl.pl/Wydzialy/RT/Strony/motona5.aspx>. Celem tego projektu było zorganizowanie i przeprowadzenie innowacyjnego testowego kształcenia na piątym poziomie Polskiej Ramy Kwalifikacji. Efektem zaś było opracowanie programów kształcenia we współpracy z przedsiębiorcami dla pięciu kierunków kształcenia, w tym automatyki i robotyki, realizowanych na pięciu wydziałach PŚ w odpowiedzi na zidentyfikowane potrzeby firm branży motoryzacyjnej; realizacja i testowanie opracowanych programów kształcenia oraz wypracowanie wniosków i rekomendacji z etapu testowania dla Ministerstwa Inwestycji i Rozwoju.

#### **4.8. Popularyzacja nauki**

Pracownicy obu wydziałów biorą czynny udział w prowadzonych na PŚ działaniach na rzecz popularyzacji nauki w środowisku przez Centrum Popularyzacji Nauki Politechniki Śląskiej <https://www.polsl.pl/rjo7-cpn/>, które działa w obszarze promocji i popularyzacji nauki oraz badań naukowych, przy współpracy innych jednostek Uczelni oraz ośrodków naukowych w kraju i za granicą. Co roku w październiku organizowana jest Noc Naukowców, obejmująca warsztaty, pokazy, eksperymenty, gry oraz konkursy dla młodszych i starszych. W roku 2021 miała ona głównie charakter hybrydowy z wykorzystaniem kanału YouTube oraz platformy ZOOM. Popularyzacja nauki odbywa się także w ramach Dni Otwartych Politechniki, Salonie Maturzysty i Targów Edukacyjnych. Ponadto prowadzone są cykle zajęć dedykowanych dzieciom z opiekunami dorosłymi w ramach akcji

Politechnika Juniora i Seniora. Dla szkół natomiast proponowane są specjalne zajęcia pod hasłem Nauka skrojona na miarę. Pracownicy obu wydziałów biorą także czynny udział w wielu inicjatywach regionalnych oraz krajowych na rzecz popularyzacji nauki, jak np. Piknik Naukowy Polskiego Radia i Centrum Nauki Kopernik.

***Dodatkowe informacje, które uczelnia uznaje za ważne dla oceny kryterium 4:***

Na uwagę zasługuje przyznanie kierunkowi AiR na PŚ 4 miejsca w latach 2019 i 2020 (na 13 uczelni) oraz 6 miejsca w 2021r (na 15 uczelni) w rankingu w kategorii studiów inżynierskich „Perspektywy”. Ranking ten obejmuje takie kryteria oceny kierunku jak jego prestiż, absolwenci na rynku pracy, potencjał akademicki i potencjał dydaktyczny, efektywność naukową, umiędzynarodowienie i innowacyjność.

## Kryterium 5. Infrastruktura i zasoby edukacyjne wykorzystywane w realizacji programu studiów oraz ich doskonalenie

### 5.1 Baza dydaktyczna i naukowa

Proces dydaktyczny realizowany jest w salach wykładowych, ćwiczeniowych i laboratoryjnych w budynkach Wydziału Automatyki, Elektroniki i Informatyki (AEI) oraz Wydziału Mechanicznego-Technologicznego (MT). Dodatkowo, ze względu na dużą liczbę studentów oraz prowadzone prace modernizacyjne, zostały wynajęte 3 sale na Wydziale Budownictwa. Informacje dotyczące obciążenia sal są ogólnie dostępne na stronie [plan.polsl.pl](http://plan.polsl.pl) i są na bieżąco aktualizowane przed rozpoczęciem każdego semestru.

Na wydziale AEI znajduje się 121 sal dydaktycznych, w tym 5 auli wykładowych, 2 sale wykładowe, 28 sal ćwiczeniowych oraz 86 sal laboratoryjnych. Zestawienie sal z opisem ogólnego wyposażenia dydaktycznego znajduje się w Załącznik 5.1.1 Charakterystyka sal AEI. Ostatnio, w celu wspomaganie prowadzenia wykładów zakupione i zamontowane zostały kamery USB na statywach w salach wykładowych: aule A,B,C,D,E i sali 903. Kamery te mają dobrą rozdzielczość i służą do prowadzenia wykładów w trybie hybrydowym.

W [Załącznik 5.1.2 Laboratoria AEI AiR] zebrano podstawowe informacje o laboratoriach dydaktycznych (w tym także badawczych) wykorzystywanych na zajęciach specjalistycznych na kierunku AiR, które znajdują się w budynku Wydziału AEI. Opis obejmuje wyposażenie w sprzęt i oprogramowanie z uwzględnieniem możliwości prowadzenia zajęć w trybie zdalnym. Oprócz tego studenci na zajęciach z fizyki oraz wprowadzających do informatyki, elektrotechniki czy elektroniki korzystają z laboratoriów odpowiednich jednostek prowadzących dany przedmiot. Sale laboratoryjne są standardowo wyposażone w instalację elektryczną, wodno-kanalizacyjną oraz wentylacyjną. Laboratoria mają na wyposażeniu niezbędny sprzęt p/poż. i sprzęt pierwszej pomocy medycznej. Osoby z niepełnosprawnością mają dostęp do wszystkich sal.

Dla studentów kierunku AiR prowadzone są również zajęcia dydaktyczne w budynku Wydziału MT przy ulicy ul. Konarskiego 18a oraz w laboratoriach przy ul. Wrocławskiej. Studenci kierunku AiR korzystają z dodatkowych pomieszczeń laboratoryjnych i dydaktycznych w Centrum Nowych Technologii (CNT), obiekt ten o całkowitej kubaturze ok. 65 tys. m<sup>3</sup> i powierzchni użytkowej ok. 14 tys. m<sup>2</sup>, znajduje się przy ul. Konarskiego w pobliżu siedziby Wydziału MT. Wykonany został z zastosowaniem nowoczesnych rozwiązań konstrukcyjnych i technologicznych. Posiada charakter budynku inteligentnego. Charakterystyki pomieszczeń oraz wykaz wybranych laboratoriów Wydziału MT zebrano w Załącznik 5.1.3 Charakterystyka sal MT oraz Załącznik 5.1.4 Laboratoria MT. Całkowity wykaz laboratoriów i aparatury badawczej można znaleźć pod linkiem: <https://www-arch.polsl.pl/Informacje/Uczelnia/Strony/BazyLab.aspx>.

Część zajęć realizowanych jest w Centrum Edukacyjno-Kongresowym, połączonym z Wydziałem MT. Tam też zainstalowano nowoczesny sprzęt do prowadzenia zajęć z zastosowaniem technologii 3D. Sala B, w której zainstalowano sprzęt będący wynikiem realizacji projektu INTEREDU wyposażono w pasywny projektor stereoskopowy Sanyo PDG – DHT – 100L, komputer Fujitsu Celsius R670-2, ekran Servodata, Elektronik HD 1.6-4.3, okulary zwykłe do projekcji i głośniki stereo. Ponadto, w ramach tego projektu zakupiono 7 mobilnych zestawów, w skład których wchodzi: aktywny projektor stereoskopowy Projectiondesign F10 AS3D, laptop Fujitsu Celsius H700, aktywne okulary firmy ACER, głośniki stereo, które są przechowywane w jednostkach organizacyjnych Wydziału. Wartość zakupionego sprzętu wyniosła prawie 1,2 mln PLN. Sprzęt ten umożliwia prowadzenie zajęć z wykorzystaniem aplikacji wykonanych w formacie 3D.

Niezwykle istotne dla kierunku AiR jest to, że większość pracowni objęta jest patronatem partnerów przemysłowych, dzięki czemu studenci mają dostęp do najnowszych technologii stosowanych obecnie w przemyśle.

Aparatura naukowa, specjalistyczne oprogramowanie i materiały dydaktyczne zgromadzone na obu wydziałach oraz infrastruktura i wyposażenie innych jednostek PŚ w pełni zabezpieczają potrzeby procesu dydaktycznego. Umożliwia to prawidłową realizację zajęć i osiągnięcie przez studentów

efektów uczenia się, w tym przygotowanie do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności, w tym osób z niepełnosprawnością.

### **5.2. Instytucje prowadzące praktyki zawodowe**

W planie studiów I stopnia kierunku AiR studenci po czwartym lub szóstym semestrze są zobowiązani do odbycia czterotygodniowej praktyki zawodowej.

Wydział AEI ma odpowiednie umowy z różnymi firmami odnośnie realizacji praktyk studenckich. Lista ta co roku jest aktualizowana i rozszerzana. Ponadto studenci mogą samodzielnie wyszukać interesujące ich podmioty spoza listy wydziałowej. Pełnomocnik Rektora ds. Praktyk Zawodowych dba o to, aby praktyki odbywały się zgodnie z odpowiednimi zarządzeniami Rektora. Zestawienie firm przyjmujących studentów na praktyki zawodowe w roku 2021 znajduje się w Załącznik 5.2 Praktyki zawodowe. Lista ta obejmuje zarówno potentatów przemysłowych, takich jak np. Opel Manufacturing Poland, Rockwell Automation czy NGK Ceramics Polska, jak i małe firmy świadczące usługi w zakresie automatyki i robotyki dla przemysłu. W obu przypadkach studenci mają możliwość zapoznania się z nowoczesnymi technologiami w zakresie automatyki i robotyki stosowanymi w przemyśle.

Na Wydziale MT jest powołanych dwóch Kierunkowych Opiekunów Praktyk dla Studentów kierunku AiR. Celem działań opiekuna jest ułatwienie i usprawnienie procesów organizowania, odbywania i zaliczania praktyk zawodowych produkcyjnych, praktyk dyplomowych inżynierskich oraz praktyk dyplomowych magisterskich. Wykaz partnerów przemysłowych Wydziału MT zamieszczono na stronie: <https://www.polsl.pl/rmt/partnerzy-przemyslowi/>. Lista firm, z którymi Wydział MT ma podpisane umowy jest na bieżąco aktualizowana. Na liście znajdują się zarówno firmy małe i średnie, jak i duże oraz konkretnych patronów kierunku AiR. Lista firm, które realizują zlecenia w zakresie automatyki i robotyki dla przemysłu to, m.in. APAGROUP, Astor, VIX Automation, B&R, Aiut, Balluff, Siemens, Adaptive Vision Future Processing, KIRCHHOFF Polska, Johnson Matthey Battery System, CMC Poland, Blumenbecker, SEW – EURODRIVE Polska. Dodatkowo studenci mogą samodzielnie poszukiwać i realizować praktyki w firmach, które nie są umieszczone na liście firm współpracujących.

Studenci kierunku AiR mieli także możliwość wzięcia udziału w projektach, które miały na celu podniesienie kompetencji oraz umiejętności. Projekty te to:

- **DAMAZ** - głównym celem projektu jest nabycie i podniesienie kompetencji zawodowych, interpersonalnych, komunikacyjnych oraz umiejętności praktycznego wykorzystania wiedzy przez studentów studiów stacjonarnych kierunków (AiR), Mechatronika (MTA) oraz Zarządzanie i Inżynieria Produkcji (ZiIP) studiujących na Wydz. MT PŚ. Cel ten ma być osiągnięty poprzez wdrożenie wysokiej jakości staży we współpracy z partnerami przemysłowymi Wydziału MT. Grupą docelową byli studenci w wieku 21-30 lat studiów stacjonarnych I i II stopnia na 2 ostatnich semestrach kierunków AiR, MTA i ZiIP, Wydziału MT PŚ. Łącznie w zadaniu przewidziano podniesienie kompetencji zawodowych 120 studentów, poprzez realizację staży (160 godz. – min. 20 godz. tyg.).

- **MOTOKADRA** – dla studentów w wieku 21-30 lat studiów stacjonarnych II stopnia kierunków AiR, MTA, MiBM i ZiIP Wydziału Mechanicznego Technologicznego Politechniki Śląskiej. Projekt zakłada realizację wysokiej jakości staży w przedsiębiorstwach z branży automotive, cyklu certyfikowanych szkoleń, zajęć warsztatowych i projektowych oraz wizyt studyjnych u wybranych pracodawców, ukierunkowanych na zdobycie oraz kształtowanie kompetencji potrzebnych na rynku pracy.

### **5.3 Dostęp do technologii informacyjno-komunikacyjnej**

W strukturze PŚ istnieją trzy centra odpowiedzialne za dostarczenie pracownikom i studentom dostępu do technologii informacyjno-komunikacyjnej. Są to: Centrum Informatyczne, Centrum Komputerowe oraz Centrum Zdalnej Edukacji.

Zgodnie z regulaminem organizacyjnym Uczelni **Centrum Informatyczne** <https://www.polsl.pl/RN4-CI/> realizuje przede wszystkim świadczenie usług związanych z rozwojem i utrzymaniem infrastruktury informatycznej Uczelni oraz utrzymaniem ogólnouczelnianych systemów

i aplikacji informatycznych, w szczególności – w odniesieniu do studiów - utrzymanie, eksploatację i rozwój systemów obsługi studiów i systemów rekrutacji - Uniwersyteckiego Systemu Obsługi Studiów USOS i Internetowej Rekrutacji Kandydatów IRK.

W związku z wymienionymi zadaniami Centrum Informatyczne dostarcza jednostkom i pracownikom Uczelni podstawowych usług informatycznych, w tym:

1. systemu komunikacji elektronicznej (poczta elektroniczna) oraz narzędzi pracy grupowej dostępnych w ramach usług Microsoft 365,
2. mechanizmów autoryzacji w dostępie do kontrolowanych usług informatycznych Uczelni (system AD, certyfikaty, podpis elektroniczny),
3. utrzymania i obsługi serwisów informacyjnych Uczelni, jednostek podstawowych i innych jednostek Uczelni, w tym konferencji, kół naukowych, stowarzyszeń,
4. utrzymania i obsługi zwirtualizowanych środowisk informatycznych.

W szczególności Centrum Informatyczne udostępnia poprzez licencje kampusowe oprogramowanie specjalistyczne dla wybranych obszarów zastosowań w związku z prowadzeniem działalności dydaktycznej, między innymi:

1. MATLAB/Simulink Campus Wide Suite,
2. LabVIEW Academic Site License Large,
3. Statistica Rozszerzony Pakiet Akademicki + Zestaw PLUS,
4. ANSYS Academic Multiphysics Campus Solution,
5. SOLIDWORKS Edu Network,
6. Office 365, plan A3, z usługą Microsoft Teams,
7. usługa platformy wideokonferencyjnej Zoom,
8. uczelniana usługa chmurowa Nextcloud.

Podstawowym zadaniem **Centrum Komputerowego** <https://www.polsl.pl/rju1-ck/> jest 24-godzinna obsługa potrzeb sieciowych PŚ, co obejmuje między innymi utrzymanie w ruchu sieci szkieletowej Uczelni, zarządzanie zasobami adresowymi IP i ich przydział, utrzymywanie uczelnianej struktury serwerów DNS, zapewnienie bezpieczeństwa działania sieci w tym odporności na awarie losowe oraz wrogie działania.

PŚ posiada połączenie do sieci Internet o przepustowości przekraczającej 10Gbps. Łącze to jest realizowane w sposób zdublowany w celu zapewnienia ciągłości łączności. Łączność ta jest realizowana za pomocą Śląskiej Akademickiej Sieci Komputerowej i ogólnopolskiego szkieletu OSO PIONIER (Ogólnopolska Sieć Optyczna - Polski Internet Optyczny), dzięki której PŚ ma dostęp infrastruktury i usług do ogólrnoeuropejskiej sieci komputerowej środowiska naukowego GEANT. Poszczególne obiekty PŚ są połączone do sieci wewnętrznej przy pomocy zdwojonych łącz światłowodowych – dla zapewnienia niezawodności. Urządzenia sieci komputerowej są zabezpieczone pod względem zasilania w energię elektryczną przy pomocy urządzeń podtrzymania oraz niezależnych połączeń do sieci energetycznej. Całość sieci Politechniki Śląskiej jest chroniona przy pomocy centralnego systemu firewall utrzymywanego przez Centrum Komputerowe Politechniki Śląskiej. Sieć wyposażona jest w system zbierania danych o ruchu wykorzystywany w diagnostyce problemów i badaniu incydentów. We wszystkich budynkach PŚ funkcjonują nowoczesne sieci przewodowe o dużej przepustowości zarządzane przez pracowników odpowiednich jednostek.

Dla umożliwienia użytkownikom połączeń do urządzeń znajdujących się wewnątrz sieci PŚ udostępniony jest system VPN w ramach systemu eduVPN, połączony z centralnym systemem uwierzytelniania użytkowników. Dla dostępu użytkowników PŚ do systemów zewnętrznych udostępniony jest centralny punkt logowania do usług w ramach projektu eduGAIN umożliwiający użytkownikom bezpieczny dostęp do systemów zewnętrznych przy użyciu danych logowania z PŚ (przy jednoczesnym poświadczeniu statusu użytkownika).

Aby ułatwić i uprościć dostęp do sieci Internet na terenie całego kampusu Politechniki Śląskiej we wszystkich budynkach został wdrożony projekt sieci bezprzewodowej (WiFi) zgodnej ze standardem EDUROAM. Takie rozwiązanie umożliwia wszystkim studentom i pracownikom PŚ dostęp do Internetu nie tylko na macierzystym wydziale, ale na terenie całego miasteczka uniwersyteckiego. Taką możliwość zyskują także goście uczelni: studenci oraz pracownicy innych ośrodków

akademickich. Aby skorzystać z sieci EDUROAM wystarczy posiadać aktywne konto w dowolnej uczelni (także zagranicznej), która uczestniczy w projekcie EDUROAM. Centrum Komputerowe PŚ utrzymuje nadzór nad centralnym kontrolerem sieci bezprzewodowej EDUROAM., która umożliwi bezproblemowy dostęp do sieci bezprzewodowej za pomocą wszystkich punktów dostępu pracujących pod kontrolą systemu centralnego – niezależnie od jednostki, w której się znajdują. Dostęp jest realizowany w sposób zapewniający bezpieczeństwo informatyczne.

Ponadto w strukturach obu wydziałów istnieją **sekcje IT**, których zadaniem jest wspomaganie pracowników i studentów w zakresie wykorzystania wydziałowej infrastruktury informatycznej, np. poprzez zgłaszanie usterek informatycznych.

#### **Sieć komputerowa osiedla studenckiego.**

Politechnika Śląska może się poszczycić bardzo rozbudowanym osiedlem studenckim, które jest jednym z większych w Polsce. W jego skład wchodzi 13 domów studenckich (11 w Gliwicach i po jednym w Zabrze i Katowicach), hotel pracowniczy „Dom Asystenta” oraz Centrum Kultury Studenckiej „Mrowisko”.

Do każdego z budynków jest doprowadzone łącze światłowodowe. W każdym z nich istnieje lokalna sieć komputerowa z dostępem do Internetu dla wszystkich mieszkańców. Na osiedlu studenckim znajdują się boiska sportowe, a do terenów miasteczka przylegają obiekty Ośrodka Sportu: dwie hale sportowe, korty tenisowe i lodowisko.

W ramach modernizacji sieci internetowej stworzono światłowodowy szkielet sieci o przepustowości 1Gbit/s łączący wszystkie budynki osiedla z ogólnouczelnianą siecią. Wewnątrz budynków rozprowadzono okablowanie miedziane, tak aby wszystkie pomieszczenia dysponowały dostępem do sieci. Sieć ta jest nieustannie modernizowana poprzez wymianę dotychczasowych urządzeń (przełączniki, routery, zapory sieciowe) na nowocześniejsze, umożliwiające większą przepustowość.

Na terenie całej Uczelni, a więc także na terenie osiedla studenckiego obowiązuje ogólnouczelniany Regulamin Sieci Komputerowej. Dostęp do lokalnej sieci komputerowej może uzyskać każdy student Uczelni, który wypełni wniosek zgłoszeniowy. Rolę lokalnych administratorów pełnią studenci o dużym doświadczeniu i wiedzy z zakresu znajomości sieci komputerowych i są to najczęściej studenci wyższych roczników z kierunków informatycznych. Nadzór nad całą siecią osiedla studenckiego sprawują pracownicy Centrum Informatycznego PŚ.

**Centrum Zdalnej Edukacji** <https://cze.polsl.pl/> jest ogólnouczelnianą jednostką organizacyjną Politechniki Śląskiej, powołaną do prowadzenia działalności usługowej i szkoleniowej w zakresie zdalnej edukacji. Głównym celem Centrum Zdalnej Edukacji jest popularyzacja nowoczesnych metod kształcenia oraz ich wspomaganie poprzez wykorzystanie technik kształcenia na odległość. Centrum Zdalnej Edukacji jest także operatorem i administratorem Platformy Zdalnej Edukacji, będącej systemem informatycznym, przeznaczonym do wspomagania procesu kształcenia oraz realizacji zajęć dydaktycznych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość. Centrum Zdalnej Edukacji służy pomocą oraz wsparciem technicznym użytkownikom Platformy Zdalnej Edukacji za pośrednictwem systemu Helpdesk.

**Platforma Zdalnej Edukacji** <https://platforma.polsl.pl/> jest systemem informatycznym przeznaczonym do wspomagania procesu kształcenia oraz realizacji zajęć dydaktycznych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość, utrzymywany, rozwijany oraz administrowany przez Centrum Zdalnej Edukacji Politechniki Śląskiej. Platforma Zdalnej Edukacji dostarcza odpowiednią infrastrukturę informatyczną oraz oprogramowanie wymagane w kształceniu z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość, umożliwiające synchroniczną i asynchroniczną interakcję między studentami a nauczycielami akademickimi i innymi osobami prowadzącymi zajęcia. Platforma współpracuje z innymi systemami informatycznymi Uczelni i jest dostępna dla studentów o specjalnych potrzebach edukacyjnych, w tym studentów z niepełnosprawnościami.

Sposób udostępniania zasobów informacyjnych oraz edukacyjnych za pośrednictwem Platformy Zdalnej Edukacji określa Regulamin Platformy Zdalnej Edukacji. Według regulaminu nauczyciele

akademyści są odpowiedzialni za przygotowanie i udostępnienie studentom odpowiednich materiałów edukacyjnych w formie elektronicznej za pośrednictwem Platformy Zdalnej Edukacji.

Centrum Zdalnej Edukacji prowadziło w ostatnich latach szereg szkoleń dotyczących wykorzystania metod i technik kształcenia na odległość w kształceniu akademickim. Najważniejsze z nich to:

- Szkolenie certyfikujące (SCP) w zakresie przygotowania i prowadzenia zajęć dydaktycznych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.
- Szkolenie certyfikujące (SCW) w zakresie wspomagania zajęć dydaktycznych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.
- Szkolenie (PKI) w zakresie podnoszenia kompetencji informatycznych związanych z praktycznym wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość, realizowane w ramach projektu wdrożeniowego p.t. "Politechnika Śląska jako Centrum Nowoczesnego Kształcenia opartego o badania i innowacje" (POWR.03.05.00-IP.08-00-PZ1/17), finansowane z Funduszy Europejskich Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój (PO WER 3.5).
- Zdalne szkolenie (PZE) w zakresie wykorzystania Platformy Zdalnej Edukacji w procesie kształcenia.
- Zdalne szkolenie (EEK) w zakresie wykorzystania Platformy Zdalnej Edukacji w procesie ewaluacji efektów kształcenia.

#### **5.4 Zasoby biblioteczne oraz dostęp do biblioteki**

Studenci Politechniki Śląskiej mogą korzystać z zasobów Biblioteki Politechniki Śląskiej <https://www.polsl.pl/rjo1-bps/>, a także z bibliotek specjalistycznych prowadzonych przez wydziały, instytuty i katedry Uczelni Załącznik 5.4 Biblioteka. Wypożyczanie książek ze zbiorów Biblioteki odbywa się za pośrednictwem systemu komputerowego PROLIB, który umożliwia przesyłanie zamówień przez Internet. Publikacje z zakresu kierunków studiów realizowanych w Politechnice Śląskiej dostępne są także w czytelniach ogólnych Biblioteki oraz czytelni Ośrodka Informacji Patentowej i Normalizacyjnej. Na stronie internetowej Biblioteki znajdują się aktualne informacje dotyczące Biblioteki i uczelnianego systemu bibliotecznego, a także dostęp do elektronicznych katalogów i baz Biblioteki (Dorobek, Baza Wiedzy), do zdigitalizowanego katalogu kartkowego bibliotek specjalistycznych, do katalogów bibliotek krajowych oraz do zbiorów elektronicznych. Ponadto Biblioteka zapewnia pracownikom i studentom dostęp do 109 bibliograficznych i pełnotekstowych baz danych.

Wydział AEI prowadzi Bibliotekę Wydziałową, której zbiory liczą ponad 16.000 woluminów. Do dyspozycji czytelników są stanowiska komputerowe z dostępem do Internetu, które dają możliwości korzystania z wszystkich zbiorów elektronicznych oferowanych przez Bibliotekę Politechniki Śląskiej.

Na Wydziale MT funkcjonuje 8 bibliotek specjalistycznych znajdujących się w następujących jednostkach: Katedrze Materiałów Inżynierskich i Biomedycznych, Katedrze Automatyzacji Procesów Technologicznych i Zintegrowanych Systemów Wytwarzania, Katedrze Mechaniki Teoretycznej i Stosowanej, Katedrze Mechaniki i Inżynierii Obliczeniowej, Katedrze Spawalnictwa, Katedrze Podstaw Konstrukcji Maszyn, Katedrze Budowy Maszyn oraz Katedrze Odlewnictwa. Biblioteki te posiadają łącznie ponad 11.000 woluminów. Biblioteki te dysponują łącznie 19 miejscami w czytelniach oraz stanowiskami komputerowymi umożliwiającymi dostęp do czasopism elektronicznych, w tym pełny dostęp do czasopism Elsevier, Springer, Wiley, EBSCO, Nature, Science, a także do katalogów zbiorów Biblioteki Politechniki Śląskiej.

W celu ciągłej aktualizacji zasobów bibliotecznych, szczególnie do celów dydaktycznych, istnieje możliwość zgłoszenia w dowolnym momencie propozycji zakupu podręcznika lub książki, który aktualnie nie znajduje się w zasobach bibliotecznych. Jest to gwarancja pełnego i aktualizowanego dostępu do piśmiennictwa zalecanego w sylabusach. Każdy z pracowników i studentów może tego dokonać samodzielnie w dowolnej chwili, korzystając z linka: [www.polsl.pl/Jednostki/RJO1-BG/Strony/zaproponujzakup.aspx](http://www.polsl.pl/Jednostki/RJO1-BG/Strony/zaproponujzakup.aspx).

### **5.5 Monitorowanie**

Aby zapewnić rozwój i doskonalenie wyposażenia i infrastruktury prowadzone są okresowe przeglądy infrastruktury dydaktycznej, naukowej i bibliotecznej oraz wyposażenia technicznego pomieszczeń. Proces ten jest stale monitorowany przez członków powołanej na wydziale Rady Doskonalenia Kształcenia, w skład której wchodzi koordynatorzy kierunków powołani zarządzeniem Rektora. Spotkania Rady odbywają się co najmniej 3 razy w roku, a zakres monitorowania dotyczy m.in. oceny bieżącej bazy laboratoryjnej i unowocześniania istniejących stanowisk.

Nauczyciele prowadzący swoje zajęcia są zobowiązani do prowadzenia działań na rzecz doskonalenia programu studiów oraz zapewnienia odpowiedniej jakości uczenia się studentów. Przeglądowi i ocenie podlegają środki dydaktyczne, aparatura badawcza, oprogramowanie oraz zasoby biblioteczne. Pracownicy ze wsparciem Dziekana oraz Rektora mają możliwość podejmowania inicjatyw mających na celu doskonalenie bazy dydaktycznej i naukowej. Prowadzący zajęcia na bieżąco monitorują infrastrukturę i zgłaszają potrzeby związane z modernizacją, rozbudową i doskonaleniem posiadanych zasobów. Także studenci mają wpływ na rozwój i doskonalenie infrastruktury i bazy naukowo-dydaktycznej. Odbywa się to na drodze formalnej poprzez zgłaszanie potrzeb lub uwag krytycznych prowadzącemu lub Pełnomocnikowi Rektora ds. Studenckich oraz uwagi w semestralnych ankietach studenckich dotyczących oceniania zajęć dydaktycznych. Istotny jest także kontakt ze studentami - dyplomantami, którzy często dzielą się uwagami odnośnie infrastruktury i wyposażenia.

#### ***Dodatkowe informacje, które uczelnia uznaje za ważne dla oceny kryterium 5:***

Budynek Wydziału AEI był budowany w latach siedemdziesiątych ubiegłego wieku i pod wieloma względami nie spełniał dzisiejszych wymagań dotyczących zarówno przepisów bhp czy p-poż, jak i jego funkcjonalności. Stąd od wielu lat prowadzone są na Wydziale prace modernizacyjne, tak aby odpowiadał on obecnie przyjętym standardom, np. w zakresie termomodernizacji czy dostosowania do potrzeb osób z niepełnosprawnością. Dzięki temu nastąpiła znaczna poprawa warunków pracy i studiowania na AEI. Jednocześnie jednak te nieustanne prace modernizacyjne wprowadzają pewne zakłócenia w normalnym funkcjonowaniu budynku, bowiem przy tak szerokim zakresie prac nie da się ograniczyć ich wykonania tylko do okresu wakacji. Osoby odpowiedzialne za organizację procesu dydaktycznego na Wydziale AEI podejmują działania, aby prace modernizacyjne były jak najmniej odczuwalne przez studentów i prowadzących zajęcia.



## **Kryterium 6. Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym w konstruowaniu, realizacji i doskonaleniu programu studiów oraz jej wpływ na rozwój kierunku**

### **6.1. Rada Społeczna i Społeczno-Gospodarcza**

Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym realizowana jest na Uczelni na wielu płaszczyznach. Na szczeblu ogólnouczelnianym funkcjonuje Rada Społeczna Uczelni, do której zadań należy m.in.: „(...) wyrażanie opinii o kierunkach rozwoju Politechniki Śląskiej (...), wyrażanie opinii, wymiana doświadczeń i poglądów w sprawach dotyczących współpracy Politechniki Śląskiej z otoczeniem społeczno-gospodarczym, wyrażanie opinii o działalności dydaktycznej i badawczej Politechniki Śląskiej, (...) wyrażanie opinii i poglądów w zakresie kształtowania wśród studentów postaw innowacyjności, kreatywności i przedsiębiorczości (...)” W skład rady wchodzi wybitni naukowcy, prezesi znanych firm oraz prezydenci miast, w których Politechnika ma swoje oddziały [Załącznik 6.1 skład Rady Społecznej Uczelni]. Na poziomie Wydziałów prowadzących kierunek Automatyka i Robotyka (AiR) również istnieją ciała, których rola sprowadza się kreowania efektywnej współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym.

Na Wydziale Mechanicznym Technologicznym w dniu 15.09.2015, powołano Radę Społeczną na kadencję 2015-2019 [Załącznik 6.2. skład Rady Społecznej Wydziału Mechanicznego Technologicznego]. W dniu 24.11.2021 powołano Radę Społeczną na kadencję 2021-2025 w składzie przedstawionym w załączniku 6.3.

Od 01.10.2019 w skład Rady Dziekańskiej Wydziału Mechanicznego Technologicznego wchodzi przedstawiciele otoczenia społeczno-gospodarczego [Załącznik 6.4. Aktualny skład Rady Dziekańskiej Wydziału Mechanicznego Technologicznego], których rolą jest konsultowanie, merytoryczne wsparcie oraz kształtowanie programów i planów studiów.

Informacje dotyczące aktualnie realizowanych zadań, osiągnięć studentów oraz zmian programów kształcenia są przedstawiane, konsultowane i omawiane w trakcie regularnych spotkań Rady Społecznej co 2 miesiące. Podczas tych spotkań, przedstawiciele przemysłu wypowiadają swoje opinie na przedstawione tematy oraz zgłaszają własne propozycje. Główna tematyka spotkań dotyczy: działalności Wydziału MT oraz Uczelni, aktualizacji i tworzenia nowych programów studiów, staży i praktyk dla studentów, modernizacji laboratoriów, promocji oraz konferencji i spotkań organizowanych przez Wydział z Przemysłem i dla Przemysłu. Wnioski z tych spotkań wykorzystywane są podczas zmian w programach studiów oraz zmian w treści kształcenia poszczególnych przedmiotów.

Bardzo dynamicznie rozwijająca się współpraca z przemysłem zaowocowała utworzeniem w 2013 r. Zespołu Ekspertów ds. Współpracy Dydaktycznej i Naukowej. Od 2013 r. rozpoczęto organizację cyklicznych Spotkań z Przemysłem (w latach 2017 – 2020 odbyło się 8 spotkań). Zespół skupia blisko 70 firm. Spotkania poświęcone są działalności dydaktycznej i naukowej Wydziału, studenckiej działalności naukowej oraz planom na kolejny rok akademicki. W każdym roku, jedno ze spotkań poświęcone jest prezentacji naukowych kół studenckich oraz programowi studiów na wybranych kierunkach. Działalność Zespołu ma charakter doradczy.

Na Wydziale Automatyki, Elektroniki i Informatyki (WAEI) nie wydzielono osobnej Rady Społeczno-Gospodarczej a włączono przedstawicieli otoczenia społecznego do Rady Dziekańskiej [Załącznik 6.5. Aktualny skład Rady Dziekańskiej WAEI]. Rada ta ma w swych kompetencjach m.in. opiniowanie programów studiów, polityki Wydziału dotyczącej praktyk zawodowych, tworzenia i funkcjonowania laboratoriów tematycznych, tematyki prac inżynierskich i magisterskich, zwłaszcza prowadzonych we współpracy z przemysłem. Jedną z głównych funkcji Rady Dziekańskiej jest również bieżące monitorowanie procesu dydaktycznego na Wydziale w tym na kierunku Automatyki i Robotyki oraz przedstawianie władzom dziekańskim propozycji jego usprawniania.

### **6.2. Konsultacja programów kształcenia i dopasowanie ich do bieżących potrzeb gospodarki**

Program studiów i treści kształcenia podlegają monitorowaniu i działaniom doskonalącym. Wprowadzane są także nowe przedmioty i specjalności na studiach I i II stopnia, w znaczącej

większości przy ścisłej współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym. Cykliczne spotkania przedstawicieli przemysłu i interesariuszy zewnętrznych z pracownikami Wydziałów na temat oczekiwań przemysłu pozwalają wypracować najlepszą strategię działania w tym zakresie.

Wydziały, na których prowadzony jest kierunek AiR pozostają w stałym kontakcie z otoczeniem społeczno-gospodarczym starając się dopasować programy dydaktyczne do potrzeb gospodarki i wynikającego z nich zapotrzebowania na specjalistów w zakresie nowych technologii. Uwzględniane są tu zarówno potrzeby długofalowe związane z tworzeniem nowych kierunków studiów i modyfikacją ich programów jak również potrzeby średniofalowe związane z wprowadzaniem nowych zagadnień w obrębie specjalności i przedmiotów obieralnych. Część specjalności oraz przedmiotów obieralnych realizowana jest przy wsparciu współpracujących instytucji zewnętrznych, polegającym między innymi na nieodpłatnym udostępnianiu wykorzystywanych w czasie laboratoriów i projektów pomocy dydaktycznych, czego przykładem są laboratoria firm APTIV, Bombardier, Rockwell Automation, B&R oraz Balluff, czy też laboratoria, w których część sprzętu sponsorowana jest przez firmy zewnętrzne takie jak Swiss Group, FESTO, InPro Electric, IFM Electronic, Copa Data Polska, Copa Data Zenon, Siemens, QT Swiss Engineering oraz Mitsubishi Electric Europe. Pracownicy korzystają również z konsultacji praktycznych aspektów realizacji przedstawianych w czasie zajęć zagadnień w firmach zewnętrznych. Wykaz szkoleń zewnętrznych z okresu ostatnich 5 lat stanowi załącznik 6. 6.

Przedstawiciele otoczenia społeczno-gospodarczego biorą również aktywny udział w opracowywaniu programu przedmiotu i prowadzeniu zajęć na kierunku AiR. Wykaz tych zajęć stanowi załącznik 6.7. WAEI od wielu lat prowadzi konsultacje zagadnień związanych z procesem kształcenia i jego efektami z otoczeniem społeczno-gospodarczym, czego najlepszym przykładem jest realizowane cyklicznie Forum Pracodawców (<http://www.forumpracodawcow.aei.polsl.pl>), w trakcie którego jeden z paneli dyskusyjnych poświęcony jest wyrażeniu opinii przez pracodawców odnośnie procesu kształcenia na WAEI oraz zaproponowaniu jego uzupełnienia i udoskonalenia. Długoletnią praktyką stosowaną na Wydziałach są indywidualne spotkania dziekanów z przedstawicielami zainteresowanych firm poświęcone m. in. konsultowaniu programów kształcenia.

### ***6.3. Specjalności realizowane z partnerem z otoczenia społeczno-gospodarczego***

Na kierunku AiR prowadzone są 2 specjalności studiów 2 stopnia pod patronatem firm zewnętrznych – Integrated Manufacturing Systems patronat firmy Balluff oraz Zaawansowane układy sterowania maszyn i procesów pod patronatem firmy B&R (Bernecker & Rainer Industrie-Elektronik GmbH). W ustalaniu treści kształcenia na obu specjalnościach firmy partnerskie miały znaczący wpływ. Specjalność pod patronatem firmy Balluff (Integrated Manufacturing Systems) umożliwiła utworzenie nowoczesnego laboratorium, gdzie studenci kierunku AiR realizują zajęcia programowe, projekty i prace magisterskie. Pracownia Balluff to kompletne laboratorium wyposażone w najnowsze rozwiązania m.in. z zakresu sensoryki, połączeń sieciowych z interfejsem IO-Link, zestawy wizyjne oraz zestawy z systemem monitoringu RFID i identyfikacji. Całość wyposażenia pracowni umożliwia jednocześnie prowadzenie zajęć dla grupy 15 studentów na sześciu stanowiskach przenośnych i jednym stacjonarnym, uzupełnionym w tor do badania obiektów w ruchu. W ramach patronatu nad specjalnością (Zaawansowane układy sterowania maszyn i procesów) firma B&R wyposażyła specjalistyczne laboratorium w sprzęt i oprogramowanie. Zajmuje się też ciągłą jego modernizacją, aby jego wyposażenie odpowiadało bieżącym potrzebom rynku. Prowadzone są też szkolenia dla studentów i pracowników.

### ***6.4. Udział w definiowaniu i realizacji projektów inżynierskich oraz tematów prac magisterskich***

Instytucje współpracujące z Wydziałami zgłaszają propozycje prac dyplomowych magisterskich i tematów inżynierskich a także biorą udział w procesie kreowania tematyki i zakresu badań oraz realizacji prac doktorskich. Współpracę w zakresie prac magisterskich i projektów inżynierskich do roku 2020 na Wydziale AEI ułatwiał system internetowy *Prace Dyplomowe* (<https://pd.aei.polsl.pl/>), który umożliwiał zgłaszanie i prezentację tematyki prac studentom, pracownikom dydaktycznym Wydziału AEI oraz podmiotom zewnętrznym zainteresowanym promowaniem prac z danego zakresu.

Obecnie system ten zastąpiony jest poprzez ogólnouczelniany system APD (<https://apd.polsl.pl>). Wykaz prac inżynierskich i magisterskich zgłoszonych przez podmioty zewnętrzne i prowadzonych w ostatnich latach stanowi załącznik 6.8.

### **6.5. Praktyki studenckie**

W programie studiów na kierunku Automatyka i Robotyka przewidziana jest 4 tygodniowa praktyka po 6 lub 4 semestrze studiów 1 stopnia odpowiednio na Wydziale AEil i MT (patrz również punkt 5.2 raportu). Program praktyk jest każdorazowo ustalany indywidualnie z firmą przyjmującą studentów na praktyki [Załącznik 6.9. *Lista firm w których studenci kierunku Automatyki i Robotyki odbywali praktyki w latach 2017-2021*].

### **6.6. Nauczanie zorientowane projektowo**

Na wszystkich kierunkach studiów, w tym na kierunku Automatyka i Robotyka prowadzi się ciągłe doskonalenie procesu nauczania opartego na badaniach naukowych i innowacjach poprzez upowszechnienie na szeroką skalę wykorzystania nowoczesnych metod kształcenia, takich jak project-based learning (PBL), wsparcia finansowego projektów podejmowanych przez studenckie koła naukowe oraz programy stypendialne. Istotą wykorzystania metody PBL jest zdobywanie przez studentów wiedzy pod nadzorem opiekunów reprezentujących różne dyscypliny naukowe, poprzez realizację projektów badawczo-rozwojowych konsultowanych lub bezpośrednio pozyskiwanych z przemysłu lub od partnerów zagranicznych. W realizację projektów są angażowani konsultanci, w tym przedstawiciele otoczenia społeczno-gospodarczego. Szczególnie wysoko oceniane są projekty mające duże znaczenia dla rozwoju Przemysłu 4.0 wykazujące współpracę z organizacjami otoczenia społeczno-gospodarczego. W latach 2016-2021 studenci kierunku AiR brali udział w realizacji 26 projektów PBL (w 8 konkursach w ramach projektów "Politechnika Śląska jako Centrum Nowoczesnego Kształcenia opartego o badania i innowacje" oraz „Inicjatywa Doskonałości – Uczelnia Badawcza”).

### **Dodatkowe informacje, które uczelnia uznaje za ważne dla oceny kryterium 6**

**Prezentacja ofert pracodawców, adresowanych do studentów i absolwentów.** Na obu Wydziałach organizowane są cykliczne spotkania studentów z firmami z otoczenia społeczno-gospodarczego w czasie których zgłaszające się firmy mają możliwość zaprezentowania swojego profilu działalności, oferty stażowej oraz ofert zatrudnienia. Studenci mają również możliwość uczestniczenia w wydarzeniach gromadzących większą liczbę wystawców przy okazji imprez tematycznych, organizowanych na poziomie uczelni przez Biuro Karier Studenckich, czy też organizowanego na poziomie Wydziału AEI Forum Pracodawców.

Promowaniem postaw przedsiębiorczości jest organizowany od wielu lat przez Biuro Karier Studenckich konkurs „Mój pomysł na biznes”. Konkurs ma na celu pobudzenie innowacyjności poprzez promowanie projektów opierających się na zrównoważonych technologiach, kreujących innowacyjne produkty i usługi, a w fazie realizacji zapewniających miejsca pracy. Przedsiębiorstwa, które za sprawą konkursu zaistniały na rynku wpływają na wzrost konkurencyjności i atrakcyjności inwestycyjnej całego regionu, a ponadto ich działania umożliwiają społeczeństwu dostęp do nowoczesnych technologii. W latach 2017-2020 studenci kierunku Automatyka i Robotyka byli laureatami i brali udział w realizacji 4 projektów. W zakresie rozwoju potencjału dydaktycznego i naukowego Wydziały współpracują z licznymi podmiotami gospodarczymi i przedstawicielami otoczenia społecznego. Listę firm i instytucji z którymi podpisano umowę o współpracy w latach 2017-2020 przedstawiono w załączniku 6.10 (2017- 14 umów, 2018- 30 umów, 2019 – 15 umów, 2020 -14 umów).

Wydział MT opracował broszurę dla partnerów przemysłowych (wydaną w jęz. polskim i angielskim), która pokazuje potencjał badawczy Wydziału. W broszurze pokazano przykładowe projekty zrealizowane dla przemysłu, opisano najważniejszą aparaturę badawczą oraz opisano

propozycje usług świadczonych dla przemysłu. Duża liczba tych działań jest ściśle związana z badaniami, w które włączani są także studenci oraz procesem dydaktycznym prowadzonym na kierunku Automatyka i Robotyka prowadzonym na Wydziale MT oraz AEil [<https://www.polsl.pl/rmt/partnerzy-przemyslowi>; <https://www.polsl.pl/rau/partnerzy-przemyslowi/>].

Wydziały od wielu lat współpracują także z otoczeniem społecznym i kulturalnym oraz szeroko pojętymi interesariuszami spoza Uczelni. Jednym z przykładów działań w tym zakresie jest organizacja Nocy Naukowców, Dni Otwartych oraz zajęć i pokazów dla uczniów szkół średnich (Wydział opracował specjalną broszurę zawierającą ofertę 12 zajęć popularnonaukowych, które są do wyboru i realizowane od 2016/2017 do 2020/2021, w tym 2 tematy do uczniów bezpośrednio zainteresowanych podjęciem studiów na kierunku AiR — „Pneumatronika i hydrotonika dla każdego automatyka” oraz „Programowanie robotów – współpraca z robotem może być łatwa, zrozumiała i atrakcyjna”).

### **Współpraca z instytucjami zewnętrznymi związana z działalnością Studenckich Kół Naukowych.**

Współpraca z firmami z otoczenia społeczno-gospodarczego na kierunku AiR realizowana jest poprzez proponowanie tematów badawczych do realizacji w SKN, udostępnienie technologii i stworzenie możliwości konsultacji merytorycznych dla członków SKN, udostępnienie sprzętu, oprogramowania, ułatwienie realizacji wizyt studyjnych itp., wsparcie dla akcji promocyjnych adresowanych do studentów a realizowanych przez członków SKN.

Na szczególne wyróżnienie zasługuje działalność międzywydziałowych kół naukowych Wydziałów MT i AEil: „Silesian Greenpower”, Międzywydziałowego Koła Naukowego AI-METH, SKN PolSI Racing oraz Międzywydziałowego Koła Naukowego Bezzałogowych Obiektów Latających „High Flyers”, gdzie partnerzy przemysłowi wspierali ich działalność poprzez umowy patronackie, finansowanie działań naukowych oraz wyjazdów. Zaowocowało to licznymi sukcesami w postaci wdrożeń, projektów, prac badawczych oraz nagród i wyróżnień [Załącznik 6.11. *Koła naukowe współpracujące z partnerami z otoczenia społeczno gospodarczego oraz ich osiągnięcia*].

## Kryterium 7. Warunki i sposoby podnoszenia stopnia umiędzynarodowienia procesu kształcenia na kierunku

### 7.1 Mobilność międzynarodowa studentów

Kierunek Automatyka i Robotyka (AiR) prowadzony jest na Politechnice Śląskiej na Wydziałach: Mechanicznym Technologicznym (MT) oraz Wydziale Automatyki, Elektroniki i Informatyki (AEI). Oba wydziały prowadzą proces dydaktyczny zarówno dla studentów polskich, jak i zagranicznych. Serwisy informacyjne prowadzone w ramach strony głównej Politechniki Śląskiej, jak i wydziałów prowadzone są w języku polskim i angielskim. Na stronach tych student w prosty sposób może znaleźć interesujące go informacje o współpracy międzynarodowej.

W okresie od 2016 do 2021 roku na Wydziale AEI studia podjęło 152 studentów zagranicznych, a na Wydziale MT 77 studentów. Liczba studentów w każdym roku systematycznie rośnie, a w roku akademickim 2019/2020 osiągnęła odpowiednio 47 osób na AEI oraz 20 osób na MT (Załącznik 7.1 Mobilność międzynarodowa studentów).

Oba wydziały podejmują wiele działań promujących kierunki studiów. Dla bardziej efektywnej promocji wśród obcokrajowców wydano informatory o ofercie dla studentów zagranicznych. Ponadto przedstawiciele wydziałów biorą udział w wielu targach i spotkaniach edukacyjnych w Polsce i zagranicą.

Studenci rozpoczynający studia na Politechnice Śląskiej mają również możliwość wyjazdów w celu kontynuowania edukacji lub udziału w zagranicznych praktykach na znanych uczelniach technicznych w Europie i na świecie. Od roku 2016 z tej formy kształcenia skorzystało 170 Studentów Wydziałów MT oraz AEI, z czego ponad 23% to studenci kierunku Automatyka i Robotyka (Załącznik 7.1 Mobilność międzynarodowa studentów).

Międzynarodowa mobilność studentów jest wspierana na Politechnice Śląskiej. Studenci przyjeżdżający mają zapewnioną opiekę od pierwszego dnia pobytu w Polsce. Oferowana jest możliwość transportu z lotniska oraz zakwaterowanie w jednym z uczelnianych domów studenckich. Kandydatom zagranicznym wystawiane są listy akceptacyjne, umożliwiające ubieganie się o właściwą wizę oraz udzielane jest dodatkowe wsparcie w kontakcie z Ambasadami/Konsulatami, jeżeli istnieje taka potrzeba. Mentoring realizowany jest głównie przez lokalne organizacje studenckie przy wsparciu Sekcji Wymiany Międzynarodowej. Podczas tzw. Dni Orientacyjnych studenci aktywnie uczestniczą w prezentacjach i dyskusjach. We współpracy z organizacją studencką Exchange Student Organization Gliwice (ESO SUT) uczelniana Sekcja Wymiany Międzynarodowej stara się ułatwić aklimatyzację po przyjeździe poprzez różne wydarzenia i codzienną pomoc. Każdy student zagraniczny ma możliwość zapisania się na darmowy kurs języka polskiego prowadzony przez Studium Języków Obcych Politechniki Śląskiej.

W celu ułatwienia rejestracji Studentów zagranicznych Politechnika Śląska udostępniła serwis rekrutacyjny, który podzielono na dwa moduły:

- [incoming.polsl.pl](http://incoming.polsl.pl), służy do rekrutacji studentów przyjeżdżających na Politechnikę Śląską, np w ramach programu Erasmus+ lub w ramach podpisanych umów bilateralnych (możliwość przyjazdu na okres od semestru do roku),
- [apply.polsl.pl](http://apply.polsl.pl), służy do rekrutacji cudzoziemców na pełny okres studiów.

Studenci oraz pracownicy przyjeżdżający i wyjeżdżający w ramach programu Erasmus+, po zakończonej mobilności wypełniają ankiety (dotyczą one m.in. jakości kształcenia, czy wsparcia ze strony kadry). W ankiecie ocenie podlega również poziom satysfakcji uczestnika wymiany międzynarodowej, oraz jego subiektywna ocena wzrostu jego kompetencji i umiejętności. W raporcie końcowym uczelnia musi ustosunkować się do ich wyników. Uczelniany raport jest przygotowywany przez Sekcję Wymiany Międzynarodowej.

Studenci Politechniki Śląskiej mają możliwość skorzystania z bogatej oferty aktywności organizacji studenckich, działających w Gliwicach, takich jak:

- ESO – Exchange Student Organization, to organizacja Politechniki Śląskiej zajmująca się integracją studentów zagranicznych odwiedzających Gliwice <https://www.facebook.com/erasmusgliwice/>
- IAESTE Gliwice (The International Association for the Exchange of Students for Technical Experience) to międzynarodowa, studencka organizacja non-profit działająca w 85. krajach na całym świecie. IAESTE zostało założone w 1948 roku w londyńskim Imperial College, aby nieść misję międzynarodowego pojednania, zrozumienia i integracji środowisk akademickich.
- BEST Gliwice (Board Of European Students Of Technology) to organizacja studencka działająca przy największych uczelniach technicznych w Europie. Znajdujemy się w 33 krajach na 94 uczelniach. Pomaga studentom uzyskać lepsze zrozumienie dla odmiennych kultur oraz zdobyć umiejętności potrzebne do pracy w międzynarodowym środowisku. Stwarza także okazję do samodzielnego rozwoju i wspiera studentów w osiągnięciu pełni swoich możliwości.

Realizacja mobilności akademickiej w znacznym stopniu dotyczy także kadry naukowej i dydaktycznej obu wydziałów. Pracownicy głównie korzystają z programu edukacyjnego Erasmus +, w ramach którego prezentują cykle autorskich wykładów na uczelniach zagranicznych. Program Erasmus + obejmuje następujące typy mobilności:

- Przyjazdy/wyjazdy studentów w celu zrealizowania części studiów w zagranicznej uczelni partnerskiej;
- Przyjazdy/wyjazdy nauczycieli akademickich w celu prowadzenia zajęć dydaktycznych dla studentów zagranicznej uczelni;
- Przyjazdy/wyjazdy pracowników uczelni w celach szkoleniowych.

### **7.2 Mobilność międzynarodowa pracowników**

Od 2016 roku 160 pracowników Wydziału Mechanicznego Technologicznego skorzystało z możliwości wyjazdu zagranicznego, a w ostatnim roku akademickim liczba ta wynosiła 33 pracowników (Załącznik 7.2 Wymiana zagraniczna pracowników).

W latach 2016 – 2020, również w ramach programu Erasmus+ Wydział MT odwiedziło 267 Pracowników naukowych z zagranicznych uczelni (Załącznik 7.2 Mobilność międzynarodowa pracowników).

W latach 2016-2020 pracownicy Wydziału AEI odbyli łącznie 717 wyjazdów zagranicznych, w tym 365 bez konferencji (praktyki, staże, kursy, szkolenia itp.) (Załącznik 7.2 Mobilność międzynarodowa pracowników)

Pokłosiem owocnej współpracy międzynarodowej są wysoko punktowane publikacje z autorami z zagranicy, wspólny udział w komitetach naukowych lub redakcyjnych zagranicznych czasopism oraz współorganizacja konferencji z partnerami z zagranicy.

Każdego roku na obu wydziałach organizowane są wykłady prowadzone przez wybitne autorytety w różnych dziedzinach. W latach 2016/2021 łącznie na Wydziale MT wykłady prowadziło 21 osób, a na Wydziale AEI wykłady prowadziło 9 osób.

### **7.3 Zajęcia w języku obcym**

Szczególne znaczenie dla realizacji umiędzynarodowienia studiów ma prowadzenie zajęć w języku obcym. W ramach projektu „Politechnika Śląska jako Centrum Nowoczesnego Kształcenia opartego o badania i innowacje” zrealizowane zostały kursy języka angielskiego dla pracowników podnoszące ich kwalifikacje w zakresie kształtowania umiejętności prowadzenia dydaktyki w języku obcym oraz stosowania w języku obcym konstrukcji i wyrażen typowych.

Na kierunku AiR I stopnia wszyscy studenci mają 120 godzin zajęć z lektoratu języka angielskiego, oraz, w zależności od specjalności, prowadzone są następujące przedmioty w języku angielskim:

- Specjalności Techniki Informatyczne w AiR oraz Automatyka Procesowa
  - Terminologia ang. w technice i biznesie – 30h (sem. 3),
  - Automatic inference systems – 45h (sem. 4),

- Internet technologies – 30h (sem. 5)
  - Specjalność Automatyzacja i Robotyzacja Procesów
- „Automation and robotisation of welding processes” (sem. 4)
- „Robotics in transport systems” (sem. 6).

Zgodnie ze standardami Uczelni każdy absolwent I stopnia studiów obligatoryjnie zdaje egzamin i uzyskuje certyfikat poświadczający kompetencje językowe na poziomie B2. Certyfikat jest wystawiony przez Studium Języków Obcych. Dzięki temu absolwenci posiadają co najmniej odpowiedni poziom językowy dla rozpoczęcia studiów na II st. w j. ang. Dla studentów zagranicznych kryteria są analogiczne – legitymowanie się poziomem B2 lub równoważnym w innym systemie certyfikacji.

Na II stopniu kierunku AiR na specjalnościach prowadzonych na Wydziale AEI studenci mają 60h lektoratu z innego języka obcego, a na semestrze 2. na poszczególnych specjalnościach prowadzone są następujące obieralne przedmioty specjalnościowe w języku angielskim (60 h):

- Advanced and Diagnostic Functions of PLCs (specjalność SwIPiB),
- Rapid prototyping of energy-efficient driving systems (specjalność Robotyka),
- Applications of Control Systems (specjalność SPiI),
- Practical implementation of control algorithms (specjalność Automatyka),
- dodatkowo dla specjalności SPiI Diagnostic Systems for Machines lub Adaptive techniques (60h).

W ramach studiów II stopnia kierunku AiR realizowanych na Wydziale MT prowadzona jest specjalność „Integrated Manufacturing Systems” oznaczona symbolem AC4. Szczegółowy wykaz zajęć prowadzonych na tej specjalności zamieszczono w Załączniku 7.3 Wykaz przedmiotów. Ponadto do roku akademickiego 2020/2021 oferowane były studia stacjonarne II stopnia w języku angielskim na kierunku AIR. Szczegółowy wykaz zajęć przewidzianych programem tych studiów zawarto także w Załączniku 7.3 Wykaz przedmiotów.

W celu aktywizacji dyplomantów do prezentacji swoich prac w języku angielskim dla studentów semestru 3 seminarium dyplomowe jest zorganizowane jako Final Project Seminar (30h).

Absolwent Politechniki Śląskiej otrzymuje dyplom ukończenia studiów wraz z suplementem do dyplomu oraz ich dwa odpisy, w tym na wniosek absolwenta odpis w języku obcym.

#### **7.4 Inne czynniki wspomagające wymianę międzynarodową**

Działający na Politechnice Śląskiej Dział Współpracy z Zagranicą, a w szczególności Sekcja Wymiany Międzynarodowej zajmują się głównie pomocą w nawiązywaniu i utrzymywaniu kontaktów i współpracy z ośrodkami zagranicznymi, przygotowywaniem, zawieraniem i ewidencjonowaniem umów o współpracy międzynarodowej oraz promocją potencjału Uczelni poprzez udział w międzynarodowych inicjatywach służących rozwijaniu współpracy z zagranicą. Obecnie Politechnika Śląska współpracuje z ponad 45 uczelniami zagranicznymi, z którymi podpisano umowy bilateralne. Szczegółowy wykaz zamieszczono na stronie <https://www.polsl.pl/rn3-dwz/partnerzy2/>.

Od lat prowadzona jest współpraca dydaktyczna pomiędzy Uniwersytetem w Cranfield i Politechniką Śląską. Podejmowane są działania wspólnej rekrutacji i realizacji programów podwójnego dyplomowania dla studentów, wynikiem tej współpracy jest podpisane w 2013 roku porozumienie o współpracy pomiędzy uczelniami.

Wpływ na możliwości rozwoju współpracy międzynarodowej ma także Biblioteka PŚ, która udostępnia on-line 13 zagranicznych baz danych, takich jak np. EBSCOhost (dostęp do pełnych tekstów artykułów oraz abstraktów czasopism elektronicznych z wielu dziedzin nauki), IEEE/IEE Electronic Library (IEL) (serwis udostępnia zasoby z elektroniki, elektrotechniki i informatyki), MathSciNet (Elektroniczna wersja czasopisma "Mathematical Reviews", podaje informacje z zakresu matematyki i jej zastosowania), czy Web of Science (dostęp do wielodziedzinowych, bibliograficzno-abstraktowych baz danych na platformie ISI WEB OF KNOWLEDGE). Serwis informacyjny Biblioteki prowadzony jest również w języku angielskim, co umożliwia dostęp studentom z zagranicy.

Politechnika Śląska udostępniła Platformę Zdalnej Edukacji (PZE) w postaci systemu informatycznego przeznaczonego do wspomagania procesu kształcenia oraz realizacji zajęć

dydaktycznych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość, utrzymywanego, rozwijanego oraz administrowanego przez Centrum Zdalnej Edukacji Politechniki Śląskiej (por. Kryterium 5). Zamieszczone tam materiały dydaktyczne przygotowywane są w języku polskim lub angielskim, w zależności od języka prowadzonych zajęć dydaktycznych.

W PŚ Dział Współpracy z Zagranicą zajmuje się okresową oceną stopnia umiędzynarodowienia kształcenia oraz aktywności międzynarodowej kadry na Uczelni. Także na każdym z wydziałów Rada Dziekańska dokonuje okresowej oceny skali, zakresu i zasięgu wymiany międzynarodowej studentów oraz pracowników, a wyniki tych przeglądów są wykorzystywane do intensyfikacji umiędzynarodowienia kształcenia. Do aktywności pracowników w zakresie zwiększania współpracy międzynarodowej przyczynia się także ocena okresowa, której jednym z elementów jest udział w tej wymianie.

***Dodatkowe informacje, które uczelnia uznaje za ważne dla oceny kryterium 7:***

1. Należy dodać, że na Wydziale AEI prowadzone są studia I i II stopnia w języku angielskim na interdyscyplinarnym kierunku Control, Electronics, and Information Engineering (CEIE, [https://apply.polsl.pl/pl\\_PL/courses/course/20-bsc-interdisciplinary-studies-control-electronics-and-information-engineering-ceie/](https://apply.polsl.pl/pl_PL/courses/course/20-bsc-interdisciplinary-studies-control-electronics-and-information-engineering-ceie/)), który obejmuje także zakres tematyki odpowiadającej kierunkowi AiR. Na II stopniu jest to specjalność Automatic Control. To właśnie ten kierunek służy głównie realizacji współpracy międzynarodowej i z roku na rok zwiększa się liczba studentów z zagranicy płacących za swoje studia (głównie z krajów Afryki i Azji), oprócz wymiany w ramach programu Erasmus. Obecnie (semestr zimowy 2021) na Wydziale jest 76 studentów z zagranicy.

2. W drugiej połowie 2020 r wymiana międzynarodowa uległa znacznemu zmniejszeniu ze względu na wprowadzone powszechnie ograniczenia związane z pandemią Covid.



## Kryterium 8. Wsparcie studentów w uczeniu się, rozwoju społecznym, naukowym lub zawodowym i wejściu na rynek pracy oraz rozwój i doskonalenie form wsparcia

### 8.1. Dostosowanie systemu wsparcia do potrzeb różnych studentów, w tym potrzeb studentów z niepełnosprawnościami

System wsparcia studentów jest determinowany polityką całej uczelni i uwzględnia zróżnicowane potrzeby różnych grup studentów (m.in. studiów stacjonarnych lub niestacjonarnych, z zagranicy, pracujących i niepracujących, wychowujących dzieci), w tym indywidualnych potrzeb studentów z niepełnosprawnościami. Wsparciem objęci są wszyscy studenci bez względu na pochodzenie etniczne, płeć, wiek, stan zdrowia, wyznanie, przekonania polityczne, tożsamość płciową. Zasady systemu wsparcia określone są zapisami Statutu Uczelni [Załącznik 10.4] i Regulaminu Studiów [Załącznik 10.5].

W ramach Politechniki Śląskiej działa organizacja Exchange Students Organisation (<https://www.facebook.com/erasmusgliwice>), zajmująca się integracją studentów zagranicznych odwiedzających Gliwice. Jej celem jest wspieranie i promowanie mobilności w ramach międzynarodowych programów wymian studenckich.

Infrastruktura uczelni jest dobrze rozwinięta i w pełni zaspokaja wszystkie aktywności studentów. Budynki położone w dzielnicy akademickiej są obiektami, w których odbywają się zajęcia dydaktyczne, znajdują się tam także domy studenckie, siedziby organizacji studenckich, kluby studenckie oraz bogato wyposażona baza sportowa. W bezpośrednim sąsiedztwie znajduje się przychodnia oraz duża stołówka. W każdym z domów studenckich jest m.in. sala TV, siłownia i sala do tenisa stołowego. Do każdego z budynków doprowadzone jest łącze światłowodowe. W każdym z nich istnieje lokalna sieć komputerowa z dostępem do Internetu, dostępna dla wszystkich mieszkańców. W domach studenckich swoje siedziby mają:

- [Ośrodek Radia Studenckiego](#) (DS "Piast")
- Akademicki Klub Krótkofalowców (DS "Solaris")

Miasteczko studenckie Politechniki Śląskiej w Gliwicach od 10.07.2020 jest objęte monitoringiem zewnętrznym. O porządek i bezpieczeństwo studentów i pracowników dba również straż akademicka, która patroluje teren dzielnicy akademickiej.

Na osiedlu studenckim znajdują się boiska sportowe, parkingi, miejsca do rekreacji, rozrywki i wypoczynku a do terenów miasteczka przylegają obiekty Ośrodka Sportu: dwie hale sportowe, korty tenisowe, lodowisko.

W ramach dzielnicy akademickiej znajduje się 7 płatnych parkingów oraz 4 ogólnodostępne strefy parkingowe <http://parkingi.polsl.pl/>.

Z myślą o studentach z niepełnosprawnościami przewidziano szeroki zakres wsparcia realizowany w ramach projektu Politechnika bez barier (<https://www.polsl.pl/rd1-cos/uczelnia-bez-barier/>). W ramach Uczelni funkcjonuje Biuro ds. Osób z Niepełnosprawnościami (<https://www.polsl.pl/rd1-cos/bon/>) [Załącznik 8.1.1], które podlega Prorektorowi ds. Spraw Studenckich i Kształcenia. Na każdym wydziale powołany jest [pełnomocnik ds. osób z niepełnosprawnościami](#), z którym również można się skontaktować w sprawie wsparcia.

Celem Biura jest zapewnienie dostępu do oferty dydaktycznej Uczelni na zasadzie równych szans. Podstawowym warunkiem uzyskania wsparcia jest pojawienie się trudności w realizacji programu studiów, której przyczyną leży w niepełnosprawności. Wśród oferowanych form pomocy, można wyróżnić następujące:

- usługę asystenta dydaktycznego,
- usługę tłumacza migowego,
- usługę dostosowania materiałów dydaktycznych oraz arkuszy egzaminacyjnych dla osób niedowidzących, osoby niedowidzące mogą otrzymać również wsparcie asystenta, studenta z tej samej grupy, który pomaga w prowadzeniu notatek z wykładów i innych zajęć,
- usługę doboru sprzętu oraz oprogramowania wspomagającego,

- usługę dostosowania formy zaliczeń i egzaminów,
- indywidualną organizację studiów (IOS),
- korzystanie z zasobów Biblioteki Politechniki Śląskiej oraz z Internetu. Biblioteka posiada [dwa multimedialne stanowiska](#) dostosowane do potrzeb osób z niepełnosprawnością wzroku (dostępne w Czytelni Ogólnej nr 2 na parterze). Biblioteka umożliwia również dostęp do literatury poprzez [źródła elektroniczne](#),
- możliwość przystosowania wybranych pomieszczeń do indywidualnych wymagań związanych z niepełnosprawnością studenta.

Ponadto, studenci z niepełnosprawnościami mają możliwość bezpłatnego wypożyczenia sprzętu wspomagającego edukację, w tym: systemu FM (dla osób słabosłyszących), lupy elektronicznej i odtwarzaczy książek mówionych (dla osób z niepełnosprawnością wzroku) czy specjalnych klawiatur (dla osób jednoręcznych oraz osób z niepełnosprawnością ruchową dłoni).

Ośrodek Sportu Politechniki Śląskiej umożliwia studentom z niepełnosprawnościami udział w zajęciach wychowania fizycznego. Studenci mogą skorzystać z oferty medycznego treningu funkcjonalnego z elementami fitness i tańca. Zajęcia odbywają się w hali przy ul. Konarskiego 22, gdzie sala wraz z szatniami została dostosowana do potrzeb osób z niepełnosprawnościami. W zajęciach mogą uczestniczyć również studenci z niepełnosprawnością, którzy mają już zaliczone zajęcia z wychowania fizycznego. Szczegółowe informacje dostępne są na stronie [Ośrodka Sportu](#).

Omawiając system wsparcia studentów, warto podkreślić obszary wsparcia w zakresie pomocy materialnej. Studenci mogą ubiegać się o pomoc materialną, którą może być: stypendium socjalne, stypendium dla osób z niepełnosprawnościami, zapomoga oraz stypendium Rektora. Warunki ubiegania się o stypendium, w tym termin złożenia wniosku, można znaleźć na [stronie Sekcji Spraw Stypendialnych](#).

Dla studentów, którzy są rodzicami, wsparcie stanowi możliwość skorzystania z oferty Klubu Malucha „Kropka” (<https://www.facebook.com/klubmaluchakropka/>), który oferuje odpłatną opiekę ich dzieciom (w wieku od roku do trzech lat). Klub zapewnia opiekę wykwalifikowanych pedagogów i opiekunów dziecięcych.

Inspektorat BHP wspiera studentów w zakresie bezpieczeństwa i higieny w procesie kształcenia. Każdy student rozpoczynający studia zobowiązany jest do udziału w szkoleniu BHP. Studenci mogą korzystać z fachowej pomocy psychologicznej, jak i bezpłatnej opieki medycznej lekarza rodzinnego.

Studenci są wspierani w uczeniu się w trakcie zajęć, konsultacji oraz pomiędzy zajęciami. Konsultacje (w wymiarze minimalnym 2 godz. zegarowych/tydzień) przewidziane są w ustalonych przez prowadzących terminach oraz ogłoszone w planie zajęć, który jest dostępny pod adresem: <https://plan.polsl.pl>. W trakcie pandemii oraz kształcenia z zastosowaniem technik i narzędzi kształcenia na odległość konsultacje dydaktyczne prowadzone były z zastosowaniem komunikatorów internetowych Zoom.us oraz MS Teams zgodnie z ich harmonogramem.

## **8.2. Zakres i formy wspierania studentów w procesie uczenia się**

Wsparcie studentów kierunku AiR w procesie uczenia się jest prowadzone systematycznie, ma charakter stały i kompleksowy oraz przybiera zróżnicowane formy, z wykorzystaniem współczesnych technologii, adekwatnie do celów kształcenia i potrzeb wynikających z realizacji programu studiów oraz osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się, a także przygotowania do wejścia na rynek pracy.

Do kluczowych form wsparcia studentów w uczeniu się należy zaliczyć:

- indywidualną organizację studiów (IOS) – tryb studiowania, który został przewidziany w Regulaminie Studiów. O ten tryb ubiegać się mogą w szczególności: studenci studiujący na więcej niż jednym kierunku studiów, studentka w ciąży lub student będący rodzicem, student z niepełnosprawnością, student będący przedstawicielem Samorządu Studenckiego w organach kolegialnych Uczelni oraz student wybitnie uzdolniony;

- indywidualny program studiów (IPS) (do roku 2018/2019) – przyznawany uzdolnionym i wyróżniającym się studentom od drugiego semestru studiów;
- wsparcie opiekuna roku (doświadczonego nauczyciela akademickiego);
- dostęp do darmowych licencji oprogramowania stosowanego w trakcie studiów, w tym między innymi pakietu Microsoft Office 365, oprogramowania LabVIEW, MATLAB, Siemens NX itp. (<https://www.polsl.pl/rmt/darmowe-oprogramowanie-2/>);
- konsultacje z nauczycielami akademickimi – kontakt bezpośredni, za pośrednictwem poczty elektronicznej oraz komunikatorów internetowych;
- stałe wsparcie osób z niepełnosprawnościami;
- bezpłatne konsultacje prowadzone przez doświadczonego psychologa (oferowane przez Biuro ds. Osób Niepełnosprawnych);
- dostęp do darmowego Internetu – w budynkach wszystkich wydziałów, domach studenckich, bibliotece głównej;
- dostęp do zasobów biblioteki głównej i bibliotek wydziałów AEil i MT;
- PBL (Project Based Learning) – od roku 2018, w ramach programu POWR 3,5;
- od roku 2019 w ramach programu „Inicjatywa Doskonałości – Uczelnia Badawcza” uruchomienie licznych działań projakościowych w ramach programu "Inicjatywa Doskonałości – Uczelnia Badawcza", w tym:
  - finansowanie projektów studenckich kół naukowych [Załącznik 8.2.1]
  - finansowanie kształcenia zorientowanego projektowo - PBL [Załącznik 8.2.2]
  - programu mentorskiego [Załącznik 8.2.3]
  - stypendiów dla najlepszych studentów Politechniki Śląskiej pochodzących spoza Unii Europejskiej [Załącznik 8.2.4]
  - konkursów projakościowych na stypendia związane z rozpoczęciem działalności spółek typów spin-off i spin-out [Załącznik 8.2.5]
- możliwość rozwoju w ramach działalności kół naukowych;
- kontakt z Biurem Obsługi Studenta (BOS), nadzorowanym przez Centrum Obsługi Studiów oraz dyżury dziekanów;
- kontakt zagranicznych studentów z dedykowanym pracownikiem BOS lub wyznaczonym pracownikiem administracyjnym, ze znajomością języka angielskiego;
- e-zasoby (Platforma Zdalnej Edukacji Politechniki Śl. <https://platforma.polsl.pl/>, APD)
- system wspomagający obsługę toku studiów USOS (<https://usosweb.polsl.pl/>), który zastąpił systemy SOTS, Dziekanat oraz EKOS, a który pozwala m.in. na sprawną komunikację między studentami oraz pracownikami Biura Obsługi Studentów;
- zajęcia wyrównawcze (przedmioty ogólne: informatyka, matematyka, fizyka).

Studenci kierunku AiR mogą korzystać z bogatego księgozbioru, który znajduje się w Bibliotekach Wydziałów AEil oraz MT, jak i mogą skorzystać z kompleksowej oferty Biblioteki Politechniki Śląskiej. Z myślą o studentach, jak i pracownikach przygotowano szkolenie stacjonarne oraz szkolenie on-line na platformie zdalnej edukacji (<https://platforma.polsl.pl/rjo1/>, kurs pt. „Zbiory i usługi Biblioteki dla zdalnej edukacji”). Warto zaznaczyć (co jest szczególnie istotne w świetle aktualnych uwarunkowań związanych z pandemią), że uczelnia uruchomiła moduł zdalnego dostępu do zasobów elektronicznych Biblioteki. Dzięki wdrożeniu tego modułu, zarówno pracownicy jak i studenci uzyskali możliwość bezpiecznego dostępu do elektronicznych źródeł literaturowych z komputerów, które znajdują się poza siecią komputerową Politechniki Śląskiej.

Dla wybitnych studentów przewidziane są nagrody i wyróżnienia, które mogą być przyznane przez: Rektora, Senat Uczelni, Radę Politechniki Śląskiej oraz Pełnomocnika Rektora. Najlepsi absolwenci mogą być wyróżnieni medalem „OMNIUM STUDIOSORUM OPTIMO” [Załącznik 8.2.6]

Studentów kierunku AiR, poprzez liczne spotkania informacyjne, zachęca się również do kontynuowania edukacji (II stopień, Szkoła Doktorów, studia podyplomowe).

Kolejnym, istotnym elementem stanowiącym wsparcie studentów w procesie uczenia się i podnoszenia kompetencji są szkolenia i warsztaty organizowane przez partnerów przemysłowych

specjalności prowadzonych na studiach drugiego stopnia kierunku AiR. Przykładem takiego działania są szkolenia studentów specjalności „Zaawansowane układy sterowania maszyn i procesów” prowadzonej pod patronatem firmy B&R Automation – austriackiego producenta automatyki przemysłowej. Szkolenie odbywa się corocznie (od roku 2017 r.), jest prowadzone przez przedstawicieli firmy B&R, zakończone egzaminem oraz wydaniem certyfikatu. W szkoleniu uczestniczą wszyscy studenci specjalności AC7, a także studenci realizujący prace dyplomowe związane ze sterownikami PLC.

### **8.3. Formy wsparcia**

#### *a) krajowej i międzynarodowej mobilności studentów*

Uczelnia wspiera krajową i międzynarodową mobilność studentów. W strukturze organizacyjnej Uczelni utworzono Sekcję Wymiany Międzynarodowej, której celem jest ciągły rozwój współpracy międzynarodowej w zakresie mobilności studentów oraz pracowników.

Wsparcie przybiera następujące formy:

- staże naukowe w Polsce i zagranicą – dla wybitnych studentów;
- wizyty studyjne, staże, praktyki,
- wymiana międzyuczelniana (np. MOSTECH – program mobilności studentów polskich uczelni technicznych, zawieszony przez Komisję Akredytacyjną Uczelni Technicznych w roku 2020/21 ze względu na sytuację epidemiczną w kraju);
- programy Erasmus+ i CEEPUS oraz POWER.

Studenci mają dostępną wyszukiwarkę ofert praktyk, a także mogą skorzystać z oferty stypendialnej, m.in.: Niemieckiej Centrali Wymiany Akademickiej (DAAD) oraz Polsko-Amerykańskiej Komisji Fulbrighta (szczegółowe dane zamieszczono w kryterium 7).

Systemem wsparcia mobilności studentów zarządza bezpośrednio Wydziałowy koordynator ds. Programu Erasmus+. Na poziomie uczelni wsparcie realizowane jest przez Prorektora ds. Współpracy Międzynarodowej oraz Biuro Współpracy Akademickiej i obejmuje wymianę Studentów (SM Student Mobility) - wyjazdy w ramach programów Erasmus+ i CEEPUS;

#### *b) prowadzenia działalności naukowej oraz publikowania lub prezentacji jej wyników, jak również w uczestniczeniu w różnych formach komunikacji naukowej lub twórczości artystycznej*

Studenci kierunku Automatyka i Robotyka są wspierani w prowadzeniu działalności naukowej. Posiadają możliwość konsultowania, tworzenia, prezentowania oraz publikowania rezultatów prac badawczych w których uczestniczą. Studentom udzielane jest wsparcie na etapie poszukiwania obszaru badawczego, formułowania problemu badawczego, jak i na etapie jego rozwiązania.

W ramach Programu Inicjatywa Doskonałości – Uczelnia Badawcza finansowane jest kształcenie zorientowane projektowo (Project-Based Learning). Uczestnikami projektu PBL mogą być studenci, a w jego realizację dodatkowo mogą być zaangażowani uczniowie Akademickich Liceów Ogólnokształcących, dla których organem prowadzącym jest Politechnika Śląska, a także uczniowie szkół, które zawarły z Politechniką Śląską porozumienie o współpracy. Każdym projektem PBL opiekuje się dwóch lub trzech opiekunów w tym opiekun główny. Opiekunem głównym, decydującym w sprawach kluczowych dla realizacji projektu, jest nauczyciel akademicki. Opiekunami pomocniczymi mogą być nauczyciele akademicy lub doktoranci. W realizację projektu mogą być zaangażowani konsultanci, w tym przedstawiciele otoczenia społeczno-gospodarczego oraz studenci wyższych lat studiów, działający w studenckich kołach naukowych. Przyznanie projektu do realizacji odbywa się w drodze konkursu ogłaszanego przez Prorektora ds. studenckich i kształcenia. Istotnym elementem ocenianym podczas kwalifikacji wniosków konkursowych jest interdyscyplinarność zespołu projektowego. W konkursie mogą wziąć udział zespoły liczące od 4 do 6 studentów. W załączniku [Załącznik 8.3.1]. zestawiono tematy projektów PBL realizowanych w dotychczasowych sześciu edycjach konkursu. Wykaz obejmuje 282 tematy interdyscyplinarnych projektów PBL. W znacznej części tych projektów uczestniczyli studenci kierunku AiR. Wyniki projektów PBL są

publikowane w czasopiśmie Koła Zarządzania Projektami SOLVER PM NEWS [<https://delibra.bg.polsl.pl/publication/34624>] oraz w innych czasopismach naukowych.

Sprawdzoną praktyką jest pisanie publikacji zespołowej (student oraz pracownik). Efektem wdrożenia tej praktyki są publikacje wykazane w załączniku [Załącznik 4.6.2 *Publikacje naukowe studentów*].

Szczególnie istotne dla rozwoju naukowego studentów jest umożliwienie im udziału w seminariach oraz konferencjach. Władze Wydziałów oferują gotowość wsparcia finansowego związanego z udziałem w konferencjach oraz związanego z procesem publikacyjnym w periodykach naukowych. Studenci kierunku AiR mają również możliwość uczestniczenia w konferencjach i wydarzeniach naukowych, które organizowane są przez Wydziały AEil oraz MT:

- organizowanej co dwa lata Krajowej Konferencji Automatyzacji Procesów Dyskretnych (<http://kkapd.pl>) (w roli prelegenta lub słuchacza),
- corocznym Sympozjum Katedr SYMPOZJUM KATEDR I ZAKŁADÓW SPAWALNICTWA pt. Nowoczesne zastosowania technologii spawalniczych, współorganizator Studenckie Koło Naukowe SWC,
- corocznym Seminarium Studenckiego Koła Naukowego Odlewników „Sferoid”,
- corocznej Studenckiej Konferencji Naukowej „Metody komputerowe”,
- corocznej Międzynarodowej Studenckiej Konferencji Naukowej „TalentDetector”,
- organizowanym co dwa lata Studenckim Seminarium Szkoleniowym – odlewnictwo ciśnieniowe FRECH.

Studenci kierunku AiR biorą także udział w organizowanych w ramach programu ERASMUS+ dwumiesięcznych wyjazdach naukowych do uczelni w Cottbus oraz Chemnitz. Podsumowaniem tych wyjazdów oraz zrealizowanych w ich trakcie projektów są organizowane seminaria [Załącznik 8.3.2].

Pracownicy naukowo-dydaktyczni kierunku AiR na wydziałach AEil oraz MT, a w szczególności opiekunowie kół naukowych, inspirują studentów do podejmowania oraz kontynuowania działalności naukowej. W ramach kierunku AiR stworzono dogodne warunki dla powstawania oraz rozwoju kół naukowych, a także współpracy między nimi. Obecnie na kierunku AiR działa 14 kół naukowych. Na szczególne uznanie, ze względu na osiągnięcia, zasługują koła naukowe:

- Silesian Greenpower <http://www.sg.polsl.pl/> :  
Osiągnięcia i nagrody: [http://www.sg.polsl.pl/sg\\_joomla/index.php/nagrody](http://www.sg.polsl.pl/sg_joomla/index.php/nagrody)

- High Flyers <http://uav.polsl.pl/>:

- Droniada 2021 (3x1 miejsce): <http://www.swiatdronow.pl/droniada-2021-zakonczone-wyniki>

Wykaz wszystkich kół naukowych działających na kierunku Automatyka i Robotyka wraz z ich licznymi osiągnięciami została zamieszczona w załączniku [Załącznik 8.3.2. *Wykaz kół naukowych*].

Kolejnym elementem systemu wsparcia jest Program Mentorski Politechniki Śląskiej „Rozwiń skrzydła” <https://www.polsl.pl/rd1-cos/cosprogmen/>, który jest skierowany do:

- uczniów Akademickich Liceów Ogólnokształcących Politechniki Śląskiej (1 czerwca 2021 r. Politechnika Śląska uruchomiła nabór zgłoszeń do III edycji Programu mentorskiego dla uczniów);
- studentów (również kierunku AiR).

Program realizowany jest na Politechnice Śląskiej w ramach programu „Inicjatywa Doskonałości – Uczelnia Badawcza”.

### *c) we wchodzeniu na rynek pracy lub kontynuowaniu edukacji*

Studenci kierunku Automatyka i Robotyka mają zapewnione wsparcie w zakresie wejścia na rynek pracy ze strony Biura Karier Studenckich. Głównym celem funkcjonowania Biura Karier Studenckich jest promocja na rynku pracy studentów i absolwentów Politechniki Śląskiej oraz innych uczelni, a także pomoc w pozyskiwaniu przez nich pracy na miarę ich możliwości, potrzeb i oczekiwań. Należy podkreślić szeroki zakres działań związanych z doskonaleniem kompetencji studentów przydatnych z punktu widzenia rynku pracy, aktywizacji zawodowej studentów ostatnich lat

studiów oraz absolwentów, a także monitoring losów absolwentów, który szczegółowo opisano w załączonym dokumencie [Załącznik 8.3.3].

Wsparcie w procesie samodzielnego wchodzenia studentów na rynek pracy odbywa się m.in. przez:

- Inżynierskie Targi Pracy i Przedsiębiorczości,
- Giełdę Pracodawcy i Przedsiębiorczości, organizowaną jesienią każdego roku akademickiego,
- Konkurs „MÓJ POMYSŁ NA BIZNES”,
- Programy stażowe,
- Organizację licznych szkoleń z zakresu zarówno wiedzy technicznej, przedsiębiorczości jak i kompetencji miękkich,
- Prowadzenie licznych projektów podnoszących kompetencje studentów oraz rozwijające współpracę z przedsiębiorcami [Załącznik 8.3.4].

W ramach działań statutowych Biuro Karier Studenckich realizuje szereg przedsięwzięć mających na celu lepsze przygotowanie studentów do zaistnienia na rynku pracy, dysponuje także profesjonalnym narzędziem do badania kompetencji własnych studentów, pozwalających na dokonanie właściwego wyboru dalszej drogi zawodowej. Biuro Karier Studenckich prowadzi również badania na zasadzie zogniskowanego wywiadu grupowego z pracodawcami w zakresie aktualnych potrzeb kadrowych, wymaganych profili kompetencyjnych kandydatów, a także oceny poziomu przygotowania merytorycznego i praktycznego studentów do stawianych wymagań [Załącznik 8.3.5].

Na Wydziale MT prowadzony był projekt "Rozwój kompetencji studentów Wydziału MT odpowiedzialny na potrzeby branży Automotive - MOTOKADRA" (<http://motokadra.polsl.pl/>). Celem projektu było nabycie, kształtowanie i podniesienie kompetencji wybranej grupy studentów studiów stacjonarnych II stopnia kierunków: Automatyka i Robotyka, Mechanika i Budowa Maszyn, Mechatronika oraz Zarządzanie i Inżynieria Produkcji, studiujących na Wydziale Mechanicznym Technologicznym Politechniki Śląskiej.

Projekt miał na celu umożliwienie lepszej adaptacji na rynku pracy absolwentów przedmiotowych kierunków. Realizacja staży przyczyniła się nie tylko do uzyskania konkretnych umiejętności w postaci połączenia wiedzy teoretycznej zdobytej na studiach z nabytymi kompetencjami, ale także umożliwiła absolwentom płynne przejście z etapu edukacji do etapu zatrudnienia.

Dla planowanej grupy objętej wsparciem (166 osób), zaplanowano realizację pięciu zadań w projekcie. Aby zwiększyć ich szansę na rynku pracy oraz osiągnąć cel projektu, którym jest nabycie, kształtowanie i podniesienie ich kompetencji, założono iż na etapie rekrutacji, dla każdego uczestnika projektu, zostanie dopasowany program podniesienia kompetencji składający się z następującej grupy aktywności (zadań):

- stażu przemysłowego w branży motoryzacyjnej;
- zewnętrznych certyfikowanych szkoleń, tj. udział w minimum 3 z 9 zaplanowanych do realizacji szkoleń;
- zajęć projektowych, tj. udział w minimum 2 zaplanowanych do realizacji zajęć dla każdego Uczestnika;
- zajęć warsztatowych, tj. udział w minimum 3 zaplanowanych do realizacji zajęć warsztatowych dla każdego Uczestnika, w tym obligatoryjnie uczestnictwo w zajęciach z języka angielskiego technicznego lub zajęciach z podstaw komunikacji społecznej z elementami negocjacji;
- wizyt studyjnych u wybranego przez Realizatora Projektu pracodawcy z branży motoryzacyjnej - minimum 2 wizyty studyjne dla każdego Uczestnika

Ogółem w projekcie uczestniczyło 164 studentów w tym z kierunku AiR 31 osoby.

Po realizacji projektu opracowano analizę poziomu zatrudnienia absolwentów dwóch roczników kończących studia w 2019 i 2020 r. (w ciągu 6 m-cy od zakończenia studiów). Jak wykazały badania, jedynie absolwenci kierunku AiR nie mieli problemów z zatrudnieniem. Ogółem, po wystąpieniu pandemii COVID zatrudnienie wśród absolwentów spadło np. dla kierunku MiBM zmalało o ponad 8 p.p. r/r, a dla kierunku ZiIP o 17.78 p.p. Natomiast dla kierunku AiR zaobserwowano wzrost zatrudnienia o ponad 8.p.p.

Ponadto, na Wydziałach AEil oraz MT – kierunek AiR, realizowano projekt „Politechnika Śląska jako centrum badań w obszarze kształcenia na potrzeby przemysłu motoryzacyjnego” finansowany ze środków unijnych. Projekt ten był jedynym w swoim rodzaju działaniem, mającym na celu opracowanie rekomendacji dla Ministerstwa Rozwoju z procesu testowania kształcenia na piątym poziomie Polskiej Ramy Kwalifikacji (PRK). Zadania zrealizowane w ramach projektu:

- kampania informacyjno-promocyjna,
- przygotowanie programów kształcenia we współpracy z przedstawicielami pracodawców,
- rekrutacja,
- proces kształcenia w uczelni, oceny i okresy ich uzyskiwania przez Uczestników Projektu,
- organizacja praktyk, proces kształcenia w ramach praktyk i oceny uzyskiwane przez uczestników praktyk,
- rekomendacje dot. uwarunkowań prawnych dla kształcenia na piątym poziomie PRK, w tym egzaminów końcowych,
- egzamin praktyczny końcowy zrealizowany w ramach testowego projektu,
- egzaminy zewnętrzne,
- bilans kompetencji Uczestników Projektu jako ocena przyrostu wiedzy i kompetencji uzyskanych przez UP,
- ankiety Uczestników Projektu dotyczące kształcenia w uczelni i spraw organizacyjnych,
- opinie i rekomendacje ekspertów ds. praktyk,
- ankiety Uczestników Projektu dotyczące kształcenia w uczelni i spraw organizacyjnych wraz z opracowaniem i analizą ankiet,
- opinie przedstawicieli zakładów pracy.

Opracowany raport końcowy pt. „Wnioski i rekomendacje z procesu testowania kształcenia na piątym poziomie Polskiej Ramy Kwalifikacji (PRK) Opracowane w ramach projektu Politechnika Śląska jako centrum badań w obszarze kształcenia na potrzeby przemysłu motoryzacyjnego” zawiera ponad 2000 stron i został przekazany do Ministerstwa Rozwoju, około 20-tu Uczelni, a także podmiotów branży motoryzacyjnej (w tym światowych). Liczba studentów z kierunku AiR uczestniczących w projekcie to 12 osób. Szczegółowe dane na temat projektu zamieszczono na stronie: <https://www-arch.polsl.pl/Wydzialy/RT/Strony/motona5.aspx>

W ramach corocznie organizowanego Forum Pracodawców (<http://forumpracodawcow.aei.polsl.pl/>), studentom wydziału AEil w tym również kierunku AiR, przedstawiana jest oferta obejmująca staże i praktyki. Podczas trwania wydarzenia, przedstawiciele firm zlokalizowanych nie tylko na terenie województwa śląskiego prezentują ofertę firmy na specjalnie przygotowanych stanowiskach targowych, jak również aktywnie uczestniczą w organizowanym Panelu Dyskusyjnym.

*d) aktywności studentów: sportowej, artystycznej, organizacyjnej, w zakresie przedsiębiorczości*

Uczelnia oferuje kompleksowe wsparcie w zakresie aktywności studentów na polach:

- a. sportowym,
- b. artystycznym,
- c. organizacyjnym,
- d. przedsiębiorczości.

W zakresie wsparcia aktywności studentów na polu sportowym, to należy wskazać na kluczową rolę Ośrodka Sportu Politechniki Śląskiej. Do dyspozycji studentów są liczne obiekty sportowe, w tym: hala „Nowa”, która wyposażona jest w dwa pełnowymiarowe boiska do siatkówki i koszykówki, siłownię, saunę, hala OSiR, która wyposażona jest m.in. w halę do judo i innych sportów walki oraz hala „Konarskiego”, która jest wyposażona m.in. w stoły do tenisa stołowego. Ośrodek Sportu dysponuje lodowiskiem, halą tenisową, a także boiskami do siatkówki plażowej oraz koszykówki ulicznej. Ośrodek Sportu prowadzi liczne sekcje sportowe, w tym: aerobik, badminton, biegi przełajowe, curling, dart, disc golf, ergometr wiosłarski, jeździectwo konne, judo, kolarstwo górskie, koszykówka kobiet, koszykówka mężczyzn, lekka atletyka, narciarstwo alpejskie, piłka nożna, piłka

ręczna, pływanie, siatkówka kobiet, siatkówka mężczyzn, snowboard, szachy, tenis stołowy, trójbój siłowy, windsurfing, wspinaczka oraz żeglarstwo. Ponadto prowadzona jest Uczelniana Liga Studentów, organizowany jest Dzień Sportu, a wybrani studenci Politechniki Śląskiej mają możliwość uczestniczenia w Akademickich Mistrzostwach Śląska oraz Akademickich Mistrzostwach Polski. Warto podkreślić, iż w aktualnej sytuacji epidemicznej, dla potrzeb realizacji zajęć z wychowania fizycznego przygotowano materiały do zdalnego nauczania. Studenci kierunku AiR mają na swoim koncie szereg osiągnięć sportowych [Załącznik 8.3.6].

W zakresie wsparcia na polu artystycznym, to należy wyróżnić możliwość uczestniczenia studentów w wydarzeniach kulturalno-artystycznych, które odbywają się w klubie studenckim „Spirala” oraz w Centrum Kultury Studenckiej „Mrowisko”. Studenci nie tylko mogą być uczestnikami wydarzeń, ale także mogą je aktywnie tworzyć. Zgodnie z Regulaminem Centrum Kultury Studenckiej, działalność kulturalną mogą organizować Samorząd Studencki, Samorząd Doktorantów oraz organizacja studencka zarejestrowana w ramach Politechniki Śląskiej (np. koło naukowe). Studenci mogą dołączyć do Akademickiego Chóru Politechniki Śląskiej (<https://achpolsl.pl/>) lub do Akademickiego Zespołu Tańca Politechniki Śląskiej „Dąbrowiaczy” (na dzień sporządzania tej części raportu, zajęcia taneczne są zawieszane z uwagi na sytuację epidemiczną).

Na polu organizacyjnym, studenci uzyskują wsparcie w ramach Samorządu Studenckiego, studenckich kół naukowych, a także poprzez organizacje działające przy Uczelni, np. Akademicki Klub Krótkofalowców przy Politechnice Śląskiej.

W obszarze przedsiębiorczości, studenci mogą uzyskać wsparcie zarówno w Biurze Karier Studenckich, jak i w Centrum Innowacji i Transferu Technologii. Studenci mogą skonsultować kwestie dotyczące komercjalizacji własności intelektualnej, mogą uczestniczyć w szkoleniach oraz warsztatach (np. w warsztacie „ABC Przedsiębiorczości”, w ramach którego poruszane są między innymi tematy dotyczące rejestracji działalności gospodarczej oraz jej finansowania). Na terenie gliwickiego kampusu Politechniki Śląskiej ma siedzibę Park Naukowo-Technologiczny „Technopark Gliwice”, który świadczy usługi specjalistycznego doradztwa biznesowego oraz technologicznego (<https://technopark.gliwice.pl/>) [Załącznik 8.3.7].

#### ***8.4. System motywowania studentów do osiągnięcia lepszych wyników w nauce oraz działalności naukowej oraz sposobów wsparcia studentów wybitnych***

Na Uczelni istnieją różne źródła motywacji studentów do osiągnięcia bardzo dobrych wyników w nauce oraz do prowadzenia działalności naukowej. Jednym ze źródeł motywacji jest system stypendialny (stypendia oferowane w ramach uczelni, jak i stypendia ministerialne). Studenci mogą uczestniczyć w międzynarodowych, ogólnopolskich i regionalnych konkursach. Istotną rolę w motywowaniu studentów pełnią wykładowcy, m.in. dając możliwość realizacji projektów o charakterze naukowym w ramach przedmiotu, czy umożliwiając zdobywanie dodatkowych punktów z aktywności z tytułu realizacji dodatkowych zadań (o charakterze naukowym). Wreszcie, wykładowcy zapraszają do wybranych studentów do współpracy naukowej realizowanej w ramach grantów - poza zajęciami dydaktycznymi.

Osiągnięcia natury naukowej wpisywane są do suplementu do dyplomu. Studenci mają możliwość uzyskania dyplomu z wyróżnieniem, co również stanowi element systemu motywowania studentów do uzyskiwania lepszych wyników w nauce.

Wybitni studenci w pierwszej kolejności mogą liczyć na opiekę ze strony prowadzących zajęcia, a także są kierowani do innych prowadzących, w tym do opiekunów kół naukowych oraz pracowników odpowiedzialnych za seminaria naukowe. W ramach Uczelni funkcjonuje program mentorski, który pozwala studentom wybitnym na rozwój w trybie indywidualnym.

Listę studentów i absolwentów kierunku AiR, którzy mogą pochwalić się różnymi osiągnięciami i nagrodami wymieniono w załączniku [Załącznik 8.4.1].



### **8.5. Sposoby informowania studentów o systemie wsparcia, w tym pomocy materialnej**

Pomoc materialna regulowana jest odnośnymi Zarządzeniami Rektora PŚ ([https://bip.polsl.pl/Dokumenty\\_nowe/M.2020.857.Z.199.pdf](https://bip.polsl.pl/Dokumenty_nowe/M.2020.857.Z.199.pdf)) i obejmuje:

- procedurę przyznawania świadczeń materialnych na cele socjalne,
- zakwaterowanie w Domach Studenta (w tym również współmałżonka i dziecka).

Studenci mogą uzyskać informacje dotyczące systemu wsparcia, w tym pomocy materialnej z witryny internetowej Centrum Obsługi Studiów (<https://www.polsl.pl/Jednostki/RD1-COS/>), a także poprzez system ogłoszeń, które zamieszczane są w gablotach umieszczonych na korytarzach. Istotną rolę w informowaniu studentów pełnią pracownicy administracyjni, pracownicy dydaktyczni, a także członkowie samorządu studenckiego. Warto podkreślić, iż na obu Wydziałach funkcjonuje multimedialny system informacyjny, za pomocą którego przekazywane są ogłoszenia. Bieżące informacje są również dostępne na platformie społecznościowej. Szerzej ten temat został opisany w kryterium 9.

### **8.6. Sposoby rozstrzygnięcia skarg i rozpatrywania wniosków zgłaszanych przez studentów oraz jego skuteczności**

W ramach Wydziałów na dany rok akademicki spośród pracowników powoływani są opiekunowie dla danego roku studiów na danym kierunku. Rzecznik jest jedną z tych osób, do których student (lub starosta roku) może skierować skargę czy wniosek. Istnieje także możliwość skierowania skargi lub wniosku na piśmie lub w trakcie osobistego spotkania z przedstawicielem władz dziekańskich (w trakcie dyżuru lub w trakcie spotkania w uzgodnionym terminie). Wniosek (lub skarga), który jest formułowany w trakcie osobistego spotkania, jest rozpatrywany na bieżąco w trakcie spotkania lub też kierowana do dalszego rozpatrzenia. Wnioski kierowane do Biura Obsługi Studentów są rozpatrywane na bieżąco. Studenci mogą również złożyć podanie lub odwołanie do Rektora w myśl wytycznych zawartych w Systemie Zapewniania Jakości Kształcenia, w ramach procedury PU10. Procedura jest dostępna pod adresem: <https://www.polsl.pl/szik/>. Wnioski rozpatrywane są zgodnie z Kodeksem Postępowania Administracyjnego.

### **8.7. Zakres, poziom i skuteczność systemu obsługi administracyjnej studentów, w tym kwalifikacji kadry wspierającej proces kształcenia**

Na poziomie Uczelni funkcjonuje Centrum Obsługi Studiów, które wraz z lokalnym (tj. umiejscowionym na terenie Wydziałów) Biurem Obsługi Studentów, realizuje obsługę administracyjną studentów. Wysoką jakość obsługi zapewnia wykwalifikowana kadra wspomagająca proces kształcenia, która podnosi swoje kompetencje w trakcie szkoleń, które realizowane są cyklicznie przez Centrum Obsługi Studiów. Obsługa administracyjna realizowana jest poprzez osobiste spotkania, a także z wykorzystaniem środków elektronicznych: telefonu, poczty elektronicznej oraz systemów informatycznych (EKOS i USOS). Rolę wspomagającą obsługę administracyjną pełnią witryny internetowe Wydziałów wraz z ich zasobami. Studenci mogą również zwrócić się z prośbą o wsparcie do Działu IT, który funkcjonuje na Wydziałach. Dział ten służy wsparciem m.in. w kwestii rozwiązywania problemów związanych z dostępem do platformy zdalnej edukacji, serwerów wydziałowych czy umożliwieniem dostępu do oprogramowania wspomagającego edukację. Studenci mogą zwrócić się także do jednostki zajmującej się sprawami informatycznymi, która funkcjonuje na poziomie ogólnouczelnianym i uzyskać m.in. wsparcie w kwestii systemu USOS czy poczty elektronicznej).

Studenci corocznie dokonują oceny kadry dydaktycznej w oparciu o anonimową ankietę zajęć dydaktycznych, wypełnianą w odniesieniu do każdego prowadzącego. Ankietyzacja obejmuje również pracę Dziekanatu (Biura Obsługi Studentów). Począwszy od roku semestru letniego, roku akademickiego 2020/2021 proces ankietyzacji odbywa się z zastosowaniem systemu USOS. Ankieta,

którą wypełniają studenci jest anonimowa i obejmuje sześć pytań oraz pozwala na formułowanie komentarzy. Pytania w ankiecie dotyczą:

- jasności kryteriów zaliczenia, ich przestrzegania oraz wystawiania ocen w terminie,
- punktualności, rzetelności oraz kultury osobistej,
- inspiracji do samodzielnego myślenia oraz związków przedmiotu z pokrewnymi dziedzinami wiedzy lub praktyką,
- dostępności w trakcie konsultacji oraz komunikacji poprzez pocztę elektroniczną,
- udostępniania materiałów dydaktycznych przez prowadzącego zajęcia.

Uzyskane w wyniku ankietyzacji materiały są analizowane przez Kierowników Jednostek oraz omawiane z poszczególnymi pracownikami. Ponadto, pracownicy prowadzący zajęcia są hospitowani, a wnioski z hospitacji są wykorzystywane w procesie okresowej oceny nauczycieli akademickich.

#### ***8.8. Działania informacyjne i edukacyjne dotyczące bezpieczeństwa studentów, przeciwdziałania dyskryminacji i przemocy, zasady reagowania w przypadku zagrożenia lub naruszenia bezpieczeństwa, dyskryminacji i przemocy wobec studentów, jak również pomocy jej ofiarom***

Działania informacyjne oraz edukacyjne które dotyczą bezpieczeństwa studentów są przekazywane w trakcie szkoleń, które realizowane są przez Inspektorat BHP <https://www.polsl.pl/rr3-ibhp/>, a także w trakcie zajęć dydaktycznych, w ramach których omawiana jest instrukcja BHP oraz regulamin laboratorium. Na obu Wydziałach powołano Pełnomocnika Dziekana ds. BHP, którzy służą wiedzą i doświadczeniem. Informacje dotyczące ogłoszenia stopnia alarmowego przesyłane są pocztą elektroniczną pracownikom Wydziału oraz studentom z zastosowaniem systemu USOS oraz adresów e-mail w domenie student.polsl.pl, a także przekazywane studentom w trakcie zajęć dydaktycznych lub poprzez ogłoszenie realizowane z wykorzystaniem wybranej platformy komunikacyjnej. Warto zaznaczyć, iż w ramach uczelni stosowany jest Akademicki Kodeks Etyczny oraz Kodeks Etyki Studenta ([https://www-arch.polsl.pl/Informacje/Pracownik/Strony/Kodeks\\_etyki.aspx](https://www-arch.polsl.pl/Informacje/Pracownik/Strony/Kodeks_etyki.aspx)). W ramach uczelni reaguje się na wszystkie zgłoszone przypadki zagrożenia lub naruszenia bezpieczeństwa, dyskryminacji oraz przemocy wobec studentów. Wszyscy studenci mogą skorzystać z bezpłatnej pomocy psychologicznej.

#### ***8.9. Współpraca z samorządem studentów i organizacjami studenckimi***

Kolegialnym organem samorządu jest Rada Samorządu Wydziałowego (RSW). RSW reprezentują różne kierunki prowadzone na Wydziale. Rady Samorządów Wydziałów AEil oraz MT pełnią istotną rolę w życiu społeczności akademickiej tych wydziałów. Realizują własne projekty, a także pełnią kluczową rolę w komunikacji między studentami oraz między pracownikami Wydziałów, a studentami. RSW są w stałym kontakcie z władzami Wydziałów. Przedstawiciele samorządów mogą zgłaszać propozycje zarówno w bieżących sprawach, jak i w kwestii organizacji obsługi studiów. Aktywność członków RSW jest widoczna także w obszarze konsultowania wewnętrznych aktów prawnych, zarówno uczelnianych (np. regulaminu studiów), jak i wydziałowych. RSW realizują szereg inicjatyw, które uzupełniają naukowe oraz dydaktyczne aktywności studentów. Warto podkreślić, iż każda RSW ma do dyspozycji pomieszczenie, które jest wyposażone w niezbędny sprzęt biurowy oraz posiada dostęp do Internetu. Współpraca władz Wydziałów AEil i MT z odpowiednimi RSW oraz organizacjami studenckimi przebiega bez zarzutu. RSW organizuje szereg inicjatyw, które mają charakter projektów jednorazowych oraz cyklicznych [Załącznik 8.9.1]. Do przykładowych projektów można zaliczyć: Otrzęsiny Wydziałowe, coroczny Bal Wydziału Automatyki (oprócz 2020 r.) oraz Bal Mechanika (oprócz 2021 r.), regularnie odbywające się rozgrywki w gry planszowe, Rajdy Wydziałowe organizowane przez Samorzady Studenckie obu wydziałów, Code with Accenture - Hackathon AEI,

kurs dla studentów na uprawnienia kwalifikacyjne we zakresie eksploatacji urządzeń elektrycznych do 1 kV. (Koło SEP przy Politechnice Śląskiej). Samorząd Studencki Wydziału MT aktywnie włącza się także w organizację dorocznego Dnia Wydziału Mechanicznego Technologicznego (organizację zawieszono na czas pandemii).

Studenci mają możliwość udziału w wydarzeniach, które mają charakter ogólnouczelniany, jak i charakter wydziałowy, w tym w wydarzeniach realizowanych poza macierzystym Wydziałem.

***8.10. Sposoby, częstość i zakres monitorowania, oceny i doskonalenia systemu wsparcia oraz motywowania studentów, jak również oceny kadry wspierającej proces kształcenia, a także udziału w ocenie różnych grup interesariuszy, w tym studentów***

System wsparcia studentów leży w obszarze zainteresowania interesariuszy wewnętrznych (studentów, pracowników dydaktycznych i naukowo-dydaktycznych, pracowników Centrum Obsługi Studiów, Biura Obsługi Studentów, Samorządu Studenckiego i innych organizacji studenckich) oraz interesariuszy zewnętrznych. Wszyscy interesariusze mają możliwość kontaktu bezpośredniego z władzami Wydziału. Ponadto studenci mają możliwość zgłaszania uwag w trakcie wypełnianych w każdym semestrze anonimowych ankiet dotyczących pracowników dydaktycznych oraz funkcjonowania Biura Obsługi Studentów. Absolwenci wypełniają także ankietę oceny jakości kształcenia i przebiegu studiów [Załącznik nr 7 do zarządzenia nr 15/2019 Rektora Politechniki Śląskiej]. Dane zebrane w ankietach są analizowane i mają wpływ na doskonalenie systemu wsparcia oraz motywowania studentów, jak również oceny kadry wspierającej proces kształcenia.

## Kryterium 9. Publiczny dostęp do informacji o programie studiów, warunkach jego realizacji i osiągniętych rezultatach

Kierunek Automatyka i Robotyka prowadzony jest na Politechnice Śląskiej przy Wydziałach: Mechanicznym Technologicznym oraz Wydziale Automatyki Elektroniki i Informatyki.

Student kierunku Automatyka i Robotyka ma zapewniony stały dostęp do informacji o programie studiów i warunkach jego realizacji. Cały proces organizacji roku akademickiego oraz obiegu niezbędnych dokumentów został skomputeryzowany, a dostęp do poszczególnych informacji jest udzielany w zależności od przydzielonych uprawnień. Do najważniejszych serwisów i platform internetowych wspomagających i umożliwiających dostęp do informacji o programie i warunkach jego realizacji należą:

- Platforma wspomagająca układanie planu zajęć;
- Wspólne domeny dla Studentów i Pracowników PŚ;
- System EKOS - Elektroniczny Katalog Ocen Studenta;
- Uniwersytecki System Obsługi Studiów (USOS);
- System Archiwizacji Prac Dyplomowych APD;
- PZE – Platforma zdalnej edukacji;
- Dostęp do elektronicznych wersji Kart przedmiotów;
- Platforma Zoom.us i Microsoft Teams;
- Biuletyn Politechniki Śląskiej;
- Portale społecznościowe;
- Informacje dla studentów i absolwentów z Biura Karier;
- BIP Biuletyn Informacji Publicznej.

W kolejnych podpunktach zcharakteryzowano powyższe serwisy i platformy.

### 9.1. Platforma wspomagająca układanie planu zajęć

Platforma [www.plan.polsl.pl](http://www.plan.polsl.pl) pozwala na przekazanie informacji studentom o semestralnym planie i organizacji roku akademickiego. W bardzo jasny i przejrzysty sposób studentci i pracownicy mają dostęp do przewidzianych programem studiów planów zajęć i aktywności akademickich. Zaimplementowana wyszukiwarka pozwala na szybki i automatyczny wybór planu przez wskazanie odpowiedniej grupy dziekańskiej, numeru sali lub nazwiska osoby prowadzącej zajęcia. Zgodnie z ogólnym rozporządzeniem o ochronie danych osobowych, dostęp do niektórych funkcji wymaga wcześniejszego zalogowania. Należy użyć loginu i hasła jak do poczty polsl.pl. Weryfikacja jest wykonywana przez usługę Active Directory. Przy czym dostęp anonimowy pozwala na przeglądanie planów dla grup, nauczycieli i sal oraz na anonimowe prośby o rezerwacje. Każda prośba o rezerwacje musi zostać zatwierdzona przez osoby upoważnione do układania planów w danej jednostce. Przykładowe zrzuty ekranów z platformy plan.polsl.pl zamieszczono w **załączniku 9.1**.

### 9.2. Wspólne domeny dla Studentów i Pracowników PŚ

Wszyscy pracownicy, studenci oraz słuchacze studiów podyplomowych otrzymują przydzielone skrzynki pocztowe w domenie polsl.pl. Konta pocztowe w domenie student.polsl.pl otrzymują studenci Politechniki Śląskiej. Cały proces odbywa się automatycznie, po przyjęciu kandydata na studia. Login i hasło kandydata zostają wysłane na prywatny mail Studenta, podany w trakcie rekrutacji. Prywatny mail Studenta w systemie USOS może zostać zmieniony na wniosek studenta w Biurze Obsługi Studenta (BOS). Wszystkie konta posiadają adresy wg schematu @student.polsl.pl. Hasło do konta USOSWEB i konta e-mail jest tożsame. Proces automatycznego przyznawania konta pocztowego porządkuje i systematyzuje korespondencję prowadzoną na poziomie całej uczelni oraz ułatwia kontakt na poziomie Student – Wykładowca. Szczegółowe informacje o działaniu poczty zamieszczona na stronie <https://www.polsl.pl/pomoc/poczta/poczta-dla-studentow/>.

### 9.3. System EKOS - Elektroniczny Katalog Ocen Studenta

Platforma EKOS stanowiła rozwinięcie zakresu funkcjonalności modułu Dydaktyka w Systemie Obsługi Toku Studiów. Podstawową funkcją modułu była eliminacja obiegu papierowych dokumentów kart okresowych osiągnięć studenta oraz protokołów ocen końcowych zaliczających przedmiot. Każda zmiana w protokole zatwierdzona musiała być przez prowadzącego za pomocą podpisu elektronicznego prowadzącego (lub jego asystenta). System EKOS dostępny był pod adresem <https://ekos.polsl.pl>. Obecnie system EKOS został zastąpiony systemem USOS. Zrzuty ekranu systemu EKOS zamieszczono w załączniku 9.2.

### 9.4. Uniwersytecki System Obsługi Studiów (USOS)

Uniwersytecki System Obsługi Studiów (USOS) jest to profesjonalne narzędzie pozwalające na zarządzanie obsługą toku studiów. Student dzięki Aplikacji USOSweb może:

- sprawdzić swój aktualny plan studiów wraz z przedmiotami na które jest zapisany,
- przeglądać swoje osiągnięcia, zaliczenia etapów,
- składać podania – zarówno te dotyczące własnych studiów jak i aplikowanie o wyjazdy zagraniczne krótko-terminowe (np. Erasmus),
- rejestrować się na przedmioty wybieralne, egzaminy,
- przeglądać katalog prowadzonych przedmiotów na uczelni,
- wysyłać wiadomości do osób z własnych grup zajęciowych oraz do dydaktyków i pracowników uczelni.

Baza danych USOSweb jest specjalnie, ze względów bezpieczeństwa „wydzielona” z głównej bazy danych USOS. Raz dziennie baza danych USOSweb jest aktualizowana (lub częściej, w zależności od parametrów systemowych ustalonych przez administratorów). Dlatego dane wprowadzone przez Buro Obsługi Studentów nie są od razu widoczne w USOSweb – i odwrotnie – np. ocena wpisana przez prowadzącego zajęcia pojawi się w głównej bazie dopiero po momencie aktualizacji danych. /informacje przygotowano na podstawie danych zawartych w przewodniku przygotowanym dla Studentów zamieszczonego na stronie: <https://www.polsl.pl/pomoc/wp-content/uploads/sites/215/2021/02/INSTR-USOSweb-przewodnik-dla-studentow.pdf>, dostęp z dnia 11.11.2021 r./. Widok przykładowego ekranu serwisu USOS przedstawiono w załączniku 9.3. System USOS został wdrożony w ramach projektu "Politechnika Śląska nowoczesnym europejskim uniwersytetem technicznym", Działanie 3.5 Kompleksowe programy szkół wyższych III Oś Priorytetowa Szkolnictwo wyższe dla gospodarki i rozwoju Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój 2014-2020. Nr umowy POWR.03.05.00-00-Z305/18-00

### 9.5. System Archiwizacji Prac Dyplomowych APD

Studenci Wydziału korzystają z automatycznego systemu obsługi obiegu dokumentów prac dyplomowych. Program APD – Archiwum Prac Dyplomowych to w pełni zautomatyzowany serwis, który pełni rolę katalogu elektronicznych wersji prac dyplomowych powstających na Politechnice Śląskiej. Wraz z każdą pracą przechowywane są powiązane z nią informacje takie jak nazwiska autorów, promotora pracy, recenzenta oraz ocen przez nich wystawionych. Utylitarną funkcją serwisu APD, oprócz archiwizowania i udostępniania prac, jest wspomaganie procedury gromadzenia i kompletowania wszystkich dokumentów związanych z pracą dyplomową. Użytkownikami systemu są promotorzy, recenzenci, studenci oraz dział obsługi studiów, każdy z nich ma pewne zadanie do wypełnienia w określonej kolejności, co pomaga skoordynować i ułatwić cały proces. Widok ekranu systemu APD zamieszczono w załączniku 9.4.

### 9.6. PZE – Platforma zdalnej edukacji

W ramach działalności PŚ utworzono Centrum Zdalnej Edukacji. Jest to ogólnouczelniana jednostka organizacyjna Politechniki Śląskiej, powołana do prowadzenia działalności usługowej i szkoleniowej w zakresie zdalnej edukacji. Głównym celem Centrum Zdalnej Edukacji jest

popularyzacja nowoczesnych metod kształcenia oraz ich wspomaganie poprzez wykorzystanie technik kształcenia na odległość. Centrum Zdalnej Edukacji jest operatorem i administratorem Platformy Zdalnej Edukacji (PZE), będącej systemem informatycznym, przeznaczonym do wspomagania procesu kształcenia oraz realizacji zajęć dydaktycznych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość. Autorem kursu może zostać dowolna osoba: Student/Wykładowca/Pracownik administracyjny, który posiada konto pocztowe w domenie polsl.pl. Regulamin pracy w PZE PŚ zamieszczono na stronie <https://cze.polsl.pl/mod/resource/view.php?id=31>. Przykładowe statystyki aktywności na Platformie Zdalnej Edukacji Wydziału Mechanicznego Technologicznego PŚ w latach 2012-2021 zamieszczono w załączniku 9.5.

### **9.7. Dostęp do elektronicznych wersji Kart przedmiotów**

Kandydaci i Studenci kierunku Automatyka i Robotyka mają zapewniony ciągły dostęp do informacji o wszystkich przedmiotach przewidzianych w programie studiów. Informacje te zawarte są w tak zwanych kartach przedmiotów zamieszczonych na serwerach Wydziałów: <https://www.polsl.pl/rmt/dokumentacja/karty-predmiotow/> oraz <https://www.polsl.pl/rau/programy-ksztalcenia/>. W załączniku 9.6 zamieszczono widok platformy na której zamieszczono, karty przedmiotów, matryce efektów kształcenia, plany studiów.

### **9.8. Platforma Zoom.us i Microsoft Teams**

Studenci i Pracownicy Politechniki mają możliwość korzystania z platformy zoom.us oraz Microsoft Teams, serwisów do prowadzenia wideokonferencji, który stał się szczególnie popularny wśród nauczycieli akademickich i studentów z początkiem wprowadzenia nauki na odległość. Ponadto uczelnia zapewnia bezpłatnie licencję na pakiet Microsoft Office 365 dla studentów i pracowników. Platforma ma darmową wersję, wystarczającą na zajęcia indywidualne i grupowe. Program pozwala tworzyć spotkania (meetings) oraz webinaria, zapewnia wysoką jakość połączeń, istnieje możliwość transmisji ekranu (screen sharing) i korzystania z interaktywnej tablicy. Do komunikacji można używać czatu wewnętrznego, który umożliwia wysyłanie wiadomości do wszystkich uczestników jednocześnie oraz wiadomości prywatnych. Prowadzący ma możliwość nagrania całego spotkania na przykład w celu udostępnienia go Studentom, którzy nie mogli być obecni w czasie transmisji na żywo.

Równoległe do platformy zoom.us wszyscy Studenci i Pracownicy Politechniki mają możliwość korzystania z platformy Microsoft Teams w planie Microsoft Office 365. Korzystanie z aplikacji wymaga konta pracowniczego w domenie polsl.pl lub studenckiego w domenie student.polsl.pl. Uruchomienie aplikacji pakietu Office365 wymaga wykorzystania odpowiedniej aplikacji klienckiej (OneDrive, Teams), otwarcia w przeglądarce internetowej portalu <https://portal.office.com> lub strony konkretnej usługi, <https://teams.microsoft.com>. Szczegółowa instrukcja dostępna jest pod adresem: <https://www.polsl.pl/pomoc/uslugi-chmurowe/microsoft-teams/>. Platforma Microsoft Teams pozwala na zakładanie dedykowanych zespołów np. na potrzeby prowadzenia konsultacji, wykładów i innych form zajęć w trybie online. W ramach zespołów można np.: udostępniać i wspólnie edytować pliki, przeprowadzać wideo rozmowy i komunikować się za pomocą czatu oraz współdzielić zawartości ekranu. Przykładowy widok ekranu platformy Microsoft Teams przedstawiono w załączniku 9.7.

### **9.9. Biuletyn Politechniki Śląskiej**

Uczelnia zapewnia stały, publiczny dostęp do informacji przez cykliczne wydawanie Biuletynu Politechniki Śląskiej, który prezentuje najważniejsze działania, sukcesy oraz przedsięwzięcia realizowane przez członków wspólnoty akademickiej Uczelni. Zawiera informacje o osiągnięciach naukowców, studentów i doktorantów, relacje z bieżących wydarzeń, a także zapis zadań podejmowanych we współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym. Biuletyn prezentuje

aktualny kierunek rozwoju największej w regionie uczelni technicznej, jednego z 10 laureatów konkursu "Inicjatywa Doskonałości – Uczelnia Badawcza". Jest miejscem transferu wiedzy i doświadczeń pomiędzy naukowcami, a przemysłem realizowanych w skali regionu, kraju, Europy, a także świata. Więcej informacji zamieszczono na stronie: <https://bip.polsl.pl/default.aspx>, a w załączniku 9.8 przedstawiono przykładowe wydania Biuletynu PŚ.

### **9.10. Portale społecznościowe**

Dużą popularnością wśród Studentów i Pracowników Politechniki Śląskiej cieszą się portale społecznościowe takie jak Facebook. Często aktualizowane wpisy i komentarze wydarzeń są najszybszą formą rozpowszechniania informacji wśród członków wspólnoty akademickiej Uczelni i osób zainteresowanych wydarzeniami na Politechnice Śląskiej. Na stronach Facebook'a zamieszczane są najważniejsze aktywności i sukcesy oraz zaproszenia na wydarzenia realizowane na Uczelni, a także informacje o współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym.

Profil Wydziału MT dostępny pod linkiem: <https://www.facebook.com/mt.polsl/> obserwowany jest przez ponad 5200 użytkowników, natomiast profil Wydziału Automatyki Elektroniki i Informatyki dostępny jest pod linkiem: <https://www.facebook.com/aei.polsl> (aktualna liczba obserwujących wynosi ponad 3300). W załączniku 9.9 zamieszczono przykładowe zrzuty ekranów Facebooka.

### **9.11. Informacje dla studentów i absolwentów z Biura Karier**

Informacje o możliwościach zatrudnienia studentów i absolwentów są udostępniane na stronach Biura Karier Studenckich: <http://www.kariera.polsl.pl/>. Głównym celem funkcjonowania Biura Karier Studenckich jest promocja na rynku pracy studentów i absolwentów Politechniki Śląskiej oraz innych uczelni, a także pomoc w pozyskiwaniu przez nich pracy na miarę ich możliwości, potrzeb i oczekiwań.

### **9.12. BIP Biuletyn Informacji Publicznej**

Politechnika Śląska zamieszcza informacje o programach studiów w Biuletynie Informacji Publicznej (BIP). Na stronach BIP Uczelnia publikuje informacje, które będą służyć wszystkim odwiedzającym, w tym między innymi:

- swój status prawny lub formę prawną,
- przedmiot działania i kompetencje,
- organy i osoby sprawujące funkcje i ich kompetencje,
- majątek, którym dysponuje,
- tryb działania,
- sposoby przyjmowania i załatwiania spraw,
- informacje o prowadzonych rejestrach, ewidencjach i archiwach oraz o sposobach i zasadach udostępniania danych w nich zawartych,
- oraz programy studiów poszczególnych kierunków.

Na stronie [https://bip.polsl.pl/programy\\_studiow.aspx](https://bip.polsl.pl/programy_studiow.aspx) zamieszczono aktualne programy studiów rozpoczynających się od roku akademickiego 2019/2020 oraz 2020/2021, przykłady informacji dotyczących kierunku Automatyka i Robotyka zawarto w załączniku 9.10.

Na konta pocztowe w uczelnianym systemie rozsyłany jest regularnie uczelniany newsletter, w którym znaleźć można informacje o wydarzeniach ważnych dla społeczności akademickiej.

Weryfikacja treści informacyjnych publikowanych na stronach WWW oraz ich aktualność jest wykonywana na bieżąco głównie przez administratorów oraz osoby odpowiedzialne za promocję Wydziału.

Na stronie Uczelni znajdują się także systematycznie aktualizowana baza ekspertów, która stanowi bezpośrednie źródło informacji dla interesariuszy zewnętrznych, w tym przedsiębiorców. Na stronie Biblioteki Głównej znajduje się także aktualizowany dostęp do zasobów bibliotecznych skierowany

dla studentów i pracowników oraz baza dorobek, która jest źródłem informacji o osiągnięciach naukowych pracowników Politechniki Śląskiej.

Weryfikacja publicznego dostępu do informacji jest realizowana na Wydziale Mechanicznym Technologicznym wielopoziomowo. W pierwszej kolejności aktualność i poprawność danych sprawdzana jest przez administratorów i moderatorów serwisów i portali internetowych. Ponadto weryfikacja zamieszczanych informacji wykonywana jest na wniosek Prodziekana ds. Kształcenia przez Pełnomocników Dziekana Wydziału, nie rzadziej niż raz w miesiącu, uwagi należy bezpośrednio przesyłać do biura Dziekana. Studenci Wydziałów mają również możliwość oceny i zakresu dostępu do informacji publicznych. Uwagi i sugestie zgłaszane są w Samorządzie Studentów Wydziału, którego Przewodniczący jest członkiem Rady Dziekańskiej (RD) i który ma możliwość udziału w posiedzeniach RD oraz zabierania głosu.



## Kryterium 10. Polityka jakości, projektowanie, zatwierdzanie, monitorowanie, przegląd i doskonalenie programu studiów

### *10.1. Sposoby sprawowania nadzoru merytorycznego, organizacyjnego i administracyjnego nad kierunkiem studiów, kompetencji i zakresu odpowiedzialności osób odpowiedzialnych za kierunek, w tym kompetencje i zakres odpowiedzialności w zakresie ewaluacji i doskonalenia jakości kształcenia na kierunku*

Mając na uwadze ciągle podnoszenie jakości kształcenia, stanowiące ważny aspekt warunkujący rozwój oraz postrzeganie Politechniki Śląskiej jako prestiżowego uniwersytetu technicznego w krajowym i europejskim obszarze edukacyjnym, Senat Politechniki Śląskiej dnia 28.01.2008 przyjął Uchwałę Nr XXVII/188/07/08 o utworzeniu Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia (SZJK). Uczelniany SZJK funkcjonuje m.in. w oparciu o standardy i wytyczne: Europejskiego Stowarzyszenia na rzecz Zapewnienia Jakości w Szkolnictwie Wyższym przyjętymi w Bergen w 2005 roku i poddanymi aktualizacji w Erewaniu w 2015 roku, Deklaracji Bolońskiej, Strategii Politechniki Śląskiej [załącznik 10.1], Strategii Wydziału Mechanicznego Technologicznego [załącznik 10.2] oraz Strategii Wydziału Automatyki, Elektroniki i Informatyki [załącznik 10.3], Regulaminu Studiów. Uczelniany System SZJK zawiera zarówno wymagania Polskiej Komisji Akredytacyjnej, jak i w racjonalnym zakresie elementy wymagań aktualnych standardów ISO serii 9000. Opracowany i wdrożony SZJK stanowi zbiór wzajemnie powiązanych elementów, wspomagających procesy związane z organizacją i nadzorem nad procesem kształcenia, ukierunkowanym na spełnienia wymagań i oczekiwań wewnętrznych i zewnętrznych interesariuszy. Zgodnie z założeniem System obejmuje swym zakresem wszystkich pracowników Uczelni i studentów, a także odnosi się do wszystkich form i typów studiów, jest realny i ciągle doskonalony w miarę potrzeb. System SZJK zawiera: Uczelnianą Księgę Jakości Kształcenia (UKJK), w której zostały przedstawione ogólne ramy uwarunkowań oraz działań związanych z jakością kształcenia, procedury ogólnouczelniane zawierające m.in. szczegółowe wymagania dla prowadzących zajęcia dydaktyczne oraz Wydziałowe Księgi Jakości Kształcenia (WKJK) wraz z procedurami i instrukcjami wydziałowymi, uwzględniające specyfikę danej jednostki podstawowej/międzywydziałowej. System ten funkcjonuje na dwóch poziomach: Uczelni jako całości oraz na poziomie Wydziałów w tym na Wydziale Automatyki, Elektroniki i Informatyki oraz Wydziale Mechanicznym Technologicznym.

Nadzór merytoryczny, organizacyjny oraz administracyjny nad procesem kształcenia na kierunku Automatyka i Robotyka jest uregulowany poprzez wewnętrzne dokumenty obowiązujące w skali całej Uczelni, a także obowiązujące na dwóch Wydziałach, a to: Automatyki, Elektroniki i Informatyki oraz Mechanicznym Technologicznym, tj. Statut Politechniki Śląskiej [załącznik 10.4], Regulamin Studiów [załącznik 10.5], System Zapewnienia Jakości Kształcenia wraz z Uczelnianą Księgą Jakości [załącznik 10.6], oraz Wydziałowe Księgi Jakości [załącznik 10.7 – Wydział RAU; załącznik 10.8 – Wydział MT]. Całość procesów związanych z projektowaniem, zatwierdzaniem, monitorowaniem, przeglądem oraz doskonaleniem programów studiów ujęta jest w systemie, który sprawowany jest, w wyznaczonym zakresie przez:

- Senat Politechniki Śląskiej (zatwierdzanie),
- Radę dyscypliny Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika (monitorowanie, opiniowanie),
- Kolegium Studiów wraz z Radą Kształcenia (monitorowanie, doskonalenie),
- Uczelnianą Radę ds. Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia (monitorowanie i doskonalenie),
- Dziekana Wydziału i Radę Dziekańską (modyfikacja, doskonalenie),
- Koordynatora Kierunku Studiów (monitorowanie i doskonalenie),
- Wydziałowe Komisję ds. SZJK i audytorów wewnętrznych SZJK (nadzór administracyjny na poprawnym funkcjonowaniem systemu kształcenia na kierunku),
- Pracowników naukowo-dydaktycznych kierunku Automatyka i Robotyka (projektowanie, monitorowanie, doskonalenie).

## **10.2. Zasady projektowania, dokonywania zmian i zatwierdzania programu studiów**

Obowiązujące obecnie programy studiów dla kierunku ogólnoakademickiego Automatyka i Robotyka zostały przygotowane zgodnie z wytycznymi Senatu Politechniki Śląskiej zawartymi w uchwale nr 41/2019 z dnia 27 maja 2019 r. w sprawie warunków jakim powinny odpowiadać programy studiów [załącznik 10.8] oraz zatwierdzone przez Senat Politechniki Śląskiej, po zasięgnięciu opinii samorządu studenckiego. Przygotowanie programów studiów dla poziomu I i II stopnia kierunku Automatyka i Robotyka oparto na podstawie efektów uczenia się, o których mowa w ustawie z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (j.t. Dz. U. z 2018 r. poz. 2153, z późn. zm.). Kierunek Automatyka i Robotyka przyporządkowany jest do dyscypliny naukowej Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika.

Przy projektowaniu programu studiów I i II stopnia kierunku Automatyka i Robotyka, a także dokonywaniu zmian uwzględnia się wartości i cele zawarte w Strategii Rozwoju Politechniki Śląskiej oraz Wydziałów związanych z kierunkiem Automatyka i Robotyka, a to Wydziałem Automatyki, Elektroniki i Informatyki oraz Wydziałem Mechanicznym Technologicznym (dokumenty na lata 2021-2026), potencjał badawczy i dydaktyczny Wydziałów, posiadaną infrastrukturę oraz kwalifikacje kadry dydaktycznej, potrzeby rynku pracy, wnioski z analizy wyników monitoringu karier zawodowych absolwentów, informacje pochodzące od interesariuszy zewnętrznych.

Należy zaznaczyć, że projektowanie programów studiów jest zgodne z Polityką Jakości, obowiązującą w Politechnice Śląskiej i uwzględnia: kreatywne projektowanie procesu dydaktycznego z uwzględnieniem przyszłych potrzeb stron zainteresowanych, właściwą realizację procesu dydaktycznego, która uwzględnia rozwój bazy i warunków kształcenia, ciągłe monitorowanie oraz pomiar jakości kształcenia, inspirowanie i wspieranie działań doskonalących, podniesienie rangi pracy dydaktycznej, m.in. przez odpowiednie motywowanie kadry nauczającej, stymulowanie sukcesywnego unowocześniania programów kształcenia, z uwzględnieniem współczesnych osiągnięć nauki i techniki oraz wymagań rynku pracy, dbałość o właściwe warunki prowadzenia zajęć, zwiększenie wpływu studentów na jakość kształcenia i funkcjonowanie Wydziałowych Systemów, promocję dydaktycznej i naukowej oferty Wydziałów, skierowanej do kandydatów na studia oraz pracodawców, dbałość o efektywną obsługę administracyjną procesu dydaktycznego.

Zmiany w programach studiów wprowadzane są zgodnie z §16 uchwały Senatu Politechniki Śląskiej nr 41/2019. Należy podkreślić, że programy studiów, a w tym zarówno wprowadzanie nowych treści programowych do przedmiotów, jak i uruchamianie nowych specjalności, są analizowane wspólnie z przedstawicielami interesariuszy zewnętrznych Wydziału Automatyki, Elektroniki i Informatyki oraz Wydziału Mechanicznego Technologicznego. Zgodnie z zasadami obowiązującymi na Uczelni, w programie kształcenia uwzględniono doświadczenia i wzorce krajowe oraz międzynarodowe, aby zwiększyć umiędzynarodowienie procesu kształcenia.

Do października 2019 roku wszystkie programy kształcenia na Wydziale Automatyki, Elektroniki i Informatyki oraz Wydziale Mechanicznym Technologicznym odpowiadały uchwale nr VII/64/16/17 Senatu Politechniki Śląskiej z dnia 27 marca 2017 roku w sprawie wytycznych dla rad podstawowych jednostek organizacyjnych prowadzących kształcenie na studiach I i II Stopnia. W zgodności z tą uchwałą programy studiów na kierunku Automatyka i Robotyka były projektowane przez komisje powołane przez Radę Wydziału Automatyki, Elektroniki i Informatyki oraz Wydziału Mechanicznego Technologicznego oraz opiniowane przez właściwą Radę Samorządu Studenckiego Wydziału. Po wszystkich konsultacjach, łącznie z opinią interesariuszy zewnętrznych, Rada Wydziału podejmowała uchwałę o akceptacji a następnie program był zatwierdzany przez Senat Politechniki Śląskiej.

### **10.3. Sposoby i zakres bieżącego monitorowania oraz okresowego przeglądu programu studiów na ocenianym kierunku oraz źródła informacji wykorzystywanych w tych procesach**

W ramach Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia monitorowanie efektów kształcenia odbywa się zgodnie z uczelnianą procedurą PU-11 *Ocena i monitorowanie efektów kształcenia*. Monitorowanie dokonuje się ono na trzech poziomach, rozpoczynając od prowadzącego zajęcia, poprzez kierownika jednostki podstawowej i finalnie na poziomie Wydziału, z udziałem Komisji ds. Kształcenia. Zadaniem Komisji ds. Kształcenia jest dokonanie oceny osiągniętych efektów kształcenia oraz sformułowanie wniosków doskonalących programy kształcenia. Komisja po zakończeniu roku akademickiego ocenia 5 losowo wybranych prac magisterskich i 5 losowych wybranych projektów inżynierskich dla każdego kierunku kształcenia. Prace oceniane są pod kątem zgodności tematu, celów i struktury z efektami kształcenia ustalonymi dla kierunku. Wnioski końcowe związane ze zmianą treści kształcenia, udoskonaleniem procesu dydaktycznego czy jego modyfikacją pochodzą z kilku źródeł:

- analizy oczekiwań interesariuszy zewnętrznych z otoczenia społeczno-gospodarczego, w tym interesariuszy skupionych w Radzie Społecznej,
- analizy prowadzonych na bieżąco ankietyzacji wśród studentów, a także uwag studentów zgłaszanych Opiekunom Kół Naukowych czy poprzez Samorząd Studencki,
- analizy ankiet prowadzonych wśród absolwentów Wydziałów, dotyczących wszystkich aspektów związanych z zakończonym przez nich cyklem kształcenia,
- analizy wniosków i uwag osób prowadzących zajęcia,
- analizy wniosków z hospitacji zajęć dydaktycznych,
- analizy wyników audytów.

Procedurami kontrolnymi w systemie są procedury uczelniane PU3 *Audyt wewnętrzny* oraz PU4 *Przegląd systemu*. Narzędziami służącymi analizie prawidłowego funkcjonowania i oceny systemu kształcenia są audyty realizowane na poziomie uczelnianym (dokonywane przez audytorów uczelnianych spoza ocenianych wydziałów) oraz poziomie wydziałowym (realizowane przez pracowników właściwego Wydziału) zgodnie z obowiązującymi harmonogramami i w zgodzie z procedurą uczelnianą PU 3 *Audyt wewnętrzny*. Realizacja audytów wewnętrznych dotyczy wszystkich kierunków studiów realizowanych na Wydziałach, w tym również kierunku akredytowanego. W trakcie audytów sprawdzane są m.in. takie elementy jak terminowość rozpoczynania zajęć dydaktycznych i odbywania konsultacji, ewidencja zastępstw, katalog prac studentów, karty szkoleń bhp dla zajęć laboratoryjnych, stopień realizacji hospitacji zajęć dydaktycznych oraz karty konsultacji (na Wydziale MT) prac przejściowych, projektów inżynierskich i prac magisterskich. Wyniki audytów wewnętrznych stanowią jedno z danych wejściowych do opracowania protokołu przeglądu systemu wydziałowego SZJK w oparciu o procedurę uczelnianą PU4 *Przegląd Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia*. Przeglądy systemu stanowią podstawę do definiowania działań doskonalących funkcjonowanie systemu, poprawy jakości kształcenia oraz wyeliminowania potencjalnych niespójności w systemie

W ramach funkcjonowania Systemu SZJK na Wydziałach Automatyki, Elektroniki i Informatyki oraz Wydziale Mechanicznym Technologicznym prowadzone są działania monitorujące jakość procesu dydaktycznego realizowane poprzez samokontrolę przeprowadzaną przez prowadzących, hospitacje oraz ankietyzację prowadzących zajęcia dydaktyczne, a także stosowanie kart dobrych praktyk. Formę oraz tryb przeprowadzania tych działań regulują procedury uczelniane PU8 *Hospitacje* i PU9 *Ankietyzacja*. Dziekan i kierownicy katedr są zobligowani do analizy i uwzględniania wniosków z ankiet oraz wyników hospitacji podczas planowania przydzielania zajęć dydaktycznych pracownikom i doktorantom w kolejnych semestrach. Raport zawierający wyniki hospitacji i ankietyzacji przedkładany jest Dziekanowi i omawiany na posiedzeniu Rady Dziekańskiej Wydziału.

Prowadzący zajęcia są zobligowani do prowadzenia zajęć dydaktycznych zgodnie z zasadami i wymaganiami zawartymi w procedurze uczelnianej PU7 *Obowiązki prowadzących zajęcia dydaktyczne* i dalszymi uszczegółowieniami tych zasad obowiązującymi na wydziałach. W razie

stwierdzenia nieprawidłowości w procesie kształcenia pracownik zobowiązany jest do podjęcia stosownych działań korygujących i zapobiegawczych zgodnie z procedurą uczelnianą PU5 *Działania doskonalące*. Ocena i monitorowanie efektów kształcenia i podejmowanie działań doskonalących programy kształcenia odbywa się zgodnie z procedurą uczelnianą PU11 *Ocena i monitorowanie efektów kształcenia*. Istotnym narzędziem systemu jest procedura PU6 *Etyka studentów, doktorantów i prowadzących zajęcia dydaktyczne*, służąca eliminacji wszelkich nieetycznych działań. Studenci rozpoczynający studia odbywają obowiązkowe szkolenie w zakresie zasad etyki w dydaktyce.

Wydziały zgodnie z obowiązującymi regulacjami w zakresie funkcjonującego Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia dokonują oceny skuteczności jego działania. Wspomniane wnioski z ankiet jak również wnioski z hospitacji, a także coroczny protokół Przeglądu Sytemu SZJK (PU4 *Przegląd Systemu*) i wyniki przeprowadzonych audytów wewnętrznych (PU3 *Audyt wewnętrzny*) omawiane są na posiedzeniach Rad Dziekańskich Wydziału Mechanicznego Technologicznego oraz Wydziału Automatyki, Elektroniki i Informatyki.

Od kilku lat organizowane są na Politechnice Śląskiej Dni Jakości Kształcenia. Celem spotkań jest popularyzacja wśród pracowników i studentów współczesnych wyzwań jakie stawia szkolnictwu wyższemu jakość kształcenia. Pracownicy informowani są między innymi o nowych metodach/narzędziach, które mogą być wykorzystane w procesie kształcenia, efektywnej organizacji czasu pracy, motywacji w procesie kształcenia i reformy samego procesu. Konferencja obejmuje zarówno część wykładową z udziałem zaproszonych gości (przedstawiciele Polskiej Komisji Akredytacyjnej, prawnicy, pełnomocnicy rektorów ds. jakości kształcenia z innych polskich uczelni wyższych) oraz część warsztatową, realizowaną w małych grupach, dla pracowników i studentów. W konferencji i szkoleniach SZJK regularnie uczestniczą Pełnomocnik Dziekana ds. SZJK na Wydziale Mechanicznym Technologicznym oraz Pełnomocnik Dziekana ds. SZJK Wydziale Automatyki, Elektroniki i Informatyki, a także właściwi audytorzy wydziałowi. W związku z umiędzynarodowieniem procesu kształcenia i stale zwiększającą się liczbą studentów obcokrajowców podejmowane są liczne działania ułatwiające asymilację tych studentów. Przykładowo, nowo przyjmowani studenci przechodzą szkolenie w zakresie obsługi systemów informatycznych i zasad SZJK, z wykorzystaniem dedykowanych materiałów internetowych i szkoleń w języku angielskim, prowadzonych przez pełnomocników dziekanów ds. SZJK.

#### ***10.4. Sposób oceny osiągnięcia efektów uczenia się przez studentów ocenianego kierunku, z uwzględnieniem poszczególnych etapów kształcenia, jego zakończenia oraz przydatności efektów uczenia się na rynku pracy lub w dalszej edukacji, jak też wykorzystania wyników tej oceny w doskonaleniu programu studiów***

Weryfikacja i ocena stopnia osiągnięcia efektów uczenia się na kierunku Automatyka i Robotyka zarówno na Wydziale Mechanicznym Technologicznym oraz na Wydziale Automatyki, Elektroniki i Informatyki obejmuje wszystkie kategorie efektów: wiedzę, umiejętności i kompetencje społeczne. Analiza prowadzona jest na wszystkich poziomach procesu kształcenia poprzez: ocenę pracy studenta podczas odbywających się zajęć (ćwiczenia, zajęcia projektowe, laboratoria, seminaria), egzaminy przedmiotowe, praktyki zawodowe, ocenę prac dyplomowych (inżynierskie, magisterskie), egzamin dyplomowy, a także śledzenie losów zawodowych absolwentów. W zakresie wiedzy teoretycznej weryfikacja następuje głównie poprzez kolokwia i egzaminy, natomiast w zakresie umiejętności - za pomocą zadań praktycznych w laboratoriach oraz w trakcie zadań projektowych, ze szczególnym uwzględnieniem prac dyplomowych. Kompetencje społeczne sprawdzane są poprzez dokumentowanie przebiegu eksperymentu, opracowywanie uzyskanych wyników oraz prezentację na zajęciach projektowych etapów prowadzonych działań naukowych, a także poprzez obserwację działań studentów podczas pracy samodzielnej oraz grupowej. Niezależnie od ogólnie przyjętych metod weryfikacji osiągnięcia przez studentów założonych efektów kształcenia, prowadzący często wprowadzają autorskie metody, takie jak kolokwium praktyczne, studium przypadku, opracowanie i przygotowanie publikacji itp. W zależności od grupy studenckiej, a czasami od indywidualnych

predyspozycji studenta, prowadzący dostosowują metodę weryfikacji efektów tak, by bardziej wyeksponować mocne strony i potencjał studentów. Dodatkowo, w celu weryfikacji kierunkowych efektów kształcenia, podczas egzaminu dyplomowego studenci odpowiadają na pytania związane z obszarami przedmiotowymi w ramach egzaminu dyplomowego.

Ogólne zasady oceniania przedmiotów i prac dyplomowych opisano w Regulaminie Studiów Politechniki Śląskiej [Załącznik 3.2.1. *Regulamin\_studiow\_01\_10\_2019*] w *Rozdziale VII Zaliczanie przedmiotów i semestrów*. Szczegółowe zasady i sposoby oceny stopnia osiągnięcia modułowych efektów kształcenia i zaliczenia danego przedmiotu określa Prowadzący przedmiot zgodnie z procedurą uczelnianą PU7 *Obowiązki prowadzących zajęcia dydaktyczne*. Informacje te są podawane przez prowadzącego do wiadomości studentów na pierwszych zajęciach w danym semestrze jak również są one obecnie dostępne (Sylabus) w systemie USOS i na właściwych stronach internetowych Wydziałów. Sylabusy zawierają zakładane efekty uczenia oraz treści realizowane w ramach wszystkich zajęć oraz danej formy zajęć.

Prowadzący zajęcia odpowiedzialny również jest za realizację zajęć w sposób umożliwiający osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się zgodnie z zalecaniami dokumentacji SZJK. Każdy z prowadzących zajęcia dydaktyczne zobowiązany jest do prowadzenia indywidualnej dokumentacji zgodnie z wymogami określonymi w SZJK. Całość dokumentacji jest archiwizowana zgodnie z procedurą PU2 *Nadzór nad zapisami Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia*. W razie zaistniałej potrzeby prowadzący zajęcia zobowiązany jest do podjęcia stosownej aktywności związanej z wdrożeniem działań korygujących lub doskonalących i wypełnienia Karty doskonalenia przedmiotu/modułu Z1-PU11, obowiązującej w procedurze uczelnianej PU11 *Ocena i monitorowanie efektów kształcenia*. Procedura ta obowiązuje prowadzących zajęcia dydaktyczne na wszystkich poziomach i formach kształcenia. Celem procedury jest ocena i monitorowanie efektów kształcenia oraz inicjowanie działań doskonalących w zakresie procesu kształcenia realizowanego w podstawowych jednostkach organizacyjnych w ramach prowadzonych kierunków studiów we wszystkich formach i rodzajach kształcenia. W ramach obowiązującej procedury zostało przeprowadzone szkolenie dla wszystkich pracowników wydziałów związane z jej wdrożeniem w życie, na wydziałach zostały powołane Komisje ds. Kształcenia, których kompetencje zostały określone w niniejszej procedurze. Ocena efektów zgodnie z przyjętym rozwiązaniem w procedurze PU 11 jest trójstopniowa, obejmuje ona prowadzących zajęcia, kierowników jednostek wewnętrznych wydziału i Komisję ds. Kształcenia. Oceny efektów uczenia się w zakresie praktyk studenckich dokonują wydziałowi opiekunowie ds. praktyk studenckich.

#### **10.5. Zakres, forma udziału i wpływu interesariuszy wewnętrznych, w tym studentów, i interesariuszy zewnętrznych na doskonalenie i realizację programu studiów**

Udział interesariuszy wewnętrznych i zewnętrznych w realizacji i doskonaleniu programu studiów jest nieodzownym aspektem ciągłego doskonalenia procesu kształcenia, a tym samym programów studiów. Doskonalenie programu studiów jest związane zarówno ze stosowaniem procedur uczelnianych takich jak PU11 *Ocena i monitorowanie efektów kształcenia*, PU9 *Ankietyzacja*, PU8 *Hospitacje* oraz PU5 *Działania doskonalące* jak również informacji pochodzących od interesariuszy Wydziałów (Pracodawcy, Rada Społeczna). Zgodnie z procedurą PU11 Komisja ds. Kształcenia przygotowuje Plan *doskonalenia programu kształcenia Z2-PU11* na podstawie uwag zebranych od prowadzących zajęcia, wniosków zebranych podczas oceny zgodności oczekiwań interesariuszy Wydziałów z programami kształcenia, informacji pozyskiwanych z monitorowania karier zawodowych absolwentów kierunku (system ELA), ze środowiska studenckiego, z weryfikacji prac inżynierskich i prac magisterskich.

## 10.6. Sposoby wykorzystania wyników zewnętrznych ocen jakości kształcenia i sformułowanych zaleceń w doskonaleniu programu kształcenia na ocenianym kierunku

Na obu wydziałach opracowano i wdrożono zasady regularnych konsultacji z przedstawicielami otoczenia społeczno-gospodarczego, prowadzonych przy wsparciu prodziekanów właściwych do takiej współpracy. W szczególności, na Wydziale MT powołano Radę Społeczną, natomiast na wydziale AEI cykliczne spotkania odbywają się m.in. w ramach tzw. Forum Pracodawców. W trakcie spotkań konsultowane są proponowane zmiany w programach kształcenia oraz metodach kształcenia. W szczególności, przedstawiciele pracodawców zgłaszają swoje propozycje odnoszące się do procesu kształcenia a także sygnalizują, specjalistów z jakich dziedzin będą potrzebować w przyszłości. Współpraca z partnerami przemysłowymi jest zwykle formalizowana poprzez podpisywanie ogólnych umów o współpracy, obowiązujących w Politechnice Śląskiej, a także bardziej szczegółowych umów, podpisywanych między wydziałem a określonym podmiotem.

Równocześnie studenci Wydziału Mechanicznego Technologicznego oraz Wydziału Automatyki, Elektroniki i Informatyki mają swoich przedstawicieli w organach wydziałowych, takich jak Samorząd Studencki oraz komisje właściwe ds. programów studiów, a tym samym aktywnie uczestniczą w systemie tworzenia i doskonalenia programu kształcenia. Studenci mają możliwość wypowiedzi, zaopiniowania i dokonania oceny proponowanych zmian w programie studiów np. podczas kreowania nowych specjalności. Warty zauważenia i podkreślenia jest fakt, że zarówno przedstawiciel studentów jak i przedstawiciel doktorantów są członkami właściwej Wydziałowej Komisji SZJK, dzięki czemu są na bieżąco informowani o działaniach projakościowych na wydziałach, jak również mogą zgłaszać własne wnioski i zalecenia. Studenci kierunku Automatyka i Robotyka przedstawiają także swoje oczekiwania co do zmian podczas ankietyzacji zajęć oraz np. w trakcie pracy w kołach naukowych. Przykładowo w ramach dobrych praktyk na wydziale AEI od wielu lat studenci wypełniają wewnętrzne ankiety, oceniając jakość prowadzonych zajęć (w oddzieleniu od oceny osoby prowadzącej zajęcia). Dzięki temu studenci, mogą mieć bezpośredni wpływ na swoją dalszą edukację, a to: doskonalenie istniejących programach studiów lub wprowadzanie nowych specjalności na II stopniu studiów.

Przykładowe aktywności realizowane w ostatnich latach dotyczące modyfikacji doskonalących program studiów na kierunku *Automatyka i Robotyka* to:

- ujednoczenie zajęć na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych,
- wprowadzenie nowych przedmiotów w języku angielskim,
- opracowanie planów studiów oraz programów studiów dla I i II poziomu studiów w porozumieniu ze studentami i interesariuszami zewnętrznymi,
- określanie standardów współpracy w zakresie dydaktyki z uczelniami zagranicznymi (np. zasady wspólnego dyplomowania),
- wprowadzenie nowych specjalności na studiach drugiego stopnia o nazwach: *Automatyka, Robotyka, Systemy pomiarowe i informacyjne, Sterowanie w inżynierii procesowej i biotechnologii*. Wprowadzone modyfikacje umożliwiają znacznie większą niż dotychczas, swobodę w wyborze przedmiotów i modułów przedmiotów,
- zapewnienie co najmniej 15 minut przerwy pomiędzy zajęciami poprzez odpowiednie dostosowanie planów zajęć,
- możliwość uczestnictwa studentów w projektach PBL.

Na Wydziałach Mechanicznym Technologicznym oraz Automatyki, Elektroniki i Informatyki konsekwentnie dąży się do podnoszenia jakości i efektywności kształcenia oraz utrzymania procesu dydaktycznego na najwyższym poziomie merytorycznym oraz do ustawicznego podnoszenia atrakcyjności studiowania. W raporcie komisji PKA podczas akredytacji instytucjonalnej dla Wydziału Automatyki, Elektroniki i Informatyki (ocena rok 2013) komisja w związku z przyznaniem oceny wyróżniającej dla wydziału nie przedstawiła zaleceń doskonalących, natomiast podczas akredytacji kierunku na Wydziale Mechanicznym Technologicznym (ocena rok 2016) jedyna uwaga odnosiła się

do aspektu związanego z przebudowaniem struktury minimum kadrowego dla kierunku Automatyka i Robotyka. Zgodnie z zaleceniem PKA, kadra prowadząca zajęcia na kierunku AiR została poszerzona, m.in. poprzez uwspólnienie kierunku AiR na obu wydziałach.

W ramach cyklicznego Forum Pracodawców ( <http://www.forumpracodawcow.aei.polsl.pl/>), podczas części dyskusyjnej, przedstawiciele przedsiębiorstw wyrażają opinie o współpracy z Uczelnią w ramach kierunku Automatyka i Robotyka oraz przekazują propozycje zmian doskonalących programy kształcenia. Obecna sytuacja na rynku pracy, co sygnalizowali pracodawcy, charakteryzuje się wyraźnym niedoborem absolwentów wielu kierunków, w tym kierunku Automatyka i Robotyka. Opinie przedstawicieli przedsiębiorstw są więc bardzo istotne w aspekcie modyfikacji doskonalących program studiów.

Wydział Mechaniczny Technologiczny oraz Wydział Automatyki, Elektroniki i Informatyki zgodnie z Polityką Jakości Uczelni i Wydziałów podejmują wszelkie działania mające na celu nieustanne dążenie do doskonalenia jakości kształcenia, w tym utrzymania wiodącej pozycji na rynku usług edukacyjnych w gronie wydziałów uczelni technicznych prowadzących kierunek Automatyka i Robotyka oraz Europejskim Obszarze Szkolnictwa Wyższego. Wdrożony i utrzymywany system SZJK na Wydziałach ma za zadanie zapewnić realizację stawianych przed nim celów ogólnouczelnianych, a także: kreowanie nowych, atrakcyjnych zarówno dla kandydatów na studia, studentów, absolwentów, jak i pracodawców, specjalności i programów studiów; ciągłe unowocześnianie aparatury naukowo-badawczej wykorzystywanej w procesie kształcenia, intensyfikację działań w obszarze wymiany międzynarodowej na każdym poziomie kształcenia.

## Część II. Perspektywy rozwoju kierunku studiów

Analiza SWOT programu studiów na ocenianym kierunku i jego realizacji, z uwzględnieniem szczegółowych kryteriów oceny programowej

	POZYTYWNE	NEGATYWNE
Czynniki wewnętrzne	<p><b>Mocne strony</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Znana i rozpoznawalna marka Wydziałów na rynku edukacyjnym związanym z automatyką i robotyką</li> <li>Ugruntowana pozycja Wydziałów dającą rękojmię dostarczenia absolwentów o wysokich kwalifikacjach zawodowych</li> <li>Dobra opinia pracodawców o absolwentach Wydziałów.</li> <li>Doświadczona i kompetentna kadra nauczycieli akademickich.</li> <li>Dostęp studentów do nowoczesnych laboratoriów dydaktyczno-badawczych.</li> </ul>	<p><b>Słabe strony</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ograniczenia lokalowe utrudniające rozwój: niezadawalająca liczba, powierzchnia laboratoriów i sal dydaktycznych.</li> <li>Mała i ciągle malejąca liczba studentów studiów II stopnia.</li> <li>Ogromne trudności w pozyskaniu młodych pracowników, chcących pracować na uczelni,</li> <li>Rozdzźwięk pomiędzy promowaniem działalności naukowej i dydaktycznej.</li> <li>Kadra naukowo-dydaktyczna funkcjonująca pod presją konieczności osiągnięć naukowych, co negatywnie wpływa na zaangażowanie w obszarze kształcenia</li> </ul>
Czynniki zewnętrzne	<p><b>Szanse</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wysoki poziom wiedzy kandydatów przyjmowanych na pierwszy rok studiów, w porównaniu do kandydatów na inne wydziały Uczelni.</li> <li>Status jedynej publicznej uczelni technicznej w Metropolii Górnośląsko-Zagłębiowskiej i związane z nim stałe, duże zapotrzebowanie rynku pracy na absolwentów.</li> <li>Wysokie kwalifikacje kadry oraz istniejące zaplecze techniczne, umożliwiające prowadzenie szkoleń oraz kursów nadających lub podwyższających kwalifikacje pracowników z przemysłu.</li> <li>Bliskość szybko rozwijającej się specjalnej strefy ekonomicznej zatrudniającej absolwentów.</li> <li>Rosnące aspiracje młodzieży odnośnie do poziomu wykształcenia</li> </ul>	<p><b>Zagrożenia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pogłębiający się niż demograficzny i ciągłe zmniejszanie się liczby kandydatów na studia.</li> <li>Atrakcyjne oferty krajowych i zagranicznych uczelni na rynku edukacyjnym i wzrost konkurencji w pozyskiwaniu najlepszych kandydatów na studia.</li> <li>Niska dotacja dydaktyczna z budżetu Państwa dla Politechniki Śląskiej, bez perspektywy na systematyczny wzrost.</li> <li>Ogromne trudności w zatrzymaniu na Uczelni najlepszych absolwentów wynikające z atrakcyjnych ofert pracy, szczególnie w obszarze atrakcyjnych rynkowo specjalizacji.</li> <li>Poszerzająca się luka pokoleniowa utrudniająca unowocześnianie kształcenia w atrakcyjnych rynkowo specjalizacjach.</li> </ul>

(Pieczęć uczelni)

.....

(podpis Dziekana/Kierownika jednostki MT)

.....

(podpis Dziekana/Kierownika jednostki AEI)

.....

(podpis Rektora)

Gliwice, dnia 14.12.2021

(miejsowość)



### Część III. Załączniki

#### Załącznik nr 1. Zestawienia dotyczące ocenianego kierunku studiów

Tabela 1a. Liczba studentów na wydziale AEI ocenianego kierunku<sup>3</sup>

Poziom studiów	Rok studiów	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
		Dane sprzed 3 lat 2018/2019	Bieżący rok akademicki 2021/2022	Dane sprzed 3 lat	Bieżący rok akademicki
I stopnia	I	214	230	-	-
	II	163	190	-	-
	III	116	203	-	-
	IV	125	157	-	-
II stopnia	I sem.1 luty 2018/2019	61	2021/2022 sem.2-50	-	-
	II sem. 3 luty 2019/2020	62	-	-	-
jednolite studia magisterskie	I	-	-	-	-
	II	-	-	-	-
	III	-	-	-	-
	IV	-	-	-	-
	V	-	-	-	-
	VI	-	-	-	-
<b>Razem:</b>		741	830		

<sup>3</sup> Należy podać liczbę studentów ocenianego kierunku, z podziałem na poziomy, lata i formy studiów (z uwzględnieniem tylko tych poziomów i form studiów, które są prowadzone na ocenianym kierunku).

Tabela 1b. Liczba studentów na Wydziale MT ocenianego kierunku<sup>4</sup>

Poziom studiów	Rok studiów	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
		Dane sprzed 3 lat	Bieżący rok akademicki	Dane sprzed 3 lat	Bieżący rok akademicki
I stopnia	I	148	-	56	-
	II	115	78	67	73
	III	77	92	43	74
	IV	60	102	64	29
II stopnia	I	30/12	72/-	51	66
	II	32/13	45/5	41	43
jednolite studia magisterskie	I	-	-	-	-
	II	-	-	-	-
	III	-	-	-	-
	IV	-	-	-	-
	V	-	-	-	-
	VI	-	-	-	-
<b>Razem:</b>		462/25	389/5	322	285

<sup>4</sup> Należy podać liczbę studentów ocenianego kierunku, z podziałem na poziomy, lata i formy studiów (z uwzględnieniem tylko tych poziomów i form studiów, które są prowadzone na ocenianym kierunku).

Tabela 2a. Liczba absolwentów ocenianego kierunku na wydziale AEI w ostatnich trzech latach poprzedzających rok przeprowadzenia oceny

Poziom studiów	Rok ukończenia	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
		Liczba studentów, którzy rozpoczęli cykl kształcenia kończący się w danym roku	Liczba absolwentów w danym roku	Liczba studentów, którzy rozpoczęli cykl kształcenia kończący się w danym roku	Liczba absolwentów w danym roku
I stopnia	2018/2019	2015/2016 Sem.1-192	2018/2019 113	-	-
	2019/2020	2016/2017 Sem.1-205	2019/2020 110	-	-
	2020/2021	2017/2018 Sem.1-216	2020/2021 117	-	-
II stopnia	2018/2019	2017/2018 Sem.1-97	2018/2019 92	-	-
	2019/2020	2018/2019 Sem.1-69	2019/2020 49	-	-
	2020/2021	2019/2020 Sem.1-50	2020/2021 42	-	-
jednolite studia magisterskie	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
<b>Razem:</b>		829	523		

Tabela 2b. Liczba absolwentów ocenianego kierunku na Wydziale MT w ostatnich trzech latach poprzedzających rok przeprowadzenia oceny

Poziom studiów	Rok ukończenia	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
		Liczba studentów, którzy rozpoczęli cykl kształcenia kończący się w danym roku	Liczba absolwentów w danym roku	Liczba studentów, którzy rozpoczęli cykl kształcenia kończący się w danym roku	Liczba absolwentów w danym roku
I stopnia	2018/2019	130	57	71	32
	2019/2020	141	77	115	42
	2020/2021	182	97	109	44
II stopnia	2018/2019	33	35	38	21
	2019/2020	30	29	51	32
	2020/2021	52	57	47	43
jednolite studia magisterskie	...	-	-	-	-
	...	-	-	-	-
	...	-	-	-	-
<b>Razem:</b>		568	352	431	214

Tabela 3. Wskaźniki dotyczące programu studiów na ocenianym kierunku studiów, poziomie i profilu określone w rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 27 września 2018 r. w sprawie studiów (Dz. U. poz. 1861 z późn. zm.)<sup>5</sup>

**Studia I stopnia stacjonarne i niestacjonarne**

Nazwa wskaźnika	Liczba punktów ECTS/Liczba godzin
Liczba semestrów i punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na ocenianym kierunku na danym poziomie	7 semestrów 210
Łączna liczba godzin zajęć	2640 stacjonarne 1580 niestacjonarne
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	120 60
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów	174
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne	5
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom do wyboru	152
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana praktykom zawodowym (jeżeli program studiów na tych studiach przewiduje praktyki)	4
Wymiar praktyk zawodowych (jeżeli program studiów na tych studiach przewiduje praktyki)	4 tyg. Prakt. Zaw. 4 tyg. Prak. Dyplomowa
W przypadku stacjonarnych studiów pierwszego stopnia i jednolitych studiów magisterskich liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego.	60 godz. stacjonarne 18 godz. niestacj.
<b>W przypadku prowadzenia zajęć z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość:</b>	
1. Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów na studiach stacjonarnych/ łączna liczba godzin zajęć na studiach stacjonarnych prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.	1./2640/ 2640*
2. Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów na studiach niestacjonarnych/ łączna liczba godzin zajęć na studiach niestacjonarnych prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.	2./1580/ 1580

\* W roku akademickim 2020/2021 z związku z pandemią wszystkie zajęcia na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych były prowadzone zdalnie w systemie zoom z wykorzystaniem PZE. Obecnie

<sup>5</sup> Tabelę należy wypełnić odrębnie dla każdego z poziomów studiów i każdej z form studiów podlegających ocenie.

wszystkie zajęcia prowadzone są kontaktowo, natomiast na PZE umieszczone są kursy z materiałami do większości przedmiotów. Liczba punktów ECTS na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych jest taka sama.

#### Studia II stopnia stacjonarne i niestacjonarne

Nazwa wskaźnika	Liczba punktów ECTS/Liczba godzin
Liczba semestrów i punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na ocenianym kierunku na danym poziomie	3 semestry 90
Łączna liczba godzin zajęć	1050 stacjonarne 630 niestacjonarne
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	50 25
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów	81
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne	5
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom do wyboru	90
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana praktykom zawodowym (jeżeli program studiów na tych studiach przewiduje praktyki)	1
Wymiar praktyk zawodowych (jeżeli program studiów na tych studiach przewiduje praktyki)	4 tyg. Prak. Dyplomowa
W przypadku stacjonarnych studiów pierwszego stopnia i jednolitych studiów magisterskich liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego.	30 godz. stacjonarne 9 godz. niestacj.
<b>W przypadku prowadzenia zajęć z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość:</b>	
1. Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów na studiach stacjonarnych/ łączna liczba godzin zajęć na studiach stacjonarnych prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.	1./1050/ 1050*
2. Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów na studiach niestacjonarnych/ łączna liczba godzin zajęć na studiach niestacjonarnych prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.	2./630/ 630*

\* W roku akademickim 2020/2021 z związku z pandemią wszystkie zajęcia na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych na stopniu II były prowadzone zdalnie w systemie zoom z wykorzystaniem PZE. Obecnie wszystkie zajęcia prowadzone są kontaktowo, natomiast na PZE umieszczone są kursy z materiałami do większości przedmiotów. Liczba punktów ECTS na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych jest taka sama.

Tabela 4. Zajęcia lub grupy zajęć związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów<sup>6</sup>

**Tabela 4a. I stopień stacjonarne AEI**

**SPECJALNOŚĆ: Technologie informacyjne w automatyce i robotyce**

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć w- wykład ćw – ćwiczenia lab – laboratorium p - projekt	Łączna liczba godzin zajęć stacjonarne/niestacjonarne	Liczba punktów ECTS
Programowanie obliczeń komputerowych	w, lab	75	7
Algebra (metodą tradycyjną i interaktywną)	w, ćw	60	6
Analiza matemat. (metodą tradycyjną i interaktywną)	w, ćw	120	13
Mechanika	w, ćw, lab	120	9
Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka	w, ćw	45	4
Programowanie obiektowe	w, lab	60	5
Wprowadzenie do dynamiki układów (moduł Dynamika Układów)	w, ćw	45	4
Elektrotechnika (moduł Elektrotechnika i Elektromechanika)	w, ćw	60	5
Elektromechanika (moduł Elektrotechnika i Elektromechanika)	w, ćw, lab	60	6
Analiza i symulacja układów dynamicznych (moduł Dynamika Układów)	w, ćw, lab	45	4
Fizyka	w, ćw, lab	75	6
Metody obliczeniowe optymalizacji	w, lab	30	3
Podstawy elektroniki / Elektroniczne układy analogowe	w, ćw, lab	75	8
Bazy danych	w, p	60	5
Metody numeryczne	w, lab	60	3
Automatic inference systems	w, lab	45	3
Technika cyfrowa	w, ćw, lab	60	5

<sup>6</sup>Tabelę należy wypełnić odrębnie dla każdego z poziomów studiów i każdej z form studiów podlegających ocenie.

Podstawy miernictwa	w, ćw, lab	60	5
Systemy operacyjne	w, lab	60	4
Podstawy automatyki	w, ćw, lab	105	9
Systemy mikroprocesorowe	w, lab	60	3
Podstawy cyfrowego przetwarzania sygnałów	w, lab	45	3
Internet technologies	w, p	60	3
Dynamika procesów	w, ćw, lab	60	7
Podstawy robotyki	w, ćw, lab, p	75	7
Oprogramowanie systemów pomiarowych	w, lab	60	4
Zautomatyzowane systemy wytwarzania	w, ćw, lab	75	5
Podstawy sterowania robotów	w, lab	30	2
Symulacja układów sterowania	w, lab	45	2
Elementy systemów SCADA	w, lab	30	2
Komputerowe wspomaganie podejmowania decyzji	w, lab	30	2
Systemy transmisji i ochrony danych	w, lab	45	3
Inteligentne urządzenia wykonawcze	w, lab	30	2
Przetwarzanie obrazów cyfrowych	w, lab	60	4
Sterowniki i sieci przemysłowe	w, lab	90	4
Metody sztucznej inteligencji	w, lab	60	3
Przetwarzanie informacji wizyjnej	w, p	30	2
Przemysłowe bazy danych	w, p	45	2
Razem:		2250	174



**Tabela 4b. I stopień stacjonarne AEI**  
**SPECJALNOŚĆ: Automatyka procesowa**

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć w- wykład ćw – ćwiczenia lab – laboratorium p - projekt	Łączna liczba godzin zajęć stacjonarne/niestacjonarne	Liczba punktów ECTS
Programowanie obliczeń komputerowych	w, lab	75	7
Algebra (metodą tradycyjną i interaktywną)	w, ćw	60	6
Analiza matemat. (metodą tradycyjną i interaktywną)	w, ćw	120	13
Mechanika	w, ćw, lab	120	9
Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka	w, ćw	45	4
Programowanie obiektowe	w, lab	60	5
Wprowadzenie do dynamiki układów (moduł Dynamika Układów)	w, ćw	45	4
Elektrotechnika (moduł Elektrotechnika i Elektromechanika)	w, ćw	60	5
Elektromechanika (moduł Elektrotechnika i Elektromechanika)	w, ćw, lab	60	6
Analiza i symulacja układów dynamicznych (moduł Dynamika Układów)	w, ćw, lab	45	4
Fizyka	w, ćw, lab	75	6
Metody obliczeniowe optymalizacji	w, lab	30	3
Podstawy elektroniki / Elektroniczne układy analogowe	w, ćw, lab	75	8
Bazy danych	w, p	60	5
Metody numeryczne	w, lab	60	3
Automatic inference systems	w, lab	45	3
Technika cyfrowa	w, ćw, lab	60	5
Podstawy miernictwa	w, ćw, lab	60	5
Systemy operacyjne	w, lab	60	4
Podstawy automatyki	w, ćw, lab	105	9
Systemy mikroprocesorowe	w, lab	60	3
Podstawy cyfrowego przetwarzania sygnałów	w, lab	45	3

Internet technologies	w, p	60	3
Dynamika procesów	w, ćw, lab	60	7
Podstawy robotyki	w, ćw, lab, p	75	7
Miernictwo przemysłowe	w, lab	60	4
Zautomatyzowane systemy wytwarzania	w, ćw, lab	75	5
Podstawy sterowania robotów	w, lab	30	2
Symulacja układów sterowania	w, lab	45	2
Projektowanie i prototypowanie dedykowanych układów sterowania	w, p	60	3
Przetwarzanie obrazów cyfrowych	w, lab	60	4
Urządzenia automatyki	w, ćw, p	75	6
Sterowniki i sieci przemysłowe	w, lab	90	4
Metody sztucznej inteligencji	w, lab	60	3
Sterowanie jakością	w, lab	45	2
Sterowanie produkcją	w, lab	45	2
Razem:		2265	174

**Tabela 4c. I stopień stacjonarne AEI**

**SPECJALNOŚĆ: Automatyka i eksploatacja inteligentnych budynków - wydz. AEI**

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć w- wykład ćw – ćwiczenia lab – laboratorium p - projekt	Łączna liczba godzin zajęć stacjonarne/niestacjonarne	Liczba punktów ECTS
Programowanie obliczeń komputerowych	w, lab	75	7
Algebra (metodą tradycyjną i interaktywną)	w, ćw	60	6
Analiza matemat. (metodą tradycyjną i interaktywną)	w, ćw	120	13
Mechanika	w, ćw, lab	120	9
Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka	w, ćw	45	4
Programowanie obiektowe	w, lab	60	5
Wprowadzenie do dynamiki układów (moduł Dynamika Układów)	w, ćw	45	4
Elektrotechnika (moduł Elektrotechnika i Elektromechanika)	w, ćw	60	5

Elektromechanika (moduł Elektrotechnika i Elektromechanika)	w, ćw, lab	60	6
Analiza i symulacja układów dynamicznych (moduł Dynamika Układów)	w, ćw, lab	45	4
Fizyka	w, ćw, lab	75	6
Podstawy techniki cyfrowej	w, ćw, lab	60	4
Elementy elektroniki i CAD układów elektrycznych i elektronicznych	w, lab	60	4
Podstawy budownictwa ogólnego i fizyki budowli	w, ćw	45	2
Systemy technicznego wyposażenia budynków	w, ćw	60	4
Podstawy miernictwa	w, ćw, lab	60	5
Sterowniki PLC	w, lab	60	4
Wprowadzenie do metod automatyki	w, ćw, lab	75	7
Podstawy przepływu ciepła i termodynamiki	w, ćw, lab	60	4
Podstawy mechaniki płynów	w, ćw, lab	45	3
Konwencjonalne i odnawialne źródła energii	w, lab	75	5
Podstawy materiałoznawstwa	w	30	2
Jakość środowiska wewnętrznego	w, lab	45	4
Wybrane zagadnienia systemów HVAC	w, ćw	45	3
Wprowadzenie do obliczeń numerycznych	w, lab	60	4
Systemy automatyki budynkowej	w, lab	60	5
Systemy nadzoru i wizualizacji SCADA	w, p	45	3
Systemy zarządzania budynkami	w, lab	60	4
Indywidualne zaopatrzenie w wodę i odprowadzenie ścieków obiektów budowlanych	w, lab, p	60	4
Wirtualne uruchomienia układów sterowania	w, lab	60	4
Urządzenia wykonawcze automatyki	w, lab	45	3
Algorytmy i układy regulacji	w, lab	45	3
Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów	w, lab	45	3
Wprowadzenie do systemów baz danych	w, lab	60	3

Projekt zintegrowany	p	60	5
Selected optimization algorithms	w, lab	30	3
Sztuczna inteligencja w inżynierii	w, lab	30	2
Wprowadzenie do robotyki	w, lab	45	2
Sterowanie w biotechnologii wody i ścieków	w, lab	60	4
Akwizycja i przetwarzanie obrazów cyfrowych	w, lab	30	2
Razem:		2280	174

**Tabela 4d. I stopień stacjonarne AEI**

**SPECJALNOŚĆ: Automatyka i eksploatacja inteligentnych budynków - wydz. ISIE**

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć w- wykład ćw – ćwiczenia lab – laboratorium p - projekt	Łączna liczna godzin zajęć stacjonarne/niestacjonarne	Liczba punktów ECTS
Programowanie obliczeń komputerowych	w, lab	75	7
Algebra (metodą tradycyjną i interaktywną)	w, ćw	60	6
Analiza matemat. (metodą tradycyjną i interaktywną)	w, ćw	120	13
Mechanika	w, ćw, lab	120	9
Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka	w, ćw	45	4
Programowanie obiektowe	w, lab	60	5
Wprowadzenie do dynamiki układów (moduł Dynamika Układów)	w, ćw	45	4
Elektrotechnika (moduł Elektrotechnika i Elektromechanika)	w, ćw	60	5
Elektromechanika (moduł Elektrotechnika i Elektromechanika)	w, ćw, lab	60	6
Analiza i symulacja układów dynamicznych (moduł Dynamika Układów)	w, ćw, lab	45	4
Fizyka	w, ćw, lab	75	6
Podstawy techniki cyfrowej	w, ćw, lab	60	4
Elementy elektroniki i CAD układów elektrycznych i elektronicznych	w, lab	60	4
Podstawy budownictwa ogólnego i fizyki budowli	w, ćw	45	2

Systemy technicznego wyposażenia budynków	w, ćw	60	4
Podstawy miernictwa	w, ćw, lab	60	5
Sterowniki PLC	w, lab	60	4
Wprowadzenie do metod automatyki	w, ćw, lab	75	7
Podstawy przepływu ciepła i termodynamiki	w, ćw, lab	60	4
Podstawy mechaniki płynów	w, ćw, lab	45	3
Konwencjonalne i odnawialne źródła energii	w, lab	75	5
Podstawy materiałoznawstwa	w	30	2
Jakość środowiska wewnętrznego	w, lab	45	4
Regulacja instalacji HVAC	w, ćw, lab	45	3
Wprowadzenie do obliczeń numerycznych	w, lab	60	4
Systemy automatyki budynkowej	w, lab	60	5
Mechanika płynów	w, lab	45	3
Wybrane zagadnienia technicznego wyposażenia budynków	w, ćw, p	60	4
Certyfikacja budynków	w, ćw, p	75	4
Diagnostyka cieplna budynków	w, lab	60	4
Eksploatacja systemów TWB	p	30	2
Przedmiot wybieralny	w, ćw	30	2
Lokalne systemy uzdatniania wody i oczyszczania ścieków	w, lab, p	75	5
Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów	w, lab	45	3
Projekt zintegrowany	p	60	5
Selected optimization algorithms	w, lab	30	3
Sztuczna inteligencja w inżynierii	w, lab	30	2
Wprowadzenie do robotyki	w, lab	45	2
Sterowanie w biotechnologii wody i ścieków	w, lab	60	4
Akwizycja i przetwarzanie obrazów cyfrowych	w, lab	30	2
Razem:		2280	174

**Tabela 4e. II stopień stacjonarne AEI**  
**SPECJALNOŚĆ: Systemy pomiarowe i informacyjne**

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć w- wykład ćw – ćwiczenia lab – laboratorium p - projekt	łączna liczna godzin zajęć stacjonarne/niestacjonarne	Liczba punktów ECTS
Metody optymalizacji	w, lab	60	3
Identyfikacja procesów	w, lab	60	4
Teoria sterowania	w, ćw, lab	90	6
Seminarium dyplomowe	seminarium	60	4
Praca przejściowa	p	30	4
Praca dyplomowa	praca dyplomowa	0	20
Niezawodność i iskrobezpieczeństwo/Sterowniki dedykowane (Obieralny spec)	w, lab	60	4
Sieci przemysłowe/Pomiary i sterowanie w budynkach inteligentnych	w, lab	60	5
Sterowniki przemysłowe/Systemy kontroli i nadzoru SCADA	w, p	60	3
Sztuczna inteligencja	w, p	60	2
Inteligentne przetworniki pomiarowe/Sterowanie procesami	w, lab	60	4
Przedmiot wybieralny dla całego roku (prowadzony w języku angielskim)	w, p	60	3
Diagnostic Systems for Machines/Adaptive techniques	w, lab	60	4
Procedury pomiarowe/Analiza danych pomiarowych	w, p	60	4
Układy elektroniczne w aparaturze pomiarowej/Technologie informacyjne w pomiarach i sterowaniu	w, p	30	5
Cyfrowe Przetwarzanie Sygnałów/Programowanie Systemów Sterowania	w, lab	30	2
Pomiary i sterowanie w motoryzacji/Systemy wizyjne i termowizyjne	w, lab, p	45	2
Przetwarzanie informacji w obiektach autonomicznych	w, lab, p	45	2
Razem:		930	81

**Tabela 4f. II stopień stacjonarne AEI**  
**SPECJALNOŚĆ: Sterowanie w inżynierii procesowej i biotechnologii**

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć w- wykład ćw – ćwiczenia lab – laboratorium p - projekt	Łączna liczba godzin zajęć stacjonarne/niestacjonarne	Liczba punktów ECTS
Metody optymalizacji	w, lab	60	3
Identyfikacja procesów	w, lab	60	4
Teoria sterowania	w, ćw, lab	90	6
Seminarium dyplomowe	seminarium	60	4
Praca przejściowa	p	30	4
Praca dyplomowa	praca dyplomowa	0	20
Regulatory i struktury regulacji	w, lab	60	4
Pomiary w inżynierii i biotechnologii procesowej	w, lab	60	4
Biologiczne podstawy technologii procesowej	w, lab	45	3
Wizyjne techniki pomiarowe	w, lab	45	3
Nanotechnologie w automatyce	w, lab	30	2
Przedmiot wybieralny specjalnościowy (prowadzony w języku angielskim)	w, lab	60	3
Modelowanie w biotechnologii procesowej	w, ćw, lab	90	5
Statystyczne metody uczące w automatyce procesowej	w, lab	60	5
Sterowanie w biotechnologii procesowej	w, lab	60	5
Integracja rozproszonych systemów automatyki i informatyki	w, lab	45	2
Sterowanie w inżynierii procesowej	w, lab	30	2
Metody uczenia maszynowego	w, lab	45	2
Razem:		930	81

**Tabela 4g. II stopień stacjonarne AEI**  
**SPECJALNOŚĆ: Robotyka**

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć w- wykład ćw – ćwiczenia lab – laboratorium p - projekt	Łączna liczba godzin zajęć stacjonarne/niestacjonarne	Liczba punktów ECTS
Metody optymalizacji	w, lab	60	3
Identyfikacja procesów	w, lab	60	4
Teoria sterowania	w, ćw, lab	90	6
Seminarium dyplomowe	seminarium	60	4
Praca przejściowa	p	30	4
Praca dyplomowa	praca dyplomowa	0	20
Modele i systemy sterowania w robotyce	w, lab	60	4
Bezzałogowe obiekty autonomiczne	w, p	45	4
Systemy wbudowane i systemy czasu rzeczywistego	w, lab	60	4
Systemy zrobotyzowane w inżynierii produkcji	w, lab	60	4
Przedmiot wybieralny specjalnościowy (prowadzony w języku angielskim)	w, lab	60	3
Rozproszone systemy pomiarowe i sterowniki programowalne w robotyce	w, lab, p	90	6
Wizyjne systemy sensoryczne	w, lab	60	5
Modelowanie i symulacja procesów produkcyjnych	w, lab	30	2
Przetwarzanie sygnałów cyfrowych	w, lab	30	2
Sztuczna inteligencja w systemach autonomicznych	w, lab	45	2
Badania operacyjne	w, lab, p	45	2
Interaktywne metody planowania ruchów	w, lab, p	45	2
Razem:		930	81



**Tabela 4h. II stopień stacjonarne AEI**  
**SPECJALNOŚĆ: Automatyka**

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć w- wykład ćw – ćwiczenia lab – laboratorium p - projekt	Łączna liczba godzin zajęć stacjonarne/niestacjonarne	Liczba punktów ECTS
Metody optymalizacji	w, lab	60	3
Identyfikacja procesów	w, lab	60	4
Teoria sterowania	w, ćw, lab	90	6
Seminarium dyplomowe	seminarium	60	4
Praca przejściowa	p	30	4
Praca dyplomowa	praca dyplomowa	0	20
Estymacja i sterowanie w warunkach niepewności	w, lab	60	4
Systemy pomiarowe w automatyce/Automatyka budynkowa	w, lab	60	4
Automatyzacja procesów ciągłych i wsadowych	w, p	60	4
Rozproszone systemy sterowania	w, p	60	4
Przedmiot wybieralny specjalnościowy (prowadzony w języku angielskim)	w, lab	60	3
Komunikacja i nawigacja w systemach mobilnych	w, p	60	4
Systemy automatycznego planowania i podejmowania decyzji/ Sztuczna inteligencja w systemach sterowania	w, lab	60	4
Systemy mechatroniczne	w, p	60	5
Elastyczne systemy produkcyjne	w, p	30	2
Metody wrażliwościowe w identyfikacji i sterowaniu	w, lab	30	2
Integracja systemów automatyki	w, lab, p	45	2
Wizja komputerowa w automatyce	w, lab, p	45	2
Razem:		930	81

Tabela 4i. I stopień stacjonarne i niestacjonarne MT

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin zajęć stacjonarne/niestacjonarne	Liczba punktów ECTS
Algebra, Analiza matematyczna, Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka, Przekształcenia całkowite, Programowanie obliczeń komputerowych, Język programowania, Programowanie obiektowe, Metody numeryczne, Termodynamika techniczna	225 (135) w 105 (54) ćw 135 (90) lab	465/ 279	40
Podstawy robotyki i budowy robotów, Podstawy konstrukcji maszyn, Mechanika, Wytrzymałość materiałów, Maszynoznawstwo ogólne i maszyny technologiczne, Grafika inżynierska, Eksploatacja diagnostyka i bezpieczeństwo maszyn, Obróbka ubytkowa i technologia maszyn, Zautomatyzowane maszyny i systemy wytwórcze	310 (153) w 120 (63) ćw 75 (45) lab 60 (36) proj	565/ 297	39
Wprowadzenie do dynamiki układów, Kinematyka i dynamika robotów i manipulatorów, Elektrotechnika	75 (45) w 45 (27) ćw 15 (9) proj	135/ 81	13
Podstawy sterowania robotów i maszyn, Podstawy sygnałów pomiarowych i metrologii, Teoria systemów i sygnałów, Teoria sterowania, Elektronika i techniki mikroprocesorowe, Sztuczna inteligencja w zastosowaniach technicznych, Programowanie maszyn i systemów wytwórczych, Systemy CAD/CAM z programowaniem off line robotów przemysłowych	195 (111) w 30 (18) ćw 120 (73) lab 15 (9) proj	360/ 211	38
Robotics in transport systems, Automatyzacja i robotyzacja procesów odlewniczych, Automation and robotisation of welding processes, Regulacja automatyczna i układy pomiarowo-kontrolne w wytwarzaniu, Materiały inżynierskie i zasady ich doboru, Odlewnictwo, Modelowanie elementów maszyn, Spawalnictwo, Podstawy robotyzacji procesów technologicznych, Zintegrowane technologie procesów materiałowych	150 (84) w 30 (18) ćw 75 (45) lab 15 (9) proj	270/ 156	29
Projekt inżynierski	45 (45) proj	45/ 45	15
<b>Razem:</b>		<b>1840/ 1069</b>	<b>174</b>

Tabela 4j. II stopień stacjonarne MT

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin zajęć stacjonarne	Liczba punktów ECTS
Metody elementów skończonych, Badania operacyjne,	30 w 30 lab	60	4
Integrated systems CAX, Automatyzacja pomiarów w inżynierii materiałowej, Automatyzacja i robotyzacja procesów topienia metali i stopów, Techniki laserowe w procesach produkcyjnych, Podstawy miernictwa, Metody szybkiego prototypowania, Sieci przemysłowe i sterowniki PLC, Dynamika układów elektromechanicznych, Biomechanics with ergonomics, Napędy i sterowanie hydrauliczne i pneumatyczne, Serwonapędy maszyn i urządzeń, Podstawy miernictwa,	150 w 180 lab	330	23
<b>AB5</b> Programowanie obiektowe, Metody przetwarzania i analizy sygnałów, Projektowanie i kompletowanie systemów automatyki, Metody diagnostyki technicznej, Systemy wizyjne i termowizyjne, Projektowanie rozproszonych systemów sterowania, Projektowanie współbieżne, Konstruowanie robotów i urządzeń automatyki, Inżynieria wiedzy	120 w 150 lab 120 proj 30 sem	420	29
<b>AC7</b> Kompatybilność elektromagnetyczna, Systemy operacyjne czasu rzeczywistego, Komunikacja w przemysłowych systemach sterowania i akwizycji danych, Programowanie systemów sterowania maszyn i linii technologicznych, Wizualizacja procesów przemysłowych, Systemy napędowe maszyn i linii technologicznych, Dyrektywa maszynowa, Projektowanie i programowanie systemów bezpieczeństwa, Eksploatacja, monitorowanie i diagnostyka maszyn i linii technologicznych, Eksploatacja, monitorowanie i diagnostyka maszyn i linii technologicznych, Projektowanie systemów sterowania maszyn i linii technologicznych	120 w 150 lab 120 proj 30 sem	420	29

<b>Praca przejściowa</b>	75 proj	75	5
<b>Praca dyplomowa</b>	20 D	20	20
<b>Razem:</b>		875	81

**Tabela 4k. II stopień stacjonarne w języku angielskim**

<b>Nazwa zajęć/grupy zajęć</b>	<b>Forma/formy zajęć</b>	<b>Łączna liczba godzin zajęć stacjonarne</b>	<b>Liczba punktów ECTS</b>
Finite and Boundary Element Methods, Physical education,	15 w 30 ćw 15 lab 15 proj	75	5
Servo drives in machinery and equipment, Integrated systems CAx, Biomechanics with ergonomics, Object programming languages, Design methodology, Material technologies, Fundamentals of metrology, Analytical mechanics, Hydraulic and pneumatic drives and control systems, Mid-semester project, Set of specialty subjects	150 w 165 lab	315	22
<b>AC4</b> Design of technological processes, Control measurement and diagnostic systems, Microprocessor-based systems in the control, Robotic of technological processes and robots programming, PLCs programming, Distributed control systems and real-time operating systems, Design and modelling of flexible manufacturing systems, Production planning and control in automated systems, Acquisition and management of production data, Computer integrated manufacturing	225 w 150 lab 45 proj	420	29
Mid-semester project	75 proj	75	5
Master's thesis	20 D	20	20
<b>Razem:</b>		875	81

Tabela 4I. II stopień niestacjonarne MT

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin zajęć niestacjonarne	Liczba punktów ECTS
Metody elementów skończonych, Badania operacyjne,	13 w 19 lab	32	4
Technologie proekologiczne, Optyka i fizyka laserów, Podstawy miernictwa, Teoria maszyn i mechanizmów, Mechanika analityczna, Dynamika układów elektromechanicznych, Biomechanical engineering, Napędy i sterowanie hydrauliczne i pneumatyczne, Serwonapędy maszyn i urządzeń, Seminarium dyplomowe magisterskie	55 w 10 ćw 66 lab 7 proj 18 sem	156	21
<b>AB3</b> Równania fizyki matematycznej, Programowanie obiektowe, Podstawy eksploatacji i diagnostyki maszyn, Obliczenia ewolucyjne, Metoda elementów skończonych, Numeryczne modelowanie pól sprzężonych, Numeryczne modele układów biologicznych, Metoda elementów brzegowych, Modelowanie przybliżone, Analiza modalna, Modelowanie procesów cieplnych, Systemy komputerowe obliczeń inżynierskich, Optymalizacja procesów i układów dynamicznych, Modelowanie komputerowe układów i procesów	83 w 107 lab 18 sem.	208	29
<b>AB5</b> Zaawansowane systemy CAD, Programowanie obiektowe, Matematyczna teoria sygnałów, Metodologia projektowania (1), Zintegrowane systemy CAD/CAM, Metody diagnostyki technicznej (1), Metodologia projektowania (2), Metody diagnostyki technicznej (2), Podstawy niezawodności i eksploatacji maszyn, Konstruowanie robotów i urządzeń automatyki, Projektowanie współbieżne, Pozyskiwanie wiedzy	75 w 115 lab 18 sem.	208	29
<b>AC4</b> Projektowanie procesów technologicznych, Zaawansowane systemy CAD/CAM, Programowanie robotów, Robotyzacja procesów technologicznych, Projektowanie narzędzi i oprzyrządowania, Modelowanie i symulacja wytwarzania, Projektowanie	99 w 80 lab 29 proj	208	29

elastycznych systemów wytwórczych, Planowanie i sterowanie produkcją w systemach zautomatyzowanych, Komputerowo zintegrowane wytwarzanie, Komputerowo zintegrowane wytwarzanie			
<b>Praca przejściowa</b>	50 proj	50	7
<b>Praca dyplomowa</b>	20 D	20	20
<b>Razem:</b>		875	81

Tabela 5. Zajęcia lub grupy zajęć służące zdobywaniu przez studentów kompetencji inżynierskich / Zajęcia lub grupy zajęć przygotowujące studentów do wykonywania zawodu nauczyciela<sup>7</sup>

**Tabela 5a. I stopień stacjonarne AEI**  
**SPECJALNOŚĆ: Technologie informacyjne w automatyce i robotyce**

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć w- wykład ćw – ćwiczenia lab – laboratorium p - projekt	Łączna liczna godzin zajęć stacjonarne/niestacjonarne	Liczba punktów ECTS
Programowanie obliczeń komputerowych	w, lab	75	7
Mechanika	w, ćw, lab	120	9
Programowanie obiektowe	w, lab	60	5
Wprowadzenie do dynamiki układów (moduł Dynamika Układów)	w, ćw	45	4
Elektrotechnika (moduł Elektrotechnika i Elektromechanika)	w, ćw	60	5
Elektromechanika (moduł Elektrotechnika i Elektromechanika)	w, ćw, lab	60	6
Analiza i symulacja układów dynamicznych (moduł Dynamika Układów)	w, ćw, lab	45	4
Metody obliczeniowe optymalizacji	w, lab	30	3
Podstawy elektroniki / Elektroniczne układy analogowe	w, ćw, lab	75	8

<sup>7</sup> Tabelę należy wypełnić odrębnie dla każdego z poziomów studiów i każdej z form studiów podlegających ocenie, w przypadku, gdy absolwenci ocenianego kierunku uzyskują tytuł zawodowy inżyniera/magistra inżyniera lub w przypadku studiów uwzględniających przygotowanie do wykonywania zawodu nauczyciela.

Bazy danych	w, p	60	5
Metody numeryczne	w, lab	60	3
Automatic inference systems	w, lab	45	3
Technika cyfrowa	w, ćw, lab	60	5
Podstawy miernictwa	w, ćw, lab	60	5
Systemy operacyjne	w, lab	60	4
Podstawy automatyki	w, ćw, lab	105	9
Systemy mikroprocesorowe	w, lab	60	3
Podstawy cyfrowego przetwarzania sygnałów	w, lab	45	3
Internet technologies	w, p	60	3
Dynamika procesów	w, ćw, lab	60	7
Podstawy robotyki	w, ćw, lab, p	75	7
Oprogramowanie systemów pomiarowych	w, lab	60	4
Zautomatyzowane systemy wytwarzania	w, ćw, lab	75	5
Podstawy sterowania robotów	w, lab	30	2
Symulacja układów sterowania	w, lab	45	2
Elementy systemów SCADA	w, lab	30	2
Komputerowe wspomaganie podejmowania decyzji	w, lab	30	2
Systemy transmisji i ochrony danych	w, lab	45	3
Inteligentne urządzenia wykonawcze	w, lab	30	2
Przetwarzanie obrazów cyfrowych	w, lab	60	4
Sterowniki i sieci przemysłowe	w, lab	90	4
Metody sztucznej inteligencji	w, lab	60	3
Przetwarzanie informacji wizyjnej	w, p	30	2
Przemysłowe bazy danych	w, p	45	2
Zarządzanie projektami	w, p	45	2
Projekt inżynierski	p	45	15
Razem:		2040	162

**Tabela 5b. I stopień stacjonarne AEI**  
**SPECJALNOŚĆ: Automatyka procesowa**

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć w- wykład ćw – ćwiczenia lab – laboratorium p - projekt	Łączna liczba godzin zajęć stacjonarne/niestacjonarne	Liczba punktów ECTS
Programowanie obliczeń komputerowych	w, lab	75	7
Mechanika	w, ćw, lab	120	9
Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka	w, ćw	45	4
Programowanie obiektowe	w, lab	60	5
Wprowadzenie do dynamiki układów (moduł Dynamika Układów)	w, ćw	45	4
Elektrotechnika (moduł Elektrotechnika i Elektromechanika)	w, ćw	60	5
Elektromechanika (moduł Elektrotechnika i Elektromechanika)	w, ćw, lab	60	6
Analiza i symulacja układów dynamicznych (moduł Dynamika Układów)	w, ćw, lab	45	4
Metody obliczeniowe optymalizacji	w, lab	30	3
Podstawy elektroniki / Elektroniczne układy analogowe	w, ćw, lab	75	8
Bazy danych	w, p	60	5
Metody numeryczne	w, lab	60	3
Automatic inference systems	w, lab	45	3
Technika cyfrowa	w, ćw, lab	60	5
Podstawy miernictwa	w, ćw, lab	60	5
Systemy operacyjne	w, lab	60	4
Podstawy automatyki	w, ćw, lab	105	9
Systemy mikroprocesorowe	w, lab	60	3
Podstawy cyfrowego przetwarzania sygnałów	w, lab	45	3
Internet technologies	w, p	60	3
Dynamika procesów	w, ćw, lab	60	7
Podstawy robotyki	w, ćw, lab, p	75	7
Miernictwo przemysłowe	w, lab	60	4



Zautomatyzowane systemy wytwarzania	w, ćw, lab	75	5
Podstawy sterowania robotów	w, lab	30	2
Symulacja układów sterowania	w, lab	45	2
Projektowanie i prototypowanie dedykowanych układów sterowania	w, p	60	3
Przetwarzanie obrazów cyfrowych	w, lab	60	4
Urządzenia automatyki	w, ćw, p	75	6
Sterowniki i sieci przemysłowe	w, lab	90	4
Metody sztucznej inteligencji	w, lab	60	3
Sterowanie jakością	w, lab	45	2
Sterowanie produkcją	w, lab	45	2
Projekt inżynierski	p	45	15
Razem:		2055	164

**Tabela 5c. I stopień stacjonarne AEI**

**SPECJALNOŚĆ: Automatyka i eksploatacja inteligentnych budynków - wydz. AEI**

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć w- wykład ćw – ćwiczenia lab – laboratorium p - projekt	Łączna liczba godzin zajęć stacjonarne/niestacjonarne	Liczba punktów ECTS
Programowanie obliczeń komputerowych	w, lab	75	7
Mechanika	w, ćw, lab	120	9
Programowanie obiektowe	w, lab	60	5
Wprowadzenie do dynamiki układów (moduł Dynamika Układów)	w, ćw	45	4
Elektrotechnika (moduł Elektrotechnika i Elektromechanika)	w, ćw	60	5
Elektromechanika (moduł Elektrotechnika i Elektromechanika)	w, ćw, lab	60	6
Analiza i symulacja układów dynamicznych (moduł Dynamika Układów)	w, ćw, lab	45	4
Podstawy techniki cyfrowej	w, ćw, lab	60	4
Elementy elektroniki i CAD układów elektrycznych i elektronicznych	w, lab	60	4
Podstawy budownictwa ogólnego i fizyki	w, ćw	45	2

budowli			
Systemy technicznego wyposażenia budynków	w, ćw	60	4
Podstawy miernictwa	w, ćw, lab	60	5
Sterowniki PLC	w, lab	60	4
Wprowadzenie do metod automatyki	w, ćw, lab	75	7
Podstawy przepływu ciepła i termodynamiki	w, ćw, lab	60	4
Podstawy mechaniki płynów	w, ćw, lab	45	3
Konwencjonalne i odnawialne źródła energii	w, lab	75	5
Podstawy materiałoznawstwa	w	30	2
Jakość środowiska wewnętrznego	w, lab	45	4
Wybrane zagadnienia systemów HVAC	w, ćw	45	3
Wprowadzenie do obliczeń numerycznych	w, lab	60	4
Systemy automatyki budynkowej	w, lab	60	5
Systemy nadzoru i wizualizacji SCADA	w, p	45	3
Systemy zarządzania budynkami	w, lab	60	4
Indywidualne zaopatrzenie w wodę i odprowadzenie ścieków obiektów budowlanych	w, lab, p	60	4
Wirtualne uruchomienia układów sterowania	w, lab	60	4
Urządzenia wykonawcze automatyki	w, lab	45	3
Algorytmy i układy regulacji	w, lab	45	3
Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów	w, lab	45	3
Wprowadzenie do systemów baz danych	w, lab	60	3
Projekt zintegrowany	p	60	5
Selected optimization algorithms	w, lab	30	3
Sztuczna inteligencja w inżynierii	w, lab	30	2
Wprowadzenie do robotyki	w, lab	45	2
Sterowanie w biotechnologii wody i ścieków	w, lab	60	4
Akwizycja i przetwarzanie obrazów cyfrowych	w, lab	30	2
Rysunek techniczny + CAD	p	30	1

Bilans energii w budynku	w, p	30	2
Projekt inżynierski	p	45	15
Razem:		2085	163

**Tabela 5d. I stopień stacjonarne AEI**

**SPECJALNOŚĆ: Automatyka i eksploatacja inteligentnych budynków - wydz. ISIE**

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć w- wykład ćw – ćwiczenia lab – laboratorium p - projekt	Łączna liczba godzin zajęć stacjonarne/niestacjonarne	Liczba punktów ECTS
Programowanie obliczeń komputerowych	w, lab	75	7
Mechanika	w, ćw, lab	120	9
Programowanie obiektowe	w, lab	60	5
Wprowadzenie do dynamiki układów (moduł Dynamika Układów)	w, ćw	45	4
Elektrotechnika (moduł Elektrotechnika i Elektromechanika)	w, ćw	60	5
Elektromechanika (moduł Elektrotechnika i Elektromechanika)	w, ćw, lab	60	6
Analiza i symulacja układów dynamicznych (moduł Dynamika Układów)	w, ćw, lab	45	4
Podstawy techniki cyfrowej	w, ćw, lab	60	4
Elementy elektroniki i CAD układów elektrycznych i elektronicznych	w, lab	60	4
Podstawy budownictwa ogólnego i fizyki budowli	w, ćw	45	2
Systemy technicznego wyposażenia budynków	w, ćw	60	4
Podstawy miernictwa	w, ćw, lab	60	5
Sterowniki PLC	w, lab	60	4
Wprowadzenie do metod automatyki	w, ćw, lab	75	7
Podstawy przepływu ciepła i termodynamiki	w, ćw, lab	60	4
Podstawy mechaniki płynów	w, ćw, lab	45	3
Konwencjonalne i odnawialne źródła energii	w, lab	75	5
Podstawy materiałoznawstwa	w	30	2

Jakość środowiska wewnętrznego	w, lab	45	4
Regulacja instalacji HVAC	w, ćw, lab	45	3
Wprowadzenie do obliczeń numerycznych	w, lab	60	4
Systemy automatyki budynkowej	w, lab	60	5
Mechanika płynów	w, lab	45	3
Wybrane zagadnienia technicznego wyposażenia budynków	w, ćw, p	60	4
Certyfikacja budynków	w, ćw, p	75	4
Diagnostyka cieplna budynków	w, lab	60	4
Eksploatacja systemów TWB	p	30	2
Przedmiot wybieralny	w, ćw	30	2
Lokalne systemy uzdatniania wody i oczyszczania ścieków	w, lab, p	75	5
Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów	w, lab	45	3
Projekt zintegrowany	p	60	5
Selected optimization algorithms	w, lab	30	3
Sztuczna inteligencja w inżynierii	w, lab	30	2
Wprowadzenie do robotyki	w, lab	45	2
Sterowanie w biotechnologii wody i ścieków	w, lab	60	4
Akwizycja i przetwarzanie obrazów cyfrowych	w, lab	30	2
Rysunek techniczny + CAD	p	30	1
Bilans energii w budynku	w, p	30	2
Projekt inżynierski	p	45	15
Razem:		2085	163

**Tabela 5e. II stopień stacjonarne AEI**  
**SPECJALNOŚĆ: Systemy pomiarowe i informacyjne**

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć w- wykład ćw – ćwiczenia lab – laboratorium p - projekt	Łączna liczba godzin zajęć stacjonarne/niestacjonarne	Liczba punktów ECTS
Metody optymalizacji	w, lab	60	3
Identyfikacja procesów	w, lab	60	4
Teoria sterowania	w, ćw, lab	90	6
Praca przejściowa	p	30	4
Praca dyplomowa	praca dyplomowa	0	20
Niezawodność i iskrobezpieczeństwo/Sterowniki dedykowane (Obieralny spec)	w, lab	60	4
Sieci przemysłowe/Pomiary i sterowanie w budynkach inteligentnych	w, lab	60	5
Sterowniki przemysłowe/Systemy kontroli i nadzoru SCADA	w, p	60	3
Sztuczna inteligencja	w, p	60	2
Inteligentne przetworniki pomiarowe/Sterowanie procesami	w, lab	60	4
Przedmiot wybieralny dla całego roku (prowadzony w języku angielskim)	w, p	60	3
Diagnostic Systems for Machines/Adaptive techniques	w, lab	60	4
Procedury pomiarowe/Analiza danych pomiarowych	w, p	60	4
Układy elektroniczne w aparaturze pomiarowej/Technologie informacyjne w pomiarach i sterowaniu	w, p	30	5
Cyfrowe Przetwarzanie Sygnałów/Programowanie Systemów Sterowania	w, lab	30	2
Pomiary i sterowanie w motoryzacji/Systemy wizyjne i termowizyjne	w, lab, p	45	2
Przetwarzanie informacji w obiektach autonomicznych	w, lab, p	45	2
Razem:		870	77

**Tabela 5f. II stopień stacjonarne AEI**  
**SPECJALNOŚĆ: Sterowanie w inżynierii procesowej i biotechnologii**

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć w- wykład ćw – ćwiczenia lab – laboratorium p - projekt	Łączna liczba godzin zajęć stacjonarne/niestacjonarne	Liczba punktów ECTS
Metody optymalizacji	w, lab	60	3
Identyfikacja procesów	w, lab	60	4
Teoria sterowania	w, ćw, lab	90	6
Praca przejściowa	p	30	4
Praca dyplomowa	praca dyplomowa	0	20
Regulatory i struktury regulacji	w, lab	60	4
Pomiary w inżynierii i biotechnologii procesowej	w, lab	60	4
Biologiczne podstawy technologii procesowej	w, lab	45	3
Wizyjne techniki pomiarowe	w, lab	45	3
Nanotechnologie w automatyce	w, lab	30	2
Przedmiot wybieralny specjalnościowy (prowadzony w języku angielskim)	w, lab	60	3
Modelowanie w biotechnologii procesowej	w, ćw, lab	90	5
Statystyczne metody uczące w automatyce procesowej	w, lab	60	5
Sterowanie w biotechnologii procesowej	w, lab	60	5
Integracja rozproszonych systemów automatyki i informatyki	w, lab	45	2
Sterowanie w inżynierii procesowej	w, lab	30	2
Metody uczenia maszynowego	w, lab	45	2
Razem:		870	77

Tabela 5g. II stopień stacjonarne AEI  
SPECJALNOŚĆ: Robotyka

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć w- wykład ćw – ćwiczenia lab – laboratorium p - projekt	Łączna liczba godzin zajęć stacjonarne/niestacjonarne	Liczba punktów ECTS
Metody optymalizacji	w, lab	60	3
Identyfikacja procesów	w, lab	60	4
Teoria sterowania	w, ćw, lab	90	6
Praca przejściowa	p	30	4
Praca dyplomowa	praca dyplomowa	0	20
Modele i systemy sterowania w robotyce	w, lab	60	4
Bezzałogowe obiekty autonomiczne	w, p	45	4
Systemy wbudowane i systemy czasu rzeczywistego	w, lab	60	4
Systemy zrobotyzowane w inżynierii produkcji	w, lab	60	4
Przedmiot wybieralny specjalnościowy (prowadzony w języku angielskim)	w, lab	60	3
Rozproszone systemy pomiarowe i sterowniki programowalne w robotyce	w, lab, p	90	6
Wizyjne systemy sensoryczne	w, lab	60	5
Modelowanie i symulacja procesów produkcyjnych	w, lab	30	2
Przetwarzanie sygnałów cyfrowych	w, lab	30	2
Sztuczna inteligencja w systemach autonomicznych	w, lab	45	2
Badania operacyjne	w, lab, p	45	2
Interaktywne metody planowania ruchów	w, lab, p	45	2
Razem:		870	77

**Tabela 5h. II stopień stacjonarne AEI**  
**SPECJALNOŚĆ: Automatyka**

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć w- wykład cw – ćwiczenia lab – laboratorium p - projekt	Łączna liczba godzin zajęć stacjonarne/niestacjonarne	Liczba punktów ECTS
Metody optymalizacji	w, lab	60	3
Identyfikacja procesów	w, lab	60	4
Teoria sterowania	w, cw, lab	90	6
Seminarium dyplomowe	seminarium	60	4
Praca przejściowa	p	30	4
Praca dyplomowa	praca dyplomowa	0	20
Estymacja i sterowanie w warunkach niepewności	w, lab	60	4
Systemy pomiarowe w automatyce/Automatyka budynkowa	w, lab	60	4
Automatyzacja procesów ciągłych i wsadowych	w, p	60	4
Rozproszone systemy sterowania	w, p	60	4
Przedmiot wybieralny specjalnościowy (prowadzony w języku angielskim)	w, lab	60	3
Komunikacja i nawigacja w systemach mobilnych	w, p	60	4
Systemy automatycznego planowania i podejmowania decyzji/ Sztuczna inteligencja w systemach sterowania	w, lab	60	4
Systemy mechatroniczne	w, p	60	5
Elastyczne systemy produkcyjne	w, p	30	2
Metody wrażliwościowe w identyfikacji i sterowaniu	w, lab	30	2
Integracja systemów automatyki	w, lab, p	45	2
Wizja komputerowa w automatyce	w, lab, p	45	2
Razem:		930	81



Tabela 5i. I stopień stacjonarne i niestacjonarne MT

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin zajęć stacjonarne/niestacjonarne	Liczba punktów ECTS
Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka, Programowanie obliczeń komputerowych, Język programowania, Programowanie obiektowe, Metody numeryczne,	105 (63) w 120 (72) lab	225/ 135	19
Podstawy robotyki i budowy robotów, Podstawy konstrukcji maszyn, Mechanika, Wytrzymałość materiałów, Maszynoznawstwo ogólne i maszyny technologiczne, Grafika inżynierska, Eksploatacja diagnostyka i bezpieczeństwo maszyn, Obróbka ubytkowa i technologia maszyn, Zautomatyzowane maszyny i systemy wytwórcze, Termodynamika techniczna	310 (153) w 120 (63) ćw 75 (45) lab 60 (36) proj	565/ 297	38
Wprowadzenie do dynamiki układów, Kinematyka i dynamika robotów i manipulatorów, Elektrotechnika	75 (45) w 45 (27) ćw 15 (9) proj	135/ 81	13
Podstawy sterowania robotów i maszyn, Podstawy sygnałów pomiarowych i metrologii, Teoria systemów i sygnałów, Teoria sterowania, Elektronika i techniki mikroprocesorowe, Sztuczna inteligencja w zastosowaniach technicznych, Programowanie maszyn i systemów wytwórczych, Systemy CAD/CAM z programowaniem off line robotów przemysłowych	195 (111) w 30 (18) ćw 120 (73) lab 15 (9) proj	360/ 211	38
Robotics in transport systems, Automatyzacja i robotyzacja procesów odlewniczych, Automation and robotisation of welding processes, Regulacja automatyczna i układy pomiarowo-kontrolne w wytwarzaniu, Materiały inżynierskie i zasady ich doboru, Odlewnictwo, Modelowanie elementów maszyn, Spawalnictwo, Podstawy robotyzacji procesów technologicznych, Zintegrowane technologie procesów materiałowych	150 (84) w 30 (18) ćw 75 (45) lab 15 (9) proj	270/ 156	29
Projekt inżynierski	45 (45) proj	45/ 45	15
<b>Razem:</b>		<b>1640/ 925</b>	<b>152</b>

Tabela 5j. II stopień stacjonarne MT

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin zajęć stacjonarne	Liczba punktów ECTS
Metody elementów skończonych,	15 w 15 lab	30	2
Integrated systems CAX, Automatyzacja pomiarów w inżynierii materiałowej, Automatyzacja i robotyzacja procesów topienia metali i stopów, Techniki laserowe w procesach produkcyjnych, Podstawy miernictwa, Metody szybkiego prototypowania, Sieci przemysłowe i sterowniki PLC, Dynamika układów elektromechanicznych, Biomechanics with ergonomics, Napędy i sterowanie hydrauliczne i pneumatyczne, Serwonapędy maszyn i urządzeń, Podstawy miernictwa,	150 w 180 lab	330	23
<b>AB5</b> Programowanie obiektowe, Metody przetwarzania i analizy sygnałów, Projektowanie i kompletowanie systemów automatyki, Metody diagnostyki technicznej, Systemy wizyjne i termowizyjne, Projektowanie rozproszonych systemów sterowania, Projektowanie współbieżne, Konstruowanie robotów i urządzeń automatyki, Inżynieria wiedzy	120 w 150 lab 120 proj 30 sem	420	29
<b>AC7</b> Kompatybilność elektromagnetyczna, Systemy operacyjne czasu rzeczywistego, Komunikacja w przemysłowych systemach sterowania i akwizycji danych, Programowanie systemów sterowania maszyn i linii technologicznych, Wizualizacja procesów przemysłowych, Systemy napędowe maszyn i linii technologicznych, Dyrektywa maszynowa, Projektowanie i programowanie systemów bezpieczeństwa, Eksploatacja, monitorowanie i diagnostyka maszyn i linii technologicznych, Eksploatacja, monitorowanie i diagnostyka maszyn i linii technologicznych, Projektowanie systemów sterowania maszyn i linii technologicznych	120 w 150 lab 120 proj 30 sem	420	29

<b>Praca przejściowa</b>	75 proj	75	5
<b>Praca dyplomowa</b>	20 D	20	20
<b>Razem:</b>		860	79

**Tabela 5k. II stopień stacjonarne w języku angielskim MT**

<b>Nazwa zajęć/grupy zajęć</b>	<b>Forma/formy zajęć</b>	<b>Łączna liczba godzin zajęć stacjonarne</b>	<b>Liczba punktów ECTS</b>
Finite and Boundary Element Methods	15 w 15 lab 15 proj	45	1
Servo drives in machinery and equipment, Integrated systems CAx, Biomechanics with ergonomics, Object programming languages, Design methodology, Material technologies, Fundamentals of metrology, Analytical mechanics, Hydraulic and pneumatic drives and control systems, Mid-semester project, Set of specialty subjects	150 w 165 lab	315	22
<b>AC4</b> Design of technological processes, Control measurement and diagnostic systems, Microprocessor-based systems in the control, Robotic of technological processes and robots programming, PLCs programming, Distributed control systems and real-time operating systems, Design and modelling of flexible manufacturing systems, Production planning and control in automated systems, Acquisition and management of production data, Computer integrated manufacturing	225 w 150 lab 45 proj	420	29
Mid-semester project	75 proj	75	5
Master's thesis	20 D	20	20
<b>Razem:</b>		845	80

Tabela 5I. II stopień niestacjonarne MT

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin zajęć niestacjonarne	Liczba punktów ECTS
Metody elementów skończonych	5 w 9 lab	14	2
Optyka i fizyka laserów, Podstawy miernictwa, Teoria maszyn i mechanizmów, Mechanika analityczna, Dynamika układów elektromechanicznych, Biomechanical engineering, Napędy i sterowanie hydrauliczne i pneumatyczne, Serwonapędy maszyn i urządzeń, Seminarium dyplomowe magisterskie	55 w 10 ćw 66 lab 7 proj 11 sem	149	19
<b>AB3</b> Równania fizyki matematycznej, Programowanie obiektowe, Podstawy eksploatacji i diagnostyki maszyn, Obliczenia ewolucyjne, Metoda elementów skończonych, Numeryczne modelowanie pól sprzężonych, Numeryczne modele układów biologicznych, Metoda elementów brzegowych, Modelowanie przybliżone, Analiza modalna, Modelowanie procesów cieplnych, Systemy komputerowe obliczeń inżynierskich, Optymalizacja procesów i układów dynamicznych, Modelowanie komputerowe układów i procesów	83 w 107 lab 18 sem.	208	29
<b>AB5</b> Zaawansowane systemy CAD, Programowanie obiektowe, Matematyczna teoria sygnałów, Metodologia projektowania (1), Zintegrowane systemy CAD/CAM, Metody diagnostyki technicznej (1), Metodologia projektowania (2), Metody diagnostyki technicznej (2), Podstawy niezawodności i eksploatacji maszyn, Konstruowanie robotów i urządzeń automatyki, Projektowanie współbieżne, Pozyskiwanie wiedzy	75 w 115 lab 18 sem.	208	29
<b>AC4</b> Projektowanie procesów technologicznych, Zaawansowane systemy CAD/CAM, Programowanie robotów, Robotyzacja procesów technologicznych, Projektowanie narzędzi i oprzyrządowania, Modelowanie i symulacja wytwarzania, Projektowanie elastycznych systemów	99 w 80 lab 29 proj	208	29

wytwórczych, Planowanie i sterowanie produkcją w systemach zautomatyzowanych, Komputerowo zintegrowane wytwarzanie, Komputerowo zintegrowane wytwarzanie			
<b>Praca przejściowa</b>	50 proj	50	7
<b>Praca dyplomowa</b>	20 D	20	20
<b>Razem:</b>		850	77

Tabela 6. Informacja o programach studiów/zajęciach lub grupach zajęć prowadzonych w językach obcych<sup>8</sup>

**Tabela 6a. I stopień stacjonarne AEI**

**SPECJALNOŚĆ: Technologie informacyjne w automatyce i robotyce**

**SPECJALNOŚĆ: Automatyka procesowa**

Nazwa programu/zajęć/grupy zajęć	Forma realizacji	Semestr	Forma studiów	Język wykładowy	Liczba studentów (w tym niebędących obywatelami polskimi)
Automatic inference systems	w, lab	4	stacjonarne	angielski	167
Internet technologies	w, p	5	stacjonarne	angielski	180

**Tabela 6b. I stopień stacjonarne AEI**

**SPECJALNOŚĆ: Automatyka i eksploatacja inteligentnych budynków - wydz. AEI**

Nazwa programu/zajęć/grupy zajęć	Forma realizacji	Semestr	Forma studiów	Język wykładowy	Liczba studentów (w tym niebędących obywatelami polskimi)
Jakość środowiska wewnętrznego	w, lab	5	stacjonarne	angielski	23
Selected optimization algorithms	w, lab	7	stacjonarne	angielski	-

<sup>8</sup> Tabelę należy wypełnić odrębnie dla każdego z poziomów studiów i każdej z form studiów podlegających ocenie. Jeżeli wszystkie zajęcia prowadzone są w języku obcym należy w tabeli zamieścić jedynie taką informację.

**Tabela 6c. II stopień stacjonarne AEI, wszystkie specjalności**

Nazwa programu/zajęć/grupy zajęć	Forma realizacji	Semestr	Forma studiów	Język wykładowy	Liczba studentów (w tym niebędących obywatelami polskimi)
Diagnostic Systems for Machines *	w, lab	2	stacjonarne	angielski	25
Practical Implementation of Control Algorithms	w, p	2	stacjonarne	angielski	50
Rapid Prototyping of Energy-efficient Driving Systems **	w, p	2	stacjonarne	angielski	25
Final project seminar	seminarium	3	stacjonarne	angielski	50

\* obecnie tylko specjalność: Systemy pomiarowe i informacyjne

\*\* obecnie tylko specjalność: Robotyka

**Tabela 6d. I stopień stacjonarne i niestacjonarne MT  
SPECJALNOŚĆ: Automatyzacja i Robotyzacja Procesów**

Nazwa programu/zajęć/grupy zajęć	Forma realizacji	Semestr	Forma studiów	Język wykładowy	Liczba studentów (w tym niebędących obywatelami polskimi)
Automation and robotisation of welding processes	w, lab	4	Stacjonarne/ Niestacj.	angielski	78/ 73
Robotics in transport systems	w, p	6	Stacjonarne/ Niestacj.	angielski	102/ 29

**Tabela 6e. II stopień stacjonarne MT**

Nazwa programu/zajęć/grupy zajęć	Forma realizacji	Semestr	Forma studiów	Język wykładowy	Liczba studentów (w tym niebędących obywatelami polskimi)
Integrated systems Cax	lab	1	stacjonarne	angielski	72
Biomechanics with ergonomics	w	2	stacjonarne	angielski	72

**Tabela fd. II stopień stacjonarne MT, studia w języku angielskim**  
**Wszystkie przedmioty prowadzone są w języku angielskim.**

**Tabela 6g. II stopień niestacjonarne MT**

Nazwa programu/zajęć/grupy zajęć	Forma realizacji	Semestr	Forma studiów	Język wykładowy	Liczba studentów (w tym niebędących obywatelami polskimi)
Biomechanics with ergonomics	lab	1	niestacjonarne	angielski	66
Język angielski w automatyce i robotyce	w	2	niestacjonarne	angielski	43

## Załącznik nr 2. Wykaz materiałów uzupełniających

### Cz. I. Dokumenty, które należy dołączyć do raportu samooceny (wyłącznie w formie elektronicznej)

1. Program studiów dla kierunku studiów, profilu i poziomu opisany zgodnie z art. 67 ust. 1 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. poz. 1668 z późn. zm.) oraz § 3-4 rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 27 września 2018 r. w sprawie studiów (Dz. U. poz. 1861 z późn. zm.).
2. Obsadę zajęć na kierunku, poziomie i profilu w roku akademickim, w którym przeprowadzana jest ocena.
3. Harmonogram zajęć na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych, obowiązujący w semestrze roku akademickiego, w którym przeprowadzana jest ocena, dla każdego z poziomów studiów.
4. Charakterystyki nauczycieli akademickich oraz innych osób prowadzących zajęcia lub grupy zajęć wykazane w tabeli 4, tabeli 5.
5. Charakterystyka działań zapobiegawczych podjętych przez uczelnię w celu usunięcia błędów i niezgodności wskazanych w zaleceniach o charakterze naprawczym sformułowanych w uzasadnieniu uchwały Prezydium PKA w sprawie oceny programowej na kierunku studiów, która poprzedziła bieżącą ocenę oraz przedstawienie i ocena skutków tych działań.
6. Charakterystyka wyposażenia sal wykładowych, pracowni, laboratoriów i innych obiektów, w których odbywają się zajęcia związane z kształceniem na ocenianym kierunku, a także informacja o bibliotece i dostępnych zasobach bibliotecznych i informacyjnych.
7. Wykaz tematów prac dyplomowych uporządkowany według lat, z podziałem na poziomy oraz formy studiów.
8. Akceptowalnymi formatami są: .doc, .docx, .gif, .png, .jpg (jpeg), .odt, .ods, .pdf, .rtf, .ppt, .pptx, .odp, .txt, .xls, .xlsx, .xml.
9. Nazwy plików nie mogą być dłuższe niż 15 znaków i nie mogą zawierać następujących znaków: ~ "# % & \*: < > ? / \ { | } & % # (spacje wiodące i końcowe w nazwach plików lub folderów również nie są dozwolone).
10. Pliki lub foldery nie mogą być skompresowane.

### Wykaz dodatkowych załączników źródłowych do raportu samooceny, dołączonych w formie elektronicznej lub ze wskazaniem łącza internetowego:

- Załącznik 1.1.1. Strategia-Rozwoju-Politechnika-Slaska.pdf
- Załącznik 1.1.1a. Strategia Rozwoju Wydziału AEI.pdf
- Załącznik 1.1.1b. Strategia-rozwoju-MT-2021\_2026.pdf
- Załącznik 1.1.2 INFORMATOR\_NA\_STUDIA\_2022\_2023.pdf
- Załącznik 1.1.3. Wymiana Erasmus plus AEI.pdf
- Załącznik 1.1.3a. Wymiana Erasmus MT.docx
- Załącznik 1.2.2. Działalność naukowo badawcza AEI.pdf
- Załącznik 1.6.1. AiR Ist\_Matryca pokrycia\_specjalności.xlsx
- Załącznik 1.6.2. AiR IIst\_Matryca pokrycia\_specjalności.xlsx
- Załącznik 1.7.1. Efekty kształcenia do uzyskania kompetencji inżynierskich st.I.pdf
- Załącznik 1.7.1. Efekty kształcenia do uzyskania kompetencji inżynierskich st.I.xlsx
- Załącznik 1.7.1. Efekty kształcenia do uzyskania kompetencji inżynierskich st.II.pdf
- Załącznik 2.1.1. Wytyczne\_programy\_studiów.pdf
- Załącznik 2.1.2. Powiązania treści efektów z programowymi.xlsx
- Załącznik 2.4.1. Wsparcie studentów z niepełnosprawnościami\_BON.pdf
- Załącznik 2.4.3. Noc Naukowców Politechniki Śląskiej 2021 gadające głowy.pdf
- Załącznik 2.5.1. Plan zajęć - AiR Rok I, semestr zimowy, rok 2021\_2022.pdf



Załącznik 2.5.2. Plan zajęć - AiR Rok II, semestr zimowy, rok 2021\_2022.pdf  
Załącznik 2.5.3. Plan zajęć - AiR Rok III, semestr zimowy, rok 2021\_2022.pdf  
Załącznik 2.5.4. Plan zajęć - AiR Rok IV, semestr zimowy, rok 2021\_2022.pdf  
Załącznik 2.5.5. Plan zajęć - AiR Rok S2\_I, semestr zimowy, rok 2021\_2022.pdf  
Załącznik 2.6.1. Harmonogram zjazdów 2021-2022\_MT  
Załącznik 3.2.1. Regulamin\_studiow\_01\_10\_2019.pdf  
Załącznik 3.3.1 Zasady, warunki i tryb potwierdzania efektów uczenia się.pdf  
Załącznik 3.5.1. Zdawalność\_AiE \_MT 20116-2020.docx  
Załącznik 3.6.1. PU11.pdf  
Załącznik 3.6.2. PU8.pdf  
Załącznik 3.6.3. PU9.pdf  
Załącznik 3.6.4. Strona systemu wyniki ankiet dla pracowników.pdf  
Załącznik 4.1.1 ZARZĄDZENIE 97.pdf  
Załącznik 4.1.2 ZARZĄDZENIE188.pdf  
Załącznik 4.1.3 Postępowanie konkursowe.pdf  
Załącznik 4.3.1 ZARZĄDZENIE 8.pdf  
Załącznik 4.3.2 Ocena okresowa.pdf  
Załącznik 4.3.3.a Wyniki ankietyzacji AEI.pdf  
Załącznik 4.3.3.b Wyniki ankietyzacji MT.pdf  
Załącznik 4.4 Zarządzenie 183 .pdf  
Załącznik 4.5 Podręczniki.pdf  
Załącznik 4.6.1 SKN.pdf  
Załącznik 4.6.2 Publikacje naukowe studentów.pdf  
Załącznik 5.1.1 Charakterystyka sal AEI.pdf  
Załącznik 5.1.2 Laboratoria AEI AiR.pdf  
Załącznik 5.1.3 Charakterystyka sal MT.pdf  
Załącznik 5.1.4\_Laboratoria\_RMT\_infrastruktura.pdf  
Załącznik 5.2 Praktyki zawodowe.pdf  
Załącznik 5.4 Biblioteka.pdf  
Załącznik 6.1. Skład Rady Społeczno-Gospodarczej Uczelni.docx  
Załącznik 6.2. Członkowie Rady Społecznej MT 2016\_2019.docx  
Załącznik 6.3. Członkowie Rady Społecznej MT 2021-2024.docx  
Załącznik 6.4. Aktualny skład Rady Dziekańskiej MT.docx  
Załącznik 6.5. Skład Rady Dziekańskiej AEI.docx  
Załącznik 6.6. Podnoszenie kwalifikacji pracowników WAEI.docx  
Załącznik 6.7. Wykaz zajęć z otoczeniem gosp.docx  
Załącznik 6.8. Prace inżynierskie i magisterskie otoczenie gosp.docx  
Załącznik 6.9. Lista firm biorących udział w programie praktyk .docx  
Załącznik 6.10. Wykaz podmiotów współpraca MT.docx  
Załącznik 6.11. Koła naukowe współpracujące z otoczeniem gosp.docx  
Załącznik 7.1 Mobilność międzynarodowa studentów.pdf  
Załącznik 7.2 Mobilność międzynarodowa pracowników.pdf  
Załącznik 7.3 Wykaz przedmiotów.pdf  
Załącznik 8.1.1 Wsparcie studentów z niepełnosprawnościami\_BON.pdf  
Załącznik 8.2.1 IDUB1\_Finansowanie\_Kół\_naukowych.pdf  
Załącznik 8.2.2 IDUB2\_PBL.pdf  
Załącznik 8.2.3 IDUB3\_Program\_Mentorski.pdf  
Załącznik 8.2.4 IDUB4\_Stypendia.pdf  
Załącznik 8.2.5 IDUB5\_Spółki\_Spin-off.pdf  
Załącznik 8.2.6 Wykaz studentów kierunku AiR\_wyróżnieni medalem OMNIUM.pdf  
Załącznik 8.3.1 Wykaz\_tematów-PBL\_IDUB.pdf  
Załącznik 8.3.2 Koła naukowe i ich osiągnięcia.pdf

Załącznik 8.3.3 BKS\_1\_Działalność Biura Karier Studenckich.pdf  
Załącznik 8.3.4. BKS\_2\_BKS DLA BIZNESU - obszary współpracy 2021.pdf  
Załącznik 8.3.5 BKS\_3\_BadaniaPracodawcow.pdf  
Załącznik 8.9.1 Działalność RSW AEI.pdf  
Załącznik 9.1\_Plan\_zajęć.docx  
Załącznik 9.2\_EKOS.docx  
Załącznik 9.3\_USOS.docx  
Załącznik 9.4\_APD.docx  
Załącznik 9.5\_Platforma\_zdalnej\_edukacji.docx  
Załącznik 9.6\_Plany\_studiów.docx  
Załącznik 9.7\_Platforma\_Teams.docx  
Załącznik 9.8\_Biuletyn\_PŚ.docx  
Załącznik 9.9\_Facebook\_Wydziały.docx  
Załącznik 9.10\_Biuletynie Informacji Publicznej.docx  
Załącznik 10.1. Strategia Politechniki Śląskiej,  
<https://www.polsl.pl/uczelnia/str/>  
Załącznik 10.2. Strategia Wydziału Mechanicznego Technologicznego,  
<https://www.polsl.pl/rmt/strategia-wydzialu/>  
Załącznik 10.3. Strategia Wydziału Automatyki, Elektroniki i Informatyki,  
<https://www.polsl.pl/rau/strategia-wydzialu/>  
Załącznik 10.4. Statut Politechniki Śląskiej, <https://bip.polsl.pl/statut.aspx>  
Załącznik 10.5. Regulamin Studiów, <https://www.polsl.pl/rd1-cos/regulamin-studiow/>  
Załącznik 10.6. Dokumentacja Systemu SZJK, <https://www-arch.polsl.pl/Inne/SZJK/Strony/dokumentysystemu.aspx>  
Załącznik 10.7. Wydziałowa Księga Jakości (Wydział Automatyki, Elektroniki i Informatyki),  
[https://www-arch.polsl.pl/Wydzialy/RAu/Documents/szjk/2017/WKJK\\_2016\\_2017.pdf](https://www-arch.polsl.pl/Wydzialy/RAu/Documents/szjk/2017/WKJK_2016_2017.pdf)  
Załącznik 10.8. Wydziałowa Księga Jakości (Wydział Mechaniczny Technologiczny),  
<https://euslugi.polsl.pl/Dokument/Find/0de9333e-2acc-4cc7-b51d-8888d26219b2/Wydzial-Mechaniczny-Technologiczny/Dokumentacja-MT/SZEJK/ksiega-jakosci.pdf>

**Cz. II. Materiały, które należy przygotować do wglądu podczas wizytacji, w tym dodatkowo wskazane przez zespół oceniający PKA, po zapoznaniu się zespołu z raportem samooceny**

1. Wskazane przez zespół oceniający prace egzaminacyjne, pisemne prace etapowe, projekty zrealizowane przez studentów, prace artystyczne z zajęć kierunkowych (z ostatnich dwóch semestrów poprzedzających wizytację).
2. Struktura ocen z egzaminów/zaliczeń ze wskazanych przez zespół oceniający zajęć i sesji egzaminacyjnych (z ostatnich dwóch semestrów poprzedzających wizytację).
3. Dokumentacja dotycząca procesu dyplomowania absolwentów wskazanych przez zespół oceniający.
4. Dokumenty dotyczące organizacji, przebiegu i zaliczania praktyk zawodowych, jeśli praktyki zawodowe są uwzględnione w programie studiów na ocenianym kierunku.
5. Charakterystyka profilu działalności instytucji, z którymi jednostka współpracuje w realizacji programu studiów, a w szczególności tych, w których studenci odbywają praktyki zawodowe, jeśli praktyki zawodowe są uwzględnione w programie studiów na ocenianym kierunku (w formie elektronicznej).
6. Wykaz najważniejszych osiągnięć naukowych/artystycznych (publikacji, patentów, praw ochronnych, realizowanych projektów badawczych), których autorami/twórcami/realizatorami lub współautorami/współtwórcami/współrealizatorami są studenci ocenianego kierunku, a także zestawienie ich osiągnięć w krajowych i międzynarodowych programach stypendialnych, krajowych i międzynarodowych i konkursach/wystawach/festiwalach/zawodach sportowych z ostatnich 5 lat poprzedzających rok, w którym prowadzona jest wizytacja (w formie elektronicznej).
7. Informacja o zasadach rozwiązywania konfliktów, a także reagowania na przypadki zagrożenia lub naruszenia bezpieczeństwa, jak również wszelkich form dyskryminacji i przemocy wobec członków kadry prowadzącej kształcenie i studentów oraz sposobach pomocy jej ofiarom.
8. Informacja o ocenach/akredytacjach kierunku dokonanych przez instytucje zagraniczne lub inne instytucje krajowe oraz opis działań naprawczych i doskonalących podjętych w odpowiedzi na zalecenia tych instytucji (w formie elektronicznej).



Politechnika  
Śląska