



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: **Elektronika i Telekomunikacja**

1. Poziom/y studiów: pierwszy i drugi stopień
2. Forma/y studiów: stacjonarne i niestacjonarne
3. Nazwa dyscypliny, do której został przyporządkowany kierunek¹
Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika; Informatyka Techniczna i Telekomunikacja

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	158 (I stopień) 68 (II stopień)	75

- 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.	Informatyka Techniczna i Telekomunikacja	52 (I stopień) 22 (II stopień)	25

¹Nazwy 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).

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

Tabela 0.1 Efekty uczenia się dla studiów I stopnia

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)
STUDIA I STOPNIA				
Wiedza: zna i rozumie				
K1A_W01	zagadnienia z zakresu matematyki, obejmującą algebrę, analizę, probabilistykę oraz elementy matematyki dyskretnej i stosowanej, w tym metody matematyczne i metody numeryczne, niezbędne do: 1) opisu i analizy działania obwodów elektrycznych, elementów elektronicznych oraz analogowych i cyfrowych układów elektronicznych, a także podstawowych zjawisk fizycznych w nich występujących; 2) opisu i analizy działania systemów elektronicznych, w tym systemów zawierających układy programowalne; 3) opisu i analizy algorytmów przetwarzania sygnałów, w tym sygnałów dźwięku i obrazu; syntezy elementów, układów i systemów elektronicznych	P6U_W	P6S_WG	NIE
K1A_W02	zagadnienia z zakresu fizyki, w szczególności: podstawowe zagadnienia na temat ogólnych zasad fizyki, wielkości fizycznych, oddziaływań fundamentalnych, zagadnienia z zakresu mechaniki punktu materialnego i bryły sztywnej, ruchu drgającego i falowego, podstaw termodynamiki, elektryczności, magnetyzmu, optyki, fizyki kwantowej, w tym ma wiedzę niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w elementach i układach elektronicznych oraz w ich otoczeniu	P6U_W	P6S_WG	NIE
K1A_W03	zagadnienia z zakresu fotoniki, potrzebne do zrozumienia fizycznych podstaw działania systemów telekomunikacji optycznej oraz optycznego zapisu i przetwarzania informacji	P6U_W	P6S_WG	NIE
K1A_W04	zagadnienia z zakresu pól i fal elektromagnetycznych niezbędną do zrozumienia generacji, przewodowego i bezprzewodowego przesyłania oraz detekcji sygnałów w paśmie wysokich częstotliwości	P6U_W	P6S_WG	NIE
K1A_W05	zagadnienia z zakresu materiałów stosowanych w przemyśle elektronicznym	P6U_W	P6S_WG	NIE
K1A_W06	zagadnienia z zakresu architektury komputerów, w szczególności warstwy sprzętowej	P6U_W	P6S_WG	NIE

K1A_W07	zagadnienia z zakresu metodyki i technik programowania	P6U_W	P6S_WG	NIE
K1A_W08	zagadnienia z zakresu architektury i oprogramowania systemów mikroprocesorowych (języki wysokiego i niskiego poziomu)	P6U_W	P6S_WG	NIE
K1A_W09	zagadnienia z zakresu architektury systemów i sieci komputerowych oraz systemów operacyjnych, niezbędną do instalacji, obsługi i utrzymania narzędzi informatycznych służących do symulacji i projektowania elementów, układów i systemów elektronicznych	P6U_W	P6S_WG	NIE
K1A_W10	zagadnienia z zakresu podstaw telekomunikacji oraz systemów i sieci telekomunikacyjnych	P6U_W	P6S_WG	NIE
K1A_W11	zagadnienia z zakresu urządzeń wchodzących w skład sieci teleinformatycznych, w tym sieci bezprzewodowych, oraz konfigurowania tych urządzeń w sieciach lokalnych	P6U_W	P6S_WG	NIE
K1A_W12	zagadnienia z zakresu podstaw sterowania i automatyki	P6U_W	P6S_WG	NIE
K1A_W13	zagadnienia z zakresu zasad działania elementów elektronicznych (w tym elementów optoelektronicznych, elementów mocy oraz czujników), analogowych i cyfrowych układów elektronicznych oraz prostych systemów elektronicznych	P6U_W	P6S_WG	NIE
K1A_W14	zagadnienia z zakresu teorii obwodów elektrycznych oraz teorii sygnałów i metod ich przetwarzania	P6U_W	P6S_WG	NIE
K1A_W15	ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii, zna i rozumie metody pomiaru i ekstrakcji podstawowych wielkości charakteryzujących elementy i układy elektroniczne różnego typu, zna metody obliczeniowe i narzędzia informatyczne niezbędne do analizy wyników eksperymentu	P6U_W	P6S_WG	NIE
K1A_W16	procesy wytwarzania elementów elektronicznych, układów scalonych i mikrosystemów	P6U_W	P6S_WG	NIE
K1A_W17	procesy konstruowania i wytwarzania prostych urządzeń elektronicznych	P6U_W	P6S_WG	NIE
K1A_W18	metodykę projektowania elementów elektronicznych, analogowych i cyfrowych układów elektronicznych (również w wersji scalonej) oraz systemów elektronicznych, a także metody i techniki wykorzystywane w projektowaniu, w tym metody sztucznej inteligencji; zna języki opisu sprzętu i komputerowe narzędzia do projektowania i symulacji układów i systemów	P6U_W	P6S_WG	NIE
K1A_W19	najnowsze trendy rozwoju elektroniki i telekomunikacji	P6U_W	P6S_WK	TAK
K1A_W20	problem cyklu życia urządzeń i systemów elektronicznych oraz telekomunikacyjnych	P6U_W	P6S_WG	TAK
K1A_W21	pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej; zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w przemyśle elektronicznym	P6U_W	P6S_WK	NIE
K1A_W22	zagadnienia z zakresu ochrony własności intelektualnej oraz prawa patentowego	P6U_W	P6S_WK	NIE

K1A_W23	zagadnienia z zakresu zarządzania, w tym zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej	P6U_W	P6S_WK	NIE
K1A_W24	podstawowe zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości	P6U_W	P6S_WK	TAK
Umiejętności: potrafi				
K1A_U01	pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	P6U_U	P6S_UK	TAK
K1A_U02	pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów	P6U_U	P6S_UO	NIE
K1A_U03	opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania	P6U_U	P6S_UW	TAK
K1A_U04	przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego i brać udział w dyskusji prezentując różne opinie	P6U_U	P6S_UK	NIE
K1A_U05	posługiwać się językiem angielskim na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego w szczególności czytania ze zrozumieniem kart katalogowych, not aplikacyjnych, instrukcji obsługi urządzeń elektronicznych i narzędzi informatycznych oraz podobnych dokumentów	P6U_U	P6S_UK	NIE
K1A_U06	zadbać o samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych	P6U_U	P6S_UU	NIE
K1A_U07	wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do analizy i oceny działania elementów elektronicznych, analogowych i cyfrowych układów elektronicznych oraz wybranych elementów systemów telekomunikacyjnych	P6U_U	P6S_UW	TAK
K1A_U08	dokonać analizy sygnałów i prostych systemów przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości, stosując techniki analogowe i cyfrowe oraz odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe	P6U_U	P6S_UW	TAK
K1A_U09	porównać rozwiązania projektowe elementów i układów elektronicznych ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne (pobór mocy, szybkość działania, koszt itp.)	P6U_U	P6S_UW	TAK
K1A_U10	posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami komputerowo wspomaganego projektowania do symulacji, projektowania i weryfikacji elementów i układów elektronicznych, prostych systemów elektronicznych oraz wybranych elementów systemów telekomunikacyjnych	P6U_U	P6S_UW	TAK
K1A_U11	posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości charakteryzujących elementy i układy elektroniczne oraz urządzenia telekomunikacyjne	P6U_U	P6S_UW	TAK

K1A_U12	zaplanować i przeprowadzić symulację oraz pomiary charakterystyk elektrycznych i optycznych, a także ekstrakcję podstawowych parametrów charakteryzujących materiały, elementy oraz analogowe i cyfrowe układy elektroniczne; potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski	P6U_U	P6S_UW	TAK
K1A_U13	zaprojektować proces testowania elementów, analogowych i cyfrowych układów elektronicznych i prostych systemów elektronicznych oraz — w przypadku wykrycia błędów — przeprowadzić ich diagnozę	P6U_U	P6S_UW	TAK
K1A_U14	sformułować specyfikację prostych systemów elektronicznych na poziomie realizowanych funkcji, także z wykorzystaniem języków opisu sprzętu	P6U_U	P6S_UW	NIE
K1A_U15	zaprojektować elementy elektroniczne, analogowe i cyfrowe układy (także w wersji scalonej) oraz systemy elektroniczne, z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych, używając właściwych metod, technik i narzędzi	P6U_U	P6S_UW	TAK
K1A_U16	projektować proste układy i systemy elektroniczne przeznaczone do różnych zastosowań, w tym proste systemy cyfrowego przetwarzania sygnałów	P6U_U	P6S_UW	TAK
K1A_U17	korzystać z kart katalogowych i not aplikacyjnych w celu dobrania odpowiednich komponentów projektowanego układu lub systemu elektronicznego	P6U_U	P6S_UW	NIE
K1A_U18	zaprojektować prosty obwód drukowany, korzystając ze specjalizowanego oprogramowania	P6U_U	P6S_UW	TAK
K1A_U19	zaplanować proces realizacji prostego urządzenia elektronicznego; potrafi wstępnie oszacować jego koszty	P6U_U	P6S_UW	TAK
K1A_U20	zbudować, uruchomić oraz przetestować zaprojektowany układ lub prosty system elektroniczny	P6U_U	P6S_UW	TAK
K1A_U21	konfigurować urządzenia komunikacyjne w lokalnych (przewodowych i radiowych) sieciach teleinformatycznych	P6U_U	P6S_UW	TAK
K1A_U22	sformułować algorytm, posługuje się językami programowania wysokiego i niskiego poziomu oraz odpowiednimi narzędziami informatycznymi do opracowania programów komputerowych, sterujących systemem elektronicznym oraz do oprogramowania mikrokontrolerów lub mikroprocesorów sterujących w systemie elektronicznym	P6U_U	P6S_UW	NIE
K1A_U23	przy formułowaniu i rozwiązywaniu potrafi sformułować algorytm, posługuje się językami programowania wysokiego i niskiego poziomu oraz odpowiednimi narzędziami informatycznymi do opracowania programów komputerowych, sterujących systemem elektronicznym oraz do oprogramowania mikrokontrolerów lub mikroprocesorów sterujących w systemie elektronicznym zadań obejmujących projektowanie elementów, układów oraz systemów elektronicznych i telekomunikacyjnych, dostrzegać ich	P6U_U	P6S_UW	NIE

	aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne			
K1A_U24	stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	P6U_U	P6S_UW	NIE
K1A_U25	potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla elektroniki oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia	P6U_U	P6S_UW	TAK
Kompetencje społeczne: jest gotów do				
K1A_K01	krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści i uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu	P6U_K	P6S_KK	NIE
K1A_K02	myślenia o pozatechnicznych aspektach i skutkach działalności inżyniera elektronika, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	P6U_K	P6S_KO	NIE
K1A_K03	odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych oraz poszanowania różnorodności poglądów i kultur	P6U_K	P6S_KR	NIE
K1A_K04	podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania	P6U_K	P6S_KK	NIE
K1A_K05	myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	P6U_K	P6S_KO	NIE
K1A_K06	inicjowania działania na rzecz interesu publicznego i współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego	P6U_K	P6S_KO	NIE

Tabela 0.2 Efekty uczenia się studia II stopnia

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)
STUDIA II STOPNIA				
Wiedza: zna i rozumie				
K2A_W01	zagadnienia z zakresu niektórych działów matematyki, obejmującą elementy matematyki dyskretnej i stosowanej oraz metody optymalizacji, w tym metody matematyczne, niezbędne do: 1) modelowania i analizy działania zaawansowanych elementów oraz analogowych i cyfrowych układów elektronicznych, a także zjawisk fizycznych w nich występujących; 2) opisu i analizy działania oraz syntezy złożonych systemów elektronicznych, w tym systemów zawierających układy programowalne; 3) opisu, analizy i syntezy algorytmów przetwarzania sygnałów cyfrowych, w tym specjalizowanych algorytmów przetwarzania obrazu, także 3D	P7U_W	P7S_WG	NIE
K2A_W02	zagadnienia z zakresu fizyki, obejmującą podstawy fizyki kwantowej i fizykę ciała stałego, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia zjawisk fizycznych mających istotny wpływ na właściwości nowych materiałów i działanie zaawansowanych elementów elektronicznych	P7U_W	P7S_WG	NIE
K2A_W03	zagadnienia z zakresu fotoniki, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia działania systemów telekomunikacji optycznej oraz optycznego zapisu i przetwarzania informacji	P7U_W	P7S_WG	NIE
K2A_W04	zagadnienia z zakresu urządzeń wchodzących w skład sieci teleinformatycznych, w tym sieci bezprzewodowych	P7U_W	P7S_WG	NIE
K2A_W05	w pogłębionym stopniu zagadnienia z zakresu teorii sygnałów i metod ich przetwarzania	P7U_W	P7S_WG	NIE
K2A_W06	w pogłębionym stopniu zagadnienia z zakresu procesów wytwarzania elementów, układów scalonych i mikrosystemów, a także wpływu parametrów tych procesów na parametry konstrukcyjne i użytkowe wytwarzanych obiektów; ma podstawową wiedzę w zakresie nanotechnologii	P7U_W	P7S_WG	NIE
K2A_W07	metodykę projektowania złożonych analogowych, cyfrowych i mieszanych układów elektronicznych (również w wersji scalonej) oraz systemów elektronicznych i telekomunikacyjnych; zna języki opisu sprzętu i komputerowe narzędzia do projektowania i symulacji układów i systemów w tym sieci telekomunikacyjnych	P7U_W	P7S_WG	NIE

K2A_W08	zagadnienia z zakresu projektowania układów wysokiej częstotliwości, ma uporządkowaną wiedzę w zakresie kompatybilności elektromagnetycznej	P7U_W	P7S_WG	NIE
K2A_W09	zagadnienia z zakresu algorytmów wykorzystywanych w aplikacjach multimedialnych	P7U_W	P7S_WG	NIE
K2A_W10	zaawansowane metody sztucznej inteligencji stosowane w projektowaniu układów i systemów elektronicznych	P7U_W	P7S_WG	NIE
K2A_W11	najnowsze trendy rozwoju i najistotniejsze nowe osiągnięcia w zakresie elektroniki, telekomunikacji i — w mniejszym stopniu — informatyki	P7U_W	P7S_WG	TAK
K2A_W12	fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji, ekonomiczne, prawne i inne pozatechniczne uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz ich wpływ na praktykę inżynierską w tym zasady ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego	P7U_W	P7S_WK	NIE
K2A_W13	podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości	P7U_W	P7S_WK	TAK
Umiejętności: potrafi				
K2A_U01	pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie	P7U_U	P7S_UK	NIE
K2A_U02	pracować indywidualnie i w zespole; potrafi ocenić czasochłonność zadania; potrafi kierować małym zespołem w sposób zapewniający realizację zadania w założonym terminie	P7U_U	P7S_UO	NIE
K2A_U03	opracować szczegółową dokumentację wyników realizacji eksperymentu, zadania projektowego lub badawczego; potrafi przygotować opracowanie zawierające omówienie tych wyników	P7U_U	P7S_UW	TAK
K2A_U04	przygotować i przedstawić prezentację na temat realizacji zadania projektowego lub badawczego oraz poprowadzić dyskusję dotyczącą przedstawionej prezentacji	P7U_U	P7S_UK	NIE
K2A_U05	posługiwać się językiem angielskim na poziomie B2+ w stopniu wystarczającym do porozumiewania się, również w sprawach zawodowych, czytania ze zrozumieniem literatury fachowej, a także przygotowania i wygłoszenia krótkiej prezentacji na temat realizacji zadania projektowego lub badawczego	P7U_U	P7S_UK	NIE
K2A_U06	wykorzystać poznane metody i modele matematyczne — w razie potrzeby odpowiednio je modyfikując — do analizy, symulacji i projektowania elementów, układów i systemów elektronicznych i telekomunikacyjnych	P7U_U	P7S_UW	TAK
K2A_U07	dokonać analizy złożonych sygnałów i systemów przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości, stosując techniki analogowe i cyfrowe oraz odpowiednie	P7U_U	P7S_UW	NIE

	narzędzia, w razie potrzeby modyfikując istniejące lub opracowując nowe metody analizy			
K2A_U08	ocenić i porównać rozwiązania projektowe oraz procesy wytwarzania elementów i układów elektronicznych, ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne (pobór mocy, budżet termiczny, szybkość działania, wiarygodność, czasochłonność, koszt itp.)	P7U_U	P7S_UW	TAK
K2A_U09	zaplanować oraz przeprowadzić symulację i pomiary charakterystyk elektrycznych i optycznych, a także ekstrakcję parametrów charakteryzujących materiały, elementy oraz analogowe i cyfrowe układy elektroniczne	P7U_U	P7S_UW	NIE
K2A_U10	zaplanować proces testowania złożonego układu elektronicznego, a także systemu elektronicznego lub telekomunikacyjnego	P7U_U	P7S_UW	TAK
K2A_U11	sformułować specyfikację projektową złożonego układu lub systemu elektronicznego, z uwzględnieniem aspektów prawnych, w tym ochrony własności intelektualnej, oraz innych aspektów pozatechnicznych, takich jak oddziaływanie na otoczenie (poziom hałas itp.), korzystając m.in. z norm regulujących działanie urządzeń elektronicznych i telekomunikacyjnych	P7U_U	P7S_UW	NIE
K2A_U12	projektować elementy elektroniczne, analogowe, cyfrowe i mieszane układy elektroniczne (także w wersji scalonej) oraz systemy elektroniczne i telekomunikacyjne, z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych, w razie potrzeby przystosowując istniejące lub opracowując nowe metody projektowania lub komputerowe narzędzia wspomagania projektowania (CAD)	P7U_U	P7S_UW	NIE
K2A_U13	projektować układy i systemy elektroniczne przeznaczone do różnych zastosowań, w tym układy wysokiej częstotliwości oraz systemy cyfrowego przetwarzania sygnałów	P7U_U	P7S_UW	NIE
K2A_U14	konfigurować urządzenia komunikacyjne w lokalnych i rozległych (przewodowych i radiowych) sieciach teleinformatycznych	P7U_U	P7S_UW	NIE
K2A_U15	formułować oraz — wykorzystując odpowiednie narzędzia analityczne, symulacyjne i eksperymentalne — testować hipotezy związane z modelowaniem i projektowaniem elementów, układów, systemów elektronicznych i telekomunikacyjnych oraz projektowaniem procesu ich wytwarzania	P7U_U	P7S_UW	TAK
K2A_U16	przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań związanych z modelowaniem i projektowaniem elementów, układów i systemów elektronicznych oraz projektowaniem procesu ich wytwarzania — integrować wiedzę z dziedziny elektroniki, fotoniki, informatyki, automatyki, telekomunikacji i innych dyscyplin, stosując podejście systemowe, z uwzględnieniem aspektów pozatechnicznych (w tym ekonomicznych i prawnych)	P7U_U	P7S_UW	NIE

K2A_U17	przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań związanych z modelowaniem i projektowaniem elementów, układów i systemów elektronicznych oraz projektowaniem procesu ich wytwarzania — integrować wiedzę pochodzącą z różnych źródeł	P7U_U	P7S_UW	NIE
K2A_U18	oszacować koszty procesu projektowania i realizacji układu lub systemu elektronicznego lub telekomunikacyjnego	P7U_U	P7S_UW	NIE
K2A_U19	zapropozować ulepszenia istniejących rozwiązań projektowych i modeli elementów, układów, systemów elektronicznych i telekomunikacyjnych	P7U_U	P7S_UW	NIE
K2A_U20	ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć w zakresie materiałów, elementów, metod projektowania i wytwarzania (w tym technologii mikroelektronicznych) do projektowania i wytwarzania układów i systemów elektronicznych, zawierających rozwiązania o charakterze innowacyjnym	P7U_U	P7S_UW	NIE
K2A_U21	posługiwać się drugim (oprócz angielskiego) językiem obcym na poziomie co najmniej A1	P7U_U	P7S_UW	NIE
K2A_U22	samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie i ukierunkowywać innych w tym zakresie	P7U_U	P7S_UU	NIE
Kompetencje społeczne: jest gotów do				
K2A_K01	myślenia i działania w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	P7U_K	P7S_KO	NIE
K2A_K02	wypełniania zobowiązań społecznych, inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego	P7U_K	P7S_KO	NIE
K2A_K03	krytycznej oceny posiadanej wiedzy i uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu	P7U_K	P7S_KK	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
Robert Czabański	dr hab. inż./prof. PŚ/Z-ca Kier. Katedry Cybernetyki, Nanotechnologii i Przetwarzania Danych
Grzegorz Dziwoki	dr/adiunkt
Tomasz Golonek	dr hab. inż./prof. PŚ/Z-ca Kier. Katedry Elektroniki, Elektrotechniki i Mikroelektroniki
Wojciech Kierat	dr hab. inż./prof. PŚ
Artur Noga	dr/adiunkt

Spis treści

Efekty uczenia się zakładane dla ocenianego kierunku, poziomu i profilu studiów	3
Prezentacja uczelni	15
Część I. Samoocena uczelni w zakresie spełniania szczegółowych kryteriów oceny programowej na kierunku studiów o profilu ogólnoakademickim	17
Kryterium 1. Konstrukcja programu studiów: koncepcja, cele kształcenia i efekty uczenia się	17
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	36
Kryterium 3. Przyjęcie na studia, weryfikacja osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się, zaliczanie poszczególnych semestrów i lat oraz dyplomowanie	55
Kryterium 4. Kompetencje, doświadczenie, kwalifikacje i liczebność kadry prowadzącej kształcenie oraz rozwój i doskonalenie kadry	69
Kryterium 5. Infrastruktura i zasoby edukacyjne wykorzystywane w realizacji programu studiów oraz ich doskonalenie	78
Kryterium 6. Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym w konstruowaniu, realizacji i doskonaleniu programu studiów oraz jej wpływ na rozwój kierunku	84
Kryterium 7. Warunki i sposoby podnoszenia stopnia umiędzynarodowienia procesu kształcenia na kierunku	90
Kryterium 8. Wsparcie studentów w uczeniu się, rozwoju społecznym, naukowym lub zawodowym i wejściu na rynek pracy oraz rozwój i doskonalenie form wsparcia	94
Kryterium 9. Publiczny dostęp do informacji o programie studiów, warunkach jego realizacji i osiągniętych rezultatach	105
Kryterium 10. Polityka jakości, projektowanie, zatwierdzanie, monitorowanie, przegląd i doskonalenie programu studiów	114
Część II. Perspektywy rozwoju kierunku studiów	120
Część III. Załączniki	122
Załącznik nr 1. Zestawienia dotyczące ocenianego kierunku studiów	122
Tabela 1. Liczba studentów ocenianego kierunku	122
Załącznik nr 2. Wykaz materiałów uzupełniających	147

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 1945 r. 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 14 jednostek: trzynaście wydziałów i jeden instytut; 10 jednostek jest zlokalizowanych w Gliwicach. Studia są prowadzone na około 60 kierunkach i ok. 200 specjalnościach obejmujących cały zakres działalności inżynierskiej. Oprócz kierunków technicznych na uczelni można również studiować analitykę biznesową, architekturę wnętrz, matematykę, zarządzanie i zarządzanie projektami, a także lingwistykę stosowaną oraz pedagogikę przedszkolną i wczesnoszkolną. Obecnie na studiach wyższych studiuje ponad 16 000 studentów. Politechnika Śląska jest także organem prowadzącym dwóch Akademickich Liceów Ogólnokształcących mieszczących się w Gliwicach i Rybniku.

Badania na uczelni realizowane są w 11 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, jednolite magisterskie i inne formy kształcenia. Studia prowadzone są w formie stacjonarnej oraz niestacjonarnej. Kandydaci mają również możliwość podjęcia kształcenia na jednym z 16 kierunków lub specjalności w języku angielskim. Do tej pory Politechnika Śląska wypromowała ponad 200 tys. inżynierów. 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 Górniczym, 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 2022 r. 1. miejsce wśród uczelni województwa śląskiego oraz 6. miejsce wśród uczelni technicznych w Polsce. Według tygodnika „Wprost” uczelnia znajduje się na wysokim czwartym miejscu wśród uczelni w Polsce, których absolwenci są najbardziej poszukiwani przez pracodawców. Absolwenci uczelni nierzadko zajmują stanowiska kierownicze, dyrektorskie oraz wysokie pozycje w korporacjach przemysłowych, według dziennika „Rzeczpospolita” gliwicka uczelnia znajduje się na piątym miejscu w kraju pod względem kształcenia przyszłych prezesów.

Politechnika Śląska znalazła się w gronie 10 najlepszych polskich szkół wyższych, które zostały laureatem konkursu w programie „Inicjatywa Doskonałości – Uczelnia Badawcza”. Znalazienie 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. Uczelnia wspiera 187 Studenckich Kół Naukowych, w ramach których studenci realizują projekty oraz zgłębiają wiedzę z różnych obszarów nauki, a także rozwijają indywidualne zainteresowania. Na Politechnice Śląskiej działają też 22 organizacje studenckie. Obecnie w Politechnice Śląskiej jest zatrudnionych ponad 3100

osób, w tym około 1630 pracowników naukowo-dydaktycznych i dydaktycznych, w gronie których jest około 130 profesorów tytularnych i 470 doktorów habilitowanych.

Kształcenie na kierunku Elektronika i Telekomunikacja prowadzi Wydział Automatyki, Elektroniki i Informatyki (AEI), przodujący na Politechnice Śląskiej, posiadający ponad 50-letnią tradycję, ugruntowaną pozycję i osiągnięcia w kształceniu na najwyższym poziomie zapewnionym przez doświadczoną i wysokokwalifikowaną kadrę naukowo-dydaktyczną oraz bardzo dobrze wyposażone zaplecze dydaktyczno-badawcze. Na wszystkich kierunkach studiów Wydziału AEI prowadzony jest stały nadzór merytoryczny w zakresie kształcenia, który w skali całej Uczelni sprawuje pion podlegający Prorektorowi ds. Studenckich i Kształcenia, w tym powołane do obsługi studiów jednostki - Centrum Obsługi Studiów oraz Kolegium Studiów. Do zadań Centrum Obsługi Studiów należy organizacja i koordynacja przebiegu studiów, w tym prowadzenie albumu studentów, nadzór nad obowiązującym w Uczelni systemem rekrutacji na studia i systemem obsługi przebiegu studiów oraz współpraca z ich użytkownikami. Kolegium Studiów, stosownie do Statutu Uczelni, koordynuje proces kształcenia prowadzony na Uczelni, wciela w życie strategię Uczelni w zakresie dydaktyki, w tym przedstawia Senatowi projekty uchwał dotyczące kształcenia. W swoich pracach Kolegium Studiów jest wspomagane przez gremium doradcze i opiniodawcze – Radę Kształcenia, w której Wydział AEI ma przedstawicieli, a także przez koordynatorów ds. planów i programów studiów oraz ds. obciążeń, którzy wywodzą się z kadry pracowników naukowo-dydaktycznych.

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

Misją Politechniki Śląskiej jest „*prowadzenie innowacyjnych badań naukowych i prac rozwojowych, kształcenie wysoko wykwalifikowanych kadr na rzecz społeczeństwa i gospodarki opartych na wiedzy, a także aktywne wpływanie na rozwój regionu i społeczności lokalnych. Uczelnia przez ciągłe doskonalenie procesów i organizacji jest przyjaznym oraz otwartym miejscem pracy i rozwoju społeczności akademickiej*” (www.polsl.pl/uczelnia/o-uczelni/). Ramy i fundamentalne kierunki funkcjonowania Uczelni określa strategia rozwoju, która na lata 2021-2026 nakreślona została w dokumencie dostępnym na stronie www.polsl.pl/uczelnia/str/ (Załącznik 1.1.1). Strategia rozwoju wyznacza główne cele strategiczne Politechniki Śląskiej w sześciu obszarach, „*skupionych wokół realizacji wizji i misji Politechniki Śląskiej, z poszanowaniem kluczowych wartości: badania naukowe, kształcenie, współpraca i promocja, kapitał ludzki, umiędzynarodowienie, zarządzanie Uczelnią*”, z których wynikają trzy kluczowe zadania Politechniki Śląskiej, jakim są: doskonałość badań naukowych, kształcenie na najwyższym poziomie i umiędzynarodowienie Uczelni.

Strategia rozwoju Wydziału Automatyki, Elektroniki i Informatyki (AEI), dostępna na stronie www.polsl.pl/rau/strategia-wydzialu/ (Załącznik 1.1.2), w pełni wpisuje się w wizję rozwoju Politechniki Śląskiej. Podobnie, podstawowa misja Wydziału, którą jest „*kształcenie wszechstronnych i twórczych specjalistów na potrzeby innowacyjnej gospodarki opartej na wiedzy oraz prowadzenie najwyższej jakości badań naukowych z zakresu automatyki i robotyki, biotechnologii, elektroniki, telekomunikacji i informatyki, przyczyniających się do rozwoju nauki i gospodarki*”.

Kierunek Elektronika i Telekomunikacja (EIT) prowadzony na Wydziale AEI jest jednym z najatrakcyjniejszych kierunków studiów na Politechnice Śląskiej. Przygotowuje on zarówno do pracy indywidualnej, jak również w małych i dużych zespołach, gdzie najistotniejsze jest twórcze rozwiązywanie praktycznych problemów związanych z projektowaniem, oprogramowaniem, eksploatacją i testowaniem nowoczesnego sprzętu elektronicznego oraz środków techniki telekomunikacyjnej, wdrażaniem innowacyjnych technologii, czy implementacją zaawansowanych systemów przetwarzania danych. Wszystkie zakładane kluczowe, kierunkowe efekty uczenia się są zgodne z koncepcją, celami kształcenia oraz profilem ogólnoakademickim i zostały odniesione do właściwego poziomu Polskiej Ramy Kwalifikacji: poziom VI dla studiów inżynierskich I stopnia oraz poziom VII dla studiów magisterskich II stopnia.

Elektronika i Telekomunikacja jest kierunkiem o profilu ogólnoakademickim, prowadzonym na studiach: I stopnia (inżynierskie), zarówno w formie stacjonarnej, jak i niestacjonarnej oraz na studiach II stopnia (magisterskie). W zakresie studiów III stopnia, wydział AEI prowadzi m.in. interdyscyplinarne studia doktoranckie z dziedziny systemów cyber-fizycznych (CyPhiS), obejmujące zagadnienia ze wszystkich głównych dyscyplin naukowych rozwijanych na wydziale AEI (www.polsl.pl/rau/cyphis-systemy-cyber-fizyczne/).

Na studiach I stopnia kierunku Elektronika i Telekomunikacja studenci studiów stacjonarnych oraz niestacjonarnych zdobywają 210 punktów ECTS. Czas trwania studiów I stopnia jest zależny od formy studiów wybranej przez studenta (7 semestrów dla studiów stacjonarnych oraz 8 semestrów dla studiów niestacjonarnych). Na II stopniu studiów (3 semestry studiów stacjonarnych) studenci zdobywają łącznie 90 punktów ECTS.

Niezależnie od formy studiów, wszystkich studentów obowiązują te same programy, cele kształcenia i te same efekty uczenia się. Programy studiów dla kierunku Elektronika i Telekomunikacja są dostępne na stronie BIP uczelni (bip.polsl.pl/programy-studiow/) oraz w załącznikach:

- Załącznik 1.1.3, Program studiów kierunku EiT I stopnia ([bip.polsl.pl/./Z11.1Elektronika i telekomunikacja I st ogolnoakademicki.pdf](http://bip.polsl.pl/./Z11.1Elektronika%20i%20telekomunikacja%20I%20st%20ogolnoakademicki.pdf)),
- Załącznik 1.1.4, Program studiów kierunku EiT II stopnia ([bip.polsl.pl/./Z11.2Elektronika i telekomunikacja II st ogolnoakademicki.pdf](http://bip.polsl.pl/./Z11.2Elektronika%20i%20telekomunikacja%20II%20st%20ogolnoakademicki.pdf)).

Kierunek EiT jest przeznaczony dla osób zainteresowanych zarówno ogólną problematyką budowy układów i urządzeń elektronicznych, jak i specjalistycznymi zagadnieniami dotyczącymi części sprzętowej jak i oprogramowania systemów elektronicznych i telekomunikacyjnych. Dobrze poradzą sobie na nim osoby o zacięciu technicznym oraz te z zamiłowaniem do nauk ścisłych. Pełny opis kryteriów przyjęć został przedstawiony w punkcie 3.1 tego raportu i jest również dostępny na stronie rekrutacja.polsl.pl/kryteria-przyjec/. W Biuletynie Informacji Publicznej (bip.polsl.pl/wazne-dokumenty/) dostępne są dodatkowo wewnątrzuczelniane akty prawne związane z procesem rekrutacji.

Plany studiów stacjonarnych i niestacjonarnych stopnia I dostępne są na stronie www.polsl.pl/rau/plany-studiow-2019-2020-eit/ oraz w załącznikach:

- Załącznik 1.1.5, Plan studiów na kierunku EiT I stopnia - studia stacjonarne ([www.polsl.pl/rau/./S1 Elektronika-i-Telekomunikacja plan-studiow 2019-2020.pdf](http://www.polsl.pl/rau/./S1%20Elektronika-i-Telekomunikacja%20plan-studiow%202019-2020.pdf)),
- Załącznik 1.1.6, Plan studiów na kierunku EiT I stopnia - studia niestacjonarne ([www.polsl.pl/rau/./Plan EiT NZ1 zaoczne od 1 10 2019.pdf](http://www.polsl.pl/rau/./Plan%20EiT%20NZ1%20zaoczne%20od%201%2010%202019.pdf)).

Formalne wymagania stawiane Kandydatom na studia drugiego stopnia kierunku EiT zostały opisane w rozdziale 3.1 raportu, jak również można je znaleźć na stronie rekrutacja.polsl.pl/kryteria-przyjec/#1528272150684-6-8. Ogólnie ujmując, od Kandydatów oczekuje się wiedzy z zakresu fizyki i matematyki umożliwiającej zrozumienie podstaw fizycznych elektroniki, przygotowania z zakresu teorii obwodów i sygnałów elektrycznych, umiejętności programowania komputerów, a także znajomości języka angielskiego.

Studenci studiów stopnia II mogą poszerzać swoją wiedzę w interesujących ich dziedzinach elektroniki i telekomunikacji, wybierając przedmioty i moduły tematyczne w ramach następujących specjalności:

- Aparatura Elektroniczna (www.polsl.pl/rau/mgr-eit-spec-aparatura-elektroniczna-ae/),
- Elektronika Biomedyczna (www.polsl.pl/rau/mgr-eit-spec-elektronika-biomedyczna-eb/),
- Mikroelektronika z Nanotechnologią (www.polsl.pl/rau/mgr-eit-spec-mikroelektronika-z-nanotechnologia-me/),
- Radioelektronika (www.polsl.pl/rau/mgr-eit-spec-radioelektronika-re/),
- Telekomunikacja (www.polsl.pl/rau/mgr-eit-spec-telekomunikacja-tk/).

Specjalność Aparatura Elektroniczna (AE), pozwala zapoznać się ze układami i systemami elektronicznymi szeroko stosowanymi we wszystkich dziedzinach przemysłu, jak i w sprzęcie powszechnego użytku. Program studiów na specjalności AE został tak opracowany, aby zapewnić jak najlepsze przygotowanie do rozwiązywania problemów związanych z każdym etapem projektowania sprzętu elektronicznego. Ważnym elementem procesu dydaktycznego jest wykorzystanie i tworzenie oprogramowania systemowego i aplikacyjnego, pozwalającego na komputerowe projektowanie układów elektronicznych.

Kształcenie na specjalności Elektronika Biomedyczna (EB) składa się z dwóch nurtów. Pierwszy nurt przekazywanej wiedzy koncentruje się na wprowadzeniu metod projektowania systemów technicznych w oparciu o inspiracje biologiczne i medyczne. Drugim nurtem jest poznawanie budowy i zasad działania oraz metod projektowania urządzeń do diagnostyki i terapii pacjentów, np. aparatury kardiologicznej, rentgenowskiej i laboratoryjnej, czy systemów komunikacji człowiek-komputer. Szczególna uwaga zwracana jest również na wprowadzenie nowoczesnych metod cyfrowego przetwarzania sygnałów i obrazów biomedycznych oraz na poznanie systemów informatyki medycznej.

W ramach specjalności Mikroelektronika z Nanotechnologią (MzN) studenci zdobywają wiedzę w dziedzinie nanotechnologii materiałów i struktur półprzewodnikowych, w tym sensorów wytwarzanych technikami mikroelektronicznymi oraz struktur fotowoltaicznych ze szczególnym uwzględnieniem ogniw fotowoltaicznych wytwarzanych na bazie krzemu. Istotnym obszarem tematycznym są zagadnienia związane z metodami charakteryzowania właściwości materiałów mikro i nanoelektronicznych. Ponadto, studenci zapoznawani są ze współczesnymi metodami diagnostycznymi mikroelektroniki i nanotechnologii. W trakcie kursu omawiane są również zagadnienia dotyczące technologii montażu elementów elektronicznych.

W procesie kształcenia na specjalności Radioelektronika (RE) dużą wagę przywiązuje się do nauki projektowania analogowych i cyfrowych układów oraz urządzeń elektronicznych przy użyciu nowoczesnych narzędzi komputerowych, umożliwiających spełnianie wymagań kompatybilności elektromagnetycznej i integralności sygnałów. Wiedza uzyskana podczas studiów na specjalności RE pozwala absolwentom na świadome projektowanie nowoczesnych układów, urządzeń elektronicznych i systemów łączności radiowej. Treści programowe obejmują technikę antenową, analizę i projektowanie biernych i aktywnych układów radiowych i mikrofalowych z użyciem zaawansowanego oprogramowania ECAD, podstawy techniki nadawania i odbioru radiowego, w tym urządzenia radia definiowanego programowo, systemy i sieci łączności bezprzewodowej, naukę obsługi specjalistycznych przyrządów pomiarowych prowadzoną w dobrze wyposażonych laboratoriach.

Treści nauczania na specjalności Telekomunikacja (TK) wpisują się w aktualne trendy i wyzwania stawiane tej dziedzinie. W toku kształcenia wśród poruszanych zagadnień znajdują się tematy dotyczące budowy i działania przewodowych i bezprzewodowych sieci transmisyjnych, włączając najnowsze technologie mobilne. Podstawą funkcjonowania tych sieci jest wydajne przetwarzanie informacji w dziedzinie cyfrowej. Dlatego na specjalności przybliżane są zasady kodowania informacji w systemach cyfrowych na poszczególnych warstwach systemu komunikacyjnego, w tym przetwarzania audio-wideo i komunikacji. Omawiane są także kwestie ochrony informacji we współczesnych sieciach teleinformatycznych.

Plany studiów dla poszczególnych specjalności studiów stopnia II opublikowane są na stronie www.polsl.pl/rau/plany-studiow-2019-2020-eit/ oraz w załącznikach:

- Załącznik 1.1.7, Plan studiów na kierunku EiT II stopnia - przedmioty wspólne (www.polsl.pl/rau/./Plan_S2_EiT_PWiO_od_1_10_2019.pdf),
- Załącznik 1.1.8, Plan studiów na kierunku EiT II stopnia - Aparatura Elektroniczna (www.polsl.pl/rau/./Plan_S2_EiT_AE_od_1_10_2019.pdf),
- Załącznik 1.1.9, Plan studiów na kierunku EiT II stopnia - Elektronika Biomedyczna (www.polsl.pl/rau/./Plan_S2_EiT_EB_od_1_10_2019.pdf),
- Załącznik 1.1.10, Plan studiów na kierunku EiT II stopnia - Mikroelektronika z Nanotechnologią (www.polsl.pl/rau/./Plan_S2_EiT_MzN_od_1_10_2019.pdf),
- Załącznik 1.1.11, Plan studiów na kierunku EiT II stopnia – Radioelektronika (www.polsl.pl/rau/./Plan_S2_EiT_RE_od_1_10_2019.pdf),
- Załącznik 1.1.12, Plan studiów na kierunku EiT II stopnia - Telekomunikacja (www.polsl.pl/rau/./Plan_S2_EiT_TK_od_1_10_2019.pdf).

Specjalności są uruchamiane w zależności od liczby kandydatów chętnych do studiowania danej problematyki. W roku akademickim 2021/2022 na stacjonarnych studiach drugiego stopnia uruchomiono wyłącznie specjalność Aparatura Elektroniczna.

Indywidualizacja ścieżek kształcenia studentów na kierunku EiT jest zapewniona poprzez umożliwienie studentom wyboru:

- specjalności (studia II stopnia),
- zajęć wariantowych, w ramach których student wybiera jeden z możliwych wariantów zajęć,
- zajęć obieralnych, realizowanych na semestrze 7 studiów I stopnia,
- zajęć obieralnych, które są realizowane na semestrze 2 studiów II stopnia,
- tematu projektu realizowanego na zajęciach projektowych,
- języka obcego (studia II stopnia),
- miejsca odbywania praktyki studenckiej (studia I stopnia),
- tematu projektu inżynierskiego (studia I stopnia),
- tematu pracy dyplomowej magisterskiej (studia II stopnia),
- seminarium dyplomowego (studia II stopnia).

Ponadto, od 3 semestru studiów I stopnia istnieje możliwość kształcenia tzw. metodą Project-Based Learning (PBL), która związana jest z realizacją projektów naukowo-badawczych we współpracy ze studentami innych kierunków (więcej na ten temat w punkcie 2.4).

W przypadku treści obieralnych studenci wybierają zajęcia ze zgłoszonej listy (Załączniki 1.1.13 oraz 1.1.14), poprzez głosowanie na Platformie Zdalnej Edukacji (PZE) funkcjonującej na Politechnice Śląskiej. W czasie głosowania studenci mają dostęp do opisu zajęć oraz danych kontaktowych prowadzących. W toku głosowania przedmioty, które wybierze zbyt mała liczba studentów są usuwane z ankiety i studenci wybierają ponownie z listy przedmiotów, które pozostały. Po zamknięciu głosowania, jego wyniki są publikowane na PZE.

Treści kształcenia oraz program studiów na kierunku Elektronika i Telekomunikacja zostały opracowane w oparciu o współpracę z otoczeniem społeczno-gospodarczym, są na bieżąco konsultowane z przedstawicielami przemysłu i studentami oraz modyfikowane zgodnie

ze zmieniającymi się potrzebami rynku pracy, co wiąże się z realizacją wizji, misji i strategicznych celów szczegółowych Uczelni. Efektem takiej współpracy jest kształcenie, w którym studenci jednocześnie zdobywają wiedzę akademicką oraz doświadczenie zawodowe.

Program studiów obejmuje wiele zajęć w bezpośrednim kontakcie z nowoczesną aparaturą elektroniczną, systemami sterowania, radioelektroniki, telekomunikacji, mikroelektroniki z nanotechnologią i przetwarzania informacji. Umożliwia on absolwentom wykonywanie satysfakcjonującej pracy w wyuczonym zawodzie, dając możliwość znalezienia zatrudnienia tak w krajowych, jak i zagranicznych ośrodkach naukowych oraz firmach należących do sektora nowoczesnych technologii. Świadczą o tym wyniki publikowane przez ogólnopolski system monitorowania ekonomicznych losów absolwentów (ela.nauka.gov.pl/).

Absolwenci kierunku EiT są poszukiwani przez pracodawców, są przygotowani do tworzenia oraz komercjalizacji innowacyjnych rozwiązań w zakresie elektroniki i telekomunikacji. 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), m.in. zdalnej edukacji (więcej szczegółów przedstawiono m.in. w punkcie 2.3 niniejszego raportu), zajęć hybrydowych i innych nowoczesnych metod i narzędzi dydaktycznych. W ramach kierunku EiT, na studiach obu stopni prowadzone są zajęcia w języku angielskim z czterech przedmiotów: Numerical Methods, System Level Modeling and Design, Electromagnetic Compatibility i Microprocessors. Na każdym poziomie studiów, studenci kierunku EiT prowadzonego w języku polskim mają zajęcia prowadzone w języku angielskim. Obecność tego typu zajęć w programie studiów służy rozwijaniu kompetencji językowych studentów na poziomie B2 oraz B2+, odpowiednio dla studiów poziomu I i II. Studenci mają także możliwość podjęcia indywidualnego toku studiów oraz studiowania wybranych semestrów w języku obcym w ramach studenckiej wymiany międzynarodowej. Według najnowszych danych (semestr zimowy 2021/2022), dotyczących kontraktów Wydziału AEI w ramach programów Erasmus+, MOU oraz MUNDUS, z oferty takiej skorzystało 13 studentów Wydziału AEI. Szczegółowe informacje przedstawiono w Załączniku 1.1.15, zawierającego tabelę dotyczącą studenckiej wymiany międzynarodowej pochodzącą ze sprawozdania Dziekana Wydziału AEI za rok 2021. W latach 2017-2022 łącznie na uczelni zagraniczne (w ramach programu Erasmus+) wyjechało 5 studentów kierunku EiT (Załącznik 1.1.16). Studenci z zagranicy mogą studiować Elektronikę i Telekomunikację na Wydziale AEI oraz specjalność Electronics w ramach makrokierunku (Interdisciplinary Studies: Control, Electronic and Information Engineering), na którym zajęcia prowadzone są w języku angielskim. W ramach kontraktów wydziałowych Erasmus+, MOU oraz MUNDUS, w semestrze zimowym 2021/2022 na Wydziale AEI studiowało łącznie 56 studentów z zagranicy (Załącznik 1.1.15). Wszystko to zapewnia kształcenie na najwyższym poziomie na potrzeby innowacyjnej gospodarki oraz umiędzynarodowienia Uczelni. Zasadnym jest więc stwierdzenie, że kształcenie na kierunku Elektronika i Telekomunikacja doskonale wpisuje się w strategię rozwoju zarówno całej Uczelni, jak i Wydziału Automatyki, Elektroniki i Informatyki.

1.2. Związek kształcenia z prowadzoną w uczelni działalnością naukową

Rok 2020 był rokiem przełomowym dla Politechniki Śląskiej, kiedy to Uczelnia jako jedna z 10 polskich szkół wyższych została laureatem konkursu „Inicjatywa Doskonałości – Uczelnia Badawcza” (IDUB) Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego. Stało się to inspiracją do rozwoju naukowego na Uczelni w wielu jego formach. W szczególności, podejmowane są starania do podniesienia jakości kształcenia studentów, głównie na kierunkach i dyscyplinach naukowych związanych z sześcioma Priorytetowymi Obszarami Badawczymi (POB) Politechniki Śląskiej (www.polsl.pl/idub/). Przykładami tych starań w odniesieniu do kształcenia studentów są promowanie metod: oksfordzkiej w ramach nauczania zajęć podstawowych i harwardzkiej do zajęć interaktywnych oraz wprowadzenie na całej Uczelni kształcenia zorientowanego problemowo i projektowo.

Kluczowym dla rozwoju Uczelni jest również projekt *Politechnika Śląska jako Centrum Nowoczesnego Kształcenia opartego o badania i innowacje* (www.cik40.polsl.pl/), realizowany w latach 2018-2022 w ramach osi priorytetowej III (Program Operacyjny Wiedza Edukacja Rozwój, 3.5.

Kompleksowe programy szkół wyższych). Celem głównym projektu było przeprowadzenie w Politechnice Śląskiej głębokich zmian w zakresie kształcenia oraz funkcjonowania Uczelni, przygotowujących ją do roli Centrum Nowoczesnego Kształcenia opartego o badania i innowacje. Do celów szczegółowych projektu należą:

- 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 pracowników Politechniki Śląskiej.

Studentom studiów I i II stopnia projekt oferował interdyscyplinarne kształcenie na dostosowanych do realnych potrzeb gospodarki kierunkach studiów, w tym realizację wymagających interdyscyplinarnych projektów o tematyce wyływającej z aktualnych potrzeb przedsiębiorstw lub społeczeństwa, certyfikowane szkolenia zawodowe i zajęcia warsztatowe kształcące kompetencje, dodatkowe zajęcia realizowane wspólnie z pracodawcami, dodatkowe zadania realizowane w formie interdyscyplinarnych projektów, wizyty studyjne u pracodawców oraz wsparcie w rozpoczęciu aktywności zawodowej na rynku pracy. Doktorantom projekt oferował dodatkowe stypendia naukowe, płatne staże w zagranicznych ośrodkach naukowych, płatne krajowe staże przemysłowe oraz wyjazdy na szkolenia organizowane przez zagraniczne jednostki naukowe. Poprzez cykl szkoleń, warsztatów i staży dydaktycznych, projekt umożliwiał pracownikom Politechniki Śląskiej podniesienie kompetencji dydaktycznych, informatycznych oraz umiejętności prowadzenia zajęć w języku angielskim. Kadry kierowniczej pozwalał dodatkowo na podniesienie kompetencji zarządczych.

Również pracodawcy mieli możliwość uczestnictwa w projekcie 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 skutek wprowadzenia w 2018 roku nowego podziału dziedzin i dyscyplin naukowych, kierunek Elektronika i Telekomunikacja przyporządkowany został do dwóch dyscyplin naukowych z dziedziny nauk inżynierijno-technicznych: Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika (AEE), będącą dyscypliną wiodącą kierunku, 75% oraz Informatyka Techniczna i Telekomunikacja (ITT), 25%. Obie te dyscypliny są mocno ze sobą powiązane na obecnym poziomie rozwoju nauki i techniki, a efektywne łączenie w procesie kształcenia wiedzy z tych dyscyplin jest ogromnym atutem przyszłych absolwentów tworzących nowoczesne układy, urządzenia i systemy elektroniczne oraz telekomunikacyjne.

Podczas najnowszej ewaluacji jakości działalności naukowej (w roku 2022), obie dyscypliny, do których przypisany jest kierunek EiT, otrzymały kategorię B+. Zgodnie z danymi opublikowanymi w bazie Omega (omega.polsl.pl/), w latach 2017-2021 pracownicy Wydziału AEI opublikowali w tych dyscyplinach łącznie 1894 prace. Z tego 41 stanowią publikacje za 200 punktów, 131 za 140 punktów oraz 193 za 100 punktów według listy MNiSW. Pracownicy Wydziału AEI są też autorami dużej liczby zgłoszeń patentowych, których liczba w latach 2017-2021 (zgodnie z danymi pochodzącymi z bazy Omega) wyniosła 40. Potencjał Wydziału AEI odzwierciedla także stopień rozwoju kadry naukowej wyrażony dużym wzrostem liczby stopni i tytułów naukowych uzyskiwanych w ostatnich latach. Zgodnie ze sprawozdaniami Dziekana (Załącznik 1.2.1), na Wydziale AEI 4 osoby uzyskały stopień doktora, a 2 stopień doktora habilitowanego w dyscyplinie elektronika w latach 2017-2018, natomiast w latach 2019-2021, 8 osób uzyskało stopień doktora i 10 stopień doktora habilitowanego

w dyscyplinie AEE oraz 9 stopień doktora i 17 stopień doktora habilitowanego w dyscyplinie ITT. W latach 2017-2021, 7 pracowników Wydziału AEI otrzymało tytuł profesora, z tego 5 deklarowało podczas ostatniej kategoryzacji prowadzenie badań w dyscyplinach naukowych powiązanych z kształceniem na kierunku EiT. Trzech naukowców kadry Wydziału AEI publikujących w ramach dyscyplin naukowych, do których przypisany jest kierunek Elektronika i Telekomunikacja, znalazło się na opracowanej przez Stanford University prestiżowej liście najczęściej cytowanych na świecie naukowców (science-wide author databases of standardized citation indicators) TOP 2% (elsevier.digitalcommonsdata.com/datasets/btchxktzyw/2).

Wg danych ze Sprawozdania Dziekana za rok 2021, Wydział AEI realizował kilkadziesiąt projektów badawczych finansowanych z różnych źródeł, w tym: funduszy europejskich, ze środków NCN, ze środków NCBR oraz środków MNiSW. Strukturę finansowania projektów badawczych realizowanych w roku 2021 na Wydziale AEI przedstawia poniższa tabela, a więcej szczegółów można znaleźć w Załączniku 1.2.2 dołączonego do tego raportu.

Tabela 1.2.1. Struktura finansowania projektów badawczych realizowanych w roku 2021 na WAEI

Liczba realizowanych projektów w ramach środków					
ramowych UE	innych programów UE	innych środków zagranicznych	NCBiR	NCN	innych środków krajowych
2	4	4	8	22	15

Bardzo ważnym elementem powiązania kształcenia z prowadzoną działalnością naukową jest także możliwość zapraszania uznanych przedstawicieli świata nauki w charakterze profesorów wizytujących. Studenci Wydziału AEI mają okazję uczestniczenia w zajęciach dydaktycznych realizowanych przez profesorów wizytujących. W roku akademickim 2021/2022 byli to prof. Jean-Charles Lamirel z University of Strasbourg, Francja, prof. Che-Lun Hung z tajwańskiego National Yang Ming University, prof. Hesham Ali z University of Nebraska, USA oraz prof. Witold Pedrycz z University of Alberta w Kanadzie. Udział w zajęciach prowadzonych przez wybitnych naukowców zagranicznych pozwala studentom Wydziału AEI rozwinąć swoje zainteresowania naukowe i zachęca ich do kontynuowania kształcenia we Wspólnej Szkole Doktorskiej (www.polsl.pl/rjo15-sd/), która przygotowuje do uzyskania stopnia doktora w obu dyscyplinach naukowych powiązanych z kierunkiem EiT.

Studenci kierunku EiT realizują interdyscyplinarne projekty we współpracy ze studentami innych Wydziałów, jak również ze studentami uczelni zagranicznych. Przykładami są prace realizowane w ramach kształcenia metodą projektów (PBL), czy indywidualnych projektów studenckich. Na Wydziale AEI działa 26 Studenckich Kół Naukowych (SKN) (Załącznik 2.4.3), w których studenci kierunku Elektronika i Telekomunikacja mogą rozwijać swoje zainteresowania naukowe. W ramach SKN realizowane są projekty, które są następnie opisywane w publikacjach naukowych. W ostatnich latach, kadra naukowa kierunku EiT opracowała ponad 40 publikacji ze studentami (patrz Załącznik 4.6.3). Szczegółowy opis dotyczący możliwości rozwoju naukowego studentów kierunku EiT przedstawiony został w punkcie 2.4.

Przedstawiona analiza pokazuje, że kadra naukowa kierunku Elektronika i Telekomunikacja ma bardzo szeroką, specjalizowaną wiedzę, którą może dzielić się ze studentami akredytowanego kierunku. Ma to swoje odzwierciedlenie w programach zajęć na kierunku EiT wszystkich poziomów studiów. Dynamika zmian treści przekazywanych studentom, które oddają aktualne zainteresowania naukowe pracowników jednostki jest szczególnie widoczna w aktualizowanej na bieżąco ofercie zajęć obieralnych (patrz Załączniki 1.1.13 oraz 1.1.14). Same ich nazwy, jak np. *Fotowoltaiczne systemy energii odnawialnej*, *Procesory graficzne GPU: architektura i programowanie* czy *Sieci LTE i LTE Advanced* wskazują na dbałość o zapewnienie studentom dostępu do wiedzy na temat najnowszych technologii i rozwiązań z zakresu elektroniki oraz telekomunikacji.

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 wstępem jest badanie słabych i mocnych stron wszystkich elementów procesu dydaktycznego. Brane są pod uwagę opinie studentów (interesariuszy wewnętrznych), a także przedstawicieli przemysłu (interesariuszy zewnętrznych). Podstawowym celem takich działań jest wdrażanie, udoskonalanie oraz dostosowanie efektów uczenia się do potrzeb pracodawców i oczekiwań studentów, przy zachowaniu ogólnoakademickiego charakteru kształcenia. W tworzeniu oraz modyfikacjach programów studiów uwzględniane są 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 Elektronika i Telekomunikacja.

Uczelnia jest w ciągłym kontakcie z interesariuszami zewnętrznymi i monitoruje losy absolwentów poprzez ankietyzacje przeprowadzane przez Biuro Karier Studenckich (temat omawiany jest szerzej w Kryterium nr 8). Plany związane z rozwojem kierunku EiT prezentowane są na posiedzeniach Rady Dziekańskiej Wydziału AEI, w których uczestniczą przedstawiciele otoczenia społeczno-gospodarczego: Narodowego Instytutu Onkologii im. Marii Skłodowskiej-Curie (Oddział w Gliwicach), spółki SIEMENS, spółki akcyjnej Aptiv Services Poland, spółki INTERFLO - Region Północny Bombardier Transportation Polska (obecnie ALSTOM), spółki Rockwell Automation oraz spółki akcyjnej WASKO. Równie istotne są cyklicznie organizowane *Forum Pracodawców* i *Dzień z Pracodawcą* (więcej na ten temat w Kryterium nr 6). Ponadto Wydział AEI współpracuje z firmami i organizacjami zajmującymi się badaniem oczekiwań pracodawców i aktualnych potrzeb rynku inżynierów. Obecnie kadra naukowa kierunku EiT aktywnie współpracuje z ponad dwudziestoma przedsiębiorstwami krajowymi i zagranicznymi (Załącznik 1.3.1), co ma bezpośrednie odzwierciedlenie w procesie dydaktycznym i wyraża się poprzez:

- Pomoc w przygotowaniu infrastruktury, wyposażenie pomieszczeń, zarówno sprzętowe jak i programowe. Do najlepszych przykładów należą Laboratorium Elektroniki APTIV wyposażone przez firmę czy Laboratorium Nowoczesnych Technologii utworzone przez firmę Bombardier (dzisiaj ALSTOM) Polska.
- Prowadzenie (pod kontrolą koordynatora danych zajęć) wybranych zajęć przez przedstawicieli firm.
- Organizację praktyk na studiach I stopnia.
- Proponowanie przez firmy tematów prac inżynierskich i magisterskich.

1.4. Sylwetka absolwenta, charakterystyka przewidywanych miejsc zatrudnienia absolwentów

Podstawę programu studiów I i II stopnia stanowią efekty uczenia się, które przedstawione zostały na początku niniejszego opracowania. W szczególności, absolwenci I stopnia studiów stacjonarnych i niestacjonarnych kierunku Elektronika i Telekomunikacja (www.polsl.pl/rau/inz-eit-elektronika-i-telekomunikacja/):

- Dysponują niezbędną wiedzą oraz umiejętnościami w zakresie projektowania, wytwarzania, eksploatacji i testowania układów, urządzeń, systemów elektronicznych, telekomunikacyjnych oraz przetwarzania informacji.
- Mają podstawową wiedzę z zakresu informatyki i automatyki, potrafią korzystać z profesjonalnego komputerowego oprogramowania inżynierskiego.
- Posiadają szeroką wiedzę z dziedziny elektroniki i telekomunikacji, są bardzo dobrze przygotowani teoretycznie i praktycznie do podjęcia twórczej pracy zawodowej.

Absolwenci kierunku EiT są szczególnie cenieni na rynku pracy ze względu na umiejętności tworzenia zarówno sprzętu elektronicznego (*hardware*), jak i dedykowanego dla niego

oprogramowania (*software*). Znajdują zatrudnienie w zakładach produkujących sprzęt elektroniczny i komputerowy, w ośrodkach wykorzystujących specjalistyczną aparaturę elektroniczną. Wielu absolwentów znajduje pracę w firmach z branży samochodowej a także firmach zajmujących się innymi środkami transportu – kolejnictwem czy lotnictwem. Absolwenci mogą również pracować w zakładach służby zdrowia, instytutach naukowo-badawczych zajmujących się problematyką biomedyczną oraz w ośrodkach badawczo-rozwojowych zakładów opracowujących i produkujących aparaturę medyczną. Są także przygotowani do pracy w jednostkach gospodarczych związanych z rozwojem i wdrażaniem nowoczesnych środków techniki telekomunikacyjnej – u operatorów sieci telekomunikacyjnych i teleinformatycznych. Ci o zainteresowaniach naukowo-badawczych, po uzyskaniu stopnia magistra mogą ubiegać się o przyjęcie do Wspólnej Szkoły Doktorskiej (www.polsl.pl/rjo15-sd/).

Studia II stopnia na kierunku Elektronika i Telekomunikacja pozwalają zgłębić wiedzę i pozyskać umiejętność projektowania urządzeń elektronicznych, a także obsługi specjalistycznego oprogramowania oraz nowoczesnej aparatury laboratoryjnej. W szczególności, absolwenci kierunku EiT o specjalności Aparatura Elektroniczna (www.polsl.pl/rau/mgr-eit-spec-aparatura-elektroniczna-ae/) dysponują wiedzą potrzebną do projektowania aparatury pomiarowej, znają zagadnienia kompatybilności elektromagnetycznej oraz mocy elektronicznych układów dużej mocy. Potrafią projektować cyfrowe układy sterowania – zarówno oparte o współczesne systemy mikroprocesorowe, jak i układy logiki programowalnej takie jak FPGA. Absolwenci EiT posiadają umiejętność stworzenia oprogramowania wbudowanego (niskopoziomowego) do nowo projektowanej aparatury elektronicznej, a także oprogramowania dla komputerów PC współpracujących z taką aparaturą. Znają zagadnienia projektowania sieci teleinformatycznych i potrafią zrealizować połączenia sieciowe zarówno przewodowe, jak i bezprzewodowe. Mają podstawową wiedzę z zakresu projektowania współczesnych układów scalonych – zarówno cyfrowych jak i analogowych, a także mieszanych (System-on-Chip). Potrafią również posługiwać się specjalistycznym oprogramowaniem inżynierskim z kategorii CAD, CAE, CAM oraz programami symulacyjnymi. Dzięki temu każdy projekt może być wszechstronnie przebadany jeszcze przed wykonaniem prototypu. Są specjalistami z zakresu projektowania, programowania i eksploatacji przemysłowych systemów sterowania opartych o sterowniki programowalne PLC, jak również systemy wizualizacji HMI/SCADA. Wiedza i umiejętności zdobyte na specjalności AE kierunku EiT umożliwiają absolwentom podejmowanie pracy:

- W przedsiębiorstwach projektujących i badających urządzenia elektroniczne zgodnie ze współcześnie obowiązującymi normami.
- W ośrodkach zajmujących się projektowaniem urządzeń zasilających, falowników, inwerterów i innych układów dużej mocy.
- W zakładach produkujących różnorodny sprzęt elektroniczny zbudowany na bazie współczesnych mikroprocesorów czy mikrokontrolerów, ale także uzupełniony o wspomaganie w postaci układów programowalnych – zarówno cyfrowych, jak i analogowo-cyfrowych.
- W firmach zajmujących się rozwojem i wdrażaniem nowoczesnych środków techniki telekomunikacyjnej.
- W firmach wdrażających innowacyjne technologie, w placówkach naukowo-badawczych i w szkolnictwie wszystkich szczebli.

Absolwenci specjalności Elektronika Biomedyczna (www.polsl.pl/rau/mgr-eit-spec-elektronika-biomedyczna-eb/) to osoby przygotowane do multidyscyplinarnego rozwiązywania problemów techniki, umożliwiającego projektowanie systemów przetwarzania informacji zarówno w biologii, medycynie, jak i przykładowo ekonomii, zarządzaniu czy socjologii. Są to osoby posiadające umiejętności projektowania urządzeń elektronicznych i systemów informatycznych, wzbogacone o wiedzę jak zastosować te umiejętności w innych obszarach technicznych, m.in. w informatyce

medycznej i inżynierii biomedycznej. Absolwenci EB są dobrze przygotowani teoretycznie i praktycznie w obszarze zastosowań najnowszych osiągnięć elektroniki i technologii informacyjnej, w szczególności w zakresie budowy oraz metod projektowania urządzeń do diagnostyki chorób i prowadzenia terapii pacjentów. Posiadają wiedzę o metodach inteligencji obliczeniowej, uczenia maszynowego, zaawansowanych metodach przetwarzania sygnałów oraz projektowania i utrzymania systemów elektroniczno-informatycznych. Mają możliwość podjęcia pracy zawodowej m.in. jako:

- Analityk baz danych (danych internetowych) stosujący metody sztucznej inteligencji.
- Inżynier wiedzy, z bogatą wiedzą dotyczącą metod uczenia maszynowego.
- Projektant dedykowanych systemów pomiarowych.
- Projektant elektroniczno-informatycznej aparatury medycznej.
- Projektant systemów inteligentnego przetwarzania sygnałów i danych.

Zdobyte umiejętności adaptacji do nowego obszaru wiedzy pozwalają absolwentowi specjalności EB na karierę zawodową również w takich dziedzinach, jak: telekomunikacja, automatyka przemysłowa i domowa, motoryzacja i energetyka.

Absolwenci specjalności Mikroelektronika z Nanotechnologią (www.polsl.pl/rau/mgr-eit-spec-mikroelektronika-z-nanotechnologia-me/) posiadają wiedzę oraz umiejętności w obszarze wytwarzania i charakteryzacji materiałów dla elektroniki, jak również wybranych współczesnych technik i technologii mikroelektronicznych (m.in. wytwarzania krzemowych ogniw i paneli fotowoltaicznych, struktur sensorowych, systemów monitorujących przebieg procesów technologicznych i jakość środowiska, technik wytwarzania czujników gazów (w tym również toksycznych i wybuchowych), jak również wybranych elementów elektronicznych, np. ultraprecyzyjnych rezystorów warstwowych). Absolwenci specjalności Mikroelektronika z Nanotechnologią posiadają wiedzę oraz umiejętności w zakresie techniki próżniowej istotnej dla współczesnego przemysłu elektronicznego, jak również umiejętności niezbędne do komputerowego modelowania wybranych zjawisk fizycznych istotnych dla określonych procesów technologicznych, w szczególności: formowania właściwości elektrycznych materiałów dla elektroniki w procesach domieszkowania dyfuzyjnego, kształtowania właściwości sensorowych materiałów wykorzystywanych do budowy wybranych grup czujników, kształtowania właściwości materiałów wykorzystywanych do budowy ultraprecyzyjnych rezystorów warstwowych. Absolwenci specjalności Mikroelektronika z Nanotechnologią posiadają przygotowanie do samodzielnego rozwiązywania problemów, co predestynuje ich do pracy w placówkach badawczych takich jak instytuty badawcze czy uczelnie wyższe specjalizujące się w obszarze badań materiałowych. Znajdują również zatrudnienie w zespołach opracowujących nowoczesne techniki i technologie specjalizujące się w wytwarzaniu materiałów dla elektroniki. Są bardzo dobrze przygotowani teoretycznie i praktycznie do podjęcia pracy zawodowej:

- W zakładach branży elektronicznej specjalizujących się w budowie systemów energetyki odnawialnej, w tym przede wszystkim wykorzystujących struktury fotowoltaiczne oraz systemów monitorujących stan środowiska czy przebieg procesów technologicznych przy wykorzystaniu sensorów różnych typów,
- W firmach wdrażających innowacyjne technologie w obszarze projektowania i wytwarzania systemów i układów elektronicznych.
- W przedsiębiorstwach projektujących i wdrażających zaawansowaną aparaturę technologiczną i pomiarowo-badawczą.

W procesie kształcenia na specjalności Radioelektronika (www.polsl.pl/rau/mgr-eit-spec-radioelektronika-re/) dużą wagę przywiązuje się do nauki projektowania analogowych i cyfrowych układów i urządzeń elektronicznych przy użyciu nowoczesnych narzędzi komputerowych,

umożliwiających uwzględnienie wymagań kompatybilności elektromagnetycznej i integralności sygnałów. Wiedza uzyskana podczas studiów na specjalności Radioelektronika pozwala absolwentom na świadome projektowanie nowoczesnych układów, urządzeń elektronicznych i systemów łączności radiowej. Poza wykształceniem ogólnym w obszarze elektroniki, absolwentów RE cechuje rozumienie zjawisk charakterystycznych dla sieci radiowych, układów wielkiej częstotliwości i szybkich układów cyfrowych oraz zagadnień kompatybilności elektromagnetycznej, kluczowych z punktu widzenia współczesnej techniki. Absolwenci tej specjalności będą mogli znaleźć zatrudnienie w następujących obszarach:

- Projektowanie układów i urządzeń elektronicznych z uwzględnieniem wymagań kompatybilności elektromagnetycznej i integralności sygnałowej.
- Analiza i projektowanie biernych i czynnych układów techniki radiowej i mikrofalowej.
- Projektowanie anten i ich układów.
- Projektowanie obwodów drukowanych uwzględniające wymagania kompatybilności elektromagnetycznej i integralności sygnałowej, w tym dla układów wielkiej częstotliwości oraz szybkich układów cyfrowych.
- Analiza i planowanie sieci radiowych.
- Projektowanie urządzeń radia definiowanego programowo.
- Pomiary i badania układów, urządzeń i systemów w zakresie częstotliwości radiowych i mikrofalowych.

Absolwenci specjalności Telekomunikacja (www.polsl.pl/rau/mgr-eit-spec-telekomunikacja-tk/) nabywają szeroką wiedzę w obszarach budowy oraz działania przewodowych i bezprzewodowych sieci telekomunikacyjnych, bezpieczeństwa sieci, techniki przetwarzania informacji oraz programowania urządzeń infrastruktury telekomunikacyjnej. Posiadają praktyczne umiejętności w zakresie konfiguracji i eksploatacji elementów infrastruktury VoIP, konstrukcji i oceny efektywności algorytmów przetwarzania warstwy fizycznej systemów telekomunikacyjnych, implementacji algorytmów przetwarzania w procesorach sygnałowych, zasad budowy aplikacji dla urządzeń mobilnych oraz analizy bezpieczeństwa i wiarygodności transmisji informacji. Są bardzo dobrze przygotowani teoretycznie i praktycznie do podjęcia pracy zawodowej w następujących obszarach:

- Projektowanie i budowa elementów infrastruktury telekomunikacyjnej.
- Eksploatacja i zarządzanie siecią telekomunikacyjną.
- Wdrażanie nowych technik transmisyjnych.
- Projektowanie i testowanie algorytmów przetwarzania informacji analogowej i cyfrowej.
- Wdrażanie i ocena systemów ochrony transmisji informacji w sieciach telekomunikacyjnych.

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

Wydział Automatyki, Elektroniki i Informatyki to jeden z największych wydziałów Politechniki Śląskiej, prowadzący już od kilkudziesięciu lat interdyscyplinarne badania i projekty, do których odnoszą się efekty uczenia się na kierunku Elektronika i Telekomunikacja. Przy układaniu programów studiów na kierunku EiT korzystano z wytycznych, których celem jest zapewnienie uniwersalnego podejścia do realizacji procesu kształcenia na szczeblu instytucji szkolnictwa wyższego oraz poszczególnych kierunków studiów. Jako uczestnik Procesu Bolońskiego, Politechnika Śląska wdrożyła Polską Ramę Kwalifikacji dla szkolnictwa wyższego, która umożliwia porównywalność świadectw, dyplomów oraz kompetencji uzyskanych w różnych krajach, tworzących Europejski Obszar Szkolnictwa Wyższego.

Nadrzędnym celem kształcenia osób studiujących na kierunku EiT jest ogólne i specjalistyczne przygotowanie absolwentów do rozwiązywania problemów związanych z każdym etapem projektowania sprzętu elektronicznego, w tym układów telekomunikacyjnych, układów elektroniki biomedycznej, a także z zakresu mikroelektroniki oraz radiotechniki. Absolwenci uzyskują szeroką wiedzę nie tylko z dziedziny elektroniki i telekomunikacji, ale również z zakresu informatyki i automatyki, która pozwala na odnalezienie się w zagadnieniach dotyczących elementów tych dwóch dziedzin bazujących na współczesnej elektronice. Ta korzystna cecha powoduje, że absolwenci, 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 w różnych dziedzinach przemysłu.

To, co wyróżnia koncepcję kształcenia oferowaną przez zespół naukowo-dydaktyczny Wydziału Automatyki, Elektroniki i Informatyki, jest połączenie wiedzy teoretycznej z praktycznymi umiejętnościami, które mogą być przez studentów kierunku Elektronika i Telekomunikacja nabywane dzięki ścisłej współpracy z przemysłem oraz indywidualizacja ścieżek kształcenia. Doskonalenie tych praktycznych umiejętności odbywa się w ramach:

- zajęć projektowych (na I stopniu studiów jest ich 9, na II stopniu 5 – 10, w zależności od wybranej specjalności),
- praktyk studenckich w zakładach pracy z branży elektronicznej, infrastruktury telekomunikacyjnej oraz IT, w tym również tych, które podpisały z Politechniką Śląską lub daną jednostką umowy o współpracy,
- prac projektowo-konstrukcyjnych realizowanych w studenckich kołach naukowych (listy kół naukowych znaleźć można w Załączniku 2.4.3),
- staży odbywanych w przedsiębiorstwach z otoczenia gospodarczego Uczelni, w szczególności tych, którzy biorą udział w cyklicznym wydarzeniu *Forum pracodawców*, odbywającym się na Wydziale AEI,
- bezpłatnych ogólnodostępnych warsztatów i wykładów zaproszonych w ramach *Dni z Pracodawcą*.

Dobór przedstawicieli otoczenia społeczno-gospodarczego, z którymi współpracuje Wydział na kierunku EiT w zakresie projektowania i realizacji programu studiów, jest zgodny z koncepcją i celami kształcenia oraz potrzebami rynku pracy właściwymi dla inżyniera elektronika. Przykładami współpracy przedstawicieli otoczenia społeczno-gospodarczego z kadrą kierunku EiT, w odniesieniu do dydaktyki, są liczne umowy o współpracy i udział firm w wyposażeniu sal dydaktycznych, jak w przypadku firm APTIV, czy Bombardier/ALSTOM (więcej informacji na ten temat przedstawiono w punkcie 6). Absolwenci kierunku EiT są rozpoznawalni w środowisku, a absolwentów kierunku EiT uważa się za dobrze przygotowanych do pracy w przemyśle. W roku 2020 średni czas poszukiwania pracy etatowej po studiach stopnia II na to 1,52 miesiąca, a względny wskaźnik zarobków w pierwszym

roku po dyplomie, liczony w odniesieniu do średnich zarobków w miejscu zamieszkania absolwenta jest równym 0,96 (dane pochodzące z ela.nauka.gov.pl).

Indywidualizacja ścieżek kształcenia studentów kierunku EiT (więcej w rozdziale 2.4 tego raportu) jest realizowana poprzez:

- interdyscyplinarne projekty Project-Based Learning (PBL), w których studenci zdobywają kompetencje i kwalifikacje przez samodzielną pracę w pewnym z góry założonym przedziale czasu w celu rozwiązania problemu badawczego (temat ten omówiono szczegółowo w rozdziale 2.4 tego raportu),
- Indywidualną Organizację Studiów, o którą w szczególności mogą się ubiegać: 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 (por. rozdział 2.4),
- program mentorski *Rozwiń skrzydła*,
- zajęcia obieralne i wariantowe w programie studiów,
- specjalności na II stopniu studiów,
- wspólne studia z innymi uczelniami i program podwójnego dyplomowania - wprowadzony na Uczelni system ułatwia transfer i wymianę studentów w ramach kierunku, zaliczanie im zdobytych poza granicami kraju efektów uczenia się i przyznanie punktów ETCS; znaczny nacisk kładziony jest również na znajomość języka angielskiego na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy,
- zajęcia prowadzone w języku angielskim (I i II stopień studiów), dzięki którym studenci zapoznają się ze słownictwem specyficznym dla obszaru EiT,
- uczestnictwo w zajęciach nieobjętych programem studiów studiowanego kierunku (Załącznik 1.5.1, Regulamin Studiów, Rozdział III, paragraf 22),
- uczestnictwo w pracach badawczych prowadzonych przez pracowników danej jednostki.

Również rezultaty badań naukowych prowadzonych przez kadre naukowo-dydaktyczną kierunku Elektronika i Telekomunikacja w znaczącym stopniu znajdują odzwierciedlenie w koncepcji kształcenia i realizacji programu studiów, przyczyniając się do bardziej skutecznego przygotowania studentów do wymogów dynamicznie rozwijających się dyscyplin, jakimi są elektronika i telekomunikacja. Znaczny procent artykułów autorstwa kadry naukowców kierunku EiT, z obu dyscyplin powiązanych z tym kierunkiem kształcenia, opublikowano w wysoko punktowanych czasopismach z listy JCR. Część tych prac powstała we współpracy z ośrodkami zagranicznymi, w tym reprezentującymi uczelnie mieszczące się w Top 100 wg rankingu QS.

Podsumowując, kształcenie na kierunku Elektronika i Telekomunikacja jest powiązane z misją, strategią oraz koncepcją i polityką jakości kształcenia realizowaną tak na Politechnice Śląskiej, jak i na Wydziale Automatyki, Elektroniki i Informatyki, uwzględnia potrzeby rynku pracy i zapewnia indywidualizację ścieżek kształcenia z zachowaniem jednolitych efektów uczenia się.

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

Główne cele edukacyjne prowadzące do zdobycia przez absolwentów studiów I stopnia na kierunku Elektronika i Telekomunikacja kompetencji zawodowych określono definiując 24 efekty uczenia się w obszarze wiedzy, 25 efektów uczenia się w obszarze umiejętności oraz 6 kompetencji społecznych (patrz Tabela 0.1).

W początkowym okresie studiów I stopnia studenci osiągają ogólne efekty uczenia się, pozwalające im na opanowanie podstawowej wiedzy, która jest następnie pogłębiana w aspektach praktycznych, koniecznych do wykonywania zawodu inżyniera elektroniki i telekomunikacji. Do zbioru ogólnokształcących efektów uczenia się można zaliczyć efekty powiązane z uzyskaniem wiedzy w zakresie przedmiotów ogólnych prowadzonych na pierwszym roku studiów takich, jak algebra, analiza matematyczna i fizyka (K1A_W01, K1A_W02). Kolejne efekty związane są z kluczowymi zagadnieniami związanymi z elektroniką (K1A_W05, K1A_W13 – K1A_W15, K1A_W17, K1A_W18, K1A_W20), telekomunikacją (K1A_W03, K1A_W04, K1A_W10, K1A_W11, K1A_W20), podstawami sterowania i automatyki (K1A_W12) oraz programowaniem aparatury elektronicznej i komputerów, zarówno z wykorzystaniem języków wysokiego, jak i niskiego poziomu (K1A_W06 – K1A_W09).

Dużą wagę w programie studiów na kierunku EiT przykłada się do umiejętności praktycznego wykorzystania posiadanej wiedzy, stąd zarówno ogólna, jak i specjalistyczna wiedza powiązane są z kształtowaniem praktycznych umiejętności w zakresie projektowania, symulacji, uruchamiania i testowania elementów, układów oraz urządzeń elektronicznych, w tym elementów systemów telekomunikacyjnych (K1A_U07 – K1A_U13, K1A_U15 – K1A_U21). Równie ważne są umiejętności przetwarzania sygnałów (K1A_U08, K1A_U16), posługiwania się językiem opisu sprzętu (K1A_U14) oraz programowania w językach niskiego i wysokiego poziomu (K1A_U22, K1A_U23).

W pracy inżyniera kończącego kierunek Elektronika i Telekomunikacja istotne są także umiejętności oraz kompetencje w ramach komunikacji, organizacji i współdziałania w zespołach projektowych (K1A_U02, K1A_K04) oraz opracowania dokumentacji z realizowanego zadania inżynierskiego tak indywidualnego, jak i zespołowego (K1A_U03, K1A_U04). Ważne jest, aby absolwenci potrafili odnaleźć się na współczesnym rynku pracy, dlatego wymaganymi efektami kształcenia są także wiedza w zakresie ochrony własności intelektualnej, podstaw zarządzania, prowadzenia działalności gospodarczej oraz rozwoju przedsiębiorczości (K1A_W22 – K1A_W23, K1A_K05). Jako istotne efekty uczenia się określono również wiedzę oraz umiejętności w zakresie znajomości i stosowania zasad bezpiecznej i higienicznej pracy (K1A_W21, K1A_U24).

Elektronika i Telekomunikacja to dynamicznie rozwijające się dziedziny nauki mające niebagatelny, a wraz z upływającym czasem, coraz większy wpływ na społeczeństwo. Z tego powodu na liście efektów uczenia znalazły się umiejętności pozyskiwania i interpretacji informacji z literatury (K1A_U01), analizy najnowszych trendów rozwoju elektroniki i telekomunikacji (K1A_W19), dbałość o samokształcenie się (K1A_U06) oraz kompetencje społeczne w odniesieniu do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści (K1A_K06) oraz myśleniu o pozatechnicznych aspektach pracy inżyniera elektronika (K1A_K02), jak np. jej wpływu na środowisko naturalne. Kluczowym jest również kształcenie językowe, a opanowanie języka angielskiego wymagane jest na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego (K1A_U05). Rozwój umiejętności językowych jest dodatkowo inspirowany przez wprowadzenie do cyklu kształcenia w języku polskim zajęć wykładanych w języku angielskim, tj. Electromagnetic Compatibility oraz przedmiotu wariantowego Microprocessors.

W ramach kompetencji społecznych od absolwenta kierunku EiT wymagana jest zdolność do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, w tym przestrzeganie zasad etyki zawodowej (K1A_K03). Równie istotne są kształtowanie właściwych postaw społecznych, czy praca na rzecz środowiska społecznego (K1A_K03, K1A_K06).

Jako główne cele edukacyjne w zakresie II stopnia studiów na kierunku Elektronika i Telekomunikacja przyjęto zestaw kompetencji zawodowych oczekiwanych od magistrów inżynierów obejmujących 13 efektów w obszarze wiedzy, 22 efekty w obszarze umiejętności oraz 4 kompetencje społeczne (patrz Tabela 0.2).

Studenci studiów II stopnia poszerzają wiedzę, umiejętności oraz kompetencje uzyskane w trakcie I stopnia nauki, a koncepcja kształcenia w zakresie struktury efektów uczenia się jest podobna na obu poziomach studiów. Obejmuje ona efekty uczenia się powiązane z uzyskaniem pogłębionej wiedzy w zakresie zastosowania wiedzy z przedmiotów ogólnych, tj. matematyki i fizyki (K2A_W01, K2A_W02), jak i specjalistycznej wiedzy oraz umiejętności właściwych dla pracy magistra inżyniera elektronika. Ponieważ studia II stopnia są w znacznym stopniu oparte na treściach specjalnościowych

i obieralnych, szczegółowe efekty uczenia mogą się różnić, jednak podstawowe efekty pozostają takie same dla wszystkich ścieżek kształcenia. Obejmują one wiedzę i umiejętności z zakresu analizy, modelowania, symulowania, projektowania, wytwarzania, konfigurowania i testowania systemów i urządzeń telekomunikacji, elementów, układów (układów scalonych) i systemów (mikrosystemów) elektronicznych różnych zastosowań, w tym systemów wysokiej częstotliwości i cyfrowego przetwarzania sygnałów (K2A_W03 – K2A_W09, K2A_U06 – K2A_U18, K2A_U20).

Absolwenta studiów II stopnia kierunku EiT charakteryzuje wysoki poziom samodzielności w pracy zawodowej, umiejętności planowania i realizacji rozwoju własnego (K2A_U22) oraz rozwoju kierowanego przez siebie zespołu (K2A_U02). Ważna jest także wiedza w zakresie tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości (K2A_W13) oraz znajomość uwarunkowań ekonomicznych, prawnych i społecznych wykonywanej działalności zawodowej, w tym zasad ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego (K2A_W12).

W kontekście pracy naukowo-badawczej ważne jest ciągłe śledzenie najnowszych osiągnięć w zakresie elektroniki, telekomunikacji i informatyki (K2A_W11) oraz innych dynamicznie rozwijających się obecnie dziedzin, jak np. sztucznej inteligencji (K2A_W10). Równie istotne są także umiejętności krytycznej analizy oraz integracji informacji pozyskanych z literatury, baz danych, czy innych źródeł (K2A_U01), umiejętności oceny przydatności i możliwości wykorzystania rozwiązań o charakterze innowacyjnym (K2A_U20) oraz umiejętności poprawy istniejących już rozwiązań (K2A_U19).

W przypadku studentów II stopnia powyższe wymagania uzupełniają umiejętności opracowywania szczegółowej dokumentacji oraz prezentacji wyników realizacji eksperymentu czy zadania projektowego lub badawczego (K2A_U03, K2A_U04), także w języku angielskim na poziomie B2+ (K2A_U05) oraz na poziomie podstawowym w innym języku obcym (K2A_U21). Umiejętności językowe są dodatkowo kształtowane dzięki wprowadzeniu do cyklu kształcenia w języku polskim obowiązkowych przedmiotów, wspólnych dla wszystkich specjalności, które wykładane są w języku angielskim: Numerical Methods oraz System Level Modeling and Design.

Absolwent studiów II stopnia powinien posiadać również kompetencje dotyczące krytycznej oceny wiedzy zarówno własnej jak i eksperckiej (K2A_K03). Istotne są także kompetencje społeczne na rzecz interesu publicznego (K2A_K02, K2A_K04) oraz myślenie i działanie w sposób kreatywny i przedsiębiorczy (K2A_K01).

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 oraz studentami. Matryce pokrycia efektów uczenia się przez poszczególne zajęcia dla studiów stopnia I oraz II przedstawiono odpowiednio w Załącznikach 1.6.1 oraz 1.6.2 do niniejszego raportu. 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, stąd w programie studiów znalazły 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 Wydziału AEI 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 dyscyplinach Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika oraz Informatyka Techniczna i Telekomunikacja, 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.

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

- wykorzystywania metod i modeli matematycznych (w razie potrzeby odpowiednio je modyfikując), obejmujących elementy matematyki dyskretnej i stosowanej oraz metody optymalizacji do opisu, analizy, projektowania, syntezy, modelowania i symulacji elementów, układów oraz systemów elektronicznych, telekomunikacyjnych, jak również analizy i syntezy zaawansowanych metod cyfrowego przetwarzania sygnałów,
- sprawnego posługiwania się właściwie dobranymi środowiskami i narzędziami programistycznymi do wspomagania projektowania, symulacji i analizy złożonych elementów, układów i systemów elektronicznych oraz telekomunikacyjnych, określenie i pomiar ich istotnych parametrów i charakterystyk eksploatacyjnych,
- formułowania, rozwiązywania i realizacji zadań związanych z projektowaniem i wytwarzaniem układów i systemów elektronicznych oraz telekomunikacyjnych, zawierających rozwiązania o charakterze innowacyjnym oraz oceną przydatności i możliwości wykorzystania osiągnięć w zakresie nowych technik i technologii,
- integrowania wiedzy z zakresu elektroniki, telekomunikacji, fotoniki, informatyki, automatyki, sztucznej inteligencji i innych dyscyplin naukowych.

Do kluczowych efektów uczenia się w zakresie wiedzy należy zaliczyć te, które służą wyposażeniu studenta w praktyczną wiedzę z zakresu elektroniki i telekomunikacji oraz wszystkie efekty prowadzące do uzyskania kompetencji inżynierskich, opisane szerzej w następnym punkcie tego raportu. Wszystkie założone efekty uczenia się są możliwe do osiągnięcia przez studentów, określono je w sposób dla studenta zrozumiały oraz możliwy do weryfikacji.

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 1.7.1 oraz 1.7.2. W poniższej tabeli przedstawiono przykładowe rozwinięcie treści programowych na poziomie zajęć prowadzonych na specjalności Aparatura Elektroniczna, realizowanej na II stopniu kierunku Elektronika i Telekomunikacja.

Tabela 1.7.1. Rozwinięcie treści programowych na poziomie zajęć prowadzonych na specjalności Aparatura Elektroniczna, realizowanej na II stopniu kierunku Elektronika i Telekomunikacja

Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Symbol	Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się
NUMERICAL METHODS	K2A_U03	Student is able to prepare a report and discuss the results of calculations.
	K2A_U06	Student can use in practice the known numerical methods to solve problems in the field of electronics.
RACHUNEK PRAWDOPODOBIENSTWA I STATYSTYKA MATEMATYCZNA	K2A_U06	Potrafi wyznaczać charakterystyki liczbowe jedno i wielowymiarowych danych pomiarowych.

TEORIA INFORMACJI I KODOWANIA	K2A_U06	Potrafi skonstruować dekodery kodu cyklicznego.
PROGRAMOWALNE UKŁADY CYFROWE	K2A_W11	Zna i rozumie architekturę układów programowalnych, elementy syntezy logicznej ukierunkowane na efektywne wykorzystanie zasobów i odwzorowanie układów cyfrowych w strukturach programowalnych.
SYSTEMY WBUDOWANE	K2A_U03	Potrafi opracować aplikację dla systemu wbudowanego z wykorzystaniem systemu RTOS.
	K2A_U10	Potrafi opracować aplikację dla systemu wbudowanego z wykorzystaniem systemu RTOS.
NIEZAWODNOŚĆ I TESTOWANIE	K2A_U10	Potrafi zaplanować proces testowania złożonego układu elektronicznego, a także systemu elektronicznego lub telekomunikacyjnego.
PROJEKTOWANIE SIECI TELEKOMUNIKACYJNYCH	K2A_U15	Potrafi przygotować wystąpienie na podstawie artykułu naukowego dotyczącego sieci.
SIECI SENSOROWE	K2A_W11	Zna i rozumie najnowsze trendy rozwoju i najistotniejsze osiągnięcia w zakresie technologii wytwarzania i charakteryzacji czujników oraz sieci sensorowych.
	K2A_U03	Potrafi opracować sprawozdanie z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych.
	K2A_U06	Student zapoznaje się z metodami programowania układów do bezprzewodowej transmisji danych pomiarowych z czujników. Potrafi zaprojektować oraz skonfigurować prostą sieć sensoryczną opartą na wybranym protokole. Student zapoznaje się i wykorzystuje metody programowania układów do bezprzewodowej transmisji danych pomiarowych w oparciu m. in. o technologię CyFi™ firmy Cypress Semiconductor (zakupiono zestawy CY3271 PSoC FirstTouch Starter Kit firmy Cypress z płytką CD zawierającą programy: PSoC Designer 5, PSoC Programmer 3.28.5, Sense and Control Dashboard). Wymienione oprogramowanie wykorzystano w celu wykonania projektu sieci sensorowej, jej konfiguracji i sprawdzenia działania sieci. Student potrafi zastosować bezprzewodową transmisję danych pomiarowych z czujników z wykorzystaniem technologii Bluetooth® Low Energy 4.2 (zakupione zestawy firmy Cypress Semiconductor). Na zajęciach wykorzystano dołączone oprogramowanie PSoC Creator 4.2, CySmart 1.3 oraz ogólnie dostępną aplikację mobilną CySmart 1.3.
SEMINARIUM MAGISTERSKIE	K2A_U03	Potrafi przygotować prezentację, obronę własnego rozwiązania, przeprowadzić dyskusję, debatę.
PRACA MAGISTERSKA I PRZYGOTOWANIE DO EGZAMINU DYPLOMOWEGO	K2A_U03	Potrafi opracować i przedyskutować uzyskane wyniki.
	K2A_U06	Potrafi uzasadnić wybór koncepcji rozwiązania, zweryfikować przyjęty sposób rozwiązania.

	K2A_U10	Potrafi przeprowadzić poszerzone studia literaturowe, uzasadnić wybór koncepcji rozwiązania.
KOMPUTEROWE WSPOMAGANIE PROJEKTOWANIA UKŁADÓW SCALONYCH (spec.)	K2A_W11	Zna i rozumie metodologię projektowania układów scalonych w oparciu o HDL oraz semantykę języków Verilog/VHD.
	K2A_U08	Potrafi zrealizować projekt układu cyfrowego.
ELEKTRONIKA DLA ŚRODOWISKA (spec.)	K2A_U08	Potraf ocenić i porównać rozwiązania projektowe oraz procesy wytwarzania elementów i układów elektronicznych, ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne (pobór mocy, budżet termiczny, szybkość działania, wiarygodność, czasochłonność, koszt itp.)
PROJEKTOWANIE UKŁADÓW ELEKTRONICZNYCH (spec.)	K2A_U03	Potrafi zaprojektować, zbudować i uruchomić prosty układ elektroniczny oraz zmierzyć jego parametry a także wyczerpująco udokumentować wyniki pomiarów.
	K2A_U06	Potrafi wykorzystać modele matematyczne, metody analizy oraz symulacje komputerowe w procesie projektowania układów analogowych.
TECHNIKA IMPULSOWA (spec.)	K2A_W13	Zna zasady optymalnego wyboru typu, struktury oraz parametrów zasilaczy impulsowych wykorzystywanych w komercyjnych urządzeniach elektronicznych.
ELEKTRONIKA MOCY (spec.)	K2A_U06	Potrafi projektować układy zasilania małej i średniej mocy w oparciu o aktualne normy i definicje europejskie.
SYSTEMY NA CHIPIE (spec.)	K2A_W11	Posiada szczegółową wiedzę w zakresie architektury komputerów i mikroprocesorów. oraz metod programowania systemów wbudowanych.
PROJEKTOWANIE URZĄDZEŃ CYFROWYCH (spec.)	K2A_U06	Potrafi zastosować wielomiany arytmetyczne i funkcje prostokątne do opisu i syntezy wybranych układów logicznych.
MIERNICTWO PRZEMYSŁOWE (spec.)	K2A_W11	Zna zasady budowy „przetworników inteligentnych” i ich wykorzystanie w systemie hierarchicznym.
	K2A_U03	Potrafi opracować dokumentację wyników realizacji eksperymentu.
	K2A_U06	Potrafi zrealizować program pomiarowy wielkości nieelektrycznych z wykorzystaniem wybranych metod i systemu pomiarowego.
PROJEKTOWANIE UKŁADÓW ANALOGOWO-CYFROWYCH (spec.)	K2A_U03	Potrafi przygotować odpowiedni model testowy (testbench) projektowanego układu analogowo-cyfrowego na poziomie SPICE lub HDL-AMS (VHDL-AMS, Verilog-A); przeprowadzić zestaw symulacji pojedynczych i wielokrotnych oraz dokonać analizy rezultatów pod kątem spełnienia narzuconych wymagań projektowych. Potrafi przeanalizować końcowy layout układu, dokonać ekstrakcji

		parametrów pasożytniczych i wykonać symulacje post-layout.
	K2A_U06	Potrafi przygotować odpowiedni model testowy (testbench) projektowanego układu analogowo-cyfrowego na poziomie SPICE lub HDL-AMS (VHDL-AMS, Verilog-A); przeprowadzić zestaw symulacji pojedynczych i wielokrotnych oraz dokonać analizy rezultatów pod kątem spełnienia narzuconych wymagań projektowych. Potrafi przeanalizować końcowy layout układu, dokonać ekstrakcji parametrów pasożytniczych i wykonać symulacje post-layout.
FOTOWOLTAICZNE SYSTEMY ENERGII ODNAWIALNEJ (obier.)	K2A_W11	Zna najistotniejsze nowe osiągnięcia w zakresie produkcji ogniw słonecznych i rozumie ich wpływ na rozwój światowej fotowoltaiki.
	K2A_U08	Potrafi ocenić i porównać procesy wytwarzania ogniw słonecznych.
POMIARY W MEDYCYNIE (obier.)	K2A_U03	Potrafi przedstawić działanie systemu pomiarowego.
PROCESORY GRAFICZNE GPU (obier.)	K2A_W11	Zna i rozumie najnowsze trendy rozwoju i najistotniejsze nowe osiągnięcia w zakresie elektroniki i informatyki.
	K2A_U03	Potrafi opracować szczegółową dokumentację wyników realizacji eksperymentu numerycznego; potrafi przygotować opracowanie zawierające omówienie tych wyników.
PROGRAMOWANIE MIKROKONTROLERÓW ARM W JĘZYKU C/C++ (obier.)	K2A_U10	Potrafi korzystać ze specjalistycznego oprogramowania wspomagającego proces tworzenia aplikacji dla mikrokontrolerów ARM.
SIECI LTE I LTE ADVANCED (obier.)	K2A_W11	Ma podstawową wiedzę na temat sieci LTE. Potrafi wymienić elementy sieci i zna ich rolę, zna rodzaje kanałów. Zna podstawowe procedury sygnalizacyjne zdefiniowane przez standard LTE, zna metody pomiaru jakości świadczonych usług, zna mechanizmy podnoszące jakość świadczonych usług.
	K2A_U06	Potrafi posługiwać się dostępnym oprogramowaniem umożliwiającym modelowanie wybranych elementów sieci LTE oraz wspomagającym ich projektowanie. Potrafi posługiwać się aparaturą pomiarową umożliwiającą badanie jakości sieci LTE. Potrafi skonfigurować podstawowe parametry w stacji eNB.
SYSTEMY WBUDOWANE PRACUJĄCE POD KONTROLĄ SYSTEMU LINUX (obier.)	K2A_U06	Potrafi zaprojektować i modelować, dokonać diagnostyki sprzętu i oprogramowania w złożonych systemach sprzętowo-programowych.

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 Elektronika i Telekomunikacja odbywa się w ramach dwustopniowych studiów o profilu ogólnoakademickim na poziomie inżynierskim i magisterskim. Kierunek jest przyporządkowany do dwóch dyscyplin naukowych z dziedziny nauk inżyniersko-technicznych: Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika (75%) będącą dyscypliną wiodącą oraz Informatyka Techniczna i Telekomunikacja (25%). 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, aby osiągnąć realizację przyjętych efektów uczenia się poprzez dobór odpowiednich zajęć 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 (Załącznik 2.1.1), w tym wymagań w odniesieniu do nauki 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 oraz 8 punktów ECTS). Minimalna liczba godzin zajęć z języka obcego (do wyboru przez studenta) na studiach drugiego stopnia wynosi 60 (4 punkty ECTS). Zajęcia odbywają się w pierwszym i drugim semestrze. Ponadto, na kierunku EiT studiów stopnia drugiego kształtowana jest umiejętność posługiwania się *językiem angielskim na poziomie B2+ w stopniu wystarczającym do porozumiewania się, również w sprawach zawodowych, czytania ze zrozumieniem literatury fachowej, a także przygotowania i wygłoszenia krótkiej prezentacji na temat realizacji zadania projektowego lub badawczego podczas zajęć z przedmiotów zawodowych (K2A_U05)*. Rozwój tych umiejętności językowych jest dodatkowo wspierany przez wprowadzenie do programu studiów zajęć wykładanych w języku angielskim.

Kluczowe treści kształcenia dobrano jako bezpośrednio związane z dyscyplinami naukowymi, do których przypisano kierunek Elektronika i Telekomunikacja. Przykładowe powiązania efektów uczenia z treściami programowymi dla studiów stopnia I w zakresie wiedzy przedstawiono w Tabeli 2.1.1. Natomiast przykładowe powiązania efektów uczenia z treściami programowymi dla studiów stopnia II w zakresie umiejętności przedstawiono w Tabeli 2.1.2.

Tabela 2.1.1. Przykładowe powiązania treści efektów z treściami programowymi, studia stopnia I (AEE: Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika, ITT: Informatyka Techniczna i Telekomunikacja)

Symbol	Treść efektu uczenia się z kategorii wiedza: zna i rozumie	Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się
K1A_W10	Zagadnienia z zakresu podstaw telekomunikacji oraz systemów i sieci telekomunikacyjnych.	ITT: Model ISO/OSI; Media miedziane; Falowody; Światłowody; Anteny; Propagacja fal elektromagnetycznych; Technika MIMO.

K1A_W11	Zagadnienia z zakresu urządzeń wchodzących w skład sieci teleinformatycznych, w tym sieci bezprzewodowych oraz konfigurowania tych urządzeń w sieciach lokalnych.	ITT: Modele warstwowe sieci komputerowej; Media transmisyjne i łączność bezprzewodowa; Protokoły sieciowe; Adresowanie i łączenie urządzeń w sieć; Bezpieczeństwo w sieciach komputerowych.
K1A_W12	Zagadnienia z zakresu podstaw sterowania i automatyki.	AEE: Modelowanie układów dynamicznych w dziedzinie czasu, zmiennej zespolonej oraz częstotliwości; Analiza własności liniowych i nieliniowych układów regulacji; Ocena jakości regulacji; Synteza prostych układów regulacji; Strojenie regulatorów.
K1A_W13	Zagadnienia z zakresu zasad działania elementów elektronicznych (w tym elementów optoelektronicznych, elementów mocy oraz czujników), analogowych i cyfrowych układów elektronicznych oraz prostych systemów elektronicznych.	AEE: Budowa ciała stałego, opis podstawowych zjawisk zachodzących w materiałach półprzewodnikowych, opis działania podstawowych elementów elektronicznych oraz podstawowych układów elektronicznych.
K1A_W14	Zagadnienia z zakresu teorii obwodów elektrycznych oraz teorii sygnałów i metod ich przetwarzania.	AEE: Podstawowe obwody RLC; Diody półprzewodnikowe i układy prostownicze; Tranzystor bipolarny i unipolarny i ich podstawowe zastosowania we wzmacniaczach i źródłach prądowych; Klucze tranzystorowe; Elementy analogowych układów scalonych; Analiza stałoprądowa i zmiennoprądowa układów tranzystorowych.
K1A_W15	Ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii, zna i rozumie metody pomiaru i ekstrakcji podstawowych wielkości charakteryzujących elementy i układy elektroniczne różnego typu, zna metody obliczeniowe i narzędzia informatyczne niezbędne do analizy wyników eksperymentu.	AEE, ITT: Budowa i zasady działania przetworników A/C; Oscyloskop, sondy oscyloskopowe i rodzaje próbkowania; Voltomierze selektywne i homodynamiczne; Analizatory widma i wektorowe analizatory obwodów; Pomiar impedancji; Pomiar refleksyjności.
K1A_W16	Procesy wytwarzania elementów elektronicznych, układów scalonych i mikrosystemów.	AEE: Poznaje proces wytwarzania elementów lub układów elektronicznych lub proces konstruowania i wytwarzania prostych urządzeń elektronicznych, posiada umiejętność zaplanowania procesu realizacji prostego urządzenia elektronicznego.
K1A_W17	Procesy konstruowania i wytwarzania prostych urządzeń elektronicznych.	AEE: Zasady projektowania układów elektronicznych uwzględniające wymogi produkcji (metodyka DFM) oraz uwzględniające uzyskanie ich wysokiej jakości (metodyki DFQ i MDA, program SixSigma).

K1A_W18	Metodykę projektowania elementów elektronicznych, analogowych i cyfrowych układów elektronicznych (również w wersji scalonej) oraz systemów elektronicznych, a także metody i techniki wykorzystywane w projektowaniu, w tym metody sztucznej inteligencji; zna języki opisu sprzętu i komputerowe narzędzia do projektowania i symulacji układów i systemów.	AEE, ITT: Podstawowe informacje o sygnałach cyfrowych: sposoby przedstawiania informacji cyfrowej - kody i zapisy dwójkowe liczb dziesiętnych, liczby ze znakiem; Ogólna charakterystyka cyfrowych układów scalonych: stopnie scalenia oznaczenia; Układy TTL: struktury i parametry podstawowych bramek odporność na zakłócenia, porównanie układów TTL różnych serii;
K1A_W19	Najnowsze trendy rozwoju elektroniki i telekomunikacji.	ITT: Model ISO/OSI; Media miedziane; Falowody; Światłowody; Anteny; Propagacja fale elektromagnetycznych; Technika MIMO.

Tabela 2.1.2. Przykładowe powiązania treści efektów z treściami programowymi, studia stopnia II (AEE: Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika, ITT: Informatyka Techniczna i Telekomunikacja)

Symbol	Treść efektu uczenia się z kategorii umiejętności: potrafi	Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się
K2A_U06	Wykorzystać poznane metody i modele matematyczne — w razie potrzeby odpowiednio je modyfikując — do analizy, symulacji i projektowania elementów, układów i systemów elektronicznych i telekomunikacyjnych.	AEE: Wybrane współczesne układy elektroniczne: wzmacniacz o sprzężeniu prądowym, wzmacniacz transkonduktancyjny, pętla fazowa, układy z przełączanymi pojemnościami; Wybrane metody analizy układów elektronicznych: analiza wrażliwościowa w dziedzinie czasu, analiza szumowa; Zakłócenia w układach elektronicznych i metody ich redukcji.
K2A_U07	Dokonać analizy złożonych sygnałów i systemów przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości, stosując techniki analogowe i cyfrowe oraz odpowiednie narzędzia, w razie potrzeby modyfikując istniejące lub opracowując nowe metody analizy.	AEE, ITT: Próbkowanie pasmowe; Projektowanie i realizacja filtrów cyfrowych; Dyskretne sygnały stochastyczne; Wieloczęstotliwościowe przetwarzanie sygnałów; Przetwarzanie sygnałów dwuwymiarowych.
K2A_U08	Ocenić i porównać rozwiązania projektowe oraz procesy wytwarzania elementów i układów elektronicznych, ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne (pobór mocy, budżet termiczny, szybkość działania, wiarygodność, czasochłonność, koszt itp.).	AEE: Materiały, struktury i systemy elektroniczne specjalnego zastosowania w ochronie środowiska, ze szczególnym uwzględnieniem fotowoltaiki oraz monitoringu środowiska.
K2A_U09	Zaplanować oraz przeprowadzić symulację i pomiary charakterystyk elektrycznych i optycznych, a także ekstrakcję parametrów charakteryzujących materiały,	AEE: Omówienie profesjonalnych narzędzi projektowania układów scalonych; Przykładowe schematy projektowania (Design Flow); System Virtuoso CADENCE;

	elementy oraz analogowe i cyfrowe układy elektroniczne.	Konstrukcja schematu elektrycznego układu scalonego i hierarchie projektowe; Symulacja układu; Tworzenie projektu struktury krzemowej (layoutu); Narzędzia weryfikacji DRC i LVS; Ekstrakcja parametrów pasożytniczych; Specyfika projektowania układów analogowo-cyfrowych.
K2A_U10	Zaplanować proces testowania złożonego układu elektronicznego, a także systemu elektronicznego lub telekomunikacyjnego.	AEE: Podstawowe pojęcia związane z niezawodnością, testowaniem, diagnostyką i ułatwianiem testowania cyfrowych urządzeń elektronicznych; Wybrane techniki generowania sekwencji testowych; Działanie rejestrów liniowych i ich wykorzystanie w testowaniu układów cyfrowych; Analiza sygnaturowa; Techniki ułatwiające testowanie systemów cyfrowych wykorzystujące magistrale IEEE 1149.1 (JTAG) oraz IEEE 1500.
K2A_U11	Sformułować specyfikację projektową złożonego układu lub systemu elektronicznego, z uwzględnieniem aspektów prawnych, w tym ochrony własności intelektualnej oraz innych aspektów pozatechnicznych, takich jak oddziaływanie na otoczenie (poziom hałasu itp.), korzystając m.in. z norm regulujących działanie urządzeń elektronicznych i telekomunikacyjnych.	AEE, ITT: Entropia; Kody związane; Przepustowość kanału; Kodowanie kanałowe; Kody liniowe blokowe; Kody splotowe; Kody LDPC; Kryptografia.
K2A_U12	Projektować elementy elektroniczne, analogowe, cyfrowe i mieszane układy elektroniczne (także w wersji scalonej) oraz systemy elektroniczne i telekomunikacyjne, z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych, w razie potrzeby przystosowując istniejące lub opracowując nowe metody projektowania lub komputerowe narzędzia wspomagania projektowania (CAD).	AEE: Metodologia projektowania układów scalonych w oparciu o języki opisu sprzętu i narzędzia syntezy; Modelowanie elementów sekwencyjnych; Modelowanie synchronicznych automatów sekwencyjnych; Projektowanie na poziomie RTL; Projektowanie topografii cyfrowych układów CMOS; Metody minimalizacji poboru mocy przez cyfrowe układy scalone; Standardy UPF i CPF; Podstawy weryfikacji formalnej; Systemy scalone.
K2A_U13	Projektować układy i systemy elektroniczne przeznaczone do różnych zastosowań, w tym układy wysokiej częstotliwości oraz systemy cyfrowego przetwarzania sygnałów.	AEE: System wbudowany; Standardy kodowania; Systemy kontroli wersji; System operacyjny czasu rzeczywistego; Budowa i funkcje systemu operacyjnego; Architektura i organizacja mikrokontrolera ARM.
K2A_U14	Konfigurować urządzenia komunikacyjne w lokalnych i rozległych (przewodowych i radiowych) sieciach teleinformatycznych.	ITT: Transmisja w pasmach ISM - regulacje prawne; Warstwa fizyczna sieci - przepustowość; Techniki wieloantenowe; Sieci WLAN i WPAN; Kontrola dostępu do

		medium; Sieci WLAN 802.11; Sieci WPAN 802.15.4; Sieć ZigBee.
K2A_U15	Formułować oraz — wykorzystując odpowiednie narzędzia analityczne, symulacyjne i eksperymentalne — testować hipotezy związane z modelowaniem i projektowaniem elementów, układów, systemów elektronicznych i telekomunikacyjnych oraz projektowaniem procesu ich wytwarzania.	ITT: Bezpieczeństwo sieci; Wzorce projektowania sieci; Redundancja i odporność; Rozwiązywanie problemów z siecią; Dezagregacja, hiperkonwergencja i zmieniająca się sieć; Automatyzacja sieci; Wirtualizacja sieci; Przetwarzanie w chmurze; Internet rzeczy; Przyszłość sieci.

Zależnie od specjalności oraz realizowanego zestawu przedmiotów obieralnych szczegółowe efekty uczenia się określone dla poszczególnych specjalności na studiach stopnia II mogą się różnić, jednak podstawowe efekty pozostają jednolite dla wszystkich ścieżek kształcenia. Pełne zestawienie powiązań efektów uczenia się z zajęciami realizującymi treści programowe, zapewniającymi uzyskanie tych efektów dla studiów I i II stopnia, przedstawiono w Załącznikach 1.6.1 oraz 1.6.2. Plany studiów zapewniają szeroki zakres kształcenia i umożliwiają adaptację do przyszłych warunków pracy zawodowej. Podstawą jest realizacja kierunkowych i przedmiotowych efektów uczenia się, a także zgodność z celami strategicznymi oraz misją poszczególnych Wydziałów i całej Uczelni.

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

Elektronika i Telekomunikacja to kierunek studiów, którego rozwój jest ściśle powiązany z dynamicznym rozwojem w zakresie automatyki i robotyki, elektroniki, sprzętu komputerowego i oprogramowania, rozwiązań z zakresu IT oraz technologii telekomunikacyjnych, stymulowanych potrzebami odbiorców, tak indywidualnych, jak i instytucjonalnych. Nowoczesne kształcenie, nie tylko na kierunku EiT, wymaga systematycznej aktualizacji wiedzy i umiejętności studentów oraz kadry naukowo-dydaktycznej. Modyfikacje treści programowych w zakresie najnowszych rozwiązań są powinnością każdego prowadzącego zajęcia. Interesariusze zewnętrzni oczekują od absolwentów wiedzy na temat nowoczesnych technik i technologii, co podkreślane jest wielokrotnie na spotkaniach z przedstawicielami otoczenia gospodarczego.

Kształcenie studentów na kierunku EiT realizowane jest na Wydziale Automatyki, Elektroniki i Informatyki, który posiada bogate zaplecze laboratoryjne i kadrowe. Treści programowe modułów kierunkowych i specjalnościowych pokrywają się z prowadzonymi na Wydziale badaniami naukowymi i są zgodne z dyscyplinami naukowymi, do których przypisany jest kierunek, jak i odpowiadają zapotrzebowaniem społecznym oraz gospodarczym.

Na Politechnice Śląskiej proces kształcenia wspomagany jest m.in. przez Platformę Zdalnej Edukacji (PZE), na której zamieszczane są niezbędne informacje dotyczące zajęć, włączając treści wykładów, instrukcje laboratoryjne oraz elektroniczne dokumenty wspomagające proces dydaktyczny. Wszelkie informacje na temat treści kształcenia są udostępniane na PZE, która oprócz zajęć kontaktowych, jest podstawowym narzędziem komunikacji pomiędzy prowadzącymi zajęcia a studentami. Platforma Zdalnej Edukacji ułatwia również kontrolę osiąganych postępów w nauce, udostępniając prowadzącym narzędzia do odbioru prac studenckich oraz umożliwiając studentom bieżący dostęp do wyników oceny

tych prac. W zależności od rodzaju zajęć i ich formy, zdalne kształcenie włączane jest w różnym stopniu do tradycyjnych zajęć.

Podstawową formą prowadzenia zajęć pozwalającą na uzyskanie efektów uczenia się z kategorii wiedzy jest wykład. Wykłady prowadzone są w salach audytoryjnych wyposażonych w nowoczesny sprzęt audiowizualny, co ma szczególne znaczenie w przypadku zajęć dla dużych grup studenckich. Wszystkie materiały wykładowe (prezentacje, kody, dokumenty, itp.) są udostępniane studentom na PZE w zasobach kursu poświęconego danym treściom kształcenia. Ze względu na stan epidemii w związku z zakażeniami wirusem SARS-CoV-2, w roku akademickim 2020/2021 wszystkie wykłady były prowadzone w formie zdalnej lub hybrydowej. Wiele z nich zostało udostępnionych na PZE w formie nagrań, co umożliwiło studentom ponowne wysłuchanie treści i lepsze opanowanie prezentowanego na wykładzie materiału.

Część zajęć prowadzona jest w formie ćwiczeń tablicowych. Tak jest w przypadku zagadnień ogólnych związanych z matematyką i fizyką, a także treści dotyczących podstaw elektrotechniki czy podstaw techniki cyfrowej, przedmiotów realizowanych na I roku studiów I stopnia.

Umiejętności specjalistyczne rozwijane są przez studentów podczas zajęć laboratoryjnych, które prowadzone są w zespołach o znacznie mniejszej liczebności niż w przypadku wykładów oraz ćwiczeń tablicowych. Wydział AEI dysponuje rozbudowaną i dobrze wyposażoną bazą sprzętowo-programową, co umożliwia studentom nabywanie praktycznych umiejętności z użyciem nowoczesnych narzędzi (więcej informacji na ten temat przedstawiono w Kryterium nr 5). Typowe zajęcia laboratoryjne kończą się przygotowaniem przez studenta sprawozdania, co umożliwia nabywanie umiejętności związanych m.in. z efektem uczenia się K1A_U03 („*student potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania*”).

Zajęcia projektowe są zwykle realizowane w kilkuosobowych zespołach i są ukierunkowane na tworzenie projektów zarówno nastawionych na zastosowanie, jak i badawczych związanych z dyscyplinami naukowymi powiązanych z kierunkiem EiT. Projekty stanowią ważny element kształcenia, ponieważ pozwalają studentom na nabywanie umiejętności pracy w zespole, planowania zadań oraz przygotowywania dokumentacji projektowej (efekty K1A_U02, K1A_U03). Kształtują również umiejętności pozyskiwania informacji z różnych źródeł, integracji i interpretacji tych informacji, a także formułowania i uzasadniania wniosków oraz opinii (efekt K1A_U01). Zajęcia w formie projektów stanowią dobre wprowadzenie do potencjalnej przyszłej działalności naukowej studenta.

Na ostatnim semestrze studiów I stopnia podstawową formą kształcenia jest projekt inżynierski. Student samodzielnie lub w zespole rozwiązuje zadanie inżynierskie polegające na zaprojektowaniu i zbudowaniu urządzenia oraz/lub oprogramowania o określonej funkcjonalności. Prace nad projektem inżynierskim prowadzone są pod nadzorem opiekuna projektu i wspomagane w formie indywidualnych konsultacji. Projekt inżynierski pozwala studentowi nabyć umiejętności związanych z efektami K1A_U01 – K1A_U03, jak również K1A_U04 („*student potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego i brać udział w dyskusji prezentując różne opinie*”).

W przypadku studiów II stopnia liczba zajęć projektowych zależy od wybranej specjalizacji, jednak jest ona zawsze procentowo nie mniejsza niż dla studiów I stopnia. Także zadania, które studenci wykonują na laboratoriach są zwykle bardziej złożone i mają zwykle charakter problemowy, wymagający inwencji i kreatywności. Praca dyplomowa magisterska, która kończy studia, ma charakter naukowo-badawczy i problemowy (patrz wymagania dla pracy magisterskiej przedstawione w Załączniku 3.4.4), a w trakcie jej realizacji student bierze udział w seminarium magisterskim. Proces ten pozwala studentowi zdobyć umiejętności związane z efektami K2A_U01 – K2A_U04, ważnymi w świetle potencjalnej przyszłej działalności naukowej studenta (czy absolwenta). Bardzo często tematyka prac dyplomowych magisterskich, jak również inżynierskich, związana jest z problematyką badań naukowych prowadzonych przez opiekunów prac.

Oprócz standardowych metod kształcenia, studenci kierunku EiT włączani są również w realizację projektów naukowych oraz badań własnych wykonywanych wraz z pracownikami (więcej informacji na temat nauczania poprzez realizację projektów przedstawiono w punkcie 2.4 tego raportu). Część projektów naukowych realizowana jest przez grupy studentów, koła naukowe lub indywidualnie pod kierunkiem pracowników naukowych i dydaktycznych Wydziału AEI. Działalność naukowa studentów dokumentowana jest często w postaci artykułów i referatów wygłaszanych na konferencjach naukowych. W latach 2016-2022 kadra naukowa kierunku EiT opublikowała ponad 40 publikacji (patrz Załącznik 4.6.3), których współautorami byli studenci. Studenci kierunku EiT uczestniczą w różnych formach popularyzacji nauki, których przykładem jest Noc Naukowców, gdzie wraz z pracownikami prezentują wyniki swoich badań szerokiej publiczności.

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 odpowiedni poziom językowy dla rozpoczęcia studiów na II stopniu w języku angielskim. Dodatkowo, na studiach stopnia drugiego kształtowana jest umiejętność posługiwania się językiem angielskim na poziomie B2+ (K2A_U05). Rozwój umiejętności językowych studentów kierunku EiT jest dodatkowo wspomagany przez zajęcia prowadzone w języku angielskim będące elementem programu studiów obu poziomów.

Warto podkreślić, że do końca lutego roku 2020 wszystkie zajęcia na kierunku EiT były prowadzone w pomieszczeniach dydaktycznych Uczelni z bezpośrednim udziałem prowadzącego, a narzędzia i systemy do wspomaganie zdalnej edukacji były wykorzystywane głównie w celach pomocniczych, dla potrzeb udostępniania materiałów dydaktycznych, składania sprawozdań ze zrealizowanych zadań, weryfikacji zdobytej przez studentów wiedzy i kompetencji oraz w celu przekazywania wyników i uwag związanych z ocenianymi pracami. Natomiast od marca 2020 roku wszelkie formy kształcenia na Politechnice Śląskiej odbywały się w oparciu o rozporządzenia Rady Ministrów określające ograniczenia związane z wystąpieniem stanu epidemii. Decyzje w sprawie organizacji kształcenia podejmował Rektor w oparciu o aktualną sytuację epidemiczną, wytyczne służb sanitarnych i zalecenia Ministerstwa (covid.polsl.pl/). W tym okresie kształcenie studentów odbywało się w formie zajęć zdalnych (wyłącznie z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość), zajęć w tzw. trybie hybrydowym (z częściową bezpośrednią obecnością studentów, przy uwzględnieniu limitu osób mogących przebywać w jednym pomieszczeniu) oraz, w wyjątkowych sytuacjach, zajęć w trybie kontaktowym (w przypadku zajęć i projektów wymagających dostępu do infrastruktury badawczej i laboratoryjnej). Zmiana formy prowadzenia zajęć wiązała się ze zmianą sposobu weryfikacji (w trybie zdalnym) osiągniętych przez studentów efektów uczenia się, a tym samym odpowiedniej modyfikacji liczby punktów ETCS jaka była uzyskiwana w ramach kształcenia z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

2.3. Zakres korzystania z metod i technik kształcenia na odległość

Badania rozwojowe nad stworzeniem zintegrowanej platformy kształcenia na odległość dla Politechniki Śląskiej rozpoczęto w 2001 roku, w Instytucie Elektroniki na Wydziale Automatyki, Elektroniki i Informatyki. Efektem tych działań było uruchomienie pilotażowe Platformy Zdalnej Edukacji (platforma.polsl.pl/) najpierw w Instytucie Elektroniki w roku 2001, a dwa lata później na Wydziale Automatyki, Elektroniki i Informatyki. W roku 2005 PZE udostępniono jako system wspomagający kształcenie na całej Uczelni. Obecnie 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 oraz innymi osobami prowadzącymi zajęcia. Platforma odpowiada również na potrzeby studentów o specjalnych potrzebach edukacyjnych, w tym studentów z niepełnosprawnościami.

Regulamin Platformy Zdalnej Edukacji określono w załączniku do Zarządzenia Nr 31/15/16 Rektora Politechniki Śląskiej z dnia 25 stycznia 2016 (Załącznik 2.3.1). Wyznacza on zasady funkcjonowania Platformy, warunki dostępu i reguły korzystania z usług oraz zasobów udostępnionych w ramach

Platformy, a także obowiązki jej użytkowników, do których należą między innymi pracownicy, doktoranci oraz studenci Politechniki Śląskiej. Zasady przygotowywania i prowadzenia zajęć z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość definiuje z kolei regulamin wprowadzony na Uczelni Uchwałą Senatu Politechniki Śląskiej Nr XXXVI/296/15/16 z dnia 25 stycznia 2016 roku (Załącznik 2.3.2). Dodatkowo, zasady realizacji zajęć oraz weryfikacji osiągniętych przez studentów efektów uczenia się z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość określa Zarządzenie nr 200/2020 Rektora Politechniki Śląskiej (Załącznik 2.3.3). Celem wprowadzonych regulacji jest umożliwienie pełnego wykorzystania potencjału metod i technik kształcenia na odległość wobec zróżnicowanych potrzeb grupowych i indywidualnych studentów, w tym potrzeb osób z niepełnosprawnością.

Obecnie, PZE oparta jest na środowisku Moodle (licencja bezpłatna GNU General Public License), a całość systemu jest utrzymywana, rozwijana oraz administrowana przez Centrum Zdalnej Edukacji (CZE) Politechniki Śląskiej. Centrum Zdalnej Edukacji (cze.polsl.pl/) jest pozawydziałową jednostką organizacyjną Politechniki Śląskiej, powołaną do wspomagania procesu kształcenia oraz prowadzenia działalności usługowej i szkoleniowej w zakresie zdalnej edukacji. Powołano ją 1 kwietnia 2015 roku, na podstawie Zarządzenia nr 45/14/15 Rektora Politechniki Śląskiej (Załącznik 2.3.4).

Działania CZE związane z funkcjonowaniem i rozwojem zdalnej edukacji na Politechnice Śląskiej wspiera Rada Programowa Centrum Zdalnej Edukacji (cze.polsl.pl/mod/page/view.php?id=65) powołana przez Rektora Zarządzeniem nr 249/2020 z dnia 30 października 2020 r. (Załącznik 2.3.5). Jest to organ opiniująco-doradczy, wspomagający CZE w sprawach dla Centrum ważnych.

Zgodnie z raportem opublikowanym 11 kwietnia 2021, w roku 2021 w ramach PZE funkcjonowało 27 serwerów wirtualnych, użytkowanych przez 15 jednostek podstawowych oraz 7 jednostek ogólnouczelnianych lub usługowych PŚ. Liczba użytkowników Platformy Zdalnej Edukacji z końcem 2021 roku wyniosła 116 431 (wobec 100 135 w roku 2020), a liczba kursów 12 588 (wobec 11 468 w roku 2020). Wzrost ten niewątpliwie związany jest ze zmianami w formach kształcenia w roku 2020, wymuszonych ogłoszeniem obostrzeń i zamknięciem placówek edukacyjnych, w tym uczelni wyższych, wynikających z zagrożenia COVID-19.

Do końca lutego roku 2020, wszystkie zajęcia dla studentów studiów stacjonarnych i niestacjonarnych kierunku Elektronika i Telekomunikacja prowadzone były w salach i laboratoriach Uczelni z bezpośrednim udziałem prowadzącego, a PZE była wykorzystywana do przekazywania potrzebnych materiałów dydaktycznych dla studentów, etapowego sprawdzania wiedzy i kompetencji podczas semestru, składania sprawozdań z prac cząstkowych oraz przekazywania wyników sprawdzianów lub uwag z ocenianych prac. Natomiast, począwszy od marca 2020 wszelkie formy kształcenia na Politechnice Śląskiej były prowadzone w oparciu o rozporządzenia Rady Ministrów w sprawie ustanowienia określonych ograniczeń, nakazów i zakazów w związku z wystąpieniem stanu epidemii. Decyzje w sprawie organizacji kształcenia podejmował Rektor w oparciu o aktualną sytuację epidemiczną, wytyczne służb sanitarnych i zalecenia Ministerstwa (covid.polsl.pl/). W tym okresie, kształcenie studentów i/lub weryfikacja osiągniętych przez nich efektów kształcenia, przybierały jedną z form:

- zajęć zdalnych, czyli wyłącznie z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość,
- zajęć w tzw. trybie hybrydowym, tzn. z częściową obecnością grupy studenckiej na sali wykładowej/laboratoryjnej/ćwiczeniowej, z uwzględnieniem limitu osób mogących przebywać w jednym pomieszczeniu,
- zajęć w trybie kontaktowym – forma dotycząca zajęć wymagających infrastruktury badawczej i laboratoryjnej lub kształtujących umiejętności praktyczne, a także koniecznych badań w ramach przygotowania prac dyplomowych, projektów inżynierskich lub projektów PBL, czy też w ramach działalności studenckich kół naukowych na warunkach określonych przez Prorektora ds. Studenckich i Kształcenia w Politechnice Śląskiej.

Zajęcia w trybie zdalnym prowadzone były przy wykorzystaniu platformy Zoom, na użytkowanie której Politechnika Śląska wykupiła licencję, systemu wideokonferencji personalnej EduMeet, BBB (BigBlueButton) oraz usługi MS Teams, będącej częścią pakietu Microsoft Office 365. Bezpłatne użytkowanie pakietu MS Office przysługuje pracownikom (licencja A3) oraz studentom Politechniki Śląskiej (licencja A1).

W semestrze letnim bieżącego roku akademickiego nie wprowadzano ograniczeń w prowadzeniu zajęć kontaktowych i wszystkie zajęcia odbywają się z bezpośrednim udziałem prowadzącego. W określonych warunkach dopuszcza się jednak możliwość prowadzenia zajęć w formie hybrydowej, czyli z częściową, bezpośrednią obecnością studentów (Załącznik 2.3.6).

Zgodnie z wymogami, kadra naukowo-dydaktyczna kierunku EiT jest odpowiednio przygotowana do prowadzenia zajęć z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość. Organizacją szkoleń dla nauczycieli akademickich i doktorantów Politechniki Śląskiej zajmuje się Centrum Zdalnej Edukacji, które oferuje (cze.polsl.pl/mod/page/view.php?id=17):

- Szkolenia w zakresie podnoszenia kompetencji informatycznych (PKI) związanych z praktycznym wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.
- Szkolenie certyfikujące (SCP) dotyczące przygotowania i prowadzenie zajęć dydaktycznych w trybie zdalnym z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.
- Szkolenie certyfikujące (SCW) dotyczące wspomaganie zajęć dydaktycznych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.
- 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.

Szkolenia PKI są realizowane i finansowane w ramach projektu wdrożeniowego PO WER 3.5 *Politechnika Śląska jako Centrum Nowoczesnego Kształcenia opartego o badania i innowacje* (POWR.03.05.00-IP.08-00-PZ1/17), finansowanego z Funduszy Europejskich Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój (PO WER 3.5).

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

Studenci kierunku Elektronika i Telekomunikacja mają możliwość indywidualizowania procesu swojego kształcenia na każdym etapie studiów, korzystając z narzędzi wspierających oferowanych w ramach całej Uczelni, jak i Wydziału AEI. Wśród najważniejszych instrumentów wsparcia indywidualnego rozwoju studenta, które są dostępne na Politechnice Śląskiej, w zależności od bieżącego etapu jego kształcenia, preferencji i potrzeb studenta, wyróżnić można:

- program mentorski *Rozwiń Skrzydła* adresowany do najlepszych absolwentów szkół średnich podejmujących studia na Politechnice Śląskiej (www.polsl.pl/rd1-cos/cosprogmen/),
- indywidualną organizację studiów,
- specjalności oferowane na wybranym kierunku studiów,
- zajęcia obieralne,
- koła naukowe,
- projekty Project-Based Learning (PBL) uruchamiane w ramach programu *Inicjatywa Doskonałości – Uczelnia Badawcza*,

- wymianę zagraniczną w ramach programu ERASMUS (zasady kwalifikacji ERASMUS są jednolite na całej Uczelni, a procedurę ubiegania się o przyjęcie opisano na stronie www.polsl.pl/rn3-1-dwz-swm/en/how-to-apply/; w roku akademickim 2018/2019 na taką wymianę wyjechało 2 studentów kierunku EiT, a w latach kolejnych, jeden student każdego roku akademickiego),
- konkursy krajowe i międzynarodowe (jednym z ostatnich jest konkurs *Engineer 4 Science 2022*, na którym student kierunku EiT zdobył wyróżnienie drugiego stopnia results.e4s2022.4scienceinstitute.org/).

Uwzględniając zróżnicowane potrzeby studentów, Politechnika Śląska nie ogranicza się jedynie do odpowiedniego dopasowania swojej oferty edukacyjnej, ale dba również o możliwie wszechstronne wsparcie studentów w wielu innych aspektach życia akademickiego. W tym zakresie wymienić można następujące struktury Uczelni:

- Biuro ds. Osób z Niepełnosprawnościami (www.polsl.pl/rd1-cos/, zakładka *Biuro ds. Osób z Niepełnosprawnościami*),
- Admission Office (www.polsl.pl/rd1-cos/cosao/), którego zadaniem jest kompleksowa pomoc dla potencjalnych kandydatów, a następnie studentów-cudzoziemców, którzy podjęli studia na Politechnice Śląskiej,
- Biuro Karier Studenckich (www.kariera.polsl.pl/), którego podstawowym celem jest promocja studentów i absolwentów Politechniki Śląskiej na rynku pracy, a także pomoc w rozpoczęciu kariery zawodowej na miarę możliwości, potrzeb i oczekiwań studentów,
- Samorząd Studencki (stronę Samorządu Studenckiego Wydziału AEI znaleźć można pod adresem www.facebook.com/sswaei),
- Ośrodek Sportu Politechniki Śląskiej (www.polsl.pl/rjo6-os/), wspierający rozwój kultury fizycznej, rekreacji oraz sportu wyczynowego, nie tylko studentów i pracowników Uczelni, ale także mieszkańców Gliwic i okolic,
- Studium Języków Obcych (www.polsl.pl/rjo5-sjo/), które prowadzi naukę języków obcych (w tym języka angielskiego, niemieckiego, francuskiego) oraz języka polskiego jako obcego na wszystkich kierunkach i rodzajach studiów Politechniki Śląskiej,
- różnorodne organizacje studenckie (na stronie www.polsl.pl/rd1-cos/wykaz-organizacji/ wymienionych zostało ponad 20 organizacji studenckich i doktoranckich, w tym między innymi Akademicki Związek Muzyczny, Akademicki Chór Politechniki Śląskiej, Akademicki Teatr *Remont* oraz Koło Przewodników Górskich Harnasie),
- Akademickie Osiedle Studenckie (www.polsl.pl/rju4-aos/), obejmujące 13 akademików zlokalizowanych w Gliwicach, Katowicach i Zabrze,
- Centrum Kultury Studenckiej *Mrowisko* (mrowisko.polsl.pl/) – wielofunkcyjny obiekt stanowiący *mrowisko* kultury, w którym każdy student może znaleźć dla siebie odpowiednią przestrzeń dla samorealizacji.

Poniżej przedstawiono bardziej szczegółowy opis wybranych instrumentów wspierania indywidualizacji procesu kształcenia studentów na kierunku EiT.

Specjalności

W ramach kształcenia na studiach II stopnia, na kierunku Elektronika i Telekomunikacja oferowana jest możliwość wyboru jednej z pięciu specjalności (szerszy opis specjalności przedstawiono w punkcie 1.1 tego raportu). Dla ułatwienia podjęcia decyzji o profilu kształcenia, pod koniec roku kalendarzowego odbywa się spotkanie informacyjno-organizacyjne dla studentów studiów stopnia I kierunków Elektronika i Telekomunikacja oraz Teleinformatyka, który jest na Wydziale AEI kierunkiem

pokrewnym dla kierunku EiT. Kolejne spotkania organizowane są już dla wszystkich osób zainteresowanych kształceniem na studiach II stopnia Politechniki Śląskiej w ramach działań promocyjno-informacyjnych Uczelni (www.polsl.pl/ps_aktualnosci/12-stycznia-rozpoczyna-sie-zimowa-rekrutacja-na-ps/). Na spotkaniach tych prezentowana jest szczegółowa charakterystyka specjalizacji oferowanych na danym kierunku studiów oraz wyjaśniane są zasady rekrutacji (rekrutacja.polsl.pl/kierunek/rau_eit_st/). Dla wygody zainteresowanych, oba spotkania w roku akademickim 2021/2022 organizowane były w trybie zdalnym, z wykorzystaniem platformy Zoom.

Indywidualna Organizacja Studiów

Każdy student może wnioskować o przyznanie indywidualnej organizacji studiów polegającej na ustaleniu indywidualnego dla studenta planu zajęć lub planu studiów (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 (od 1 października 2022 roku student studiujący jednocześnie na co najmniej dwóch kierunkach studiów, jeżeli zaliczył co najmniej pierwszy semestr studiów na co najmniej jednym z tych kierunków),
- student będący przedstawicielem samorządu studenckiego w organach kolegialnych Uczelni,
- student wybitnie uzdolniony.

Wniosek o przyznanie indywidualnej organizacji studiów należy złożyć do Prodziekana ds. Kształcenia, który podejmuje decyzję w tej sprawie. W przypadku studiowania na więcej niż jednym kierunku wniosek należy złożyć do Prorektora ds. Studenckich i Kształcenia (od 1 października 2022 roku decyzję tę podejmuje już wyłącznie Prodziekan ds. 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. Studentom uczestniczącym w programie mentorskim Politechniki Śląskiej przyznaje się indywidualną organizację studiów z urzędu, tzn. nie jest wymagane złożenie wniosku. W latach 2018 – 2022, z indywidualnej organizacji studiów korzystało 4 studentów kierunku EiT (3 na studiach stopnia II).

Program mentorski, PBL oraz koła naukowe

Oferta edukacyjna Uczelni została przygotowana w taki sposób, aby zapewnić studentom i doktorantom przestrzeń swobodnego rozwoju, uwzględniając ich indywidualne potrzeby oraz zainteresowania. Do elementów tej przestrzeni z pewnością należą program mentorski, kształcenie zorientowane projektowo (PBL) oraz system kół naukowych.

Program mentorski dedykowany jest najlepszym absolwentom szkół średnich, podejmującym studia na Politechnice Śląskiej. Celem programu jest rozwijanie potencjału intelektualnego takich uczniów, przy jednoczesnym wspieraniu ich rozwoju osobistego oraz przygotowania do podjęcia pierwszego zatrudnienia. Uczniowie, a ostatecznie studenci biorący udział w programie mentorskim są objęci jego działaniem przez cały czas trwania studiów pierwszego stopnia. Kandydaci na studia pragnący dołączyć do programu dla najlepszych absolwentów szkół średnich podejmujących studia na Politechnice Śląskiej zapraszani są na spotkania, podczas których dyskutowane są obszary ich zainteresowań naukowych oraz indywidualne cele, na podstawie których nakreślana jest spersonalizowana wizja opieki mentorskiej.

Project Based Learning to kształcenie poprzez realizację projektów, metoda przekazywania wiedzy oraz zdobywania umiejętności i kompetencji przez samodzielną pracę studentów w pewnym z góry założonym przedziale czasu, w celu rozwiązania założonego problemu. Oprócz poszerzania wiedzy

o charakterze multidyscyplinarnym, metoda PBL pomaga studentom rozwinąć wiele umiejętności miękkich, takich jak: praca w grupie, podejmowanie decyzji, odpowiedzialność za realizację zadań, czy odpowiednie zarządzanie czasem. Wszystkie one są niezwykle ważne na kolejnych szczeblach edukacji i kariery zawodowej. Metoda ta uczy także sztuki argumentacji – formułowania i wygłaszania swoich opinii i, co ważne, pozwala na budowanie pewności siebie.

Kształcenie zorientowane projektowo finansowane jest na zasadzie konkursów organizowanych w ramach projektu „Włączanie studentów w badania naukowe za pośrednictwem kół naukowych oraz nauczania zorientowanego projektowo”, będącego wynikiem udziału Politechniki Śląskiej w programie *Inicjatywa Doskonałości – Uczelnia Badawcza*. Regulamin finansowania PBL określony jest Zarządzeniem Rektora Politechniki Śląskiej z dnia 13 marca 2020 r. (Załącznik 2.4.1). Pracami zespołu projektowego kieruje dwóch lub trzech opiekunów, w tym opiekun główny. Studenci zdobywają kompetencje poprzez realizację prac projektowych mających na celu rozwiązanie konkretnego problemu naukowego lub projektowego poprzez badania, najczęściej w zespołach interdyscyplinarnych.

W ramach siedmiu pierwszych edycji programu, tj. od roku akademickiego 2016/2017 do roku akademickiego 2021/2022 zrealizowano łącznie 381 projektów PBL, w których wzięła udział duża grupa studentów Politechniki Śląskiej (w samej edycji VII było to 564 studentów). Nabór do najnowszego, VIII konkursu PBL dla projektów realizowanych w semestrze zimowym 2022/2023, zakończył się 31 sierpnia 2022 roku (www.polsl.pl/ps_aktualnosci/rusza-nabor-do-viii-konkursu-pbl/). W Załączniku 2.4.2 przedstawiono listę projektów PBL realizowanych na Politechnice Śląskiej w latach 2016-2022, a w Załączniku 4.6.2 przykładowe tematy projektów PBL realizowane przez studentów pod opieką kadry naukowo-dydaktycznej kierunku EiT.

Kolejną możliwością rozwijania przez studentów swoich indywidualnych zainteresowań naukowych są Studenckie Koła Naukowe (SKN), których podstawowymi celami są: integracja studentów i kadry naukowo-dydaktycznej, wzajemna wymiana doświadczeń, pogłębianie wiedzy w zakresie działalności Koła, organizowanie i udział w seminariach, spotkaniach, prelekcjach i wycieczkach o charakterze naukowym, jak również ułatwienie startu zawodowego członkom Kół. W Załączniku 2.4.3 przedstawiono aktualną listę SKN na Politechnice Śląskiej, obejmującą 26 Kół działających na Wydziale AEI. Efektem uczestnictwa studentów w SKN są m.in. artykuły naukowe, które powstają we współpracy z pracownikami naukowymi i dydaktycznymi Uczelni, które niejednokrotnie publikowane są jeszcze przed przystąpieniem studentów do procesu dyplomowania (por. Załącznik 4.6.3 zawierający listę 46 artykułów opracowanych w ramach współpracy kadry kierunku EiT ze studentami). Z uwagi na potencjał badawczy SKN, 18 października 2019 r. Rektor Politechniki Śląskiej zarządzeniem nr 140/2019 ogłosił konkurs o mały grant na dofinansowanie projektów naukowych realizowanych przez SKN (Załącznik 2.4.4).

Biuro ds. Osób z Niepełnosprawnościami

Zgodnie z § 7 Regulaminu Studiów (Załącznik 1.5.1), działania zmierzające do zapewnienia równych szans realizacji programu studiów przez studenta z niepełnosprawnością, uwzględniając stopień i rodzaj niepełnosprawności oraz specyfikę danego kierunku studiów, podejmowane są przez Prodziekana ds. Kształcenia, który dostosowuje zajęcia do indywidualnych potrzeb studenta 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 proces 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 pełnomocnikiem rektora,

- 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 pełnomocnika rektora 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.

Od 1 lipca 2008 r., na Politechnice Śląskiej funkcjonuje Biuro ds. Osób z Niepełnosprawnościami (BON) podlegające Prorektorowi ds. Spraw Studenckich i Kształcenia, które jest częścią Centrum Obsługi Studiów. Na stronie www.polsl.pl/rd1-cos/ oraz na profilu Facebook Biura ds. Osób z Niepełnosprawnościami www.facebook.com/bonpolsl/ osoba zainteresowana może znaleźć wszelkie potrzebne informacje – tak w zakresie podmiotów wspieranych przez wspomnianą jednostkę, jak i form oferowanej przez nią pomocy. Celem Biura jest zapewnienie osobom z niepełnosprawnościami dostępu do oferty edukacyjnej Politechniki Śląskiej na zasadzie równych szans oraz stwarzanie studentom i doktorantom Politechniki Śląskiej, będącymi osobami z niepełnosprawnościami pełnego udziału w procesie kształcenia. Swoje wsparcie Biuro kieruje także do osób, które nie posiadają stopnia niepełnosprawności, lecz ich stan zdrowia utrudnia prawidłowy proces kształcenia. Dodatkowo, pomoc BON skierowana jest również do kandydatów z niepełnosprawnością i problemami zdrowotnymi oraz w zakresie informacyjnym i doradczym również do pracowników dydaktycznych i administracyjnych Politechniki Śląskiej.

Formy pomocy oferowane przez BON obejmują:

- usługi asystenta dydaktycznego lub tłumacza języka migowego, która jest osobą wspierającą studenta z niepełnosprawnością w procesie kształcenia (www.polsl.pl/rd1-cos/bonasyntent/),
- adaptację materiałów edukacyjnych lub/i egzaminacyjnych (www.polsl.pl/rd1-cos/bonadaptacja/),
- dostosowanie formy zaliczeń i egzaminów stosownie do potrzeb studenta z niepełnosprawnością (www.polsl.pl/rd1-cos/bondostosowanie/),
- konsultacje w dostosowaniu procesu kształcenia, egzaminów i zaliczeń do indywidualnych potrzeb studenta z niepełnosprawnością (www.polsl.pl/rd1-cos/bonkonsultacje/),
- pomoc w rozwiązywaniu indywidualnych problemów osób z niepełnosprawnościami, w tym bezpłatne konsultacje psychologiczne (www.polsl.pl/rd1-cos/bonkonpsych/),
- dodatkowe stypendia dla studentów z niepełnosprawnościami (www.polsl.pl/rd1-cos/stypendium-dla-osob-z-niepelnosprawnosciami/).

Z usług BON mogą korzystać wszyscy studenci z niepełnosprawnością, bez względu na ich rodzaj i stopień. Warunkiem otrzymania wsparcia jest występowanie zależności między niepełnosprawnością, a trudnościami w realizacji programu studiów. Pomoc dostosowywana jest do indywidualnych potrzeb studenta, po uprzednim przeanalizowaniu przedstawionych przez niego informacji. Działania BON kierowane są także do osób, które nie posiadają stopnia niepełnosprawności, lecz ich stan zdrowia utrudnia prawidłowy proces kształcenia. Na każdym Wydziale znaleźć można osoby pełniące funkcję pełnomocnika ds. osób z niepełnosprawnościami, z którym można się kontaktować w sprawie wsparcia (www.polsl.pl/rd1-cos/wydzialowi-pelnomocnicy-ds-osob-z-niepelnosprawnosciami/).

Warto również podkreślić, że obecnie Uczelnia realizuje projekt dofinansowany z Funduszy Europejskich „*Politechnika Śląska – uczelnia świadoma potrzeb i wyrównująca życiowe szanse*”, którego opis znajduje się na stronie uczelnia-dostepna.polsl.pl/, a którego celem jest wzrost

dostosowania Politechniki Śląskiej na potrzeby osób z niepełnosprawnościami w zakresie dostępności architektonicznej, komunikacyjnej, informacyjnej i procedur kształcenia.

Biblioteka Politechniki Śląskiej posiada dwa multimedialne stanowiska dostosowane do potrzeb osób z niepełnosprawnością wzroku, które są dostępne w Czytelni Ogólnej nr 2 na parterze. Stanowiska te wyposażone są w:

- oprogramowanie powiększające (Supernova),
- syntezatory mowy dla języka polskiego i angielskiego,
- oprogramowanie do rozpoznawania tekstu,
- program odczytu ekranu (Jaws) współpracujący z syntezatorami mowy,
- monitor brajlowski (Focus),
- urządzenie do tworzenia grafiki wypukłej (rysunków, wykresów, diagramów),
- drukarkę brajlowską,
- wydajne skanery.

Do potrzeb studentów poruszających się na wózkach dostosowane są pokoje w akademiku *Barbara* w Gliwicach oraz *Alaska* w Zabrze. Budynek Wydziału Automatyki, Elektroniki i Informatyki jest również dostosowany do potrzeb osób poruszających się na wózkach (www.polsl.pl/rd1-cos/uczelnia-bez-barier/), a jednostka stale pracuje nad ułatwieniami dla osób z niepełnosprawnościami. W tym celu odpowiednio przystosowane zostały główne aule wykładowe w budynku, znajdujące się na parterze oraz pierwszym piętrze, a na parterze oraz trzeciej kondygnacji budynku Wydziału AEI zbudowano toalety z udogodnieniami właściwymi dla osób z niepełnosprawnościami. Jednostka posiada również w budynku windy, które zapewniają dostęp do wszystkich sal wykładowych i laboratoryjnych.

Zgodnie z danymi GUS na dzień 31 grudnia 2021 roku, na Wydziale AEI studiowało 32 studentów z niepełnosprawnościami, w tym dwóch na kierunku EiT (Załącznik 2.4.5). W semestrze letnim roku akademickiego 2021/2022 studenci Wydziału AEI skorzystali z:

- usług tłumacza języka migowego – 1 student (jest to usługa trwająca od 2018 roku),
- usług asystenta dydaktycznego – 4 studentów,
- dostosowania egzaminów i toku studiów – 5 studentów (1 z tych studentów miał dostosowany egzamin z języka angielskiego).

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

Okresem rozliczeniowym dla studentów jest semestr, a zaliczanie przez studentów kolejnych semestrów odbywa się na podstawie uzyskanej liczby ECTS. Zgodnie z Zarządzeniem Rektora Politechniki Śląskiej nr 102/2021 z dnia 23 czerwca 2021 r., zajęcia dydaktyczne w roku akademickim 2021/2022 odbywały się przez 15 tygodni w semestrze (Załączniki 2.5.1 oraz 2.5.2; www.polsl.pl/rd1-cos/organizacja-roku-akademickiego/).

Na studiach stacjonarnych zajęcia są prowadzone od poniedziałku do piątku, natomiast na niestacjonarnych w soboty i niedziele (łącznie 10 zjazdów), co umożliwia czynnym zawodowo studentom, a tacy stanowią zwykle większość osób wybierających tę formę studiów, łączyć pracę z kształceniem. Ze względu na zmniejszoną liczbę godzin w semestrze, wynikającą z konieczności organizacji studiów wyłącznie w soboty i niedziele, studia niestacjonarne stopnia I kierunku EiT trwają 8, a nie 7 semestrów. Jest to zgodne z Regulaminem Studiów (§ 24, ust. 7, Załącznik 1.5.1), w którym określono, że „*Studia niestacjonarne na Politechnice Śląskiej mogą trwać dłużej niż studia stacjonarne*”.

Czas trwania nie wpływa jednak na efekty uczenia się i zdobywaną przez studentów sumaryczną liczbę punktów ECTS obu form studiów.

Liczba godzin dydaktycznych realizowanych przez studenta w tygodniu zależy od stopnia studiów, semestru, jak i obranej przez studenta formy studiów. Przykładowo, w semestrze kończącym się pracą dyplomową inżynierską, liczba godzin, która jest tygodniowo przeznaczona na zajęcia specjalnościowe wynosi 13 (w tym 2 godziny zajęć z Podstaw Zarządzania), podczas gdy w semestrze poprzedzającym jest ich 28.

Na każdym stopniu kształcenia, studenci kierunku Elektronika i Telekomunikacja, który jest prowadzony w języku polskim, mają również zajęcia wykładane w języku angielskim. Zajęcia te służą rozwijaniu kompetencji językowych studentów na poziomie B2 oraz B2+, odpowiednio dla studiów stopnia I i II. Dzięki temu studenci poznają terminologię techniczną i nabywają umiejętność posługiwania się językiem obcym w dyscyplinach związanych ze studiowanym kierunkiem. W roku akademickim 2021/2022, na studiach stacjonarnych I stopnia w języku angielskim prowadzone były zajęcia: *Microprocessors* (semestr 5 i 6) oraz *Electromagnetic Compatibility* (semestr 6), na studiach niestacjonarnych I stopnia: *Numerical Methods* (semestr 4) oraz *Electromagnetic Compatibility* (semestr 7), a na stopniu II studiów zajęcia: *Numerical Methods* oraz *System Level Modeling and Design* (oba na semestrze 1).

Więcej szczegółów dotyczących planów realizacji studiów dla obu stopni studiów na kierunku EiT przedstawiono w punkcie 1.1 niniejszego raportu, a odpowiednie harmonogramy są dostępne na stronie www.polsl.pl/rau/plany-studiow-2019-2020-eit/ oraz w Załącznikach 1.1.5 – 1.1.12.

Zgodnie z Zarządzeniem Rektora nr 167/2021 z dnia 27 września 2021 r. (Załącznik 2.3.6), dotyczącym organizacji kształcenia od 1 października 2021 r., nauka w roku akademickim 2021/2022 odbywała się w formie kontaktowej, tj. z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia oraz studentów i doktorantów, przy zachowaniu obowiązujących przepisów sanitarnych. Dotyczy to w szczególności: zajęć laboratoryjnych, ćwiczeń, seminariów, zajęć projektowych, lektoratów języków obcych oraz konsultacji. Wykłady mogą być prowadzone w formie kontaktowej lub w formie hybrydowej (z częściową obecnością grupy na sali wykładowej), w zależności od możliwości technicznych i organizacyjnych. W przypadku wykładów prowadzonych w formie hybrydowej, konieczne jest ich nagrywanie oraz udostępnienie nagrań audio-wideo na Platformie Zdalnej Edukacji Politechniki Śląskiej.

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 I stopnia na kierunku Elektronika i Telekomunikacja, odpowiednio dla studiów w trybie stacjonarnym i niestacjonarnym, trwają 7 oraz 8 semestrów. Tygodniowe obciążenie studentów studiów stacjonarnych wynosi 26 – 28 godzin w semestrach od pierwszego do szóstego oraz mniejsze, w wymiarze 16 godzin w semestrze siódmym, co pozwala na realizację projektu inżynierskiego. Zajęcia na studiach niestacjonarnych odbywają się w trybie weekendowych zjazdów (10 w ciągu semestru). Średnie obciążenie godzinowe wynosi 20 – 24 godziny na zjazd w semestrach od pierwszego do siódmego oraz 18 w ostatnim semestrze, podczas którego studenci opracowują projekt inżynierski. Można zauważyć, że na studiach niestacjonarnych udział godzin kontaktowych realizowanych z nauczycielem akademickim jest mniejszy. Całkowita liczba godzin kontaktowych w przypadku studiów stacjonarnych wynosi 2715 godzin (www.polsl.pl/.../S1_Elektronika-i-Telekomunikacja_plan-studiow_2019-2020.pdf, Załącznik 1.1.5), a w przypadku studiów niestacjonarnych 1710 godzin (www.polsl.pl/.../Plan_EiT_NZ1_zaoeczne_od_1_10_2019.pdf, Załącznik 1.1.6).

Liczba punktów konieczna do uzyskania dyplomu ukończenia studiów I stopnia wynosi 210 ECTS (równomiernie rozłożonych po 30 punktów w każdym semestrze). Sumaryczna liczba punktów ECTS dla studiów niestacjonarnych jest taka sama jak dla studiów w trybie stacjonarnym, jednak inaczej rozłożona na poszczególne semestry (21 – 32 punktów na semestr). Plany studiów są w zasadzie takie

same dla studiów stacjonarnych i niestacjonarnych, co ogranicza różnice programowe i ułatwia możliwość przeniesienia się z jednej formy studiowania na drugą.

Zajęcia stacjonarne studiów stopnia I obejmują łącznie 1110 godzin wykładów (około 41% ogólnej liczby godzin), 645 godzin ćwiczeń (około 24% ogólnej liczby godzin), 750 godzin laboratoriów (około 28% ogólnej liczby godzin) oraz 210 godzin projektów (około 8 % ogólnej liczby godzin). Dla studiów niestacjonarnych zajęcia kontaktowe obejmują łącznie 707 godzin wykładów (~41%), 457 godzin ćwiczeń (~27%), 432 godzin laboratoriów (~25%) oraz 114 godzin projektów (~7%).

Studia II stopnia na kierunku EiT trwają 3 semestry i są obecnie realizowane wyłącznie w trybie stacjonarnym. Zajęcia zostały podzielone na blok przedmiotów wspólnych dla wszystkich specjalności (w tym praca dyplomowa) oraz bloki zajęć dla specjalności wybieranych przez studenta. Zestawienie przedmiotów wspólnych oraz przypisanych wyłącznie do danej specjalności określone zostało w planach studiów II stopnia (www.polsl.pl/rau/plany-studiow-2019-2020-eit/, Załączniki 1.1.7 – 1.1.12).

Tygodniowe obciążenie studentów studiów stopnia II wynosi 30 godzin w semestrze pierwszym oraz zależnie od wybranej specjalności, 29 lub 30 godzin w semestrze drugim. W semestrze 3, podczas którego studenci przygotowują pracę magisterską, tygodniowa liczba godzin wynosi 14 lub 15 w zależności od specjalności. Całkowita liczba godzin kontaktowych wynosi 1110, z wyjątkiem specjalności Mikroelektronika z Nanotechnologią, gdzie wynosi ona 1095 godzin. Liczba punktów konieczna do uzyskania dyplomu ukończenia studiów II stopnia jest dla wszystkich specjalności taka sama i wynosi 90 punktów ECTS. Rozkład punktów na semestry jest identyczny dla wszystkich specjalności i wynosi 30 punktów w semestrze pierwszym, 27 punktów w semestrze drugim i 33 punkty w semestrze ostatnim.

Zajęcia specjalistyczne na studiach II stopnia są bardzo istotnym elementem treści programowych i obejmują 420 godzin (405 dla specjalności MzN) oraz 25 punktów ECTS. Rozkład poszczególnych form zajęć jest inny dla każdej specjalności, wykłady obejmują 47 – 51 %, ćwiczenia 7 – 14 %, laboratoria 23 – 34 %, a projekty 8 – 15 % ogólnej liczby godzin. Dodatkowo każdy student odbywa 15 godzin seminarium magisterskiego.

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 umożliwienie studentom nabycie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych w środowisku właściwym dla zakresu aktywności zawodowej inżyniera elektronika. Studenci zaznajamiają się w ten sposób z charakterem i wymaganiami współczesnego rynku pracy, co ułatwia rozpoczęcie kariery zawodowej po ukończeniu studiów. Praktyki stanowią więc integralną część procesu edukacyjnego i zgodnie z programem studiów stopnia I (program studiów II stopnia nie przewiduje obowiązku odbywania praktyki) na kierunku Elektronika i Telekomunikacja (Załącznik 1.1.3) pozwalają na osiągnięcie łącznie 6 efektów uczenia się (3 z zakresu kategorii wiedza oraz 3 kształtujących odpowiednie umiejętności studenta). Treści programowe zapewniające uzyskanie tych efektów obejmują:

- poznanie procesu wytwarzania elementów lub układów elektronicznych lub procesu konstruowania i wytwarzania prostych urządzeń elektronicznych,
- poznanie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujących w przemyśle elektronicznym,
- pozyskanie umiejętności zaplanowania procesu realizacji prostego urządzenia elektronicznego,
- nabycie umiejętności dostrzegania aspektów pozatechnicznych, w tym środowiskowych, ekonomicznych i prawnych przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań obejmujących projektowanie elementów, układów oraz systemów elektronicznych i telekomunikacyjnych.

Praktyki zawodowe pozwalają również na uzyskanie kompetencji w zakresie zarządzania czasem, pracy zespołowej, prezentacji i dokumentacji projektów inżynierskich itp. Studenci mają możliwość zapoznania się z procedurami rekrutacji i selekcji pracowników stosowanymi przez pracodawców, a bezpośredni kontakt ze środowiskiem pracy stwarza szansę na otrzymanie oferty zatrudnienia po zakończeniu studiów. Podczas praktyk zawodowych możliwe jest także sprawdzenie indywidualnych predyspozycji studentów, dzięki czemu w przyszłości mogą oni dokonać bardziej świadomego wyboru kariery zawodowej.

Zgodnie z planem studiów, studenci kierunku EiT zarówno studiów w trybie stacjonarnym jak i niestacjonarnym I stopnia (Załączniki 1.1.5 oraz 1.1.6) odbywają praktyki w semestrze szóstym. Na realizację praktyki, której wymagany czas wynosi 4 tygodnie (łącznie 160 godzin), jest przewidziany okres wakacji letnich będący terminem, dla którego nie zaplanowano realizacji zajęć, zaliczeń i egzaminów. Opiekun praktyk zawodowych może wyrazić zgodę na praktykę w czasie, kiedy trwają zajęcia dydaktyczne, ale pod warunkiem, że jej odbywanie nie będzie kolidować z udziałem studenta w zajęciach. W uzasadnionych przypadkach, za zgodą Prodziekana ds. Kształcenia, termin realizacji praktyki może zostać przesunięty na semestr inny, niż przewiduje to plan studiów.

Zasady organizowania oraz szczegółowy sposób i tryb odbywania studenckich praktyk zawodowych na Politechnice Śląskiej określa Regulamin studenckich praktyk zawodowych, dołączony do Zarządzenia nr 250/2020 Rektora Politechniki Śląskiej z dnia 30 października 2020 roku, zmodyfikowany zarządzeniami Rektora Politechniki Śląskiej nr 50/2021 z dnia 29 marca 2021 r. oraz nr 91/2021 z dnia 11 czerwca 2021 r. Ujednoczony tekst Regulaminu przedstawiono w Załączniku 2.7.1 niniejszego raportu. Wcześniej, tzn. w latach 2009 – 2018 obowiązywał Regulamin praktyk studenckich określony Zarządzeniem nr 48/08/09 Rektora Politechniki Śląskiej z dnia 24 marca 2009 r. (Załącznik 2.7.2), a w okresie od 2018 do 2020 roku kwestię praktyk studenckich regulowało Zarządzenie Rektora Politechniki Śląskiej nr 98/2018 z dnia 24 września 2018 r. (Załącznik 2.7.3).

Regulamin praktyk studenckich zawiera m.in. wzór umowy o organizację praktyki studenckiej, którą Uczelnia zawiera z zakładem pracy, wzór porozumienia w sprawie przyjęcia studenta na praktykę na podstawie umowy o pracę lub umowy cywilnoprawnej oraz wzór potwierdzenia odbycia praktyki studenckiej. Wspomniane dokumenty (w języku polskim oraz języku angielskim) wraz z tekstem regulaminu opublikowane zostały na stronie www.polsl.pl/rd1-cos/praktyki-zawodowe/. Dodatkowo, dla studentów kierunku EiT, utworzono dedykowaną praktykom zawodowym stronę w zasobach PZE, na której opublikowano program praktyki, efekty uczenia się, a także wszystkie inne niezbędne informacje i rozporządzenia związane praktykami zawodowymi.

Nadzór nad organizacją praktyk sprawuje Kierunkowy Opiekun Praktyk Zawodowych (KOPZ) – nauczyciel akademicki, pozostający w stałym kontakcie ze studentami odbywającymi praktyki i posiadający doświadczenie zawodowe zdobyte poza Uczelnią, ułatwiający komunikację i współpracę z podmiotami otoczenia gospodarczego. Również ze strony zakładu pracy wyznaczana jest osoba odpowiedzialna za nadzór nad praktykantami, tzw. 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 pracy i rozstrzyga, czy wybrane miejsce jest właściwe pod względem merytorycznym, bowiem zgodnie z regulaminem praktyk zawodowych obowiązującym na kierunku EiT, praktyka może odbywać się w przedsiębiorstwie lub jednostce badawczej z branży elektroniki i telekomunikacji, tzn. w miejscu, gdzie możliwe jest praktyczne ugruntowanie zdobytej wiedzy i umiejętności. Wybór miejsca praktyki zawodowej należy w zasadzie do studenta, dzięki czemu może on odbyć praktykę zgodną ze swoimi zainteresowaniami lub planami zawodowymi. Student może dokonać wyboru spośród krajowych i zagranicznych przedsiębiorstw, działających w branży związanej tematycznie z kierunkiem kształcenia na EiT. Alternatywnie, może zrealizować praktykę zawodową w postaci projektu prowadzonego w ramach kształcenia zorientowanego projektowo. Jeżeli student nie jest w stanie samodzielnie wybrać miejsca i sposobu realizacji praktyki, może zostać skierowany przez KOPZ do jednej z firm, które

podpisały stosowną umowę w ramach formalnej współpracy z Politechniką Śląską w zakresie prowadzenia praktyk studenckich. Niezależnie od miejsca odbywania praktyki, przed jej rozpoczęciem konieczne jest uzyskanie odpowiedniej zgody KOPZ. Kierunkowy opiekun praktyk zawodowych może przeprowadzać hospitacje praktyki zawodowej w drodze wizytacji zakładu pracy, w którym student odbywa praktyki zwracając m.in. uwagę na postępy studenta w realizacji programu praktyki zawodowej, jakość współpracy zakładu pracy z Uczelnią, jakość wsparcia studentów w realizacji programu praktyki zawodowej, czy wykonywanie przez zakład pracy innych obowiązków wynikających z zawartej umowy.

Praktyki studenckie są zaliczane na podstawie:

- odbycia przez studenta 4-tygodniowej praktyki w wybranym zakładzie pracy oraz przedstawieniu do zaliczenia wypełnionego i podpisanego przez Pracodawcę *Dziennika praktyki studenckiej* oraz *Potwierdzenia odbycia praktyki*,
- przedstawionej przez studenta co najmniej 4-tygodniowej *umowy o pracę/umowy zlecenia*, wykonywanej w czasie trwania studiów
- *Wniosku o zaliczenie praktyki zawodowej bez obowiązku jej odbywania* oraz *Wykazu prac wykonywanych w ramach umowy o pracę/staż*.

W sytuacjach wyjątkowych możliwe jest wykonanie praktyk w jednostkach Uczelni co powinno być potwierdzone wypełnionym i podpisanym przez opiekuna praktyk *Dziennikiem praktyk studenckich*. Zgodnie z planem studiów, przedmiotowi *Praktyka 4-tygodniowa* przypisano 4 punkty ECTS.

Platformą spotkań studentów Wydziału AEI z przedsiębiorcami oferującymi staże i praktyki, czy też umożliwiającymi realizację tematów prac dyplomowych powiązanych z przemysłem, jest Forum Pracodawców forumpracodawcow.aei.polsl.pl/. Z powodu stanu zagrożenia epidemiologicznego w ostatnich dwóch latach spotkania prowadzone w ramach aktywności Forum nie odbyły się. Najnowsze zestawienie (lata 2021 – 2022) firm przyjmujących studentów kierunku EiT na praktyki studenckie przedstawiono w Załączniku 2.7.4 niniejszego raportu.

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

Liczebności grup studenckich określone są Uchwałą Senatu Politechniki Śląskiej nr 91/2019 z dnia 16 września 2019 r. (Załącznik 2.8.1). Zgodnie z tą uchwałą grupy studenckie nie mogą liczyć mniej niż 25 osób na studiach I stopnia oraz 20 osób na studiach stopnia II. Dodatkowo, liczba studentów przyjętych na dany kierunek I roku studiów nie może być mniejsza niż liczebność pojedynczej grupy studenckiej. Uchwała określa również minimalną liczbę osób w grupie dla danej formy prowadzenia zajęć, które kształtują się następująco:

- wykład: wszyscy studenci danego roku studiów, kierunku lub specjalności,
- ćwiczenia: grupa studencka,
- zajęcia projektowe (z wyjątkiem projektów inżynierskich): grupa nie mniejsza niż 12 osób,
- projekt inżynierski: grupa nie mniejsza niż 10 osób,
- seminaria (z wyjątkiem seminariów dyplomowych): grupa nie mniejsza niż 15 osób,
- seminaria dyplomowe: grupa nie mniejsza niż 10 osób,
- zajęcia laboratoryjne: grupa nie mniejsza niż 8 osób,
- konwersatoria: grupa nie mniejsza niż 15 osób,

- zajęcia z wychowania fizycznego: grupa nie mniejsza niż 15 osób,
- lektoraty języków obcych: grupa nie mniejsza niż 15 osób,
- zajęcia terenowe, związane z realizacją określonych części programu danego przedmiotu poza siedzibą Uczelni: grupa studencka.

W uzasadnionych przypadkach, za zgodą Rektora istnieje możliwość odstępstwa od zapisów Uchwały i ustanowienia mniejszych liczebności grup. Pismo w tej sprawie każdorazowo jest weryfikowane przez Centrum Obsługi Studiów i po wyjaśnieniu ewentualnych wątpliwości Prorektor ds. Studenckich i Kształcenia akceptuje zmiany.

Wskazana powyżej różnorodność metod kształcenia (wykłady, ćwiczenia tablicowe, zajęcia projektowe itd.), uwzględniająca m.in. metody oparte na słowie, metody praktyczne jak i metody aktywizujące (stymulujące do samodzielnego rozwiązywania problemów), umożliwia studentom osiągnięcie wszystkich założonych efektów uczenia się. W doborze tych metod uwzględniane są najnowsze osiągnięcia dydaktyki akademickiej, wykorzystywane są nowoczesne środki techniczne wspomagające proces uczenia, w tym metody i techniki kształcenia na odległość (więcej szczegółowych informacji na temat zdalnej edukacji można znaleźć m.in. w punkcie 2.3 niniejszego raportu).

Weryfikację efektów uczenia się umożliwiają egzaminy, kolokwia, testy zaliczeniowe, realizacja oraz przygotowanie sprawozdania z ćwiczenia laboratoryjnego, realizacja oraz raport z projektu, przygotowanie prezentacji, odpowiedzi ustne, aktywność na zajęciach, przedstawienie sprawozdania z praktyk, czy też realizacja pracy dyplomowej. Kompetencje społeczne sprawdzane są przez dokumentowanie przebiegu eksperymentów, opracowywanie uzyskanych wyników oraz prezentację (np. podczas seminariów dyplomowych) etapów prowadzonych działań naukowych. Cały proces monitorowania i oceny postępów studentów wspierany jest przez narzędzia udostępniane w ramach Platformy Zdalnej Edukacji (szczegółowe informacje na ten temat podano w punkcie 3.5 raportu). Warunki zaliczenia oraz wszelkie wymogi dotyczące przedmiotu prowadzący zajęcia przekazują studentom w trakcie pierwszych zajęć w semestrze. W systemie USOS (Uniwersytecki System Obsługi Studiów, usosweb.polsl.pl/) jest dostęp do kart przedmiotów, zawierających zakładane efekty uczenia się oraz treści realizowane w ramach każdego przedmiotu. Zasady oceniania opisano w Regulaminie Studiów.

W koncepcji kształcenia na kierunku Elektronika i Telekomunikacja założono zorientowanie na nabywanie wiedzy i umiejętności szczególnie prowadzących do uzyskania praktycznych kompetencji zawodowych. Dlatego w planach studiów wiele czasu poświęcono zajęciom praktycznym oraz projektowym, z wykorzystaniem odpowiedniego zaplecza dydaktyczno-laboratoryjnego, specjalistycznych urządzeń i oprogramowania, które udostępniane są studentom realizującym projekt. Tematy zajęć laboratoryjnych wymagające użycia specjalistycznego sprzętu odbywają się najczęściej w małych zespołach studentów (więcej informacji na temat liczebności grup studenckich przedstawiono w punkcie 2.5). Taka forma osiągania efektów kształcenia pozwala w praktyce zapoznać się ze urządzeniami i oprogramowaniem wykorzystywanym w pracy inżyniera elektronika. Zajęcia praktyczne (podobnie jak zajęcia teoretyczne), umożliwiają również przygotowanie studentów do prowadzenia działalności naukowej, w szczególności w zakresie dyscyplin naukowych ściśle powiązanych z kierunkiem EiT (tj. Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika oraz Informatyka Techniczna i Telekomunikacja).

Szczegółowy wykaz efektów uczenia się prowadzących do uzyskania kompetencji inżynierskich przedstawiono w Załącznikach 1.7.1 oraz 1.7.2 tego raportu. Natomiast listę przedmiotów, na których studenci osiągają efekty uczenia się prowadzące do uzyskania kompetencji inżynierskich zamieszczono w Załącznikach 2.8.2 (studia stopnia I) oraz 2.8.3 (studia stopnia II).

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 Elektronika i Telekomunikacja 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. Publicznie dostępne są wszystkie akty prawne (rekrutacja.polsl.pl/akty-prawne/) określające warunki, tryb oraz terminy rozpoczęcia i zakończenia rekrutacji na studia I stopnia na kierunku EiT. W szczególności, Uchwała nr 41/2021 dotycząca warunków, trybu oraz rozpoczęcia i zakończenia rekrutacji na Politechnice Śląskiej w roku akademickim 2022/23 (Załącznik 3.1.1).

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. Ponadto, przyszły student kierunku Elektronika i Telekomunikacja ma możliwość wzięcia udziału w corocznych ogólnopolskich konkursach: „Z Elektryką przez Świat” i „Elektronika – by żyło się lepiej”, których laureaci otrzymują dodatkowo 30 punktów rekrutacyjnych. Dodatkowo, zwycięzca konkursu „Elektronika – by żyło się lepiej” może otrzymać nagrodę specjalną, którą jest stypendium Dziekana Wydziału Automatyki, Elektroniki i Informatyki wypłacane przez pierwszy rok studiów (konkurs.aei.polsl.pl). W przypadku kandydatów, którzy posiadają dyplom IB (International Baccalaureate), EB (European Baccalaureate) 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. Ponadto, począwszy od rekrutacji na rok akademicki 2023/2024 uwzględniane będą również kwalifikacje zawodowe na poziomie technika.

Prawo przyjęcia na pierwszy rok studiów I stopnia na kierunek Elektronika i Telekomunikacja bez postępowania kwalifikacyjnego z maksymalną liczbą punktów posiadają laureaci oraz finaliści następujących olimpiad stopnia centralnego: Olimpiady z Astronomii i Astrofizyki, Olimpiada Biologicznej, Olimpiady Chemicznej, Olimpiady Fizycznej, Olimpiady Informatycznej, Olimpiady Matematycznej, Olimpiady Wiedzy Ekologicznej, Olimpiady Wiedzy Technicznej, Olimpiady Wiedzy Elektrycznej i Elektronicznej „Euroelektra”, Ogólnopolskiej Olimpiady Wiedzy Elektrycznej i Elektronicznej organizowanej przez Akademię Górniczo-Hutniczą w Krakowie, Olimpiady Innowacji Technicznych i Wynalazczości oraz Olimpiady Lingwistyki Matematycznej.

Do przyjęcia na studia II stopnia kierunku Elektronika i Telekomunikacja od Kandydata wymagane jest ukończenie studiów I stopnia na kierunku zapewniającym uzyskanie wymaganych efektów uczenia się. Kwalifikacja na studia II stopnia polega na formalnej weryfikacji wymaganych efektów uczenia się osiągniętych na wcześniejszym etapie edukacji, które są ustalane na podstawie dokumentów potwierdzających posiadane kompetencje (dyplomu ukończenia wraz z suplementem do dyplomu).

Kandydat musi posiadać dyplom ukończenia studiów wydany:

- w Rzeczypospolitej Polskiej,
- za granicą i uznany w Rzeczypospolitej Polskiej zgodnie z art. 326 i 327 ustawy z dnia 20 lipca 2018r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce.

Oczekiwane kompetencje kandydata, wymagane do kontynuowania kształcenia na studiach drugiego stopnia kierunku Elektronika i Telekomunikacja są następujące:

- ma wiedzę z zakresu fizyki i matematyki, umożliwiającą zrozumienie podstaw fizycznych elektroniki oraz formułowanie i rozwiązywanie prostych zadań projektowych z zakresu elektroniki;
- ma wiedzę i umiejętności w zakresie teorii obwodów i sygnałów elektrycznych, metrologii, a także elementów, analogowych i cyfrowych układów oraz systemów elektronicznych, umożliwiających pomiary, analizę, symulację i projektowanie prostych elementów i układów elektronicznych;
- ma wiedzę i umiejętności w zakresie architektury i oprogramowania systemów komputerowych;
- ma wiedzę i umiejętności w zakresie metodyki i techniki programowania, umożliwiające sformułowanie algorytmu prostego problemu inżynierskiego i opracowanie oprogramowania w wybranym języku wysokiego poziomu z wykorzystaniem właściwych narzędzi informatycznych;
- potrafi wykorzystywać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich;
- ma umiejętności w zakresie interpretacji, prezentacji i dokumentacji wyników eksperymentu oraz prezentacji i dokumentacji wyników zadania o charakterze projektowym;
- potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.

W przypadku gdy liczba kandydatów spełniających kryteria rekrutacji przekracza liczbę miejsc na kierunku, o przyjęciu decyduje miejsce na liście rankingowej utworzonej na podstawie średniej ocen ze studiów pomnożonej przez współczynnik zależny od zgodności posiadanych kompetencji z kompetencjami wymaganymi od kandydatów. Przez średnią ocen ze studiów rozumie się ocenę wyznaczoną jako średnią ważoną zaokrągloną do dwóch miejsc po przecinku, określoną wzorem:

$$\text{Średnia ważona} = \frac{\sum(\text{ocena końcowa z zajęć} \times \text{liczba punktów ECTS})}{\sum(\text{punktów ECTS})}$$

Współczynnik zgodności posiadanych kompetencji z kompetencjami wymaganymi od kandydatów wynosi: 3 – zgodność w zakresie 90% – 100%; 2 – zgodność w zakresie 80% – 89%; 1 – zgodność w zakresie 70% – 79%; 0 – zgodność poniżej 70%. Przy czym, osoby z wynikiem 0 (a zatem ze zgodnością kompetencji poniżej 70%) nie są przyjmowane na studia II stopnia. Dzięki temu studia II stopnia na kierunku EiT podejmują wyłącznie osoby, które są merytorycznie do tego przygotowane.

Warunki rekrutacji na studia na kierunku Elektronika i Telekomunikacja, kryteria kwalifikacji i procedury rekrutacyjne są przejrzyste, bezstronne i zapewniają kandydatom równe szanse w podjęciu studiów na kierunku oraz umożliwiają dobór kandydatów posiadających wstępną wiedzę i umiejętności na poziomie niezbędnym do osiągnięcia efektów uczenia się.

Szczegółowe dane dotyczące liczby studentów przyjętych w ostatnich latach, jak i kontynuujących studia na kierunku Elektronika i Telekomunikacja można znaleźć w zestawieniach umieszczonych w załącznikach części III raportu samooceny (Tabela 1 i Tabela 2).

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

Efekty uczenia się na kierunku Elektronika i Telekomunikacja (I i II stopnia) określają załączniki do uchwały Senatu Nr 71/2019 i są udostępnione w Biuletynie Informacji Publicznej na stronie Uczelni, zgodnie z wymogami ustawy oraz bezpośrednio na stronie Wydziału oferującego studia na kierunku Elektronika i Telekomunikacja: www.polsl.pl/rau/efekty-uczenia-eit/. 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 (www.polsl.pl/rd1-cos/regulamin-studiow - Załącznik 1.5.1) przyjęty Uchwałą nr 59/2019 Senatu Politechniki Śląskiej z dnia 24 czerwca 2019 roku (z uwzględnieniem zmian przyjętych przez Senat w uchwałach nr 87/2020 (Załącznik 3.2.1) i 31/2021 (Załącznik 3.2.2), które weszły w życie 1 października 2021 roku oraz zmian zawartych w uchwale nr 22/2022 (Załącznik 3.2.3), która weszła w życie 1 października 2022 roku) 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 Prodziekana ds. Kształcenia, jeżeli wypełnił wszystkie obowiązki wynikające z przepisów obowiązujących w uczelni, którą opuszcza.

Student wznawiający studia oraz student przyjęty na studia, może wystąpić do Prodziekana ds. Kształcenia z wnioskiem o uznanie wcześniej zaliczonych zajęć. Prodziekan ds. Kształcenia po analizie wniosku studenta, podejmuje decyzję w sprawie uznania studentowi wcześniej zaliczonych zajęć, po zapoznaniu się z przedstawioną przez studenta dokumentacją przebiegu studiów odbytych oraz uwzględniając uzyskane przez niego do tej pory efekty uczenia się. 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. Prodziekan 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.

Ponadto 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 ww. efektów uczenia się) studentowi powracającemu z wymiany następuje na podstawie dokumentów potwierdzających zaliczenie wskazanych w „*Learning Agreement*” przedmiotów w uczelni zagranicznej.

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

Zasady obowiązujące przy potwierdzaniu efektów uczenia się poza systemem studiów są opublikowane na stronie Politechniki Śląskiej: www.polsl.pl/rd1-cos/potwierdzenie-efektow-uczenia-sie/. Potwierdzenie osiągnięcia efektów polega na weryfikacji posiadanego przez kandydata zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych uzyskanych w procesie uczenia się poza systemem studiów, jak np. 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). W rezultacie weryfikacji komisja określa efekty uczenia się, które mogą zostać potwierdzone oraz zajęcia, które mogą zostać zaliczone kandydatowi w wyniku ich potwierdzenia. 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 (Załącznik 3.3.2). 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. 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 (Załącznik 3.3.3) zgodnie z obowiązującą tabelą opłat uiszczanych za przeprowadzenie weryfikacji (Załącznik 3.3.4).

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 co najmniej 10 punktów ECTS przypisanych zajęciom – w przypadku ubiegania się o przyjęcie na studia drugiego stopnia - 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 potwierdzania efektów uczenia się (Załącznik 3.3.1). Przedstawione tam warunki i procedury zapewniają możliwość identyfikacji efektów uczenia się uzyskanych poza systemem studiów oraz oceny ich adekwatności w zakresie odpowiadającym efektom uczenia się określonym w programie studiów. Wykaz kierunków, na których można ubiegać się o potwierdzenie efektów uczenia się został ogłoszony Pismem Okólnym nr 2/2022 Rektora Politechniki Śląskiej z dnia 18 stycznia 2022 r. (Załącznik 3.3.5).

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

Zgodnie z Regulaminem Studiów obowiązującym na Politechnice Śląskiej, końcowym etapem studiów I stopnia jest przygotowanie projektu inżynierskiego, realizowanego indywidualnie, bądź zespołowo (wówczas za zgodą Prodziekana ds. Kształcenia), a na studiach II stopnia – indywidualne przygotowanie pracy magisterskiej. Praca dyplomowa na każdym poziomie studiów powinna stanowić samodzielne opracowanie przez dyplomanta wybranego problemu, ściśle powiązanego z efektami uczenia się obowiązującymi dla kierunku Elektronika i Telekomunikacja. Ma wykazywać biegłość dyplomanta w zakresie techniki pracy z materiałami źródłowymi, umiejętność obsługi specjalistycznego oprogramowania (np. wspomagającego projektowanie urządzeń elektronicznych, umożliwiającego komputerową analizę układów elektronicznych), umiejętność kreatywnego rozwiązywania problemów i w efekcie potwierdzić opanowanie zakładanych kierunkowych efektów uczenia się. Proces dyplomowania na kierunku Elektronika i Telekomunikacja odbywa się na ujednoczonych zasadach określonych wydziałowymi procedurami i jest wspomagany systemami CYT (Choice Your Thesis), cyt.aei.polsl.pl oraz APD (Archiwum Prac Dyplomowych, apd.polsl.pl/) umożliwiającymi realizację wyboru tematów przez studentów, przechowywanie plików związanych z projektem inżynierskim bądź pracą magisterską, wspierającym procesy recenzowania prac i przeprowadzania egzaminów dyplomowych. Opis procesu dyplomowania, wymagania stawiane pracom dyplomowym oraz ważne informacje i zasoby związane z procedurą dyplomowania są udostępnione na dedykowanej stronie internetowej Wydziału Automatyki, Elektroniki i Informatyki: www.polsl.pl/rau/proces-dyplomowania/. Szczegółowe opisy procedur dyplomowania obowiązujących dla prac realizowanych na studiach pierwszego i drugiego stopnia są dostępne na stronach: www.polsl.pl/rau/procedura-dyplomowania-inzynier/ (Załącznik 3.4.1) i www.polsl.pl/rau/procedura-dyplomowania-magister/ (Załącznik 3.4.2) odpowiednio. Natomiast, w zasobach dostępnych na stronach: www.polsl.pl/rau/praca-inzynierska/ i www.polsl.pl/rau/praca-magisterska/ studenci kierunku Elektronika i Telekomunikacja znajdą opisy kierunkowych wymagań merytorycznych i formalnych obowiązujące dla prac inżynierskich (Załącznik 3.4.3) i magisterskich (Załącznik 3.4.4) oraz szablony dokumentacji dla prac inżynierskich (Załącznik 3.4.5) i magisterskich (Załącznik 3.4.6).

Nie później niż na szóstym semestrze studiów I stopnia i nie później niż na drugim semestrze studiów II stopnia Prodziekan ds. Kształcenia Wydziału AEI w porozumieniu z kierownikami katedr ustala tematy projektów inżynierskich (studia I stopnia) i prac magisterskich (studia II stopnia) na podstawie propozycji pracowników badawczo-dydaktycznych, posiadających co najmniej stopień doktora i są one zazwyczaj związane z obszarem ich działalności naukowej lub też wynikają z aktualnie prowadzonej przez nich współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym. Studenci mogą również zaproponować własny temat, zgodny z ich zainteresowaniami lub potrzebami. Propozycja studenta jest doprecyzowywana przez pracownika, który podejmie się jej poprowadzenia i podlega akceptacji kierownika Katedry. W przypadku promotora będącego pracownikiem innego Wydziału, promotor kieruje pisemny wniosek do Prodziekana ds. Kształcenia. Tematy formułowane są w formie pojedynczych problemów z różnych dziedzin elektroniki i telekomunikacji, ich rozwinięcia obejmują postawienie zagadnienia w kontekście aktualnego stanu wiedzy wraz z dostępnymi dotychczasowymi wynikami i przykładami jego rozwiązania. Tematyka projektu inżynierskiego powinna umożliwić

dypłomantowi wykazanie się umiejętnościami inżynierskimi, natomiast praca magisterska powinna zawierać wyraźny aspekt badawczy. Zatwierdzone tematy projektów inżynierskich i prac magisterskich są podawane do wiadomości i wyboru studentom. Studenci wykonują pracę dyplomową pod kierunkiem pracownika (opiekuna) prowadzącego pracę. Wyboru tematów prac inżynierskich studenci dokonują z wykorzystaniem systemu prac dyplomowych CYT. Studentom, którzy nie dokonali wyboru promotora i tematu w wyznaczonym terminie, promotor zostaje przydzielony administracyjnie (temat pracy zostaje ustalony z przydzielonym promotorem).

W celu właściwej realizacji pracy dyplomowej, w programach studiów 3. semestru II stopnia na kierunku Elektronika i Telekomunikacja uwzględniono Seminarium dyplomowe. Po podjęciu przez studenta decyzji o złożeniu pracy w APD, jej oceny dokonuje kierujący pracą, a w przypadku oceny pozytywnej praca kierowana jest do oceny recenzenta. Recenzenta pracy dyplomowej 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 (tj. 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.

Egzamin dyplomowy zarówno inżynierski, jak i magisterski, składa się z dwóch części: prezentacji wyników pracy dyplomowej oraz odpowiedzi na zadane pytania, weryfikujące osiągnięcie odpowiednich efektów uczenia się. Prezentacja powinna zawierać temat, określenie celów pracy, metodykę badań, otrzymane wyniki oraz wnioski końcowe. Podczas prezentacji dyplomant skupia się przede wszystkim na przedstawieniu własnych osiągnięć. Czas przeznaczony na prezentację określa komisja egzaminacyjna. Podczas części egzaminacyjnej, komisja zadaje trzy pytania z listy zagadnień obowiązującej na egzaminie inżynierskim (Załącznik 3.4.7) lub magisterskim (Załącznik 3.4.8).

Uzyskany dyplom ukończenia studiów I stopnia jest dla studenta potwierdzeniem kwalifikacji na poziomie VI Polskiej Ramy Kwalifikacji, zaś dyplom ukończenia studiów II stopnia jest potwierdzeniem kwalifikacji na poziomie VII Polskiej Ramy Kwalifikacji.

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, irk.polsl.pl) umożliwia 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, wśród których podstawowym jest Uniwersytecki System Obsługi Studiów (USOS, usosweb.polsl.pl/). Umożliwia on m.in. 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 danego

semestru studiów pierwszego lub drugiego stopnia może uzyskać warunkowy wpis na kolejny semestr, mając zaliczone przynajmniej 70% punktów ECTS.

Kolejnym narzędziem monitorowania i oceny postępów nauki studentów kierunku Elektronika i Telekomunikacja jest Platforma Zdalnej Edukacji (PZE, platforma.polsl.pl/rau3/) zbudowana z użyciem uznanego systemu Moodle. System PZE pozwala na rejestrację kursów (zajęć, przedmiotów) prowadzonych na studiach. Załącznik 3.5.1 „Pełna lista kursów Platformy Rau3” zawiera wykaz zajęć dedykowanych studentom m.in. kierunku Elektronika i Telekomunikacja, które są obecnie zarejestrowane w systemie PZE i mogą być udostępniane uczestnikom kursów. PZE umożliwia zdalną komunikację z uczestnikami poszczególnych zajęć poprzez forum aktualności kursu oraz adresowanie do studentów wiadomości przez pocztę elektroniczną utworzoną w domenie polsl.pl – funkcja szczególnie ważna w przypadku konieczności przesłania pilnej wiadomości zainteresowanym osobom. Dziennik ocen wbudowany w system PZE umożliwia indywidualne przekazywanie informacji o ocenach osiągniętych przez studenta z różnych aktywności związanych z przedmiotem (kartkówki, kwizy w formie testu komputerowego, itd.) z zachowaniem wymogów rozporządzenia RODO. Należy podkreślić, że PZE to narzędzie, które sprawdziło się w okresach obowiązkowego prowadzenia edukacji w formie kształcenia na odległość. Umożliwia przekazywanie zasobów dydaktycznych (np. slajdów wykładowych, opracowań z ćwiczeń obliczeniowych, plików z laboratoryjnymi danymi pomiarowymi) wspomagającymi studiowanie m.in. na kierunku Elektronika i Telekomunikacja oraz zbieranie opracowań studentów w formie elektronicznej i wystawianie komentarzy przy ocenianiu prac/odpowiedzi studentów. W szczególności testy (kwizy) przygotowane na PZE pozwalają monitorować postępy studentów przez weryfikację wiedzy, umiejętności rozwiązywania problemów inżynierskich i poprawności analizy zagadnień zadanych w formie pytań otwartych i zamkniętych. Dodatkowo, studenci mają możliwość autoweryfikacji swoich umiejętności poprzez samodzielne rozwiązywanie testów udostępnianych przez prowadzących poszczególne zajęcia na kierunku.

Kolejnym podstawowym sposobem monitorowania postępów studentów jest bezpośrednia rozmowa w ramach zajęć planowanych, dodatkowych oraz konsultacji. Prowadzący zajęcia dydaktyczne są zobligowani do zaplanowania godzin konsultacji minimalnie w wymiarze 2 i 4 godzin na każdy tydzień w okresie prowadzenia zajęć i sesji egzaminacyjnej odpowiednio. Terminy konsultacji wyznaczone przez prowadzących są ogłaszane na początkowych zajęciach danego przedmiotu oraz umieszczane w harmonogramie plan.polsl.pl i na stronie kursu dostępnym w bazie PZE. Konsultacje mogą odbywać się kontaktowo, na bezpośrednim spotkaniu z prowadzącym zajęcia, bądź zdalnie poprzez komunikatory wideokonferencyjne jak np. system Zoom, czy MS Teams. Dzięki interaktywnym możliwościom dostępnych systemów zdalnej edukacji możliwe jest skuteczne prowadzenie konsultacji również metodą kształcenia na odległość. Formy takie jak dyskusja merytoryczna, ćwiczenie przez studentów rozwiązywania problemów obliczeniowo-projektowych z dziedziny elektroniki i telekomunikacji (na spotkaniu „on-line” ze wsparciem prowadzącego), to skuteczne metody weryfikowania poziomu postępów studentów narzędziami dedykowanymi do kształcenia na odległość nie tylko w przypadku obowiązkowej nauki zdalnej.

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 modyfikację 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 (tj. w okresie krótszym niż semestr akademicki). Dodatkowo nauczyciele są zachęceni do uelastycznienia procesu dydaktycznego przez np. umożliwienie zaliczania zajęć i zdawania egzaminów oraz zaliczeń cząstkowych w trakcie trwania semestru. Działania te mają na celu podniesienie efektywności studiowania przy zachowaniu wysokiej jakości kształcenia.

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

Zasady weryfikacji 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 uczenia 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 realizowanych w laboratoriach oraz w trakcie wykonywania 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. Dostęp do podstawowych informacji o zajęciach możliwy jest w Uniwersyteckim Systemie Obsługi Studiów (USOS) oraz w systemie Platformy Zdalnej Edukacji (PZE). Opis zajęć ujęty w udostępnionej karcie przedmiotu obejmuje prezentację tematyki zajęć i warunki zaliczenia zajęć takie jak: efekty uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych oraz punkty ECTS oraz spis literatury dedykowanej zajęciom.

Podstawowe metody oceniania stopnia osiągnięcia efektów uczenia się na kierunku Elektronika i Telekomunikacja obejmują:

- realizację testów przeprowadzanych sukcesywnie w trakcie semestru, które mogą mieć formę tradycyjną albo elektroniczną, tj. kwizu komputerowego uruchamianego na udostępnionej w zasobach PZE stronie przedmiotu;
- wykonanie sprawozdania z ćwiczenia laboratoryjnego, które może mieć formę papierową bądź elektroniczną, może mieć formę artykułu bądź raportu, w którym należy podać przebieg oraz cel wykonywanych badań i interpretację rezultatów;
- opracowanie sprawozdania z projektu, który polega na rozwiązywaniu przez studentów konkretnych problemów w oparciu o posiadaną wiedzę i odpowiednio dobrane materiały źródłowe;
- przygotowanie multimedialnej prezentacji badań dotyczących analizowanego problemu, realizowane na podstawie osiągniętych już efektów uczenia się oraz dokumentów źródłowych, artykułów, książek, aktów prawnych i innych opracowań specjalistycznych, opracowania ilościowych i jakościowych danych zastanych i wywołanych (np. podczas spotkań seminaryjnych);
- udzielenie odpowiedzi ustnej na zajęciach oraz w ramach dodatkowych konsultacji, zaliczenie ustne jest ukierunkowane na sprawdzenie wiedzy na poziomie wyższym i nie ogranicza się do jej wyłącznej znajomości, ale również umiejętności jej stosowania do rozwiązywania konkretnych problemów;
- aktywność na zajęciach; w ramach aktywności na zajęciach ocenia się przygotowanie studenta do zajęć, podjęcie dyskusji, udział w dyskusji, odpowiadanie na pytania prowadzącego;
- odpowiedzi udzielone podczas egzaminu przeprowadzanego z formie ustnej i/lub pisemnej;
- zaliczenie praktyk.

Prawidłowy przebieg procesu dydaktycznego jest nadzorowany zgodnie z ogólnouczelnianym Systemem Zapewnienia Jakości Kształcenia (SZJK, www.polsl.pl/szjk/). Proces ten, w tym ocena osiąganych efektów uczenia, jest corocznie sprawdzany w trakcie audytów wewnętrznych i zewnętrznych SZJK oraz omawiany w trakcie corocznego przeglądu SZJK. Wymagania SZJK zawierają procedurę PU11 „Ocena i monitorowanie efektów uczenia się” (Załącznik 3.6.1). Procedura PU11, stosowana do wszystkich poziomów studiów, określa hierarchiczny sposób weryfikacji efektów uczenia przez prowadzącego zajęcia, jego przełożonego oraz Wydziałowe Komisje ds. Kształcenia (KK) oraz Radę ds. Doskonalenia Kształcenia (RDK). Prowadzący zajęcia jest zobowiązany do weryfikacji osiągnięcia przez studenta lub słuchacza efektów uczenia. Kierownicy katedr nadzorują realizację

i doskonalenie procesu kształcenia w zakresie osiągniętych efektów uczenia, w tym także procesu dyplomowania dla studentów studiów I i II stopnia. Wydziałowe komisje dokonują oceny osiągniętych efektów uczenia oraz formułują wnioski doskonalące programy studiów prowadzonych przez wydział kierunków, dla wszystkich form i poziomów studiów, korzystając m.in. z opinii wewnętrznych i zewnętrznych interesariuszy wydziału, w tym Samorządu Studenckiego. Obowiązkiem prowadzącego zajęcia jest umożliwienie studentowi osiągnięcia założonych efektów uczenia się oraz ich prawidłowa weryfikacja. Kierownicy katedr bezpośrednio nadzorują realizację kształcenia wymaganego w zakresie osiągniętych efektów uczenia się, w tym także procedury dyplomowania. Semestralną analizę poprawności procesu osiągania efektów uczenia się dokonują wydziałowe zespoły KK i RDK dokonując okresowej oceny zdawalności egzaminów i skuteczności sesji egzaminacyjnej przeprowadzanej na kierunku Elektronika i Telekomunikacja. Finalna ocena poziomu osiągania właściwych dla kierunku EiT efektów uczenia się odbywa się w trakcie procesu dyplomowania, który przebiega zgodnie z zasadami określonymi w Regulaminie Studiów oraz wydziałowej procedurze Procesu Dyplomowania (www.polsl.pl/rau/proces-dyplomowania/).

Zespół RDK jest podmiotem odpowiedzialnym za całościową opiekę nad programami kierunków studiów realizowanych przez pracowników Wydziału. Do kompetencji Rady m.in. należy: opiniowanie wniosków w zakresie doskonalenia kształcenia przedkładanych Radzie Dziekańskiej, określanie standardów w procesie dyplomowania i monitorowanie jakości kształcenia we współpracy z Pełnomocnikiem Dziekana ds. Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia. W zakresie kompetencji KK leży m.in. monitorowanie kształcenia zgodnie z odpowiednimi procedurami SZJK, w szczególności ocena jakości dyplomowania. Wyniki analiz procesu osiągania efektów uczenia się są przekazywane kierownikom katedr i wpływają na obsadę zajęć dydaktycznych, modyfikację metodyki prowadzenia zajęć oraz modernizację programów kształcenia. Poziomy zdawalności na studiach stacjonarnych kierunku Elektronika i Telekomunikacja wyznaczone dla sesji egzaminacyjnych przeprowadzonych w roku akademickim 2020-2021 oraz poprzednim wyrażone w procentach zostały przedstawione w Tabeli 3.6.1.

Tabela 3.6.1 Procentowe poziomy zdawalności

Kierunek studiów	Rok studiów	Zdawalność egz. na I st. w sesji zimowej 2020/21 (%)	Zdawalność egz. na I st. w sesji letniej 2020/21 (%)	Zdawalność egz. na II st. w sesji zimowej 2020/21 (%)	Zdawalność egz. na II st. w sesji letniej 2020/201 (%)
Elektronika i Telekomunikacja	I	59,09(46,71*)	70,00(80,95*)	90,47(93,55*)	83,78(68,00*)
	II	86,84(86,28*)	80,00(89,13*)	-	-
	III	97,73(96,08*)	89,79(94,65*)	-	-
	Ogółem	77,70(76,35*)	80,65(88,89*)	90,47(93,55*)	83,78(68,00*)

(*) – Dane z roku akademickiego 2019/2020.

Weryfikacja prawidłowości procesu osiągania zakładanych efektów uczenia odbywa się także poprzez cykliczne pracownicze hospitacje wewnętrzne (Załącznik 3.6.2, SZJK procedura PU8 – Hospitacje) oraz studenckie badania ankietowe (Załącznik 3.6.3, SZJK procedura PU9 – Ankietyzacja). Hospitacje zajęć praktycznych (laboratoria, projekty) weryfikują poprawność metod wprowadzonych w celu rozwijania kompetencji społecznych, np. umiejętność pracy studentów w zespole. Anonimowe badania ankietowe prowadzone wśród studentów i doktorantów pozwalają na wykrycie trudności i ewentualnych nieprawidłowości w umożliwianiu osiągania efektów uczenia. Na wniosek studentów opracowano nową ankietę dotyczącą oceny poszczególnych zajęć, w tym zgodności wykładanych treści z kartą przedmiotu i weryfikacji treści pod kątem osiągania zakładanych efektów uczenia. Zestawienie danych dotyczących wyników ankietyzacji zajęć na kierunku EiT z ostatnich lat prezentuje Tabela 3.6.2. Ankietyzacja w semestrze zimowym roku 2020/2021 została po raz ostatni przeprowadzona

z wykorzystaniem wewnętrznego systemu ankietowania opracowanego na Wydziale AEI (platforma.polsl.pl/ankieta/). Ankiety złożyło wówczas 414 studentów, całkowita liczba ankiet wyniosła 1752 (oceniających wskazane przez studentów zajęcia), w tym 206 z kierunku EiT. Średnia ocena prowadzących zajęcia na kierunku Elektronika i Telekomunikacja dla wspomnianej edycji ankietowania wyniosła 4,41 (w skali do 5). Natomiast w semestrze letnim roku akademickiego 2020/2021 ankietyzacja została po raz pierwszy przeprowadzona w ogólnouczelnianym systemie USOS, który podaje jedynie średnią ocenę wyznaczoną dla Wydziału obliczoną z ankiet zebranych w kolejnych semestrach, które wyniosły 4,44 i 4,39 odpowiednio.

Tabela 3.6.2 Wyniki ankiet studenckich oceny prowadzących zajęcia na kierunku EiT

Kierunek Elektronika i Telekomunikacja	Liczba złożonych ankiet		Średnia ocena prowadzącego zajęcia (maksymalnie 5 pkt)	
	Sem. zimowy	Sem. letni	Sem. zimowy	Sem. letni
Rok ak. 2016/2017	386	327	4,51	4,5
Rok ak. 2017/2018	346	299	4,52	4,53
Rok ak. 2018/2019	223	406	4,22	4,45
Rok ak. 2019/2020	54	67	4,13	4,31
Rok ak. 2020/2021	206	10514*	4,41	4,44**
Rok ak. 2021/2022	11185*	-	4,39**	-

(*) – Liczba odpowiedzi studentów w systemie USOS.

(**) – Ocena średniowydziałowa z USOS.

Zebrane w ten sposób opinie i wyniki ankiet są dostępne dla prowadzących poszczególne zajęcia. Poprzez interpretację uwag wnoszonych przez studentów pracownicy mają możliwość usprawnienia zajęć, dopasowania ich formy oraz przebiegu do potrzeb zgłaszanych bezpośrednio przez studentów. Przykładowe wnioski sformułowane przez Wydziałową Komisję ds. Kształcenia w roku akademickim 2021/2022 można znaleźć w załączniku (Załącznik 3.6.4).

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 następny semestr studiów wymaga uzyskania co najmniej 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 (Załącznik 1.5.1) wykłady są otwarte i obecność na nich nie jest obowiązkowa i nie jest kontrolowana. Obowiązki prowadzącego zajęcia definiuje procedura SZJK oznaczona kodem PU7 (Załącznik 3.7.1). Procedura określa obowiązki osób prowadzących zajęcia na wszystkich poziomach i formach kształcenia, również prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość, realizowanych w Uczelni. Procedura jest obowiązkowa dla wszystkich osób prowadzących zajęcia na Politechnice Śląskiej. Jednym z podstawowych obowiązków kierownika zajęć jest opracowanie Sylabusu (dla jednolitych studiów magisterskich, studiów pierwszego stopnia, studiów drugiego stopnia, szkoły doktorskiej, studiów podyplomowych) zgodnego z obowiązującym programem studiów/programem kształcenia. 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 (sylabusy), zawierające zakładane efekty uczenia się oraz treści realizowane w ramach każdego przedmiotu. Dodatkowo, karty przedmiotów są umieszczane w zasobach PZE. 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 wydziale. Podczas tworzenia karty przedmiotu każda z osób odpowiedzialnych za dany przedmiot dobiera odpowiednio metody weryfikacji oraz sposób oceny poszczególnych efektów uczenia się.

Weryfikację efektów uczenia umożliwiają pisemne i ustne zaliczenia, kolokwia, egzaminy, oceniane sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych, realizacja i zaliczenie projektu, przedstawienie sprawozdania z praktyk, wykonanie pracy dyplomowej. Dodatkowo prowadzący zajęcia mogą stosować sprawdzanie i ocenianie stopnia osiągnięcia efektów uczenia się przez realizację testów uruchamianych dla studentów w systemie PZE. Testy udostępniane w formie kwizu elektronicznego są tematycznie zgodne z docelowymi efektami uczenia się danego przedmiotu i mogą być rozwiązywane przez studentów cyklicznie, w zaplanowanych terminach (np. lokalnie w wydziałowych laboratoriach komputerowych), tj. po zrealizowaniu założonej części materiału na wykładach i ćwiczeniach. Takie podejście umożliwia sukcesywne sprawdzanie efektów uczenia się studentów, w szczególności w zakresie przyswojonej wiedzy oraz umiejętności rozwiązywania problemów takich jak np. analiza i synteza układów elektronicznych, przetwarzanie sygnałów. Dla studentów kierunku Elektronika i Telekomunikacja to również znakomita forma samokontroli stanu opanowania wiedzy, dostępna w dogodnym dla siebie czasie (tj. poprzez zdalny dostęp do specjalistycznych zadań przygotowanych do samodzielnego rozwiązywania, zwłaszcza tych typu otwartego z danymi generowanymi losowo). Studenci, po zamknięciu kwizu uzyskują natychmiastową informację o punktacjach uzyskanych za poszczególne odpowiedzi.

W zakresie wiedzy teoretycznej ostateczna weryfikacja osiągnięcia efektów uczenia następuje poprzez kolokwia lub egzaminy, w zakresie umiejętności na podstawie: not otrzymywanych z zadań praktycznych zrealizowanych w laboratoriach oraz oceny z wykonania zadania projektowego. W zakresie kompetencji społecznych są to przede wszystkim obserwacje i rozmowy ze studentem, a także konsultacje. Konsultacje dydaktyczne prowadzone przez nauczycieli akademickich w wymiarze minimum 2 godzin zegarowych tygodniowo (w okresie prowadzenia zajęć) stanowią wsparcie dla studentów i sprzyjają osiągnięciu zakładanych efektów uczenia się. Kompetencje społeczne sprawdzane są także poprzez dokumentowanie przebiegu eksperymentu, opracowywanie uzyskanych wyników, przygotowania sprawozdania laboratoryjnego zbiorczo dla sekcji laboratoryjnej 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 częściowych, 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 uczenia. Prowadzący przedmiot ma także obowiązek wpisania ocen do systemu USOS. System sprawdzania i oceniania efektów uczenia się jest oparty na skali ocen określonej Regulaminem Studiów. System jest jednakowy dla wszystkich studentów, oceny wpisywane do USOS są udostępniane poszczególnym studentom (zarejestrowanym użytkownikom bazy) indywidualnie.

Końcowym etapem weryfikacji efektów uczenia się przez studenta są: realizacja projektu inżynierskiego/pracy magisterskiej pod nadzorem opiekuna naukowego oraz egzamin dyplomowy (Regulamin studiów § 52, punkty 2 oraz 3), którego procedura została opisana w punkcie 3.4 niniejszego raportu. Spotkania realizowane z opiekunem pracy dyplomowej i prowadzone dyskusje merytoryczne pozwalają ocenić poziom wiedzy i umiejętności praktycznych dyplomanta. Niejednokrotnie opiekun pracy może również zweryfikować kompetencje społeczne przyszłego

absolwenta kierunku Elektronika i Telekomunikacja poprzez ocenę umiejętności organizacji i prawidłowości przebiegu prowadzenia pomiarów i badań w ośrodkach pozawydziałowych (np. przemysłowych lub innych badawczych placówkach związanych z tematem realizowanej pracy).

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. Praktyki odbywają się na zasadzie umów zawartych pomiędzy uczelnią a zakładem pracy. Zaliczenie praktyki studenckiej odbywa się zgodnie z Regulaminem praktyk studenckich – Zarządzenie nr 250/2020 Rektora Politechniki Śląskiej z dnia 30 października 2020 r. z późniejszymi zmianami (Załącznik 2.7.1). W regulaminie tym zamieszczono wszystkie dokumenty niezbędne do formalnego procedowania praktyki (Skierowanie, Umowa, Potwierdzenie). Zaliczenie praktyk, potwierdza wpisem do systemu USOS kierunkowy opiekun praktyk. Praktyki zawodowe studentów szerzej opisano w rozdz. 2.7.

Zgodnie ze standardami Uczelni każdy absolwent studiów I stopnia obligatoryjnie zdaje egzamin i uzyskuje certyfikat poświadczający kompetencje językowe na poziomie B2. Certyfikat jest wystawiany przez Studium Języków Obcych Politechniki Śląskiej. Dzięki temu absolwenci posiadają co najmniej poziom językowy odpowiedni dla rozpoczęcia studiów na II stopniu w języku angielskim. Ponadto, dzięki temu absolwenci studiów inżynierskich są przygotowani do kooperacji w międzynarodowych zespołach, do czytania opracowań/technicznych dokumentacji anglojęzycznych oraz mogą prowadzić korespondencję zagraniczną.

Podsumowując, można stwierdzić, że efekty uczenia się osiągnięte przez studentów są uwidocznione w postaci prac etapowych i egzaminacyjnych oraz ich wyników, projektów, prac dyplomowych, dzienników praktyk (o ile praktyki są uwzględnione w programie studiów), a także są monitorowane poprzez prowadzenie analiz pozycji absolwentów na rynku pracy lub kierunków dalszej edukacji. Należy również wspomnieć, że studenci mają prawo do wglądu w swoje prace, a także do komisijnego sprawdzenia prac lub komisijnego sprawdzenia wiedzy. Sytuacje takie regulują przepisy Regulaminu Studiów § 46.

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

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 (wykład/ćwiczenia/laboratoria/seminaria). Każdy z prowadzących dokonuje wyboru metod i form weryfikacji efektów, które następnie zostają podane w karcie przedmiotu. Dla studentów stopnia inżynierskiego szczególnie istotne jest nabycie kompetencji i umiejętności realizacji zadań praktycznych oraz kooperacja w zespole osób pracujących nad zadaniem inżynierskim i/lub tym o charakterze badawczym. Uczestnictwo w wykładach pozwala studentom kierunku Elektronika i Telekomunikacja na osiągnięcie poziomu wiedzy niezbędnego do opanowania efektów inżynierskich (m.in. K1A_W19, K1A_W20) lub tych wprowadzanych na stopniu magisterskim (K2A_W11, K2A_W13). Przyswojona wiedza teoretyczna jest niezbędna do realizacji programu ćwiczeń obliczeniowych, np. prowadzi do uzyskania przez studentów kierunku Elektronika i Telekomunikacja umiejętności wykonania syntezy i analizy układów elektronicznych lub sygnałów (K1A_U07, K1A_U08, K1A_U09). Efekty uczenia się w zakresie wiedzy i umiejętności jej prawidłowego użycia są sprawdzane przez ocenę rozwiązań zadań na kolokwium (częstkowym i zaliczeniowym) oraz odpowiedzi udzielonych na egzaminie. Natomiast zajęcia laboratoryjne, oprócz ćwiczenia praktycznych umiejętności, pozwalają również uzyskać kompetencje pracy w zespole. Dlatego programy zajęć laboratoryjnych zostały opracowane w sposób ukierunkowany na ćwiczenie praktycznych umiejętności w zespole realizującym zadania zdefiniowane w instrukcji (dokumentacji). W trakcie laboratoryjnych pomiarów gromadzone są rezultaty, które podlegają dalszemu przetwarzaniu oraz interpretacji lub/i weryfikacji, tj. są opracowywane i opisywane w raporcie (sprawozdaniu).

Kolejne typowe etapy zajęć laboratoryjnych to:

- teoretyczna analiza problemu i przygotowanie do realizacji pomiarów (np. wstępne obliczenia, analiza układu elektronicznego wspomaganą komputerowo);
- akwizycja danych pomiarowych (np. rozkładu napięć, rozptyłu prądów w układzie elektrycznym dla zadanych punktów pracy);
- przetworzenie uzyskanych wyników pomiarów, ich interpretacja oraz analiza niedokładności praktycznego eksperymentu (w porównaniu z obliczeniami teoretycznymi).

Wymienione etapy zapewniają m.in. osiągnięcie efektów K1A_U08, K1A_U09, K1A_U21, K1A_U25 i są zwykle realizowane w studenckich sekcjach 2 lub 3 osobowych (w zależności od liczby stanowisk laboratoryjnych lub stopnia skomplikowania ćwiczenia projektowego lub laboratoryjnego) umożliwiając uzyskanie inżynierskich kompetencji społecznych, pracy w zespole nad zadanym problemem (efekt K1A_K04). 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. Współpraca na etapie opracowania danych pomiarowych również realizowana jest w ramach zespołu, łącznie z decyzją o podziale zadań i wspólną dyskusją nt. metodologii postępowania i interpretacji uzyskanych wyników z przeprowadzonego eksperymentu praktycznego. W przypadku zajęć laboratoryjnych studenci są zobowiązani do przygotowania sprawozdania z zrealizowanych zajęć praktycznych (przeprowadzonych eksperymentów) w formie i terminie ustalonych przez prowadzącego (m.in. K2A_U03). 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.

Realizacja projektu indywidualnego pozwala na ocenę umiejętności i kompetencji studenta niezbędnych w pracy zawodowej przeszłego inżyniera elektronika. Projekt jest realizowany dla zadanych specyfikacji i kończy się testowaniem (choćby symulacyjnym) np. układu, czy algorytmu (K2A_U06, K2A_U08, K2A_U10, K2A_U15) oraz wykonaniem sprawozdania dokumentującego uzyskane wyniki. Podobnie jak w zawodowej praktyce inżyniera-konstruktora, student realizuje kolejne działania prowadzące do osiągnięcia celu. Sprawdzenie poprawności rozwiązania postawionych problemów w ramach ćwiczeń projektowych odbywa się poprzez weryfikację spełnienia założeń projektowych, kolejności wykonywania poszczególnych etapów projektu, poprawności poszczególnych etapów, poprawności wyników końcowych w kontekście problemu postawionego do rozwiązania.

W przypadku seminariów główną metodą weryfikacji uzyskanych kompetencji jest sprawdzenie jakości przygotowanej przez studentów prezentacji, prawidłowości wykonania analizy obejmującej zadaną tematykę, poprawności i kompletności doboru źródeł literatury (wraz z wykazem danych bibliograficznych). Ponadto w trakcie spotkań seminaryjnych studenci prowadzą dyskusje, wymieniają swoje opinie nt. możliwych rozwiązań problemu sformułowanego w pracy magisterskiej prelegenta. Następuje merytoryczne porównanie koncepcji rozwiązań, kooperacja w liczniejszym zespole osób (zwykle 15 lub więcej uczestników), co m.in. pozwala osiągnąć założone efekty społeczne K2A_K01, K2A_K02, K2A_K03. Dalsza weryfikacja poprawności wyciągniętych wniosków może odbywać się również poprzez dyskusję na forum grupy studenckiej.

Wszystkie wyżej wymienione sposoby uczenia się, nabywania przez studentów wiedzy, umiejętności i kompetencji ułatwiają absolwentom kierunku Elektronika i Telekomunikacja osiągnąć satysfakcjonującą karierę zawodową. Informacje o losach absolwentów pochodzą z ogólnopolskich badań Ekonomicznych Losów Absolwentów prowadzonych przez MEIN z wykorzystaniem danych z ZUS, a dostępnych na stronie internetowej (ela.nauka.gov.pl/pl). Zgromadzone na tej podstawie dane statystyczne są udostępniane przez Biuro Karier Studenckich osobom odpowiedzialnym za koordynowanie badań na poszczególnych wydziałach oraz kierownikom

jednostek organizacyjnych (na ich wnioski) celem dostosowania i doskonalenia kierunków studiów i programów kształcenia do potrzeb zmieniającego się dynamicznie rynku pracy. Więcej szczegółów dotyczących inicjatyw podejmowanych przez Biuro Karier Studenckich znajduje się na stronie internetowej Biura (<http://www.kariera.polsl.pl/>).

Statystyki związane z losami absolwentów kierunku Elektronika i Telekomunikacja, studiów prowadzonych na Politechnice Śląskiej (którzy uzyskali dyplom w 2020 roku) zostały dołączone do niniejszego raportu i dotyczą następujących kwestii:

- poszukiwania pracy po studiach stacjonarnych: I st. (Załącznik 3.8.1), II st. (Załącznik 3.8.6) oraz po studiach niestacjonarnych I st. (Załącznik 3.8.11);
- wynagrodzenia po studiach stacjonarnych: I st. (Załącznik 3.8.2), II st. (Załącznik 3.8.7) oraz po studiach niestacjonarnych I st. (Załącznik 3.8.12);
- doświadczenie pracy po studiach stacjonarnych: I st. (Załącznik 3.8.3), II st. (Załącznik 3.8.8) oraz po studiach niestacjonarnych I st. (Załącznik 3.8.13);
- praca a dalsze studia po studiach stacjonarnych: I st. (Załącznik 3.8.4), II st. (Załącznik 3.8.9) oraz po studiach niestacjonarnych I st. (Załącznik 3.8.14);
- praca a miejsce zamieszkania po studiach stacjonarnych: I st. (Załącznik 3.8.5), II st. (Załącznik 3.8.10) oraz po studiach niestacjonarnych I st. (Załącznik 3.8.15).

Dane z roku 2020 zanotowane w bazie ELA dotyczą 40 absolwentów studiów S1 i 23 absolwentów studiów S2 oraz 10 absolwentów studiów N1 na kierunku Elektronika i Telekomunikacja.

Warto dodać, że przedstawiciele przedsiębiorstw wyrazili swoje opinie dotyczące chęci prowadzenia współpracy z Wydziałem AEI podczas dyskusji toczącej się w trakcie indywidualnych spotkań z Władzami Wydziału. Z dyskusji tych wynika, iż obecnie na rynku pojawiają się nowe obszary, w których brakuje specjalistów z zakresu informatyki, elektroniki i telekomunikacji oraz automatyki i robotyki, a także absolwentów kierunku Data science. Firmy, które brały udział w spotkaniach (m.in. Rockwell Automation, Booksy, DAZN, Google, Amazon, Bayer, Euvic, VTools, CopaData) pozytywnie oceniają program kształcenia, a także nowe specjalności studiów, które wychodzą naprzeciw oczekiwaniom rynkowym i trendom technologicznym.

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

Pracownicy Politechniki Śląskiej (PŚ), 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 zatrudniania w Uczelni i realizacji polityki kadrowej.

4.1. Polityka kadrowa

Celem polityki kadrowej prowadzonej na wydziale Automatyki, Elektroniki i Informatyki (AEI) 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) oraz zgodnie z Zarządzeniem Nr 188/2019 Rektora PŚ (Załącznik 4.1.2), uwzględniając poprawki z Zarządzenia Nr 24/2022 (Załącznik 4.1.3). Tryb i warunki przeprowadzania konkursu określa załącznik do Statutu Politechniki Śląskiej (Załącznik 4.1.4). 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 Rektora po pozytywnym zaopiniowaniu przez komisje konkursowe.

Kadra badawczo-dydaktyczna Wydziału AEI (stan na dzień 31.12.2021) liczy 233 pracowników, w tym: 23 profesorów, 57 profesorów PŚ, 129 adiunktów, 1 starszego wykładowcę oraz 23 asystentów. Na Wydziale AEI funkcjonuje 13 Katedr. Spośród nich cztery w zdecydowanej części zatrudniają pracowników byłego Instytutu Elektroniki (IE), realizujących większość zajęć przewidzianych w programie studiów kierunku Elektronika i Telekomunikacja. Przekształcenie Instytutu w Katedrę nastąpiło 31.12.2019 roku, kadra byłego Instytutu Elektroniki weszła w skład nowych jednostek wydziałowych:

- Katedra Cybernetyki, Nanotechnologii i Przetwarzania Danych (RAu10);
- Katedra Elektroniki, Elektrotechniki i Mikroelektroniki (RAu11);
- Katedra Systemów Cyfrowych (RAu12);
- Katedra Telekomunikacji i Teleinformatyki (RAu13).

W ww. katedrach zatrudnionych jest 4 profesorów, 15 profesorów PŚ, 38 adiunktów i 3 asystentów (stan na dzień 31.12.2021 rok). Pracownicy tych katedr prowadzą obecnie badania naukowe odpowiadające dyscyplinom: Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika oraz Informatyka Techniczna i Telekomunikacja. W Politechnice Śląskiej, Rady wymienionych tu Dyscyplin, z którymi powiązany jest kierunek EiT, mają uprawnienia do nadawania stopnia doktora nauk technicznych oraz stopnia doktora habilitowanego nauk technicznych. Nauczyciele akademicy Wydziału AEI prowadzący zajęcia na kierunku Elektronika i Telekomunikacja w większości uzyskali stopnie naukowe w dziedzinie nauk technicznych, jeszcze w poprzedniej dyscyplinie Elektronika (obecnie Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika). Ponadto, zajęcia dla studentów kierunku EiT prowadzą pracownicy pochodzący

z innych katedr oraz doktoranci. Na studiach III stopnia w dyscyplinach: Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika oraz Informatyka Techniczna i Telekomunikacja na Politechnice Śląskiej studiuje 34 i 50 doktorantów odpowiednio. Studia III stopnia w poprzedniej dyscyplinie Elektronika kontynuuje 16 doktorantów (stan na dzień 31.12.2021 rok).

Charakterystyki prowadzących zajęcia na kierunku Elektronika i Telekomunikacja są dostępne w Załączniku III.2.4. Jak widać z danych zamieszczonych w ankietach pracowniczych, kadra badawczo-dydaktyczna prowadząca zajęcia na kierunku EiT jest stabilna, między innymi dzięki prowadzonym działaniom w celu zwiększenia liczby awansów naukowych, zwłaszcza w kierunku uzyskania stopnia doktora habilitowanego i tytułu profesora.

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.

Lista programów projakościowych dostępna jest na stronie: www.polsl.pl/rn2-bbn/programy-projakosciowe-bbn/.

4.2. Awanse naukowe kadry

Miarą rozwoju naukowego nauczyciela akademickiego jest uzyskiwanie stopni naukowych i tytułu naukowego. W okresie od 2017 roku do końca istnienia dyscypliny Elektronika, 2 pracowników Wydziału AEI uzyskało stopień doktora habilitowanego i 4 doktora w tej dyscyplinie. Od początku istnienia klasyfikacji w dyscyplinach: Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika; Informatyka Techniczna i Telekomunikacja stopnie doktora habilitowanego uzyskało odpowiednio: 10; 17 naukowców. Natomiast tytuł profesora uzyskało 7 pracowników naukowych Wydziału AEI. W tym samym okresie, stopień doktora nauk technicznych uzyskało w sumie 25 pracowników (szczegółowe dane dotyczące rozwoju kadry naukowej prezentują tabele umieszczone w Załączniku 1.2.1).

Duże znaczenie dla rozwoju naukowego kadry ma uczelniany program grantów habilitacyjnych i profesorskich. W okresie od 2017 roku z grantów habilitacyjnych skorzystało 23 pracowników, natomiast z grantów profesorskich 6 pracowników Wydziału AEI.

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) oraz Pismem Okólnym Nr 2/2021 Rektora PŚ (Załącznik 4.3.2). W efekcie 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.

Drugim ważnym elementem oceny pracowników dydaktycznych oraz Dziekanatu jest przeprowadzana regularnie po każdym semestrze ankietyzacja wśród studentów. Wyniki ankiet studentów Wydziału AEI zebrane od początku roku akademickiego 2016/2017 są przedstawione w Załączniku 4.3.3. Jak można zauważyć, utrzymuje się stała wysoka ocena nauczycieli akademickich na poziomie około 4,5 (na 5,00 punktów) oraz Biura Dziekana na poziomie 90%. W semestrze letnim roku akademickiego 2019/2020 studenci wystawili prowadzącym na Wydziale AEI oceny, które dają minimalną wartość średniej w rozważanym okresie próby (4,21 ogólnie dla wszystkich kierunków), co należy wiązać z wprowadzeniem lockdownu spowodowanego pandemią COVID-19. Jednak tendencja oceny w kolejnych latach jest wzrostowa. Ostatnia ocena wystawiona indywidualnie prowadzącym zajęcia na kierunku Elektronika i Telekomunikacja (w poprzednim systemie ankietyzacji) jest na poziomie 4,41 (semestr zimowy 2020/2021). Natomiast ostatnie dwie ankiety zostały przeprowadzone już za pomocą systemu USOS, który podaje jedynie ogólne oceny obliczone dla prowadzących zajęcia na Wydziale AEI, które wyniosły: 4,44 w semestrze letnim 2020/2021 oraz 4,39 w semestrze zimowym 2021/2022 (ostatni wynik dostępny w chwili opracowywania niniejszego raportu).

4.4. Dorobek naukowy

Zasady dokumentacji dorobku naukowego pracowników i doktorantów PŚ określa Zarządzenie Nr 183/2021 (Załącznik 4.4.1). Od 15 lutego 2022 roku publikacje pracowników i doktorantów wydane od 2017 roku są rejestrowane i aktualizowane tylko w Bazie Wiedzy: omega.polsl.pl/. Baza Dorobek pozostaje aktualna dla publikacji wydanych do roku 2016 do czasu przeniesienia opisów do Bazy Wiedzy. W systemie rejestrowane są publikacje, prace doktorskie oraz dokumenty patentowe. Baza zawiera dorobek od 2017 roku, jest aktualizowana na bieżąco i systematycznie będzie powiększana o poprzednie lata. W kolejnych etapach w Bazie Wiedzy będą rejestrowane także informacje o danych badawczych, projektach, organizowanych konferencjach i innych naukowych aktywnościach realizowanych w Politechnice Śląskiej. Celem tworzenia Bazy Wiedzy jest zapewnienie łatwego dostępu do informacji o kierunkach i wynikach prowadzonych badań, specjalizacji poszczególnych jej

jednostek organizacyjnych oraz pracowników naukowych. Opisy bibliograficzne sporządzane są w Sekcji Bibliografii, Bibliometrii i Naukometrii Biblioteki PŚ zgodnie z wymogami określonymi dla oceny pracowników i jednostek naukowych. Autorzy zobowiązani są do zgłaszania na bieżąco informacji o swoim dorobku naukowym.

Dorobek naukowy pracowników PŚ sprzed 15 lutego 2022 jest dostępny „on-line” również przy wykorzystaniu Bazy Dorobek www.bg.polsl.pl/expertus/new/bib/. Baza obejmuje publikacje, rozprawy doktorskie oraz niepublikowane prace naukowo-badawcze pracowników Politechniki Śląskiej. Od 2005 r. baza rejestrowała też dorobek naukowy doktorantów Politechniki Śląskiej. Bibliografia dokumentuje wydawnictwa samoistne: monografie, podręczniki, skrypty i opisy patentowe oraz niesamoistne: artykuły, recenzje, referaty (bądź ich streszczenia) ze zjazdów i konferencji naukowych, rozdziały w książkach.

Tabela 4.4.1 przedstawia liczbę oraz wypadkową punktację publikacji naukowych pracowników Wydziału AEI z podziałem na dyscypliny, z którymi związani są prowadzący zajęcia na kierunku EiT. Dane dotyczą prac zarejestrowanych w Bazie Wiedzy (Omega) w okresie od roku 2017 do chwili obecnej. Te same dane dotyczące wyłącznie publikacji pracowników z Katedr RAU10, RAU11, RAU12 i RAU13 (dawnego Instytutu Elektroniki), które zatrudniają większą część prowadzących zajęcia na kierunku Elektronika i Telekomunikacja są umieszczone w Tabeli 4.4.2. Szczegółowe zestawienie danych z lat 2017-2022, zarejestrowane przed 15 lutego 2022 w bazie Dorobek i dotyczące publikacji pracowników z Katedr RAU10, RAU11, RAU12 i RAU13 jest umieszczone w Tabeli 4.4.3.

Tabela 4.4.1 Łączne wskaźniki publikacyjne pracowników AEI wg Bazy Wiedzy

	Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika	Informatyka Techniczna i Telekomunikacja	Ogółem
łączna liczba prac	913	1180	2093
łączna wartość punktacji MNiSW	42363	56232	98595

Tabela 4.4.2 Łączne wskaźniki publikacyjne dotyczące wyłącznie Katedr RAU10-13 wg Bazy Wiedzy

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Ogółem
łączna liczba prac	103	92	70	95	73	34	467
łączna wartość punktacji MNiSW	2589	1918	4240	6850	5835	3385	24817

Tabela 4.4.3 Publikacje pracowników z Katedr RAU10-13 z lat 2017-2022 wg bazy Dorobek

	łączna liczba prac	Liczba prac z IF	Liczba prac z punktacją MNiSW	łączna wartość IF	łączna wartość punktacji MNiSW
Artykuł	240	199	240	612,603	17022
Monografia	5	0	5	0	400
Podręcznik, skrypt	2	0	2	0	160
Redakcja	2	0	2	0	40
Referat konferencyjny	95	0	87	0	2025
Rozdział w pracy zbiorowej	56	0	56	0	1120
Ogółem	400	199	392	612,603	20727

Ponadto od roku 2017 pracownicy ww. Katedr oraz byłego IE byli autorami licznych zgłoszeń patentowych i w efekcie zakończyli z sukcesem rejestrację 18 wynalazków tematycznie powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi, a ogólna liczba patentów uzyskanych przez pracowników wydziału osiągnęła wówczas 48.

Podsumowując, można stwierdzić, że nauczyciele akademicki prowadzący zajęcia na kierunku EiT 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. Warto zwrócić uwagę, że w gronie pracowników naukowych prowadzących zajęcia na kierunku EIT są osoby, które zostały nominowane do cenionych gremiów naukowych i inżynierskich takich jak między innymi Komitet Elektroniki i Telekomunikacji PAN oraz Akademia Inżynierska w Polsce. Dodatkowe, szczegółowe dane dotyczące działalności naukowo-badawczej pracowników Wydziału AEI w okresie lat 2017–2021 można znaleźć w Sprawozdaniach Dziekana.

4.5. Podręczniki i materiały dydaktyczne

Badania naukowe prowadzone na wydziale mają istotny wpływ na program studiów na kierunku Elektronika i Telekomunikacja. 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 elektroniki i telekomunikacji, 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 dotychczasowych opracowań, lub które się zdezaktualizowały. Zestawienie kilkudziesięciu autorskich i współautorskich podręczników pracowników wydziału AEI wydanych w formie drukowanej oraz tych opublikowanych w postaci elektronicznej znajduje się w Załączniku 4.5.1. 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. Dodatkowo, w okresie obowiązkowej pracy zdalnej prowadzący zajęcia dla studentów kierunku Elektronika i Telekomunikacja przygotowali szereg opracowań, materiałów i stanowisk laboratoryjnych wspierających studiowanie (przykładowe są wymienione w Załączniku 4.5.2). Na PZE dostępne są liczne materiały w formie zasobów tekstowych, kwizów komputerowych i odnośniki do wideo prezentacji wykładów poszczególnych zajęć. Taka forma, swobodnie dostępnych pomocy dydaktycznych umożliwia studentom przyswajanie wiedzy i ćwiczenie umiejętności jej stosowania do rozwiązywania problemów merytorycznych w indywidualny sposób, nie tylko podczas zajęć planowych.

4.6. Włączanie studentów w badania naukowe

Nauczyciele akademicki wydziału AEI systematycznie starają się poszerzać kompetencje naukowe studentów kierunku Elektronika i Telekomunikacja. 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).

Motywowanie studenta do osiągnięcia lepszych wyników uczenia się oraz uczestniczenie w działalności naukowej Wydziału odbywa się głównie poprzez działalność Studenckich Kół Naukowych. Na Wydziale AEI działa 26 kół naukowych (wykaz kół znajduje się w Załączniku 2.4.3). Członkowie kół, w tym studenci kierunku EiT, biorą czynny udział w pracach i realizują własne projekty

praktyczne, ale zwykle związane również z etapem poznawczo-badawczym niezbędnym do osiągnięcia założonej specyfikacji rozwiązania. Projekty realizowane przez członków kół naukowych dotyczą wielu zagadnień w tym z dziedzin: elektroniki, mechatroniki, analizy danych i przetwarzania sygnałów. Powstają oryginalne konstrukcje prototypowych urządzeń, które później są testowane przez studentów biorących udział w różnych konkursach krajowych i międzynarodowych.

Projekty badawczo-konstrukcyjne wykonanych przez członków kół naukowych to m.in:

- „HF-5 Solaris – samolot bezzałogowy napędzany energią słoneczną” (SKN High Flyers);
- „Sterownik programowalny zaimplementowany w układzie FPGA” (SKN Elektroników);
- „Elektroniczny niskokosztowy pomiar temperatury na rzecz przesiewowego badania pacjentów pod kątem zachorowania na COVID-19” (SKN Sensor);
- „Współpracujący z wirtualną sceną model samochodu RC wyposażony w sensory percepcji otoczenia” (SKN Sensor);
- "Udostępnienie i sterowanie profesjonalnym odbiornikiem radiokomunikacyjnym przez sieć Internet" (SKN Elektroniki Praktycznej).

Międzywydziałowe Studenckie Koło Naukowe High Flyers może poszczycić się wieloma sukcesami w konkursach na arenie krajowej i zagranicznej oraz bogatą listą publikacji i osiągnięć przedstawionych na stronie uav.polsl.pl/. Studenckie Koło Naukowe Sensor zostało wyróżnione podczas organizowanego na Politechnice Śląskiej pierwszego konkursu w programie „Inicjatywa doskonałości – uczelnia badawcza”. Natomiast członkowie Studenckiego Koła Naukowego Elektroników zdobyli 3 miejsce w konkursie Digilent Design Contest 14th Edition. Więcej informacji nt. działalności studenckich kół naukowych można znaleźć w Załączniku 4.6.1.

Osobno należy tu wspomnieć o zespole Silesian GreenPower, stworzonym przez studentów trzech wydziałów PŚ: AEI, MT oraz Inżynierii Środowiska (www.sg.polsl.pl/). 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 ogólnoswiatowych 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 GreenPower 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.

Dla studentów I i II stopnia studiów istnieje możliwość realizacji części treści kształcenia metodą PBL, która jest związana z realizacją projektów we współpracy ze studentami innych kierunków. Zestawienie projektów PBL zrealizowanych na Politechnice Śląskiej jest dostępne w Załączniku 2.4.2. 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. Listę realizowanych ostatnio tematów projektów PBL prezentuje Załącznik 4.6.2. Jednym z ostatnich sukcesów studentów kształcących się na Wydziale AEI metodą PBL było zdobycie 3 miejsce w międzynarodowym konkursie Porsche Engineering Student Contest 2022. Zdobywcy nagrody są aktywnymi uczestnikami projektu PBL

i realizują temat „Automatyczne ładowanie platformy AGV z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii”.

Od 2017 roku w PŚ jest realizowany tzw. program mentorski (www.polsl.pl/rd1-cos/cosprogmen/), który jest programem autorskim Uczelni, skierowanym do najzdolniejszych absolwentów szkół średnich oraz laureatów I stopnia konkursu „Ozłoty indeks Politechniki Śląskiej”. Celem programu „Rozwiń skrzydła” jest stworzenie indywidualnej relacji mentorskiej pomiędzy uczestnikiem a mentorem – nauczycielem akademickim. Od roku 2017 we wspomnianym programie mentorskim uczestniczyło już w sumie 30 studentów, którzy byli wspierani opieką mentorską pracowników naukowych Wydziału AEI.

Innym sposobem włączania studentów w badania naukowe jest ich angażowanie w realizację prac dyplomowych, które zwykle są związane z obszarem badawczym prowadzących zajęcia na kierunku EiT. Zestawienie tematów prac obronionych w okresie 01.01.2021 do 28.08.2022 na kierunku EiT można znaleźć w Załączniku III.2.7. Opiekunowie prac prowadzą dyskusje merytoryczne z dyplomantami, wspólnie ustalając metodę realizacji naukowego aspektu zagadnienia, decydują o dobrze narzędzi i planie postępowania podczas spotkań z przyszłymi absolwentami kierunku Elektronika i Telekomunikacja.

Wszystkie wymienione powyżej formy współpracy naukowej ze studentami m.in. owocują wspólnymi publikacjami, których zestawienie z ostatnich lat zebrano w Załączniku 4.6.3. Warto zwrócić uwagę na publikacje w wysoko punktowanych czasopismach znajdujących się w bazach WoS czy Scopus.

4.7. Popularyzacja nauki

Pracownicy wydziału biorą czynny udział w prowadzonych na PŚ działaniach na rzecz popularyzacji nauki w środowisku koordynowanym przez Centrum Popularyzacji Nauki Politechniki Śląskiej 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 młodszycy 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 wydziału biorą także czynny udział w wielu inicjatywach regionalnych oraz krajowych na rzecz popularyzacji nauki, jak np. Piknik Naukowy Polskiego Radia i Centrum Nauki Kopernik.

Istotną akcją popularyzacji wydziału AEI oraz studiów na kierunku EiT jest cykliczne organizowanie od roku 2018 ogólnokrajowego konkursu „Elektronika – by żyło się łatwiej”, którego opis jest dostępny pod adresem konkurs.aei.polsl.pl/. Konkurs kierowany jest do uczniów szkół ponadpodstawowych – szczególnie liceów o profilach matematyczno-fizycznych i politechnicznych oraz techników kształcących w kierunkach: technik elektronik, mechatronik, informatyk, automatyk i pokrewnych. Liczby uczestników zarejestrowanych w kolejnych edycjach konkursu były następujące: w roku 2018 było to 96 osób, a w bieżącym 103 osoby. W sumie w konkursie uczestniczyło 440 uczniów szkół średnich, którzy zaprezentowali 233 oryginalne projekty zrealizowane indywidualnie lub zespołowo. Do konkursu można zgłaszać zrealizowane projekty będące przykładami praktycznych zastosowań szeroko pojętej elektroniki. Mogą nimi być m.in.:

- układy elektroniczne,
- systemy mechatroniczne,
- aplikacje sterowników programowalnych PLC takich jak SIMATIC S7, LOGO! oraz innych,
- aplikacje na mikrokontrolerach,

- aplikacje na smartfony i tablety,
- programy komputerowe.

Konkurs „Elektronika – by żyło się łatwiej” odbywa się pod patronatem Ministra Edukacji i Nauki, Komitetu Elektroniki i Telekomunikacji Polskiej Akademii Nauk, Akademii Inżynierskiej w Polsce, Centrum GOVTEch przy Kancelarii Prezesa Rady Ministrów, Prezydenta Miasta Żory, Katowickiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej S.A., Fundacji TEANO. Patronami medialnymi konkursu są radio eM oraz wydawnictwo AVT – wydawca miesięczników Elektronika dla Wszystkich oraz Elektronika Praktyczna.

Na mocy umowy partnerskiej Wydziału AEil z firmą SIEMENS, szkoły, z których wywodzą się laureaci pierwszych trzech miejsc zdobytych w ww. konkursie otrzymują wyposażenie pracowni mechatroniki w postaci zestawu sześciu sterowników PLC firmy SIEMENS wraz z oprogramowaniem. Z nagrodą tą wiąże się kurs doskonalący dla nauczycieli, dotyczący programowania tych urządzeń. Początkowo kurs miał obejmować tylko nauczycieli szkół nagrodzonych, jednak szybko został rozszerzony o nauczycieli innych szkół wyróżnionych. Kurs odbywa się w Gliwicach, w laboratorium Sterowników Programowalnych Katedry Układów Cyfrowych (wcześniej Instytutu Elektroniki) w miesiącu czerwcu lub wrześniu po finale konkursu. Kurs jest zwykle prowadzony przez pracownika firmy SIEMENS z udziałem pracowników Politechniki Śląskiej. W okresie pandemii kurs miał formę zdalną i był prowadzony w całości przez pracowników Wydziału AEil. Mimo nieobecności w laboratorium zajęcia miały formę praktyczną, dzięki wcześniejszemu udostępnieniu uczestnikom odpowiedniego oprogramowania firmy SIEMENS wraz z oprogramowaniem symulacyjnym przygotowanym przez pracowników zaangażowanych katedr. W minionych latach kurs był jednodniowy, w bieżącym roku po raz pierwszy będzie dwudniowy. Uczestnicy kursu na zakończenie otrzymują wystawiony przez firmę SIEMENS certyfikat uczestnictwa. Każdego roku w kursie bierze udział kilkunastu nauczycieli z całej polski. Fundatorem kursu wraz z obiadem dla uczestników jest firma SIEMENS.

Ponadto, w ramach promocji dziedziny elektroniki, prowadzący zajęcia na kierunku EiT realizują w budynku wydziałowym coroczne zajęcia warsztatowe pt. *"Kalejdoskop Techniki"* skierowane do uczniów szkół średnich. Przykładowe tematy ostatnich spotkań warsztatowych, które zaproponowano uczniom lokalnych szkół były następujące:

- *„Elektroniczny kameleon – rzecz o programowalnych układach logicznych”,*
- *„Elektroniczny baner reklamowy”,*
- *„Mini przetwornica do zasilania diod LED”,*
- *„Jak widzi ludzkie oko? Rzecz o tym, jak zbudować układ wyświetlania obrazu na monitorze”,*
- *„Zabawy w ciepło - zimno, czyli jak przy pomocy drabiny przyrządzić magiczny eliksir”,*
- *„Krzemowe ogniwa fotowoltaiczne”.*

W ostatnich latach były również organizowane liczne inne zajęcia warsztatowe, wykłady popularno-naukowe, spotkania promujące dziedzinę elektroniki, są to m.in.:

- warsztaty *„Jak to działa...?”*, dla uczniów gimnazjum z gminy Zebrzydowice;
- cyklu warsztatów badawczo-popularno-naukowych w ramach projektu *"Nauka drogą do sukcesu"* finansowanych ze środków UE dla gimnazjalistów miasta Ustroń (52 całodniowe spotkania z uczniami);
- na temat *„Jak liczy komputer?”* w ramach Festiwalu Nauki i Techniki w Żorach (11 maja 2018 roku);
- wykłady *„Elektronika samochodowa”* przeprowadzone w latach 2018-2021 dla uczniów szkół średnich z: Cieszyna, Rudy Śląskiej i Sosnowca oraz dla uczniów gimnazjum z Żor;

- spotkania z uczniami szkół średnich w Przemysłu.

Dodatkowe informacje związane z ww. działalnością są zebrane w Załączniku 4.7.1.

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

Ważnym wskaźnikiem kompetencji kadry dydaktyczno-naukowej, w szczególności w przypadku uczelni technicznej, jest kooperacja z ośrodkami społeczno-gospodarczymi. Pracownicy Wydziału AEI aktywnie współpracują z firmami realizując przemysłowe zlecenia usługowe oraz realizując prace naukowo-badawcze o znaczeniu praktycznym. W latach 2017-2021 wykonano 135 tego typu zadań, których szczegółowe zestawienie jest w Sprawozdaniach Dziekana Wydziału AEI. Ponadto pracownicy odbywają staże naukowe oraz zawodowe i realizują szkolenia specjalistyczne w uzgodnieniu z przedsiębiorcami, dopasowując ich tematykę do bieżących wymagań rynku pracy. Zestawienie tego typu aktywności przygotowanych w ostatnich latach przez pracowników katedr RAu10-RAu13 z przedsiębiorcami można znaleźć w Załączniku 4.8.1. Firmy i instytucje, dla których realizowano prace naukowo-badawcze i usługowe, bądź podjęto inne formy współpracy to m.in.: APTIV, AIUT, Eta Gliwice, BARDOMED, Beskid Plus, Bombardier Transportation (obecnie ALSTOM), Cadence, Celjar, Electronic Power Systems, Elzab, Elmiko Biosignals, Embevity, Evatronix, „EWK” S.A, FlyTronic, GECO, Inelo, Intel, ITAM, ISS RFID, Kapadora, KP LABS, KSK Developments, Kubala, LUPUS, NOKIA, PM ENGINEERING SRL, Promot Zakłady Metalowe, Rebellion, Rockwell Automation, Secom, Setivo, SIEMENS, SilSense, SR Robotics, Stiliger, VEMMIO, WB Electronics, WFOŚ i GW, WIK, ZAM Kęty, Zamel.

Pracownicy akademicy z wymienionych katedr są też współautorami szkoleń oferowanych pracownikom dydaktycznym Uczelni i studentom, w szczególności tych związanych z doskonaleniem kompetencji nauczania z wykorzystaniem technik kształcenia na odległość (Załącznik 4.8.2) oraz sami uczestniczą w kursach i szkoleniach doksztalających, zapewniających rozwój, doświadczenie zawodowe i kompetencje społeczne oraz dydaktyczne (Załącznik 4.8.3). Dodatkowo, w ostatnich dwóch latach pracownicy wydziału odbyli szkolenie podnoszące świadomość w zakresie potrzeb osób z niepełnosprawnościami, zorganizowane w ramach projektu nr POWR.03.05.00-00-A084/19, pt. *„Politechnika Śląska – uczelnia świadoma potrzeb i wyrównująca życiowe szanse”* oraz uczestniczyli w cyklu szkoleń Centralnego Biura Antykorupcyjnego (potwierdzone certyfikatami).

Opisane działania m.in. owocują dobrą ogólnopolską notą przyznaną kierunkowi Elektronika i Telekomunikacja prowadzonemu na Politechnice Śląskiej, który uplasowała się na 5. miejscu w rankingu opublikowanym przez „Perspektywy” w roku 2022 (72,7 punktów procentowych wśród porównywanych kierunków technicznych studiów z 13 uczelni). 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). Dodatkowo, ze względu na dużą liczbę studentów oraz prowadzone prace modernizacyjne, wynajęto 3 sale na Wydziale Budownictwa. Informacje dotyczące obciążenia sal są ogólnie dostępne na stronie 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. Łączna powierzchnia pomieszczeń, w których prowadzona jest działalność dydaktyczna lub badawczo-dydaktyczna, wynosi 4093 m². Zestawienie sal z opisem ogólnego wyposażenia dydaktycznego znajduje się w Załączniku 5.1.1. Ostatnio, w celu wspomaganie prowadzenia wykładów zakupiono i zamontowano kamery USB na statywach w salach wykładowych: aule A, B, C, D, E i sala 903. Kamery te mają dobrą rozdzielczość i służą do prowadzenia wykładów w trybie hybrydowym.

W Załączniku 5.1.2 zebrano podstawowe informacje o laboratoriach dydaktycznych (w tym także badawczych) wykorzystywanych na zajęciach specjalistycznych na kierunku Elektronika i Telekomunikacja, 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, języków obcych oraz wprowadzających do automatyki korzystają z sal i laboratoriów odpowiednich jednostek prowadzących dany przedmiot (np. zajęcia z fizyki odbywają się w pracowni fizycznej w Centrum Nowych Technologii przy ul. Konarskiego 22b). 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.

Niezwykle istotne dla kierunku EiT jest to, że część pracowni objęta jest patronatem partnerów przemysłowych (m.in. APTIV, NOKIA, SIEMENS), dzięki czemu studenci mają dostęp do najnowszych technologii i oprogramowania stosowanych obecnie w przemyśle.

Aparatura naukowa, specjalistyczne oprogramowanie i materiały dydaktyczne zgromadzone na wydziale oraz infrastruktura i wyposażenie innych jednostek Politechniki Śląskiej 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.

Laboratoria wyposażone są w tablice suchościeralne lub tablice kredowe, a większość w projektor, co ułatwia prowadzenie zajęć dydaktycznych. Komputery w pracowniach podłączone są do sieci komputerowej, co umożliwia korzystanie studentom w trakcie zajęć z materiałów dostępnych w Internecie (np. materiałów umieszczonych przez prowadzących na stronach kursów e-learningowych na uczelnianej platformie Moodle (PZE), przeprowadzania kolokwii opracowanych z wykorzystaniem tej platformy itp.), a także użytkowanie licencjonowanego sieciowo oprogramowania (np. Matlab).

Należy zaznaczyć, że w pracowniach badawczych także odbywają się zajęcia dydaktyczne – zwłaszcza dla studentów wyższych lat studiów. Realizowane są tam prace dyplomowe, projekty w ramach prac kół naukowych oraz zajęcia realizowane w ramach nauczania zorientowanego projektowo. Warunkiem rozpoczęcia pracy przez studenta jest zapoznanie się z regulaminem danej pracowni określającym zasady pracy, obsługę sprzętu oraz zagadnienia bezpieczeństwa i higieny pracy. Krótkie szkolenie na ten temat przeprowadzane jest przez prowadzącego na pierwszych zajęciach laboratoryjnych (dla każdej grupy laboratoryjnej).

Laboratoria i pracownie specjalistyczne są na bieżąco doposażane z funduszy własnych, dzięki pomocy i finansowaniu otoczenia społeczno-gospodarczego (więcej na ten temat w opisie Kryterium

6) oraz programów takich jak PO WER (Program Operacyjny Wiedza Edukacja Rozwój), który umożliwia m.in. tworzenie otwartego dostępu do zasobów dydaktycznych oraz modernizację laboratoriów.

Należy dodać, że w ramach Wydziału AEI działają obserwatoria astronomiczne (Silesian University of Technology Observatories) zajmujące się zarówno profesjonalnymi pomiarami jasności obiektów dla naukowców z czołowych jednostek badawczych, jak i rozwijane są nowe techniki obrazowania astronomicznego (automatyzacja pomiarów, przetwarzanie obrazów, itp.). Wśród jednostek obserwacyjnych znajduje się zdalne obserwatorium astronomiczne w Hiszpanii w mieście Otivar, prowadzone we współpracy z firmą ScopeDome oraz położone około 30 km od Gliwic specjalistyczne obserwatorium słoneczne (www.suto.aei.polsl.pl/).

5.2. Instytucje prowadzące praktyki zawodowe

W planie studiów I stopnia kierunku EiT studenci po szóstym semestrze są zobowiązani do odbycia czterotygodniowej praktyki zawodowej. Szczegółowe informacje na temat organizacji praktyk studenckich można znaleźć w rozdziale 2.7.

Politechnika Śląska zawarła kompleksowe 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. Pełnomocnik Rektora ds. Praktyk Zawodowych dba o to, aby praktyki odbywały się zgodnie z odpowiednimi zarządzeniami Rektora. Zestawienie firm przyjmujących studentów z kierunku EiT na praktyki zawodowe w roku 2021 i 2022 znajduje się w Załączniku 2.7.4. Lista ta obejmuje zarówno potentatów przemysłowych, takich jak np. NOKIA, Rockwell Automation czy ZF Automotive Systems jak i małe firmy świadczące usługi w zakresie elektroniki i telekomunikacji. W każdym jednak przypadku studenci mają możliwość zapoznania się z nowoczesnymi technologiami w zakresie elektroniki i telekomunikacji stosowanymi w przemyśle.

Na Wydziale AEI powołany jest Kierunkowy Opiekun Praktyk dla studentów kierunku EiT. Celem działań opiekuna jest ułatwienie i usprawnienie procesów organizowania, odbywania i zaliczania praktyk zawodowych produkcyjnych, praktyk dyplomowych inżynierskich oraz praktyk dyplomowych magisterskich. Kierunkowy Opiekun Praktyk każdorazowo wyraża zgodę na odbywanie praktyki przez studenta w proponowanej firmie po zapoznaniu się z profilem jej działalności i sprecyzowaniu obowiązków jakie będą powierzone studentowi w trakcie odbywania praktyki. Każdorazowo sprawdzany jest program praktyk zapewniany przez pracodawcę, a także wrywkowo prowadzone są kontrole realizacji praktyki zawodowej przez studenta. Kierunkowy Opiekun Praktyk Studenckich jest ponadto dostępny dla studenta oraz przedstawicieli firm telefonicznie oraz mailowo.

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 (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:

- systemu komunikacji elektronicznej (poczta elektroniczna) oraz narzędzi pracy grupowej dostępnych w ramach usług Microsoft 365,
- mechanizmów autoryzacji w dostępie do kontrolowanych usług informatycznych Uczelni (system AD, certyfikaty, podpis elektroniczny),

- utrzymania i obsługi serwisów informacyjnych Uczelni, jednostek podstawowych i innych jednostek Uczelni, w tym konferencji, kół naukowych, stowarzyszeń,
- 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:

- MATLAB/Simulink Campus Wide Suite,
- LabVIEW Academic Site License Large,
- Statistica Rozszerzony Pakiet Akademicki + Zestaw PLUS,
- ANSYS Academic Multiphysics Campus Solution,
- SOLIDWORKS Edu Network,
- Office 365 z usługą Microsoft Teams,
- usługa platformy wideokonferencyjnej Zoom,
- uczelniana usługa chmurowa Nextcloud.

Podstawowym zadaniem Centrum Komputerowego (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 do infrastruktury i usług ogólnoeuropejskiej 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 z międzynarodowym akademickim standardem EDUROAM. Takie rozwiązanie umożliwi 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 umożliwia 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 Wydziału AEI istnieje sekcja IT, której 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 (Załącznik 5.3.1). 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 (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 (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 (Załącznik 2.3.1). Według regulaminu nauczyciele akademicy

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 (www.polsl.pl/rjo1-bps/), a także z bibliotek specjalistycznych prowadzonych przez wydziały, instytuty i katedry Uczelni (Załącznik 5.4.1). 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 (www.polsl.pl/rjo1-bps/dorobek/), Baza Wiedzy (www.polsl.pl/rjo1-bps/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.

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 łącza: euslugi.polsl.pl/./Wypelnij/41.

5.5. Monitorowanie

Aby zapewnić rozwój i doskonalenie wyposażenia i infrastruktury prowadzone są okresowe przeglądy infrastruktury dydaktycznej, w tym wykorzystywanej w uczeniu z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość, infrastruktury naukowej i bibliotecznej oraz wyposażenia technicznego pomieszczeń. Infrastruktura informatyczna i oprogramowanie stosowane w kształceniu z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość są unowocześniane i aktualizowane na bieżąco. 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 trzy 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.

5.6. 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 przeciwpożarowych, jak i jego funkcjonalności. Dlatego też 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 niepełnosprawnościami. Dzięki temu w ostatnich latach nastąpiła znaczna poprawa warunków pracy i studiowania na Wydziale AEI.

Aktualnie budynek Wydziału AEI jest w pełni przystosowany do potrzeb osób z niepełnosprawnością. W budynku działają 4 windy, które umożliwiają dostęp do wszystkich kondygnacji budynku, a także toalety dla osób z niepełnosprawnością. Więcej szczegółów na temat przystosowania infrastruktury do potrzeb osób z niepełnosprawnością można znaleźć w rozdziałach 2.4 oraz 8.1 Raportu.

Prowadzone 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. Rady Społeczno-Gospodarcze

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 6.1.1).

Na poziomie Wydziału AEI prowadzącego kierunek Elektronika i Telekomunikacja również istnieją zespoły zajmujące się podejmowaniem efektywnej współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym. Na Wydziale Automatyki, Elektroniki i Informatyki przedstawiciele otoczenia społecznego włączono do Rady Dziekańskiej. Obecnie reprezentują ich przedstawiciele następujących przedsiębiorców: SIEMENS sp. z o.o. (www.siemens.com/), Aptiv Services Poland S.A. (www.aptiv.com/), Bombardier Transportation Polska sp. z o.o. (bombardier.com/) – aktualnie Alstom, Wasko S.A. (www.wasko.pl/) oraz Rockwell Automation Sp z o.o. (www.rockwellautomation.com/). 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 m.in. na kierunku Elektronika i Telekomunikacja oraz przedstawianie władzom dziekańskim propozycji jego usprawniania. Z przedstawicielami otoczenia społeczno-gospodarczego współpracują też reprezentanci Samorządu Studenckiego i Samorządu Doktorantów, również wchodzący w skład Rady Dziekańskiej (Załącznik 6.1.2). Oznacza to, że na poziomie Wydziału AEI zapewniony jest udział interesariuszy zewnętrznych, w tym pracodawców, w różnych formach współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym w konstruowaniu, realizacji i doskonaleniu programu studiów – także w warunkach ich nieobecności wynikającej z czasowego ograniczenia funkcjonowania Uczelni. W kolejnych punktach szczegółowo opisano formy tej współpracy.

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.

Wydział AEI na którym prowadzony jest kierunek EiT pozostaje 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 krótkofalowe związane z wprowadzaniem nowych zagadnień w obrębie treści programowych, specjalności i zajęć obieralnych.

Część przedmiotów realizowana jest przy wsparciu współpracujących instytucji zewnętrznych, polegającym między innymi na nieodpłatnym udostępnianiu wykorzystywanych w czasie laboratoriów i projektów pomocy dydaktycznych, czego przykładem jest laboratorium firmy APTIV, czy też laboratoria, w których część sprzętu i oprogramowania sponsorowana jest przez firmy zewnętrzne takie jak SIEMENS czy NOKIA.

Przedstawiciele otoczenia społeczno-gospodarczego mają znaczący wpływ na kształt i treści zajęć prowadzonych na kierunku EiT. Wydział Automatyki, Elektroniki i Informatyki od wielu lat prowadzi konsultacje zagadnień związanych z procesem kształcenia i jego efektami z otoczeniem społeczno-gospodarczym, czego najlepszym przykładem jest realizowane cyklicznie, począwszy o 2013 roku, Forum Pracodawców (www.forumpracodawcow.aei.polsl.pl/). Każdego roku w wydarzeniu bierze udział około 30 firm z całego kraju. Podczas trwania wydarzenia, uczestnicy prezentują realizowane projekty oraz ofertę firmy podczas prelekcji, na specjalnie przygotowanych stanowiskach targowych pozwalające na nawiązywanie bezpośrednich kontaktów, jak również aktywnie uczestniczą w panelach dyskusyjnych. Jeden z paneli dyskusyjnych poświęcony jest wyrażaniu opinii przez pracodawców odnośnie procesu kształcenia na kierunkach prowadzonych na Wydziale AEI, w tym kierunku EiT, oraz proponowaniu jego uzupełnienia i udoskonalania. Przedstawiciele przedsiębiorstw wzbudzają bardzo duże zainteresowanie wśród studentów kierunku Elektronika i Telekomunikacja. Przygotowane przez pracodawców oferty praktyk czy staży spotykają się zawsze z bardzo dużym zainteresowaniem uczestników. W trakcie trwania Forum przedstawiciele poszczególnych firm przygotowują również liczne konkursy z nagrodami zachęcając tym samym studentów do aktywnego uczestnictwa i rozwiązywania postawionych problemów technicznych. Niestety z uwagi na pandemię, w ostatnich dwóch latach Forum nie odbyło się. Lista uczestników Forum Pracodawców z lat 2018 i 2019 znajduje się w Załączniku 6.2.1 a szablon umowy z pracodawcą w Załączniku 6.2.2.

W latach 2016-2022 kontynuowano inicjatywę „Dzień z pracodawcą”, podczas którego firmy zewnętrzne w ramach wyznaczonego bloku zajęć otwartych dla wszystkich studentów Wydziału przedstawiały wykład merytoryczny dotyczący wschodzących technologii oraz prezentowały profil firmy. W okresie pandemii, zainteresowanie firm tą inicjatywą w porównaniu z latami poprzednimi nieco osłabło, jednak po pierwszym okresie zamknięcia i pracy zdalnej, wiele firm skorzystało z tej możliwości ponownie angażując się w przeprowadzanie dla studentów ciekawych wykładów i warsztatów. Przedstawiciele przedsiębiorstw częstokrotnie wyrażali swoje opinie dotyczące chęci prowadzenia współpracy z Wydziałem AEI podczas dyskusji toczących się w trakcie indywidualnych spotkań z Władzami Wydziału. Dotyczą one m.in. nowych obszarów, w których brakuje specjalistów z zakresu informatyki, elektroniki i telekomunikacji oraz automatyki i robotyki. Firmy, które brały udział w spotkaniach (m.in. Rockwell Automation, Booksy, DAZN, Google, Amazon, Bayer, Euvic, VTools, CopaData) pozytywnie oceniają program kształcenia, a także nowe specjalności studiów, które wychodzą naprzeciw oczekiwaniom rynkowym i trendom technologicznym.

Przedstawiciele otoczenia społeczno-gospodarczego intensywnie kooperują z kadrą kierunku Elektronika i Telekomunikacja. Na rzecz studentów są podejmowane różnorodne działania w tym obszarze. W szczególności, należy tu wspomnieć o współpracy z firmami SIEMENS i NOKIA. Dzięki zaangażowaniu firmy SIEMENS, na Wydziale Automatyki, Elektroniki i Informatyki Politechniki Śląskiej w Gliwicach od kilkunastu już lat realizowane są kursy dokształcające z zakresu projektowania obwodów drukowanych (pt. „Projektowanie obwodów drukowanych współczesnych urządzeń elektronicznych” i „Zaawansowane techniki projektowania wielowarstwowych obwodów drukowanych”). Ponadto, firma ta udostępniła studentom licencję do specjalistycznego oprogramowania EDA, m.in. Xpedition Enterprise (eda.sw.siemens.com/en-US/pcb/xpedition-enterprise/), PADS (eda.sw.siemens.com/en-US/pcb/pads/), HyperLynx (eda.sw.siemens.com/en-US/pcb/hyperlynx/), służącego do projektowania i analizowania zaawansowanych obwodów drukowanych. Umożliwiło to również rozszerzenie oferty dydaktycznej o nowe zajęcia obieralne PCB – Printed Circuit Board Design, których celem jest zapoznanie studentów z zasadami projektowania PCB z wykorzystaniem oprogramowania firmy SIEMENS. Z kolei firma NOKIA przekazała do użytku m.in. analizatory widma i sygnałów, generatory sygnałowe czy system LTE. Dzięki temu, w ramach

współpracy uruchomiono przedmiot Sieci LTE i LTE Advanced. Sprzęt pozyskany od firmy NOKIA ułatwił również prowadzenie takich przedmiotów jak Sieci bezprzewodowe, Współczesne systemy radiokomunikacji, Anteny i propagacja fal czy Bezprzewodowe sieci lokalne. Przykłady te wyraźnie pokazują, że współpraca z otoczeniem gospodarczym znacząco wpłynęła na doskonalenie oferty programowej i rozwój kierunku EiT.

W tym miejscu warto nadmienić, że w rozkładzie zajęć zarezerwowano blok przeznaczony do wykorzystania przez przedsiębiorstwa, podczas którego organizowane są wykłady i warsztaty prowadzone przez specjalistów z przemysłu. Firmy mogą także proponować studentom kierunku EiT zajęcia wybieralne, realizowane opcjonalnie w ramach programu studiów.

Wybrane firmy prowadzą ścisłą współpracę z Wydziałem AEI także poprzez utworzone wcześniej przez siebie laboratoria firmowe, w których obecnie prowadzone są zajęcia obejmujące w swoim zakresie tematycznym materiał proponowany przez przedsiębiorstwo. Przykładami takich laboratoriów są laboratorium firmy APTIV, laboratorium firmy Bombardier/Alstom czy zdalne laboratoria Amazon, Google i Microsoft w chmurze. W kontekście kierunku EiT na szczególną uwagę zasługuje „Laboratorium Elektroniki APTIV”, którego głównym zadaniem jest realizacja prac badawczych z obszaru szeroko rozumianej elektroniki samochodowej wspólnie przez studentów i pracowników Wydziału AEI oraz pracowników firmy APTIV. Laboratorium zostało wyposażone przez firmę APTIV w najnowszy sprzęt pomiarowy, m.in.: oscyloskopy wielokanałowe, multimetry, zasilacze, generatory sygnałowe, zestawy ewaluacyjne, stanowiska do lutowania, komputery. Na uwagę zasługuje unikatowa formuła współpracy mająca na celu realne zaangażowanie studentów w prace badawcze: studenci Wydziału AEI są zatrudniani przez Uczelnię do realizacji prac zleconych przez firmę APTIV i realizują je pod nadzorem pracowników firmy i pracowników Wydziału. Dzięki takiej formule studenci zyskują możliwość podjęcia pracy zarobkowej i zdobycia doświadczenia zawodowego bez opuszczania budynku Wydziału.

Przedstawiciele niektórych firm są także członkami Rady Dziekańskiej Wydziału AEI, gdzie wyrażają swoje zdanie na temat różnych kwestii na forum kierowników katedr oraz władz Wydziału. Część z wyrażonych opinii dotyczy m.in. możliwości pracy zdalnej w obszarach informatyki i konieczności pracy na stanowisku w firmie w przypadku montażu elementów elektronicznych systemów. Opinie te mają głównie związek ze stanem pandemicznym, który wymaga dostosowania się do nowych warunków pracy.

Na Wydziale AEI bez zakłóceń realizowane są też wspólne doktoraty wdrożeniowe, w których pracownicy firm rozwiązują określony problem przemysłowy metodami naukowymi. Przedsiębiorstwa wykazują zaangażowanie przy realizacji tych projektów zachęcając swoich pracowników do odbycia studiów doktoranckich i formułując tematykę przyszłych doktoratów.

Wynikiem dobrze prowadzonej współpracy pomiędzy Wydziałem AEI a otoczeniem społeczno-gospodarczym był wspólny panel dyskusyjny pt. „*Business-academia collaboration. New skills gateway and innovation nest.*” podczas Cyfrowego Szczytu Organizacji Narodów Zjednoczonych – IGF 2021 (Internet Governance Forum/Światowe Forum Zarządzania Internetem) 6-10 grudnia 2021. Panel ten zorganizowały wspólnie firma SIEMENS, Konfederacja Pracodawców Lewiatan i Politechnika Śląska (Wydział AEI).

6.3. Realizacja potrzeb otoczenia społecznego

Potrzeby społeczne związane z osobami z niepełnosprawnością mają istotny wpływ na dopasowanie tematów i treści kształcenia na kierunku EiT. Przedstawiciele dyscypliny naukowej EiT pracujący na Wydziale AEI utrzymują stały kontakt z instytucjami z otoczenia społecznego m.in. poprzez udział w uczelnianych projektach nastawionych na taką współpracę. Jednym z nich jest projekt dofinansowany z Funduszy Europejskich pn. Politechnika Śląska - uczelnia świadoma potrzeb i wyrównująca życiowe szanse (uczelnia-dostepna.polsl.pl/), w ramach którego realizowane są między innymi:

- spotkania sieciujące z przedstawicielami firm wspierające osoby z niepełnosprawnościami,

- wizyty studyjne krajowe i zagraniczne,
- dostosowanie infrastruktury targowej na Targach Pracy i Przedsiębiorczości,
- spotkania robocze, wyjazdy szkoleniowe dla doradców Biura Obsługi Osób z Niepełnosprawnością i Biura Karier Studenckich w celu wymiany doświadczeń oraz dobrych praktyk.

Centrum Popularyzacji Nauki Politechniki Śląskiej realizuje wydarzenia dla każdej grupy odbiorców, niezależnie od wieku i sprawności. W ramach akcji „*Nauka bez granic*” nawiązano współpracę ze Specjalnym Ośrodkiem Szkolno-Wychowawczym dla Dzieci i Młodzieży Niepełnosprawnej w Dąbrowie Górniczej w celu zapewnienia wsparcia w obszarze tworzenia specjalizowanych pomocy dydaktycznych.

Przedstawiciele dyscypliny naukowej EiT na Wydziale AEI angażują się również w popularyzację kierunku Elektronika i Telekomunikacja. Od kilku lat organizowany jest konkurs „*Elektronika – by żyło się łatwiej*”, który jest miejscem, gdzie uczniowie szkół średnich mogą zaprezentować swoje umiejętności w konstruowaniu urządzeń elektronicznych. Konkurs ma również za zadanie zachęcić do studiowania elektroniki na Politechnice Śląskiej. W roku 2022 konkurs był sponsorowany przez firmy SIEMENS oraz KAMAMI i realizowany przy partnerskiej współpracy Wydziału AEI z Urzędem Miasta Żory oraz Katowicką Specjalną Strefą Ekonomiczną (konkurs.aei.polsl.pl/).

Innym przykładem działalności popularyzatorsko-naukowej jest cykl spotkań „*Kalejdoskop Elektroniki*” adresowany do uczniów szkół średnich, przede wszystkim liceów. Słuchacze uczestniczą w spotkaniach, w czasie których słuchają wykładów oraz biorą udział w praktycznych warsztatach laboratoryjnych znajdujących się na Wydziale AEI. Tematyka części praktycznej i teoretycznej jest ściśle związana z ofertą edukacyjną prowadzoną przez Wydział AEI na kierunku EiT. Celem akcji jest zachęcenie uczniów szkół średnich do podjęcia studiów na kierunku Elektronika i Telekomunikacja. W roku 2018 odbyły się spotkania dla uczniów I LO w Cieszynie, ZSTiO w Kędzierzynie-Koźlu i I LO w Pszczynie. W roku 2019 przygotowano cykl spotkań dla uczniów I LO z Mikołowa, V LO z Gliwic, I LO z Cieszyna i Gimnazjum nr 10 z Chorzowa. Po przerwie spowodowanej pandemią, pod koniec roku 2021 i w roku 2022 odbyły się kolejne zajęcia warsztatowe, tym razem przygotowane dla uczniów Zespołu Szkół łączności w Gliwicach, II LO w Cieszynie, I LO w Rudzie Śląskiej, I LO w Cieszynie oraz Technikum im. Mikołaja Kopernika w Rudzie Śląskiej.

Kolejnym przykładem działań wpisujących się w realizację potrzeb otoczenia społecznego jest organizacja i uczestnictwo przedstawicieli kierunku EiT w Nocy Naukowców Politechniki Śląskiej (www.nocnaukowcow.com.pl/). W trakcie tego wydarzenia, dla wszystkich zainteresowanych, organizowane są bezpłatne pokazy, warsztaty i wykłady (patrz Załącznik 4.7.1).

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

Instytucje współpracujące z Wydziałem 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 (PD, 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 Archiwum Prac Dyplomowych (APD, apd.polsl.pl/). Zgłaszanie tematów prac inżynierskich i magisterskich związanych ze współpracą społeczno-gospodarczą odbywa się za pośrednictwem opiekunów prac lub dyplomantów.

6.5. Praktyki studenckie

W programie studiów stacjonarnych i niestacjonarnych stopnia pierwszego na kierunku EiT przewidziana jest 4-tygodniowa praktyka odbywająca się w semestrze 6. Studenci mogą odbywać praktyki w zakładach pracy, z którymi Politechnika Śląska zawarła umowę o współpracę w zakresie organizacji praktyk zawodowych albo w zakładach przez siebie wybranych (więcej w Kryterium nr 2,

punkt 2.7 Raportu). W tym zakresie kierunek EiT szeroko współpracuje z otoczeniem gospodarczym. Oferty pracy, praktyk i staży są prezentowane studentom i absolwentom podczas Forum Pracodawców, podczas organizowanych przez organizację studencką BEST Open Career Days, a także podczas wydarzeń organizowanych przez Biuro Karier Studenckich, m.in. takich jak „Inżynierskie Targi Pracy Przedsiębiorczości i Technologii” organizowane dwa razy do roku i będące miejscem spotkań studentów z przedstawicielami związanymi z rynkiem pracy i przedsiębiorczością.

W roku 2021 i 2022 studenci kierunku EiT odbywali praktyki zawodowe, odpowiednio, w 37 i 63 firmach. W większości przypadków są to jednostki gospodarcze, a w pojedynczych przypadkach instytuty badawcze i instytucje samorządowe. W przypadku niektórych firm, wymienionych w Załączniku 2.7.4, obserwowana jest ciągła potrzeba przyjmowania do pracy studentów kierunku EiT. Dobrym przykładem mogą tu być m.in. NOKIA, ENTE, COIG, Euvic, ZF Automotive Systems, Comarch, AIUT czy Elgór+Hansen. Studenci, po zaliczeniu kursów doształcających organizowanych z firmą SIEMENS na kierunku EiT, są również chętnie zatrudniani w ramach programów stażowych organizowanych przez tę firmę w Polsce.

6.6. Nauczanie zorientowane projektowo

Na wszystkich kierunkach studiów, w tym na kierunku Elektronika i Telekomunikacja prowadzi się ciągle 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 EiT brali udział w realizacji projektów PBL, w konkursach w ramach projektów "Politechnika Śląska jako Centrum Nowoczesnego Kształcenia opartego o badania i innowacje" oraz „Inicjatywa Doskonałości – Uczelnia Badawcza”. Listę uczelnianych projektów PBL zawiera Załącznik 2.4.2.

6.7. Dodatkowe informacje, które uczelnia uznaje za ważne dla oceny kryterium 6

Prezentacja ofert pracodawców, adresowanych do studentów i absolwentów

Na Wydziale AEI 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.

Studenci kierunku EiT korzystają z oferty i pomocy Biura Karier Studenckich (BKS) Politechniki Śląskiej (www.kariera.polsl.pl/). Do głównych zadań BKS oprócz aktywizacji zawodowej studentów i absolwentów Politechniki Śląskiej, w tym osób z niepełnosprawnościami, należy współpraca z przedsiębiorstwami. Efektem tego projekty są realizowane cyklicznie w ścisłej współpracy z biznesem, m.in. programy „Inżynier XXI wieku” umożliwiający wzbogacenie programu dydaktycznego o możliwość zdobycia praktycznej wiedzy i doświadczeń w warunkach przemysłowych; Corporate Readiness Certificate (CRC) organizowany we współpracy z Accenture, EY, IBM oraz ING Tech Poland, dający możliwość uczestnictwa w cyklu zajęć prowadzonych przez ekspertów z branży IT; czy w końcu wspomniane w punkcie 6.5 „Inżynierskie Targi Pracy Przedsiębiorczości i Technologii”. Promowaniem postaw przedsiębiorczości jest organizowany od wielu lat przez BKS 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.

Współpraca z instytucjami zewnętrznymi związana z działalnością Studenckich Kół Naukowych

Współpraca z firmami z otoczenia społeczno-gospodarczego na kierunku EiT 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 realizowanych przez członków SKN. Na kierunku EiT aktywnie działają m.in. koła naukowe: „*Studenckie Koło Naukowe Elektroniki Praktycznej*”, „*Studenckie Koło Naukowe Elektroników*” i „*Studenckie Koło Naukowe Sensor*”. Dodatkowo studenci kierunku EiT działają również w międzywydziałowych kołach naukowych „*Silesian Greenpower*”, oraz Międzywydziałowym Kole Naukowym Bezzałogowych Obiektów Latających „*High Flyers*”, gdzie partnerzy przemysłowi wspierali ich działalność poprzez umowy patronackie, finansowanie działań naukowych oraz wyjazdów.

Nowe studia prowadzone we współpracy z firmą Intel

W trakcie spotkań Rady Wydziału z przedstawicielami z otoczenia gospodarczego stwierdzono, że dramatycznie brakuje absolwentów posiadających umiejętności potrzebne do projektowania na poziomie sprzętu. Odpowiadając na te głosy, powołano grupę roboczą, która w ścisłej współpracy z przedstawicielami firmy Intel, przygotowała program nowych studiów magisterskich „*Mikroinformatyka systemów cyfrowych*”. Utworzony program studiów uzyskał pozytywne opinie kilku firm, m.in. NOKIA, SIEMENS, Rockwell Automation. Aktualnie program oczekuje na formalną uchwałę Senatu Politechniki Śląskiej. Jeśli takie postanowienie zostanie ogłoszone, studia będą prowadzone pod patronatem firmy Intel w kampusie katowickim od semestru letniego 2023. Około 2/3 zajęć na nowych studiach prowadzone będzie przez pracowników reprezentujących kierunek EiT. Program studiów obejmuje dwie specjalizacje: Projektowanie systemów cyfrowych i Weryfikacja systemów cyfrowych. Niezależnie od specjalizacji studenci będą poznawali m.in. zagadnienia związane z językami opisu sprzętu, systemami wbudowanymi, projektowaniem i testowaniem systemów oraz programowaniem obiektowym. Dodatkowo, w przypadku specjalizacji Projektowanie systemów cyfrowych nacisk będzie położony m.in. na sprzętowe przetwarzanie dźwięku i obrazu, komunikację w systemach cyfrowych, technologię VLSI czy projektowanie systemów ASIC. Na specjalizacji Weryfikacja systemów cyfrowych studenci poznają m.in. zagadnienia weryfikacji funkcjonalnej, sprzętowej implementacji algorytmów, podstawy syntezy logicznej, środowiska testowe czy CAD układów scalonych.

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

7.1. Mobilność międzynarodowa studentów

Kierunek Elektronika i Telekomunikacja (EiT) prowadzony jest na Politechnice Śląskiej na Wydziale Automatyki, Elektroniki i Informatyki (AEI). Zajęcia dydaktyczne realizowane są zarówno dla studentów polskich, jak i dla studentów zagranicznych. Internetowe serwisy informacyjne dostępne są na stronie głównej Politechniki Śląskiej oraz na stronie Wydziału AEI. Zawartość serwisów informacyjnych sporządzona jest w języku polskim i w języku angielskim. Na stronach internetowych serwisu studenci w prosty sposób mogą zaczerpnąć interesujących ich informacji dotyczących współpracy międzynarodowej.

W okresie ostatnich sześciu lat na Wydziale AEI studia podjęło 227 studentów zagranicznych i liczba studentów w każdym roku systematycznie wrasta (Załącznik 7.1.1).

Wydział AEI podejmuje wiele działań promujących prowadzone kierunki, w tym także kierunek Elektronika i Telekomunikacja. W celu uzyskania najlepszych możliwych efektów rozpowszechniania wiedzy o kierunkach kształcenia wśród potencjalnych kandydatów wydane są informatory o ofercie dla studentów zagranicznych. Przedstawiciele wydziału biorą udział w wielu targach i spotkaniach edukacyjnych w Polsce i zagranicą.

Studenci rozpoczynający studia na Politechnice Śląskiej mają również możliwość wyjazdów z Polski w celu kontynuowania edukacji lub udziału w zagranicznych praktykach studenckich na znanych uczelniach technicznych w Europie i na świecie. W ostatnich sześciu latach z tej formy kształcenia skorzystało 77 Studentów Wydziału AEI (Załącznik 7.1.1).

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. Bezpośrednie indywidualne doradztwo i bieżące wsparcie zapewniane są głównie przez lokalne organizacje studenckie przy współpracy z pracownikami Sekcji Wymiany Międzynarodowej z Działu Współpracy z Zagranicą (www.polsl.pl/rn3-1-dwz-swm/). Na Uczelni organizowane są Dni Orientacyjne, w ramach których studenci mają możliwość aktywnego uczestnictwa w dyskusjach oraz zapoznania się z przygotowanymi dla nich prezentacjami. We współpracy z organizacją studencką Exchange Student Organization Gliwice (ESO SUT) uczelniana Sekcja Wymiany Międzynarodowej stara się ułatwić aklimatyzację studentów zagranicznych po przyjeździe poprzez organizowanie różnych wydarzeń jak również poprzez udzielanie codziennej pomocy. Zagraniczni studenci mają możliwość zapisania się na darmowy kurs języka polskiego prowadzony przez Studium Języków Obcych Politechniki Śląskiej.

W celu ułatwienia rejestracji Studentów zagranicznych Politechnika Śląska udostępniała do roku 2022, serwis rekrutacyjny, który podzielono na dwa moduły:

- incoming.polsl.pl/, służy do rekrutacji studentów przyjeżdżających na Politechnikę Śląską w ramach programu Erasmus+ lub w ramach podpisanych umów bilateralnych (zgodnie z którymi istnieje możliwość pobytu przez dowolne ustalony okres, od semestru do roku),
- apply.polsl.pl/, służy do rekrutacji cudzoziemców obejmujący pełny cykl programu studiów .

Od 2022 proces rekrutacji wspomagany jest przez system IRK (irk.polsl.pl/).

Studenci oraz pracownicy przyjeżdżający i wyjeżdżający w ramach programu Erasmus+, po zakończonym pobycie wypełniają ankiety dotyczące m.in. ich oceny jakości kształcenia, czy też wsparcia udzielonego ze strony kadry lub jednostki goszczącej. W ankiecie ocenie podlega również

poziom satysfakcji uczestnika wymiany międzynarodowej, oraz jego subiektywna ocena wzrostu jego kompetencji i umiejętności. W odpowiedzi na wypełnioną ankietę Uczelnia zobowiązana jest do ustosunkowania się w raporcie końcowym dotyczącym pobytu uczestnika, do uwag i innych informacji zawartych we wspomnianej ankiecie. Uczelniany raport jest przygotowywany przez pracowników Sekcji Wymiany Międzynarodowej.

Studenci Politechniki Śląskiej mają możliwość skorzystania z bogatej oferty przygotowanej przez organizacje studenckie, działające w Gliwicach, takich jak:

- ESO – Exchange Student Organization, to organizacja Politechniki Śląskiej zajmująca się integracją studentów zagranicznych odwiedzających Gliwice (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 (www.iaeste.pl/),
- 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 (best.eu.org/index.jsp).

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

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

7.2. Mobilność międzynarodowa pracowników

W latach 2016-2021 pracownicy Wydziału AEI odbyli łącznie 777 wyjazdów zagranicznych, w tym 415 bez konferencji (praktyki, staże, kursy, szkolenia itp.) (Załącznik 7.2.1). Na okres dłuższy od 1 miesiąca wyjechało 124 pracowników wydziału. Ze względu na epidemię COVID-19 liczba wyjazdów w roku 2020 była mniejsza. W roku 2021 liczba wyjazdów napowrót zaczęła się stopniowo zwiększać i wyniosła 64. Pracownicy wyjeżdżali do krajów w Europie (Austria, Belgia, Estonia, Francja, Grecja, Hiszpania, Niemcy, Norwegia, Rumunia, Słowacja, Szwecja, Wielka Brytania, Włochy), jak również do krajów poza Europą (USA, Zjednoczone Emiraty Arabskie). Ostatnie wyjazdy związane były z udziałem w konferencjach i kongresach (Made in Poland 2021, EMIM2021, ICNAAM 2021, ICCCI 2021, Eureka-Pro Working & Review Week), wizytami w firmach (Virtual Reality Media, LG NEXERA), w ramach różnego rodzaju projektów (Autonomian, WrightBroS, RE-EURECA_PRO, CoBotAGV, AID-M, Horizon Europe MSCA DN), w celu odbycia szkoleń i staży naukowych (Applied Integrative Data Analysis, Radiation Biology and Cellular Toxicology HT 2021) oraz przeprowadzeniem badań naukowych we współdziałaniu z zagranicznymi naukowcami.

Efektami współpracy międzynarodowej są wysoko punktowane publikacje przygotowane ze współautorami z zagranicy, wspólny udział w komitetach naukowych lub redakcyjnych zagranicznych czasopism oraz współorganizacja konferencji z partnerami z zagranicy.

Corocznie na Wydziale AEI organizowane są wykłady prowadzone przez wybitne autorytety w różnych dziedzinach. W latach 2016/2021 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 wyrażeń typowych.

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

- Electromagnetic compatibility – 45h (sem. 6),
- Microprocesors – 105h (sem. 5 i 6).

Zgodnie ze standardami Uczelni każdy absolwent I stopnia studiów obligatoryjnie zdaje egzamin i uzyskuje certyfikat poświadczający jego kompetencje językowe na poziomie B2. Certyfikat jest wystawiony przez Studium Języków Obcych. Umiejętność posługiwania się językiem umożliwia kontynuację studiów na II st. prowadzonych w języku angielskim. Dla studentów zagranicznych kryteria przyjęcia na II stopień studiów są analogiczne – legitymowanie się poziomem B2 lub równoważnym w innym systemie certyfikacji.

Na II stopniu kierunku EiT na specjalnościach prowadzonych na Wydziale AEI studenci mają 60h lektoratu z innego języka obcego, a na semestrze 1. na poszczególnych specjalnościach prowadzone są następujące obieralne przedmioty specjalnościowe w języku angielskim (60 h):

- Numerical methods – 30h (sem. 1),
- System Level Modeling and Design – 30h (sem. 1).

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 www.polsl.pl/rn3-dwz/partnerzy2/.

Od lat prowadzona jest współpraca dydaktyczna pomiędzy Uniwersytetem w Cranfield i Politechniką Śląską. Podejmowane są działania wspólnej rekrutacji 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 Politechniki Śląskiej, 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.

Dział Współpracy z Zagranicą Politechniki Śląskiej zajmuje się okresową oceną stopnia umiędzynarodowienia kształcenia oraz aktywności międzynarodowej kadry Uczelni. Na każdym z wydziałów Rada Dziekańska dokonuje okresowej oceny skali, zakresu i zasięgu wymiany międzynarodowej studentów oraz pracowników. Wyniki tych przeglądów są wykorzystywane do polepszenia podejmowanych działań mających na celu intensyfikację umiędzynarodowienia kształcenia. Do aktywności pracowników w zakresie zwiększania współpracy międzynarodowej przyczynia się także ocena okresowa pracowników, której jednym z ocenianych elementów jest udział pracownika w wymianie międzynarodowej.

7.5. 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, apply.polsl.pl/./20-bsc-interdisciplinary-studies-control-electronics-and-information-engineering-ceie/), który obejmuje także zakres tematyki odpowiadającej kierunkowi EiT. Na II stopniu jest to specjalność Electronics and Telecommunication. To właśnie ten kierunek służy głównie realizacji współpracy międzynarodowej i z roku na rok zwiększa się liczba studentów z zagranicy (głównie z krajów Afryki i Azji). Obecnie (semestr letni 2021/2022) na Wydziale na interdyscyplinarnym kierunku uczy się 40 studentów z zagranicy.
2. W drugiej połowie 2020 r wymiana międzynarodowa uległa znacznemu zmniejszeniu ze względu na wprowadzone powszechnie ograniczenia związane z pandemią COVID-19.
3. W roku 2021 Politechnika Śląska podpisała umowę o współpracy z Yanshan University of China, dotyczącą realizacji programu edukacyjnego "Overseas Education Project (OEP)". W przyjętym modelu kształcenia pierwsze dwa semestry chińscy studenci realizują w swoim kraju na Uniwersytecie Yanshan, a następnie przez kolejne 6 semestrów zajęcia odbywają się na Politechnice Śląskiej. Co również istotne, 1/3 zajęć programowych prowadzona jest przez wykładowców z Chin, którzy w tym celu odwiedzą nasz kraj. Studenci, po spełnieniu wszystkich wymagań, uzyskują dwa dyplomy ukończenia studiów pierwszego stopnia. W programie tym bierze udział 5 Wydziałów Politechniki Śląskiej, w tym Wydział AEiI, na którym studia prowadzone będą na dwóch kierunkach tj. "Electronic Science and Technology" oraz "Automation". Od października 2022 roku studia na wspomnianych kierunkach podejmie odpowiednio: 13 oraz 12 studentów.

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

Prowadzona przez Politechnikę Śląską polityka kształcenia zakłada utrzymanie i rozwój systemu wsparcia studentów. Polityka ta wychodzi naprzeciw zróżnicowanym i zmieniającym się potrzebom różnych grup studentów (m.in. studiów stacjonarnych lub niestacjonarnych, z zagranicy, pracujących i niepracujących, wychowujących dzieci). Szczególną uwagę Uczelnia poświęca spełnianiu 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 8.1.1) i Regulaminu Studiów (Załącznik 1.5.1).

W ramach Politechniki Śląskiej działa organizacja Exchange Students Organisation (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 potrzeby związane z wieloma aktywnościami grup studenckich. W położonych w dzielnicy akademickiej budynkach odbywają się zajęcia dydaktyczne. Część budynków pełni funkcję domów studenckich. W dzielnicy akademickiej mieszczą się siedziby organizacji studenckich i klubów studenckich oraz bogato wyposażona baza sportowa. W bezpośrednim sąsiedztwie domów studenckich znajduje się akademicka przychodnia lekarska oraz duża stołówka zdolna obsłużyć jednocześnie około 400 studentów. W każdym z domów studenckich jest m.in. sala TV, siłownia i sala ze stołem do gry w tenisa stołowego. Wszystkie budynki w dzielnicy akademickiej połączone są łączami światłowodowymi do infrastruktury teleinformatycznej Uczelni, dzięki czemu w budynkach istnieje możliwość połączenia z Internetem oraz wewnętrzną siecią Politechniki Śląskiej.

W domach studenckich swoje siedziby mają:

- radio.polsl.pl/ (DS "Piast")
- sp9pdf.polsl.pl/ 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, której patrole często widoczne na ulicach dzielnicy akademickiej, zarówno w nocy jak i w dzień.

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 Parku „Chrobrego” łączącym się z dzielnicą akademicką rozmieszczone są elementy do gry w rzutki dyskowe. Gra, która odbywa się na sporym obszarze parku i przypomina nieco grę w golfa (zamiast piłki golfowej studenci rzucają dyskiem), cieszy się dużą popularnością wśród studentów. W ramach dzielnicy akademickiej znajduje się 7 płatnych parkingów oraz 4 ogólnodostępne strefy parkingowe parkingi.polsl.pl/.

Dla studentów z niepełnosprawnościami przewidziano szeroki zakres wsparcia realizowany w ramach projektu Politechnika bez barier (www.polsl.pl/rd1-cos/uczelnia-bez-barier/). W ramach Uczelni funkcjonuje Biuro ds. Osób z Niepełnosprawnościami (www.polsl.pl/rd1-cos/bon/) (Załącznik 8.1.2), 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 wspomnianego Biura jest zapewnienie wyrównywania szans w dostępie do całej oferty dydaktycznej Uczelni. Podstawowym warunkiem uzyskania wsparcia jest pojawienie się trudności w realizacji programu studiów, której przyczyną są ograniczenia wynikające z niepełnosprawności studenta. Przez Uczelnię oferowane są następujące formy wsparcia:

- pomoc asystenta dydaktycznego,
- dostęp do tłumacza migowego,
- dostosowanie 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,
- możliwość doboru sprzętu oraz oprogramowania wspomagającego,
- dostosowanie formy zaliczeń i egzaminów,
- możliwość zmiany sposobu kształcenia w trybie indywidualnej organizacji studiów (IOS),
- dostosowanie sposobu korzystania 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 w formie zdalnej przez system uwierzytelniania HAN (www.polsl.pl/./lista-alfabetyczna-e-zrodel-dostepnych-w-bibliotece-politechniki-slaskie/),
- możliwość przystosowania wybranych pomieszczeń do indywidualnych wymagań związanych z niepełnosprawnością studenta.

Studenci z niepełnosprawnościami mają ponadto 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 ponadprogramowo uczestniczyć również studenci z niepełnosprawnością, którzy mają już zaliczone zajęcia z wychowania fizycznego. Szczegółowe informacje dostępne są na stronie Ośrodka Sportu (www.polsl.pl/rjo6-os/).

Omawiając system wsparcia studentów, warto podkreślić obszary wsparcia w zakresie pomocy materialnej. Studenci mogą ubiegać się o pomoc materialną, w postaci: stypendium socjalnego, stypendium dla osób z niepełnosprawnościami, zapomogi oraz stypendium Rektora. Warunki ubiegania się o stypendium, w tym również informację o wymaganym terminie złożenia wniosku, można znaleźć na stronie Sekcji Spraw Stypendialnych (www.polsl.pl/rd1-cos/sssprzepisy/).

Dla studentów, którzy są rodzicami, wsparcie stanowi możliwość skorzystania z oferty Klubu Malucha „Kropka” (www.facebook.com/klubmaluchakropka/), który oferuje odpłatną opiekę nad ich dziećmi (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. Informuję o obowiązku przestrzegania regulaminów opracowanych dla poszczególnych zajęć, w szczególności dla ćwiczeń laboratoryjnych. Przedstawia procedury postępowania w przypadku zaistnienia zagrożeń oraz w przypadku sytuacji szczególnych, począwszy od drobnego na pozór skaleczenia do groźnego wypadku. 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: plan.polsl.pl. Prowadzona przez Uczelnię polityka wymaga, aby terminy konsultacji były wyznaczone w porozumieniu ze studentami, dla których są przewidziane. Terminy konsultacji muszą być dogodne dla studentów. W przypadku niemożliwości wyznaczenia jednego wspólnego terminu konsultacji dla różnych grup studentów, wyznaczane są dodatkowe terminy konsultacji. W czasie pandemii COVID19 oraz podczas kształcenia z zastosowaniem technik i narzędzi kształcenia na odległość, konsultacje dydaktyczne prowadzone były z zastosowaniem komunikatorów internetowych Zoom.us oraz MS Teams.

8.2. Zakres i formy wspierania studentów w procesie uczenia się

Wsparcie Uczelni dla studentów kierunku EiT w procesie uczenia jest prowadzone w wielu płaszczyznach, jest prowadzone systematycznie, ma charakter stały i kompleksowy. Do realizacji wykorzystywane są dostępne współczesne technologie, adekwatnie do celów kształcenia i potrzeb wynikających z realizacji programu studiów oraz osiągania przez studentów efektów uczenia się. Uczelnia stara się w najlepszy możliwy sposób przygotować swoich studentów do odnalezienia się na rynku 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 kształcenia 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;
- 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. (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 – zapewnienie dostępności obiektów Uczelni dla osób z niepełnosprawnością ruchową, specjalne dodatkowe stypendia, możliwość korzystania z odpowiednio dostosowanych zajęć wychowania fizycznego;
- bezpłatne konsultacje prowadzone przez doświadczonego psychologa (oferowane przez Biuro ds. Osób Niepełnosprawnych);
- dostęp do darmowego Internetu – w obrębie Uczelni w budynkach wszystkich wydziałów, domach studenckich, bibliotece głównej oraz poza Uczelnią w kraju i w Uni Europejskiej przy wykorzystaniu usługi EDUROAM;
- dostęp do zasobów biblioteki głównej i biblioteki wydziału AEI;
- prowadzenie nowoczesnych form kształcenia w trybie 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 tym:

- finansowania projektów studenckich kół naukowych (Załącznik 8.2.1);
 - finansowania kształcenia zorientowanego projektowo - PBL (Załącznik 2.4.1);
 - programu mentorskiego (Załącznik 8.2.2);
 - stypendiów dla najlepszych studentów Politechniki Śląskiej pochodzących spoza Unii Europejskiej (Załącznik 8.2.3);
 - konkursów projakościowych na stypendia związane z rozpoczęciem działalności spółek typów „spin-off” i „spin-out” (Załącznik 8.2.4);
- możliwość rozwoju w ramach działalności kół naukowych;
 - kontakt z Biurem Obsługi Studentów (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., platforma.polsl.pl/, APD);
 - system wspomagający obsługę toku studiów USOS (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 EiT mogą korzystać z bogatego księgozbioru, który znajduje się w Bibliotekach Wydziału AEI, 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 PZE (platforma.polsl.pl/rjo1/, kurs pt. „Zbiory i usługi Biblioteki dla zdalnej edukacji”). Warto zaznaczyć (co jest szczególnie istotne w świetle 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 Prodziekana ds. Kształcenia. Najlepsi absolwenci mogą być wyróżnieni medalem „OMNIUM STUDIOBORUM OPTIMO”.

Studenci kierunku Elektronika i Telekomunikacja, poprzez liczne spotkania informacyjne, zachęceni są do kontynuowania edukacji (II stopień, Szkoła Doktorska, 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 dla studentów kierunku EiT. W ostatnich latach odbywały się szkolenia projektowania obwodów drukowanych dla współczesnych urządzeń elektronicznych. Prezentowane były szczególnie istotne zaawansowane techniki projektowania obwodów wielowarstwowych. Szkolenia prowadzone były przy współudziale firmy SIEMENS. Studenci, którzy pomyślnie kończyli szkolenie, otrzymali certyfikaty firmy SIEMENS potwierdzające ich poziom umiejętności. Studenci kierunku EiT otrzymali również wsparcie od firmy NOKIA, która przekazała do użytku m.in. analizatory widma i sygnałów, generatory sygnałowe czy system LTE. Przekazana specjalizowana aparatura pozwoliła na uruchomienie kursów Sieci LTE i LTE Advanced. Sprzęt przekazany przez firmę NOKIA ułatwił również prowadzenie innych przedmiotów, na przykład przedmiotów: Sieci bezprzewodowe, Współczesne systemy radiokomunikacji, Anteny i propagacja fal czy Bezprzewodowe sieci lokalne.

W ramach projektu „CyPhiS zorganizowano 3 cykle szkoleń prowadzonych ekspertów z przemysłu:

- „Zastosowanie nowoczesnych technologii obliczeniowych w bezpiecznych systemach samochodowych” - dr inż. Krzysztof Kogut z firmy APTIV w październiku 2019 r.
- „Systemy on-chip (SoC) dla urządzeń mobilnych” – dr inż. Damian Modrzyk z firmy ARM w listopadzie i grudniu 2020 r.
- „Wybrane zagadnienia automatyki przemysłowej i wyzwania w świetle rewolucji przemysłowej 4.0” – dr inż. Robert Malczyk i dr inż. Danuta Pamuła z firmy Rockwell Automation w maju i czerwcu 2022 r.

Studenci kierunku EiT posiadają również możliwość uczestniczenia w kursach organizowanych dla wszystkich studentów Uczelni przez Biuro Karier Studenckich. Kursy takie cieszą dużym zainteresowaniem studentów Uczelni, pomimo iż zakres szkolenia obejmuje zagadnienia typowe dla kierunku EiT. Przykładem jest kurs organizowany przez firmę SIEMENS obejmujący programowanie sterowników logicznych 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 PO WER.

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. 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 Elektronika i Telekomunikacja 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. Wysoko cenione są projektu prowadzone we współdziałaniu studentów i opiekunów wywodzących się z różnych dyscyplin

naukowych. Szczególnie premiowane są natomiast projekty PBL prowadzone we współpracy z uczelnią zagraniczną. Na potrzeby współpracy międzynarodowej zawierana jest umowa międzyuczelniana pomiędzy Rektorami obu uczelni, określająca między innymi kwestie własności intelektualnej wyników prowadzonego projektu. Zwykle projektem PBL opiekuje się dwóch lub trzech opiekunów, wśród których jeden pełni funkcję opiekuna głównego. Opiekunem głównym, decydującym w sprawach kluczowych dla realizacji projektu, jest nauczyciel akademicki. Jego główne zadania to uzgodnienie z Dziekanem do spraw kształcenia, zakresu nauczania realizowanego w trakcie realizacji projektu, zgodnego z umiejętnościami i kwalifikacjami wymaganymi do danego kierunku kształcenia. Po zakończeniu realizacji projektu, po oddaniu przez studentów sprawozdania końcowego, główny opiekun ma możliwość wystawienia oceny uzyskanych umiejętności i kwalifikacji. Opiekunami pomocniczymi natomiast 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 są interdyscyplinarność zespołu projektowego oraz jego umiędzynarodowienie. W konkursie mogą wziąć udział zespoły liczące od 4 do 6 studentów. W załączniku (Załącznik 2.4.2). zestawiono tematy projektów PBL realizowanych w dotychczasowych sześciu edycjach konkursu. Wykaz obejmuje 381 tematów interdyscyplinarnych projektów PBL m.in. finansowanych w ramach programu *"Inicjatywa Doskonałości - Uczelnia Badawcza"*. W części tych projektów uczestniczyli studenci kierunku EiT. Wyniki projektów PBL są publikowane w czasopiśmie Koła Zarządzania Projektami SOLVER PM NEWS (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 4.6.3).

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 EiT mają również możliwość uczestniczenia w konferencjach i wydarzeniach naukowych, które organizowane są przez Wydział AEI.

Pracownicy naukowo-dydaktyczni kierunku EiT, a w szczególności opiekunowie kół naukowych, inspirują studentów do podejmowania oraz kontynuowania działalności naukowej. W ramach kierunku EiT stworzono dogodne warunki dla powstawania oraz rozwoju kół naukowych, a także współpracy między nimi. Obecnie na kierunku EiT działa 6 kół naukowych. Wykaz wszystkich kół naukowych działających na kierunku Elektronika i Telekomunikacja został zamieszczony w Załączniku 8.3.1. Natomiast w Załączniku 4.6.1 zapisano niektóre osiągnięcia studentów uzyskane w ramach działalności SKN.

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

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

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

c) we wchodzeniu na rynek pracy lub kontynuowaniu edukacji

Studenci kierunku Elektronika i Telekomunikacja 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 analizy losów absolwentów, który szczegółowo opisano w załączonym dokumencie (Załącznik 8.3.2).

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 8.3.3).

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 8.3.4).

W ramach corocznie organizowanego Forum Pracodawców (forumpracodawcow.aei.polsl.pl/), studentom wydziału AEI w tym również kierunku EiT, 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: sportowym; artystycznym; organizacyjnym; przedsiębiorczości.

W zakresie wsparcia aktywności studentów na polu sportowym, należy wskazać na kluczową rolę Ośrodka Sportu Politechniki Śląskiej. Do dyspozycji studentów oddane są liczne obiekty sportowe, w tym: hala sportowa, tzw. „Nowa hala”, 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 sala gimnastyczna w budynku przy ulicy Konarskiego która jest wyposażona m.in. w stoły do tenisa stołowego. Ośrodek Sportu Politechnik Śląskiej 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 wioślarski, 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. Prowadzona jest ponadto 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.

W zakresie wsparcia na polu artystycznym 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 (achpolsl.pl/) lub do Akademickiego Zespołu Tańca Politechniki Śląskiej „Dąbrowiaczy”.

Studenci Politechniki Śląskiej uzyskują wsparcie w ramach działalności 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 zagadnienia 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 (technopark.gliwice.pl/) (Załącznik 8.3.5).

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 pełni kadra naukowo-dydaktyczna, m.in. dając możliwość realizacji projektów o charakterze naukowym w ramach zajęć z prowadzonego przedmiotu, czy umożliwiając zdobywanie dodatkowych umiejętności i kompetencji w trakcie realizacji dodatkowych zadań (o charakterze naukowym). Wykładowcy angażują wybranych studentów do prac naukowych w ramach realizowanych grantów. Wspomniana aktywność wykracza poza zakres objęty standardowymi 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 EiT, 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 Politechniki Śląskiej (Załącznik 8.5.1) 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 (www.polsl.pl/rd1-cos/), a także poprzez system ogłoszeń. Potrzebne informacje zamieszczane są również w gablotach umieszczonych na korytarzach Wydziału AEI. Istotną rolę w informowaniu studentów pełnią pracownicy administracyjni, pracownicy dydaktyczni, a także członkowie samorządu studenckiego. Warto podkreślić, iż na Wydziale

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 rozstrzygania 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 zadanym kierunku. Opiekun 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: www.polsl.pl/szjk/. 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 istniejącym na Wydziale 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 do roku 2020, USOS obecnie). Rolę wspomagającą obsługę administracyjną pełnią witryny internetowe Wydziału. Studenci mogą również zwrócić się z prośbą o wsparcie do wydziałowego Działu IT. 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 co semestr 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.

Wyniki ankietyzacji są analizowane przez Kierowników Jednostek oraz omawiane z poszczególnymi pracownikami. W trakcie trwania semestru 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: www.polsl.pl/rr3-ibhp/, a także w trakcie zajęć dydaktycznych, w ramach których omawiana jest instrukcja BHP oraz regulamin laboratorium. Na Wydziale AEI powołano Pełnomocnika Dziekana ds. BHP, którzy służy 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. Ponadto w budynku Wydziału AEI jest zainstalowany głośnomówiący system umożliwiający natychmiastowe informowanie wszystkich osób znajdujących się wewnątrz o zaistniałej nieoczekiwanej sytuacji zagrożenia i ew. konieczności ewakuacji.

Warto zaznaczyć, iż w ramach uczelni stosowany jest Akademicki Kodeks Etyczny oraz Kodeks Etyki Studenta (bip.polsl.pl/kodeks-etyki/). 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. Rada Samorządu Wydziału AEI pełni istotną rolę w życiu społeczności akademickiej. Realizuje własne projekty, a także pełni kluczową rolę w komunikacji między studentami oraz między pracownikami a studentami Wydziału. RSW jest w stałym kontakcie z władzami Wydziału. Przedstawiciele samorządu 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 realizuje szereg inicjatyw, które uzupełniają naukowe oraz dydaktyczne aktywności studentów. Warto podkreślić, iż RSW ma do dyspozycji pomieszczenie, które jest wyposażone w niezbędny sprzęt biurowy oraz posiada dostęp do Internetu. Współpraca władz Wydziału AEI z 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 Bał Wydziału Automatyki (oprócz 2020 r.), regularnie odbywające się rozgrywki w gry planszowe, Rajdy Wydziałowe, Code with Accenture - Hackathon AEI, kurs dla studentów na uprawnienia kwalifikacyjne we zakresie eksploatacji urządzeń elektrycznych do 1 kV (Koło SEP przy Politechnice Śląskiej).

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

Informacje dotyczące prowadzonego na Wydziale Automatyki, Elektroniki i Informatyki (AEI) Politechniki Śląskiej kierunku Elektronika i Telekomunikacja (EiT) kierowane są do szerokiego grona odbiorców, wśród których przede wszystkim należy wymienić studentów i pracowników uczelni, a następnie także potencjalnych kandydatów oraz szeroko rozumiane otoczenie społeczno-gospodarcze. Dużą rolę odgrywa tutaj komunikacja za pośrednictwem kanałów dostępu elektronicznego, których znaczenie szczególnie wzrosło w okresie pandemii. Niemniej tradycyjne formy bezpośredniego kontaktu, są nadal bardzo istotne. Dostarczane informacje dotyczą różnorodnych aspektów związanych z kształceniem na kierunku EiT, w tym także działań podejmowanych na Politechnice Śląskiej w obszarach ściśle z nim skorelowanych. Ta druga ścieżka udostępniania wiadomości ma szczególne znaczenie dla promocji i rozpoznawalności kierunku w ramach oferty edukacyjnej Politechniki Śląskiej. Akcentuje jego atrakcyjność z punktu widzenia aktualnych trendów w rozwoju nowoczesnego przemysłu i perspektyw kariery zawodowej.

Dostęp do poszczególnych informacji jest udzielany w zależności od przydzielonych uprawnień i grup odbiorców. Można wyróżnić następujące kanały dystrybucji informacji:

- 1) Dla studentów i pracowników Politechniki Śląskiej
 - Platforma Zdalnej Edukacji (PZE);
 - Uniwersytecki System Obsługi Studiów (USOS);
 - Elektroniczny Katalog Ocen Studenta (EKOS) (do roku akademickiego 2019/20);
 - Archiwum Prac Dyplomowych, procedura dyplomowania i aplikacja wyboru tematów prac dyplomowych Choose Your Thesis (CYT);
 - Platforma wspomagająca układanie planu zajęć;
 - System ankietowania;
 - System Zarządzania Jakością Kształcenia (SZJK);
 - Platforma Office 365 (w szczególności usługi Teams, Stream, OneDrive, Outlook);
 - Platformy wideokonferencyjne (Zoom, Teams, BigBlueButton);
 - Politechniczna usługa chmurowa Nextcloud;
 - Portale społecznościowe;
 - Biuro Karier Studenckich (BKS);
 - Biuletyn Informacji Publicznej (BIP);
 - Biuletyn Politechniki Śląskiej (BPS), Newsletter, Telewizja Politechniki Śląskiej Polsl TV;
 - Strona internetowa wydziału Automatyki, Elektroniki i Informatyki;
 - Biblioteka Politechniki Śląskiej;
- 2) Dla kandydatów na studia, szkolnictwa średniego oraz otoczenia społeczno - gospodarczego
 - Cykliczne spotkania warsztatowe z młodzieżą;
 - „Elektronika – by żyło się łatwiej” – konkurs dla uczniów szkół średnich;
 - Portale społecznościowe;
 - Biuletyn Informacji Publicznej (BIP);
 - Biuletyn Politechniki Śląskiej (BPS), Newsletter, Telewizja Politechniki Śląskiej Polsl TV;
 - Biuro Karier Studenckich (BK);
 - Strona internetowa wydziału Automatyki, Elektroniki i Informatyki;
 - Portal dla kandydatów;
 - Biblioteka Politechniki Śląskiej.

W kolejnych podpunktach scharakteryzowano powyższe formy dystrybucji informacji.

9.1. Platforma Zdalnej Edukacji (PZE)

Powołana w ramach Politechniki Śląskiej jednostka organizacyjna Centrum Zdalnej Edukacji (CZE) jest operatorem i głównym administratorem Platformy Zdalnej Edukacji (PZE) – systemu informatycznego przeznaczonego do wspomagania procesu kształcenia oraz realizacji zajęć dydaktycznych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość. W ramach całego systemu wydzielone zostały serwery wirtualne przeznaczone do obsługi procesu dydaktycznego w obrębie określonych kierunków kształcenia. Pod adresem platforma.polsl.pl/rau3/ znajduje się serwis dedykowany dla obsługi między innymi kierunku Elektronika i Telekomunikacja. Warto w tym miejscu wspomnieć o początkach PZE, które ściśle związane są z kierunkiem EiT.

Badania rozwojowe nad stworzeniem zintegrowanej platformy kształcenia na odległość dla Politechniki Śląskiej rozpoczęto w 2001 roku, w Instytucie Elektroniki, na Wydziale Automatyki, Elektroniki i Informatyki. Badania w tym zakresie polegały na: przetestowaniu najpopularniejszych aplikacji przydatnych w kształceniu na odległość, sprawdzeniu możliwości dostosowania oprogramowania do kształcenia na odległość do wymagań Uczelni oraz próbie wyboru jednej (kilku) z nich do skonstruowania usługi przeznaczonej do kształcenia na odległość dla całej Uczelni. Efektem tych działań było uruchomienie pilotażowe Platformy Zdalnej Edukacji w Instytucie Elektroniki w roku 2001, a dwa lata później na Wydziale Automatyki, Elektroniki i Informatyki. W roku 2005 udostępniono Platformę Zdalnej Edukacji jako system wspomagający kształcenie na całej Uczelni.

Uprawnionymi użytkownikami PZE są wszyscy członkowie społeczności akademickiej, a dostęp następuje za pośrednictwem logowania z wykorzystaniem danych uwierzytelniających do poczty elektronicznej w domenie polsl.pl. Podstawową strukturą organizacji danych jest *Kurs*. Osoba zarządzająca kursem jest dowolnym użytkownikiem PZE, której nadano odpowiednie uprawnienia przez administratora platformy. Zazwyczaj jest to nauczyciel akademicki, ale także może to być student lub pracownik administracyjny. Zarządzający kursem ma możliwość przydzielania dostępu pozostałym użytkownikom platformy z uwzględnieniem określonych uprawnień/ról obowiązujących w obrębie kursu (np. nauczyciel, student). Dostępne w ramach *Kursu* liczne narzędzia pozwalają na wygodne i elastyczne prezentowanie treści, interakcje z użytkownikami, a także akwizycję dokumentów, przeprowadzanie zautomatyzowanych testów i ewaluację osiągnięć wybranych użytkowników. Regulamin pracy w PZE zamieszczono na stronie: cze.polsl.pl/mod/resource/view.php?id=31.

Większość przedmiotów prowadzonych na kierunku Elektronika i Telekomunikacja posiada co najmniej jeden *Kurs* wykorzystywany do:

- publikacji treści kształcenia w ramach danego przedmiotu;
- prezentowania informacji organizacyjnych dotyczących przedmiotu (regulaminy, zasady zaliczania, szczegółowe harmonogramy);
- przekazywania bieżących informacji o przebiegu kształcenia (forum, dziennik ocen);
- akwizycji prac studenckich, organizacji ćwiczeń, testów wspierających proces samokształcenia;
- zasięgania opinii zwrotnej na temat przedmiotu (forum, ankiety).

Wszyscy studenci uczestniczący w zajęciach z danego przedmiotu mają dostęp do przypisanych do niego kursów. Zawartość kursów jest aktualizowana na bieżąco. Lista kursów dla studiów stacjonarnych kierunku Elektronika i Telekomunikacja dostępna jest pod adresem:

- platforma.polsl.pl/rau3/course/index.php?categoryid=70.

Lista kursów dla studiów niestacjonarnych kierunku Elektronika i Telekomunikacja dostępna jest pod adresem:

- platforma.polsl.pl/rau3/course/index.php?categoryid=9.

Poza wspieraniem procesu kształcenia, PZE wykorzystywana jest także:

- do publikowania informacji własnych pracowników – przekazywanie informacji o konsultacjach, prezentacji osiągnięć naukowo-dydaktycznych, materiałów uzupełniających itp.;
- jako platforma wspierająca organizację konkursu „Elektronika – by żyło się łatwiej”;
- jako platforma do organizacji procedury wyboru przedmiotów obieralnych.

Przykładowe statystyki aktywności na Platformie Zdalnej Edukacji RAu-3 Wydziału Automatyki, Elektroniki i Informatyki (serwer obsługujący kierunek Elektronika i Telekomunikacja) w latach 2017-2022 zamieszczono w Załącznikach 9.1.1-4.

9.2. Uniwersytecki System Obsługi Studiów (USOS)

Uniwersytecki System Obsługi Studiów (USOS) jest to profesjonalne narzędzie pozwalające na zarządzanie obsługą toku studiów. USOS obowiązuje na wszystkich kierunkach, poziomach i formach studiów, a dane w nim zawarte odzwierciedlają faktyczny status studenta i przebieg kształcenia. Aktualnie niektóre z funkcjonalności systemu są w trakcie wdrażania, a docelowo student będzie mógł dzięki Aplikacji USOSweb:

- 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.

W okresie przejściowym, uzupełnieniem dla systemu USOS są pozostałe systemy informatyczne takie jak m.in.: Platforma Zdalnej Edukacji, platforma wspomagająca układanie planu zajęć, platforma wyboru tematu prac dyplomowych.

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 Biuro 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. Powyższe informacje przygotowano na podstawie danych zawartych w przewodniku przygotowanym dla Studentów zamieszczonego na stronie: www.polsl.pl/pomoc/./INSTR-USOSweb-przewodnik-dla-studentow.pdf, dostęp z dnia 29.08.2022 r. Widok przykładowego ekranu serwisu USOS przedstawiono w Załączniku 9.2.1.

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.

9.3. Elektroniczny Katalog Ocen Studenta (EKOS)

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. System EKOS dostępny był pod adresem ekos.polsl.pl/. Od roku akademickiego 2020/21 funkcjonalność system EKOS została zastąpiona przez system USOS.

9.4. Archiwum Prac Dyplomowych, procedura dyplomowania i aplikacja wyboru tematów prac dyplomowych

Studenci kierunku Elektronika i Telekomunikacja korzystają z działającego w ramach Politechniki Śląskiej systemu Archiwum Prac Dyplomowych (apd.polsl.pl) przeznaczonego do zautomatyzowanej obsługi obiegu dokumentów związanych z procesem dyplomowania. Do zadań wykonywanych w systemie należą:

- archiwizowanie elektronicznych wersji prac dyplomowych;
- przygotowywanie opinii na temat pracy przez promotora i recenzenta;
- wspomaganie procedury gromadzenia i kompletowania wszystkich dokumentów związanych z procesem dyplomowania;
- elektroniczna obsługa przebiegu egzaminu dyplomowego – wypełnianie protokołu.

Użytkownikami systemu są promotorzy, recenzenci, studenci oraz dział obsługi studiów. Szczegółowe informacje dotyczące procedury dyplomowania i sposobu wykorzystania systemu APD zamieszczone są na stronach internetowych:

- wydziału AEI - www.polsl.pl/rau/dokumentacja-egzaminu-dyplomowego/,
www.polsl.pl/rau/proces-dyplomowania/;
- Centrum Obsługi Studiów Politechniki Śląskiej - www.polsl.pl/rd1-cos/cosdyplomy/
- W szczególności na stronach Wydziału student ma udostępnione następujące informacje i dokumenty:
- szablony pracy dyplomowej;
- wymagania do projektu inżynierskiego/pracy magisterskiej;
- zagadnienia na egzamin inżynierski/magisterski;
- procedurę zmiany promotora/tematu pracy;
- opis procedury przeprowadzenia egzaminu.

Wybór tematu pracy dyplomowej i promotora wykonywany jest z wykorzystaniem dedykowanej aplikacji internetowej Choose Your Thesis (CYT) (cyt.aei.polsl.pl/). Korzystanie z systemu, w tym dostęp do instrukcji obsługi (Załącznik 9.4.1), wymaga uprzedniego zalogowania.

9.5. Platforma wspomagająca układanie planu zajęć

Platforma plan.polsl.pl pozwala na przekazanie informacji studentom o semestralnym planie i organizacji roku akademickiego. W bardzo jasny i przejrzysty sposób studenci 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 w domenie 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 rezerwację musi zostać zatwierdzona przez osoby upoważnione do układania planów w danej jednostce. Przykładowy zrzut ekranu z platformy plan.polsl.pl zamieszczono w Załączniku 9.5.1.

9.6. System ankietowania

Jednym ze sposobów pozyskiwania informacji zwrotnej od studentów na temat działalności dydaktycznej i administracyjnej (dziekanał, Biuro Obsługi Studentów) uczelni są badania ankietowe. Ogólnouczelniane zasady i cele przeprowadzania badań ankietowych wśród studentów uregulowane są Zarządzeniem Nr 15/2019 oraz zapisami procedury PU9 *Ankietyzacja Systemu Zarządzania Jakością Kształcenia*. Uzupełnienie stanowią indywidualne i dobrowolne ankiety nauczycieli akademickich, których celem jest uzyskanie szybkiej informacji zwrotnej na temat jakości prowadzonych zajęć.

Ankietowanie może być przeprowadzone w formie papierowej jak i elektronicznej (drogą e-mailową lub za pośrednictwem dedykowanego systemu komputerowego). Warto tutaj wspomnieć, że Elektroniczny System Ankietowania został opracowany w 2005 roku po raz pierwszy na potrzeby kierunku EiT. Wraz z jego upowszechnieniem następowała jego aktualizacja zgodnie z wymaganiami zapisanymi w stosownych zarządzeniach. Głosujący uzyskiwał dostęp do systemu poprzez tzw. żeton (kod dostępowy), który zapewniał anonimowość. Kod dostępowy można było uzyskać na wydruku lub po autoryzacji w SOTS. System działał do 2021 roku (dostęp pod adresem iele.polsl.pl/ankieta/), kiedy zadania związane z ankietyzacją zostały przejęte przez system USOS.

Wyniki ankietyzacji udostępniane są władzom uczelni/podstawowych jednostek organizacyjnych, pracownikom (wyłącznie dotyczące ich osoby i prowadzonego przedmiotu). Sprawozdanie z badań ankietowych może być także przekazane Samorządowi Studentów na jego wniosek lub z inicjatywy władz wydziału AEI. Przykładowe raporty z opracowania wyników ankietyzacji przygotowane przez Komisję ds. Kształcenia zamieszczono w Załączniku 9.6.1.

9.7. System Zarządzania Jakością Kształcenia (SZJK)

Na stronie www.polsl.pl/szjk/ zamieszczone zostały informacje dotyczące wdrożonego w Politechnice Śląskiej Systemu Zarządzania Jakością Kształcenia. Odnosi się on do wszystkich form i typów studiów prowadzonych przez Uczelnię. Zasadniczymi celami Systemu są: budowa kultury jakości, tworzenie mechanizmów odpowiedzialnych za wysoką jakość kształcenia oraz inspirowanie do doskonalenia. System został zaprezentowany w Księdze Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia, procedurach i instrukcjach wraz z odpowiednimi załącznikami.

9.8. Platforma Office 365

Politechnika Śląska dysponuje dostępem do usługi Office 365 (licencje A1 i A3). Pozwala to na korzystanie pracownikom i studentom z aplikacji Outlook, Word, Excel, PowerPoint, OneNote, a także wielu usług, wśród których dużą popularnością cieszą się Teams (platforma wspierająca pracę zespołową), OneDrive (przechowywanie i udostępnianie plików) czy Stream (przechowywanie i udostępnianie materiałów wideo).

Korzystanie z aplikacji i usług pakietu Office 365 wymaga posiadania konta pracowniczego w domenie polsl.pl lub studenckiego w domenie student.polsl.pl. Uruchomienie aplikacji pakietu Office365 wymaga wykorzystania odpowiedniej aplikacji klienckiej (OneDrive, Teams, itp.) lub otwarcia w przeglądarce internetowej portalu portal.office.com, lub strony konkretnej usługi np. onedrive.microsoft.com, teams.microsoft.com.

9.9. Platformy wideokonferencyjne (Zoom, Teams, BigBlueButton)

Studenci i Pracownicy Politechniki mają możliwość korzystania z platform wideokonferencyjnych do m.in:

- prowadzenia i uczestnictwa w procesie dydaktycznym w trybie zajęć na odległość lub hybrydowym;
- do przeprowadzania konsultacji;
- do przeprowadzania spotkań informacyjnych i promocyjnych m.in. dla kandydatów na studia.

Wraz z wprowadzeniem w okresie pandemii nauki na odległość (rok 2020) udostępnione zostały nauczycielom akademickim i studentom następujące serwisy wideokonferencyjne:

- Zoom.us - pozwala tworzyć spotkania (meetings) oraz webinaria, zapewnia wysoką jakość połączeń, istnieje możliwość transmisji ekranu (screen sharing) i korzystania z interaktywnej tablicy. Politechnika Śląska posiada wykupioną pełną profesjonalną licencję tego oprogramowania, dzięki czemu możliwe jest nie tylko prowadzenie spotkań online dłuższych niż 45 minut (wersja demo), ale również instalacja wielu interesujących dodatków ze sklepu internetowego. Do komunikacji można używać czatu wewnętrznego, który umożliwi 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;
- Microsoft Teams – jedna z usług platformy Microsoft Office 365, która pozwala na zakładanie dedykowanych zespołów np. na potrzeby prowadzenia konsultacji, wykładów oraz 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. Szczegółowa instrukcja dostępna jest pod adresem: www.polsl.pl/pomoc/uslugi-chmurowe/microsoft-teams/;
- BigBlueButton – zgodnie z licencją skorzystano z możliwości uruchomienia własnej instancji tego systemu na serwerach Centrum Zdalnej Edukacji. Usługa została zintegrowana z systemem Moodle obsługującym Platformę Zdalnej Edukacji, dzięki czemu prowadzący i studenci mają dostęp do tego systemu komunikacji bez instalowania zewnętrznej aplikacji (wystarczy przeglądarka) oraz bez zakładania kont w kolejnych systemach (dostęp jest autoryzowany przez Platformę Zdalnej Edukacji dla uczestników kursu). Studenci, którzy nie mogli uczestniczyć w trybie synchronicznym uzyskiwali dostęp do nagrań z zajęć. Informacje źródłowe o systemie można znaleźć na stronie bigbluebutton.org.

9.9. Politechniczna usługa chmurowa Nextcloud

Usługa jest dostępna pod adresem cloud.polsl.pl/index.php/login z przeznaczeniem dla wszystkich pracowników Politechniki Śląskiej posiadających konto w domenie polsl.pl. Pozwala na przechowywanie i udostępnianie danych oraz dokumentów elektronicznych. Warunkiem rozpoczęcia korzystania z usług na platformie Nextcloud jest wysłanie zgłoszenia za pomocą e-mail na adres Sekcji Infrastruktury Wirtualnej (SIW) Centrum Informatycznego: RN4-1-SIW@polsl.pl. Sekcja SIW wdrożyła usługę Nextcloud i odpowiada za zarządzanie usługą na Politechnice Śląskiej.

9.10. Portale społecznościowe

Dużą popularnością wśród studentów i pracowników Politechniki Śląskiej cieszą się portale społecznościowe takie jak Facebook, Instagram. 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. Przykładowo profil Wydziału Automatyki, Elektroniki i Informatyki dostępny jest pod adresem: www.facebook.com/aei.polsl, a Samorządu Studenckiego Wydziału AEI pod adresem www.facebook.com/sswaei.

9.11. Biuro Karier Studenckich (BKS)

Głównym celem funkcjonowania Biura Karier Studenckich jest promocja na rynku pracy studentów i absolwentów Politechniki Śląskiej, a także pomoc w pozyskiwaniu przez nich pracy na miarę ich możliwości, potrzeb i oczekiwań. Informacje o możliwościach zatrudnienia studentów i absolwentów są udostępniane na stronach Biura Karier Studenckich: www.kariera.polsl.pl/. Opis działalności BKS zawarty jest w Załączniku 9.11.1.

Dzięki kontaktom z BKS studenci mają możliwość uczestniczenia w wielu projektach, programach stażowych szkoleniach czy wizytach studyjnych w przedsiębiorstwach współpracujących z Politechniką Śląską. Szczegółowe informacje na temat udziału studentów z kierunku Elektronika i Telekomunikacja w programach przygotowywanych przez BKS znajdują się w Załączniku 9.11.2.

9.12. Biuletyn Informacji Publicznej

W biuletynie dostępnym pod adresem bip.polsl.pl/ Politechnika Śląska zamieszcza informacje kierowane do szerokiego grona odbiorców. Wśród nich można znaleźć m.in.:

- dokumenty regulujące działalność Uczelni;
- przedmiot działania, kompetencje i strategia rozwoju Uczelni;
- organy i osoby sprawujące funkcje kierownicze;
- majątek, którym dysponuje Uczelnia;
- bieżące programy studiów dla wszystkich kierunków wraz z efektami uczenia;
- uchwały PKA dla poszczególnych kierunków.

9.13. Biuletyn Politechniki Śląskiej, Newsletter, Telewizja Politechniki Śląskiej Polsl TV

Uczelnia zapewnia stały, publiczny dostęp do informacji przez cykliczne wydawanie wersji papierowej i elektronicznej 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 prezentacji transferu doświadczeń pomiędzy naukowcami a biznesem oraz innowacyjnych rozwiązań i technologii realizowanych w skali regionu, kraju, a także świata.

Prezentowane na łamach biuletynu informacje z obszaru szeroko rozumianej elektroniki i telekomunikacji podkreślają wagę edukacji w tym obszarze wiedzy, a także prezentują potencjał kadry dydaktycznej i studentów. Najnowsze wydania biuletynu są dostępne na stronie www.polsl.pl/ri3-bp/biuletyn-politechniki-slaskiej/. Zarchiwizowane wydania z lat minionych można znaleźć na stronie delibra.bg.polsl.pl/dlibra/publication/82724#structure.

Na konta pocztowe w uczelnianym systemie rozsyłany jest regularnie (co tydzień) uczelniany Newsletter, w którym znaleźć można bieżące informacje o wydarzeniach ważnych dla społeczności akademickiej. Przykładowe wydanie Newslettera Politechniki Śląskiej zamieszczone jest w Załączniku 9.13.1. Również osoby spoza społeczności akademickiej mogą otrzymywać Newsletter po uprzednim zapisaniu się przez stronę euslugi.polsl.pl/Newsletter/Newsletter/Zapisz.

Atrakcyjną formą prezentacji działalności Politechniki Śląskiej jest także telewizja Polsl TV publikująca materiały na ogólnodostępnym kanale serwisu YouTube www.youtube.com/channel/UCvMR32wTpA9R6ci0n9weMda. Wśród wielu materiałów można

odnaleźć również nawiązujące do kształcenia m.in. na kierunku EiT (np. promocja kierunku, prezentacje działalności studenckich kół naukowych w ramach Nocy Naukowców www.youtube.com/watch?v=erhqW0jHmjY, www.youtube.com/watch?v=2z-qcU17G_0, www.youtube.com/watch?v=MH3ly8EAFsl, www.youtube.com/watch?v=5GqSfLbfvNc).

9.14. Strona internetowa wydziału Automatyki, Elektroniki i Informatyki

Wydziałowa strona internetowa dostępna pod adresem www.polsl.pl/rau/ udostępnia szereg informacji bezpośrednio związanych z działalnością Wydziału. Znajdują się tutaj :

- informacje o Wydziale, jego władzach, strukturze organizacyjnej, historii i aktualnej strategii rozwoju;
- bieżących wiadomości na temat wydarzeń, w których uczestniczyli studenci i pracownicy Wydziału;
- informacje dla kandydatów i studentów (np. opisy kierunków kształcenia, plany studiów, sylabusy, obowiązujące dokumenty i procedury).
- Informacje o działalności badawczej i współpracy z przemysłem.

Weryfikacja publicznego dostępu do informacji jest realizowana na Wydziale AEI kilkukrotnie. W pierwszej kolejności aktualność i poprawność danych sprawdzana jest przez Sekretariat Prodziekana ds. Współpracy i Rozwoju. W sytuacjach wymagających konsultacji sprawa kierowana jest do właściwego Prodziekana, który adekwatnie do pełnionej funkcji posiada kompetencje do oceny danego materiału. Następnie Prodziekan ten konsultuje umieszczenie treści z Prodziekanem ds. Współpracy i Rozwoju i po pozytywnym rozpatrzeniu sprawy, treść przekazywana jest do przedstawiciela Działu IT działającego na Wydziale do umieszczenia na stronie. Ponadto weryfikacja zamieszczanych informacji wykonywana jest na wniosek Prodziekana ds. Kształcenia, nie rzadziej niż raz w miesiącu, uwagi należy bezpośrednio przesyłać do Biura Dziekana. Studenci Wydziału mają również możliwość oceny i zakresu dostępu do informacji publicznych. Uwagi i sugestie zgłaszane są za pośrednictwem koordynatorów kierunków studiów, kierowników Katedr lub Samorządu Studenckiego bezpośrednio w Biurze Prodziekana ds. Współpracy i Rozwoju. Poprawność i aktualność publikowanych treści kontrolowana jest także przez Wydziałową Komisję ds. Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia (SZJK).

9.15. Portal dla kandydatów

W serwisie internetowym Politechniki Śląskiej został wydzielony portal dla osób kandydujących na studia rekrutacja.polsl.pl/. W sposób przejrzysty i kompleksowy dostarcza wszystkich niezbędnych informacji dla osób kandydujących (opisy, akty prawne, procedury postępowania, itp.). Pierwszym i podstawowym dokumentem jest Informator dla Kandydatów na studia. Za jego aktualność i merytorykę odpowiadają: Centrum Obsługi Studiów, Kolegium Studiów, Centrum Promocji i Komunikacji. Najnowsze wydanie Informatora na rok akademicki 2022/23 dostępne jest pod adresem: rekrutacja.polsl.pl/wp-content/uploads/2022/06/informator_www.pdf.

9.16. Cykliczne spotkania warsztatowe z młodzieżą

Wydział AEI od wielu lat prezentuje ofertę kształcenia na kierunku Elektronika i Telekomunikacja poprzez cykliczne spotkania z młodzieżą szkół średnich. Mają one formę wykładów lub warsztatów i prowadzone są przede wszystkim w salach wydziału AEI, dając tym samym możliwość bezpośredniego kontaktu również ze specjalistycznym wyposażeniem laboratoryjnym. Tematyka spotkań obejmuje szeroki zakres wiedzy z obszaru elektroniki jak i innych spokrewnionych dziedzin wiedzy. Listę tematów warsztatowych prezentowanych w okresie ostatnich pięciu lat zamieszczono w Załączniku 9.16.1. W tym czasie odbyło się ponad 30 bezpośrednich spotkań (niestety okres pandemii znacząco ograniczył ich liczbę) w których aktywny udział wzięło ponad 20 nauczycieli

akademickich prowadzących kształcenie na kierunku Elektronika i Telekomunikacja. Szczegółowe roczne zestawienia z przeprowadzonych spotkań zawarto w Załącznikach 9.16.2-4.

9.17. „Elektronika – by żyło się łatwiej”

Ogólnopolski Konkurs „Elektronika – by żyło się łatwiej” jest wydarzeniem cyklicznym odbywającym się od pięciu lat. Wydarzenie to organizowane jest z inicjatywy Politechniki Śląskiej, przy bezpośrednim zaangażowaniu pracowników Katedry Elektroniki, Elektrotechniki i Mikroelektroniki. Konkurs kierowany jest do uczniów szkół ponadpodstawowych, którzy interesują się elektroniką, automatyką, robotyką i informatyką. Ma on formułę otwartą tzn. nie ma ściśle określonego zadania. Uczestnicy przysyłają opisy praktycznie zrealizowanych projektów, mieszczących się w zakresie tematyki, która bezpośrednio nawiązuje do hasła „Elektronika - by żyło się łatwiej”.

Autorzy pracując samodzielnie lub w 2 osobowych zespołach nadsyłają opisy zrealizowanych praktycznie rozwiązań. Spektrum poruszanych zagadnień jest niezwykle szerokie i obejmuje m.in. rozwiązania z zakresu ochrony zdrowia, elementy inteligentnego domu, sprzęt akustyczny, zaawansowane urządzenia warsztatowe, pomoce dydaktyczne, rozwiązania z dziedziny Internetu rzeczy, różne urządzenia ruchome – w tym modele pojazdów, robotów kroczących, konstrukcje latające, a także programy komputerowe i aplikacje internetowe.

Każda z prac zgłoszonych do konkursu podlegała ocenie 4 recenzentów, będących pracownikami Wydziału Automatyki, Elektroniki i Informatyki. Po zapoznaniu się ze wszystkimi nadesłanymi projektami, Komisja wyłania dziesięć prac, które zostają zakwalifikowane do ścisłego finału. Projekty te prezentowane są przez autorów „na żywo” podczas finału organizowanego na Politechnice Śląskiej. Na podstawie wystuchanych prezentacji, Jury, w skład którego wchodzi osoby reprezentujące firmy SIEMENS i Kamami, pracownicy naukowcy Politechniki Śląskiej, a także przedstawiciele partnerów, wyłania trójkę zwycięzców. Finałiści spoza podium uhonorowani są zwykle wyróżnieniami I stopnia.

Współorganizatorami konkursu są firmy SIEMENS i Kamami. Konkurs objęty jest patronatami: Ministerstwa Edukacji i Nauki, wcześniej Ministerstwa Nauki, Komitetu Elektroniki i Telekomunikacji PAN, Akademii Inżynierskiej w Polsce, GOVtech Kancelarii Prezesa Rady Ministrów, Katowickiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej, Prezydenta Miasta Żory, Fundacji Teano oraz J. M. Rektora Politechniki Śląskiej.

We wszystkich edycjach konkursu poddanych ocenie zostało ponad 200 projektów. Lista nagrodzonych zawarta jest w Załączniku 9.17.1. Warto podkreślić, że w roku akademickim 2021/22 pięciu finalistów konkursu podjęło studia na kierunku Elektronika i Telekomunikacja.

Dodatkowym atutem, który podnosi atrakcyjność konkursu i przyczynia się do propagowania aktualnej wiedzy z obszaru elektroniki jest nagradzanie szkół, z których wywodzą się laureaci konkursu (3 pierwsze miejsca) wyposażeniem pracowni o zestawy sterowników PLC firmy SIEMENS wraz z oprogramowaniem i kursem doskonalącym dla nauczycieli. Kurs prowadzonym jest przez pracowników Wydziału AEI i mogą w nim uczestniczyć także nauczyciele wszystkich szkół, których uczestnicy konkursu zostali wyróżnieni.

9.18. Biblioteka Politechniki Śląskiej

Na stronie Biblioteki Politechniki Śląskiej (www.polsl.pl/rjo1-bps/) znajduje się aktualizowany dostęp do zasobów bibliotecznych skierowany dla studentów i pracowników oraz baza dorobek, która jest źródłem informacji o osiągnięciach naukowych pracowników Politechniki Śląskiej. Szczegółowe informacje o dostępnych zasobach bibliotecznych zawarto w Załączniku 5.4.1.

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 ciągłe 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 1.1.1) oraz Regulaminu Studiów (Załącznik 1.5.1). Uczelniany System SZJK zawiera zarówno wymagania Polskiej Komisji Akredytacyjnej, jak i 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. Do lutego 2022 roku system SZJK działał na mocy zarządzenia nr 59/15/16 i zawierał: Uczelnianą Księgę Jakości Kształcenia (UKJK), w której zostały przedstawione ogólne ramy uwarunkowań oraz działań związanych z jakością kształcenia oraz Wydziałowe Księgi Jakości Kształcenia (WKJK) wraz z procedurami i instrukcjami wydziałowymi, uwzględniające specyfikę danej jednostki podstawowej lub międzywydziałowej. W marcu 2022 roku zarządzeniem nr 54/2022 uaktualniono wymagania Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia w związku z nowelizacją ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* oraz zmianą dotyczącą funkcjonowania Uczelni. Znowelizowany system jest zaprezentowany w Księdze Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia wraz z wykazem procedur z odpowiednimi załącznikami.

Nadzór merytoryczny, organizacyjny oraz administracyjny nad procesem kształcenia na kierunku Elektronika i Telekomunikacja jest uregulowany poprzez wewnętrzne dokumenty obowiązujące w skali całej Uczelni, tj. Statut Politechniki Śląskiej (Załącznik 8.1.1), Regulamin Studiów oraz Księgę Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia (Załącznik 10.1.1), a do lutego 2022 roku także Wydziałową Księgę Jakości Kształcenia wydziału AEI (Załącznik 10.1.2). 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),
- Rada dyscypliny Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika (monitorowanie, opiniowanie),
- Kolegium Studiów wraz z Radą Kształcenia (monitorowanie, opiniowanie, doskonalenie),
- Uczelnianą Radę ds. Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia (monitorowanie i doskonalenie),
- Dziekana Wydziału i Radę Dziekańską (modyfikacja, doskonalenie),
- Koordynatora Kierunku Studiów (monitorowanie i doskonalenie),
- Wydziałową Komisję ds. SZJK i audytorów wewnętrznych SZJK (nadzór administracyjny nad poprawnym funkcjonowaniem systemu kształcenia na kierunku),
- Wydziałową Komisja ds. Kształcenia (monitorowanie, doskonalenie),
- Pracowników naukowo-dydaktycznych kierunku Elektronika i Telekomunikacja (projektowanie, monitorowanie, doskonalenie).

10.2. Zasady projektowania, dokonywania zmian i zatwierdzania programu studiów

Obowiązujące obecnie programy studiów dla kierunku ogólnoakademickiego Elektronika i Telekomunikacja 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 oraz zatwierdzone przez Senat Politechniki Śląskiej, po zasięgnięciu opinii samorządu studenckiego. Przygotowanie programów dla poziomu studiów I i II stopnia na kierunku EiT 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 Elektronika i Telekomunikacja przyporządkowany jest do dyscyplin naukowych Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika oraz Informatyka Techniczna i Telekomunikacja.

Przy projektowaniu programu studiów I i II stopnia kierunku Elektronika i Telekomunikacja, a także dokonywaniu zmian uwzględnia się wartości i cele zawarte w Strategii Rozwoju Politechniki Śląskiej oraz Wydziału Automatyki, Elektroniki i Informatyki (dokumenty na lata 2021-2026), potencjał badawczy i dydaktyczny Wydziału, 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, promocję dydaktycznej i naukowej oferty Wydziału, 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 (ze zmianami w uchwale nr 95/2020 – tekst ujednoczony w Załączniku 10.2.1). Należy podkreślić, że programy studiów, a w tym zarówno wprowadzanie nowych treści programowych do zajęć, jak i uruchamianie nowych specjalności, są analizowane wspólnie z przedstawicielami interesariuszy zewnętrznych Wydziału Automatyki, Elektroniki i Informatyki. 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 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 Elektronika i Telekomunikacja były projektowane przez komisję powołaną przez Radę Wydziału Automatyki, Elektroniki i Informatyki oraz opiniowane przez 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 uczenia się odbywa się zgodnie z uczelnianą procedurą PU11 *Ocena i monitorowanie efektów uczenia się*. Monitorowanie dokonuje się na trzech poziomach, rozpoczynając od prowadzącego zajęcia, poprzez kierownika jednostki organizacyjnej i finalnie na poziomie Wydziału, z udziałem Komisji ds. Kształcenia. Zadaniem

Komisji ds. Kształcenia jest dokonanie oceny osiągniętych efektów uczenia się 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 uczenia się 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 przy Radzie Dziekańskiej Wydziału,
- analizy prowadzonych na bieżąco ankietyzacji wśród studentów, a także uwag studentów zgłaszanych Opiekunom Kół Naukowych czy poprzez Samorząd Studencki,
- analizy ankiet prowadzonych wśród absolwentów Wydziału, 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 Wydziału) zgodnie z obowiązującymi harmonogramami i w zgodzie z procedurą uczelnianą PU3 *Audyt wewnętrzny*. Realizacja audytów wewnętrznych dotyczy wszystkich kierunków studiów realizowanych na Wydziale, 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, stopień realizacji hospitacji zajęć dydaktycznych. 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 Wydziale Automatyki, Elektroniki i Informatyki prowadzone są działania monitorujące jakość procesu dydaktycznego realizowane poprzez samokontrolę przeprowadzaną przez prowadzących, hospitacje oraz ankietyzację prowadzących zajęcia dydaktyczne. 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*. 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 uczenia się i podejmowanie działań doskonalących programy kształcenia odbywa się zgodnie z procedurą uczelnianą PU11 *Ocena i monitorowanie efektów uczenia się*. 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.

Wydział zgodnie z obowiązującymi regulacjami w zakresie funkcjonującego Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia dokonuje oceny skuteczności jego działania. Wspomniane wnioski z ankiet jak również wnioski z hospitacji, a także coroczny protokół Przeglądu Sytemu SZJK (PU4 *Przeгляд Systemu*) i wyniki przeprowadzonych audytów wewnętrznych (PU3 *Audyty wewnętrzny*) omawiane są na posiedzeniu Rady Dziekańskiej 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 i 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 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 pełnomocnika dziekana 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 Elektronika i Telekomunikacja 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, 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. 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 uczenia się, podczas egzaminu dyplomowego studenci odpowiadają na pytania związane z obszarami przedmiotowymi związanymi z kierunkiem studiów.

Ogólne zasady oceniania zajęć i prac dyplomowych opisano w Regulaminie Studiów Politechniki Śląskiej (Załącznik 1.5.1) w Rozdziale VII Zaliczanie zajęć i semestrów. Szczegółowe zasady i sposoby oceny stopnia osiągnięcia modułowych efektów uczenia się i zaliczenia danych zajęć 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. Sylabusy zawierają zakładane efekty uczenia się 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 zajęć/grupy zajęć Z1-PU11, obowiązującej w procedurze uczelnianej PU11 *Ocena i monitorowanie efektów uczenia się*. Procedura ta obowiązuje prowadzących zajęcia dydaktyczne na wszystkich poziomach i formach kształcenia. Celem procedury jest ocena i monitorowanie efektów uczenia się 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 na wydziale została powołana Komisje ds. Kształcenia, której 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 uczenia się*, PU9 *Ankietyzacja* (Załącznik 3.6.3), PU8 *Hospitacje* (Załącznik 3.6.2) oraz PU5 *Działania doskonalące*, jak również informacji pochodzących od interesariuszy Wydziału (w tym przedstawiciele pracodawców skupionych przy Radzie Dziekańskiej). Zgodnie z procedurą PU11 Komisja ds. Kształcenia przygotowuje *Plan doskonalenia programu studiów/kształcenia Z2-PU11* na podstawie uwag zebranych od prowadzących zajęcia, wniosków zebranych podczas oceny zgodności oczekiwań interesariuszy Wydziału 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 Wydziale Automatyki Elektroniki i Informatyki opracowano i wdrożono zasady regularnych konsultacji z przedstawicielami otoczenia społeczno-gospodarczego, prowadzonych przy wsparciu prodziekanów właściwych do takiej współpracy. Przykładowo, 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 z jakich dziedzin specjalistów 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 i określonym podmiotem.

Równocześnie studenci 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. Wart zauważenia i podkreślenia jest fakt, że zarówno przedstawiciel studentów jak i przedstawiciel doktorantów

są członkami właściwej Wydziałowej Komisji ds. SZJK, dzięki czemu są na bieżąco informowani o działaniach pro jakościowych na wydziałach, jak również mogą zgłaszać własne wnioski i zalecenia. Studenci kierunku Elektronika i Telekomunikacja 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 Automatyki, Elektroniki i Informatyki 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 więc doskonalenie istniejących programów studiów.

Przykładowe działania realizowane w ostatnich latach dotyczące doskonalenia procesu kształcenia na kierunku EiT to:

- ujednoczenie planów studiów na studiach niestacjonarnych;
- doskonalenie zajęć w celu efektywnego wykorzystania możliwości mediów elektronicznych;
- proponowana szeroka gama zajęć obieralnych na I i II poziomie studiów, w tym opracowanych przy współpracy z przedsiębiorstwami;
- opracowanie materiałów dydaktycznych na potrzeby tworzenia otwartego dostępu do zasobów dydaktycznych na Politechnice Śląskiej w języku polskim/angielskim (w ramach projektu PO WER 3.5) (Załącznik 10.6.1);
- zapewnienie co najmniej 15 minut przerwy pomiędzy zajęciami poprzez odpowiednie dostosowanie planów zajęć;
- możliwość uczestnictwa studentów w projektach PBL.

Na Wydziale 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 z akredytacji instytucjonalnej Wydziału Automatyki, Elektroniki i Informatyki (z roku 2013), w związku z przyznaniem oceny wyróżniającej dla Wydziału, Państwowa Komisja Akredytacyjna nie przedstawiła zaleceń doskonalących. Natomiast poprzednia akredytacja kierunku Elektronika i Telekomunikacja była przeprowadzona w roku 2009 i również zakończyła się oceną wyróżniającą przyznaną w Uchwale Nr 996/2009 (Załącznik III.2.5) przez Prezydium PKA (kopia certyfikatu w Załączniku III.2.6).

Wydział Automatyki, Elektroniki i Informatyki zgodnie z Polityką Jakości Uczelni i Wydziałów podejmuje 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 Elektronika i Telekomunikacja 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>Mocne strony:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wysoko wykwalifikowana kadra nauczycieli akademickich o znaczących osiągnięciach naukowych i dydaktycznych; – sale dydaktyczne (wykładowe, ćwiczeniowe i laboratoryjne) wyposażone w nowoczesny sprzęt; – bardzo dobrze funkcjonująca współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym; – dobrze zorganizowane i przygotowane formy kształcenia uwzględniające także kształcenie na odległość; – aktywne działania popularyzujące wiedzę i umiejętności z zakresu elektroniki i telekomunikacji. 	<p>Słabe strony:</p> <ul style="list-style-type: none"> – duże obciążenie pracowników pracami administracyjnymi; – nieuwzględnienie wielu form doskonalenia zajęć w ocenie okresowej pracownika; – trudności z planowaniem rozkładu zajęć przy dużej aktywności zawodowej studentów na wyższych latach studiów.
Czynniki zewnętrzne	<p>Szanse:</p> <ul style="list-style-type: none"> – rosnące zapotrzebowanie rynku pracy na inżynierów o ugruntowanej wiedzy z zakresu elektroniki i telekomunikacji; – aktywny udział przedsiębiorstw w kształtowaniu programów kształcenia; – wpisywanie się w kierunki zdefiniowane na poziomie UE jako Priorytetowe Obszary Badawcze; – przychylność Władz Samorządowych; – pozytywna opinia pracodawców nt. absolwentów kierunku. 	<p>Zagrożenia:</p> <ul style="list-style-type: none"> – brak wyraźnego zaakcentowania w środkach masowego przekazu znaczenia i roli inżynierów elektroników na współczesnym rynku pracy; – mała liczba kandydatów na studia I i II stopnia; – obniżający się poziom wiedzy matematycznej kandydatów na studia.

(Pieczęć uczelni)

.....

(podpis Dziekana/Kierownika jednostki)

.....

(podpis Rektora)

....., dnia

(miejsowość)

Część III. Załączniki

Załącznik nr 1. Zestawienia dotyczące ocenianego kierunku studiów

Tabela 1. Liczba studentów ocenianego kierunku²

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	95	46	33	-*
	II	59	34	10	-*
	III	46	33	15	11
	IV	57	49	4	15
II stopnia	I	28	32	-	-
	II	8	3	-	-
jednolite studia magisterskie	I	-	-	-	-
	II	-	-	-	-
	III	-	-	-	-
	IV	-	-	-	-
	V	-	-	-	-
	VI	-	-	-	-
Razem:		293	197	62	26

(*) – Brak naboru na studia niestacjonarne.

² 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 2. Liczba absolwentów ocenianego kierunku 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 - 125	2018/2019 41	2015/2016 Sem.1 - 39	2018/2019 3
	2019/2020	2016/2017 Sem.1 - 106	2019/2020 40	2016/2017 Sem.1 - 39	2019/2020 10
	2020/2021	2017/2018 Sem. 1 - 100	2020/2021 46	2017/2018 Sem. 1 - 51	2020/2021 4
II stopnia	2018/2019	2017/2018 Sem.1 - 44	2018/2019 22	-	_*
	2019/2020	2018/2019 Sem. 1 - 27	2019/2020 23	-	_*
	2020/2021	2019/2020 Sem. 1 - 25	2020/2021 16	-	_*
jednolite studia magisterskie	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
Razem:		427	188	129	17

(*) – Brak naboru na studia niestacjonarne.

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.)³

Studia stacjonarne I stopnia

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 ECTS
Łączna liczba godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów ⁴	2715
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	106
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów	197
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	6
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana praktykom zawodowym (jeżeli program studiów przewiduje praktyki)	4
Wymiar praktyk zawodowych (jeżeli program studiów przewiduje praktyki) ⁵	4 tygodnie
W przypadku stacjonarnych studiów pierwszego stopnia i jednolitych studiów magisterskich liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego.	60
W przypadku prowadzenia zajęć z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość:	
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. 2715/0*
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. 1710/0*

(*) – Plan studiów na kierunku EiT nie przewiduje zajęć zdalnych, ale w roku akad. 2021/22, zgodnie z zarządzeniem NR 226/2021 Rektora Politechniki Śląskiej w okresie 20.12.21 – 9.01.22 mogły odbywać się w trybie synchronicznym z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

³ Tabelę należy wypełnić odrębnie dla każdego z poziomów studiów i każdej z form studiów podlegających ocenie.

⁴ Proszę podać łączną liczbę godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów bez liczby godzin praktyk zawodowych (jeżeli program studiów przewiduje praktyki).

⁵ Proszę podać wymiar praktyk w miesiącach oraz w godzinach dydaktycznych.

Studia niestacjonarne I stopnia

Nazwa wskaźnika	Liczba punktów ECTS/Liczba godzin
Liczba semestrów i punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na ocenianym kierunku na danym poziomie	8 semestrów/210 ECTS
Łączna liczba godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów ⁶	1710
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	69
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów	197
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	4
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana praktykom zawodowym (jeżeli program studiów przewiduje praktyki)	4
Wymiar praktyk zawodowych (jeżeli program studiów przewiduje praktyki) ⁷	4 tygodnie
W przypadku stacjonarnych studiów pierwszego stopnia i jednolitych studiów magisterskich liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego.	Brak
W przypadku prowadzenia zajęć z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość:	
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. 2715/0*
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. 1710/0*

(*) – Plan studiów na kierunku EIT nie przewiduje zajęć zdalnych, ale w roku akad. 2021/22, zgodnie z zarządzeniem NR 226/2021 Rektora Politechniki Śląskiej w okresie 20.12.21 – 9.01.22 mogły odbywać się w trybie synchronicznym z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

⁶ Proszę podać łączną liczbę godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów bez liczby godzin praktyk zawodowych (jeżeli program studiów przewiduje praktyki).

⁷ Proszę podać wymiar praktyk w miesiącach oraz w godzinach dydaktycznych.

Studia stacjonarne II stopnia

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 ECTS
Łączna liczba godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów ⁸	1110/1095**
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	45
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów	85
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	6
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana praktykom zawodowym (jeżeli program studiów przewiduje praktyki)	Brak
Wymiar praktyk zawodowych (jeżeli program studiów przewiduje praktyki) ⁹	Brak
W przypadku stacjonarnych studiów pierwszego stopnia i jednolitych studiów magisterskich liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego.	Brak
W przypadku prowadzenia zajęć z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość:	
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. 1110/0*
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. 675/0*

(*) – Plan studiów na kierunku EIT nie przewiduje zajęć zdalnych, ale w roku akad. 2021/22, zgodnie z zarządzeniem NR 226/2021 Rektora Politechniki Śląskiej w okresie 20.12.21 – 9.01.22 mogły odbywać się w trybie synchronicznym z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

(**) – W przypadku specjalności Mikroelektronika z Nanotechnologią.

⁸ Proszę podać łączną liczbę godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów bez liczby godzin praktyk zawodowych (jeżeli program studiów przewiduje praktyki).

⁹ Proszę podać wymiar praktyk w miesiącach oraz w godzinach dydaktycznych.

Tabela 4. Zajęcia lub grupy zajęć związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów¹⁰

Studia stacjonarne I stopnia

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin zajęć stacjonarnych	Liczba punktów ECTS
WSTĘP DO INFORMATYKI	wykt./lab.	45	3
TECHNOLOGIE INFORMACYJNE	lab./proj.	30	2
ANALIZA MATEMATYCZNA I i II wariant (trad. / interak.)	wykt./ćw.	120	12
ALGEBRA	ćw.	30	3
FIZYKA	wykt./ćw./lab.	90	9
PODST. PROG. KOMPUTERÓW	wykt./lab.	45	3
PROGAMOWANIE OBIEKTOWE	wykt./lab.	45	4
PODSTAWY ELEKTROTECHNIKI I i II	wykt./ćw./lab.	135	10
TECHNIKI MULTIMEDIALNE	wykt./proj.	30	2
ELEMENTY ELEKTRONICZNE	wykt./ćw./lab.	75	6
PODSTAWY TECHNIKI CYFROWEJ	wykt./ćw./lab.	90	7
POLA I FALE ELEKTROMAGNETYCZNE	wykt./ćw.	45	3
METODY NUMERYCZNE	wykt./lab.	60	4
PODSTAWY MIERNICTWA	wykt./lab.	30	2
UKŁADY ANALOGOWE I	wykt./ćw.	60	5
UKŁADY ANALOGOWE II wariant (UA II a / UA II b)	wykt./ćw./lab.	105	6
PODSTAWY PRZETWARZ. SYGNAŁÓW	wykt./ćw./lab.	60	4
PODSTAWY CYFROWEGO PRZETWARZANIA SYGNAŁÓW	wykt./proj.	30	3
KOMPUTER. ANALIZA UKŁADÓW ELEKTRONICZNYCH	wykt./lab.	45	3
TECHNOLOGIE MIKROELEKTRONICZNE	wykt./lab.	60	4
ELEKTRONIKA BIOMEDYCZNA	wykt./lab./proj.	60	5

¹⁰ Tabelę należy wypełnić odrębnie dla każdego z poziomów studiów i każdej z form studiów podlegających ocenie.

PROJEKTOWANIE URZĄDZEŃ CYFROWYCH I	wykt./ćw.	45	3
JĘZYKI OPISU SPRZĘTU wariant (VHDL/Verilog) wariant (PUC II a / PUC II b)	wykt./lab.	45	4
PROJEKTOWANIE URZĄDZEŃ CYFROWYCH II	wykt./ćw./lab./proj.	120	8
PODSTAWY RADIOKOMUNIKACJI	wykt./ćw.	45	3
OPTOELEKTRONIKA	wykt./lab.	45	3
PODSTAWY TELEKOMUNIKACJI	wykt./ćw./lab.	75	6
PODSTAWY TECHNIKI WIELKICH CZĘSTOTLIWOŚCI	wykt./ćw.	45	3
PROJEKTOWANIE UKŁADÓW ANALOGOWYCH	wykt./ćw./proj.	75	6
ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY	wykt./ćw.	45	2
SIECI KOMPUTEROWE / SIECI I URZĄDZENIA BEZPRZEWODOWE	wykt./lab.	60	4
MIERNICTWO ELEKTRONICZNE	wykt./lab.	60	3
ABONENCKIE URZĄDZENIA MOBILNE	wykt./lab.	60	4
PODSTAWY KONSTRUKCJI ELEKTRONICZNYCH	wykt./proj.	45	2
STEROWNIKI PROGRAMOWALNE	wykt./lab.	45	2
WSTĘP DO TECHNIKI MIKROPROCESOROWEJ	wykt.	30	3
PROGRAMOWANIE MIKROKONTROLERÓW / PROCESORY SYGNAŁOWE	wykt./lab.	30	2
MICROPROCESSORS - przedmiot wariantowy	wykt./ćw./lab./proj.	105	8
PODSTAWY AUTOMATYKI	wykt./ćw./lab.	75	6
PRZEDMIOTY OBIERALNE	wykt./lab.	90	6
PROJEKT INŻYNIERSKI	proj.	45	15
PRAKTYKA 4 tygodniowa		0	4
Razem:		2475	197

Studia niestacjonarne I stopnia

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin zajęć niestacjonarnych	Liczba punktów ECTS
WSTĘP DO INFORMATYKI	wykt./lab.	27	4
TECHNOLOGIE INFORMACYJNE	lab./proj.	18	2
ALGEBRA	ćw.	30	3
ANALIZA MATEMATYCZNA wariant (trad. / interak.)	wykt./ćw.	120	12
FIZYKA	wykt./ćw./lab.	90	9
PODSTAWY ELEKTROTECHNIKI	wykt./ćw./lab.	81	10
PODSTAWY MIERNICTWA	wykt./lab.	18	3
PODSTAWY PROGRAMOW. KOMPUTERÓW	wykt./lab.	27	3
NUMERICAL METHODS	wykt./lab.	36	4
TECHNIKI MULTIMEDIALNE	wykt./lab.	18	2
PROGAMOWANIE OBIEKTOWE	wykt./lab.	27	4
PODSTAWY PRZETWARZANIA SYGNAŁÓW	wykt./ćw./lab.	36	4
PODSTAWY TECHNIKI CYFROWEJ	wykt./ćw./lab.	54	7
ELEMENTY ELEKTRONICZNE	wykt./ćw./lab.	36	6
POLA I FALE ELEKTROMAGNETYCZNE	wykt./ćw.	27	3
UKŁADY ANALOGOWE	wykt./ćw./lab.	99	11
PODSTAWY CYFROWEGO PRZETW. SYGNAŁÓW	wykt./lab.	18	3
PROJEKTOWANIE URZĄDZEŃ CYFROWYCH	wykt./ćw./lab./proj.	99	11
JĘZYKI OPISU SPRZĘTU	wykt./lab.	27	3
PROJ. UKŁADÓW ANALOGOWYCH	wykt./ćw./proj.	45	6
PODSTAWY RADIOKOMUNIKACJI	wykt./ćw.	27	3
MIERNICTWO ELEKTRONICZNE	wykt./lab.	36	4
SIECI KOMPUTEROWE / SIECI I URZĄDZ. BEZPRZEWODOWE	wykt./lab.	36	4
PODSTAWY TELEKOMUNIKACJI	wykt./ćw./lab.	45	5

PODSTAWY TECHNIKI WIELKICH CZĘSTOTL.	wykt./ćw.	27	3
OPTOELEKTRONIKA	wykt./lab.	27	3
ELEKTRONIKA BIOMEDYCZNA	wykt./lab./proj.	36	5
WSTĘP DO TECHNIKI MIKROPROCESOROWEJ	wykt.	18	3
PROGRAMOWANIE MIKROKONTROLERÓW / PROC. SYGNAŁOWE	wykt./lab.	18	2
MIKROPROCESORY	wykt./ćw./lab./proj.	60	8
TECHNOLOGIE MIKROELEKTRONICZNE	wykt./lab.	36	4
KOMPUTEROWA ANALIZA UKŁ. ELEKTRON.	wykt./lab.	25	3
ABONENCKIE URZĄDZENIA MOBILNE	wykt./lab.	25	3
PODSTAWY KONSTRUKCJI ELEKTRONICZNYCH	wykt./proj.	27	3
ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY	wykt./ćw.	25	3
STEROWNIKI PROGRAMOWALNE	wykt./lab.	27	3
PRZEDMIOTY OBIERALNE	wykt./lab.	36	4
PODSTAWY AUTOMATYKI	wykt./ćw./lab.	45	5
PROJEKT INŻYNIERSKI	proj.	45	15
PRAKTYKA 4 tygodniowa		0	4
Razem:		1554	197

Studia stacjonarne II stopnia – zajęcia wspólne dla wszystkich specjalności

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin zajęć stacjonarnych	Liczba punktów ECTS
CYBERNETYKA	wykt./proj.	45	2
NUMERICAL METHODS	wykt./lab.	30	2
RACHUNEK PRAWDOPODOBIENSTWA I STATYSTYKA MATEMATYCZNA	wykt./lab.	30	2
SYSTEM LEVEL MODELING AND DESIGN	wykt./proj.	30	2
METODY OPTYMALIZACJI	wykt.	30	2
TEORIA INFORMACJI I KODOWANIA	wykt./ćw.	30	2
PROGRAMOWALNE UKŁADY CYFROWE	wykt./proj.	45	3
SYSTEMY WBUDOWANE	wykt./lab.	45	2
JĘZYK OBCY	ćw.	60	4
CYFROWE PRZETWARZANIE SYGNAŁÓW	wykt./proj.	30	2
KOMPATYBILNOŚĆ ELEKTROMAGNETYCZNA	wykt.	30	2
NIEZAWODNOŚĆ I TESTOWANIE	wykt./lab.	30	2
PROJEKTOWANIE SIECI TELEKOMUNIKACYJNYCH	wykt./proj.	30	2
PRZEDMIOTY OBIERALNE	wykt./lab.	90	6
SIECI SENSOROWE	wykt./lab.	30	2
LINUX W SYSTEMACH WBUDOWANYCH	wykt./lab.	30	2
SEMINARIUM MAGISTERSKIE	sem.	15	1
PRACA MAGISTERSKA I PRZYGOTOWANIE DO EGZAMINU DYPLOMOWEGO	-	-	20
Razem:		570	60

Studia stacjonarne II stopnia – specjalność Aparatura Elektroniczna

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin zajęć stacjonarnych	Liczba punktów ECTS
KOMPUTEROWE WSPOMAGANIE PROJEKTOWANIA UKŁADÓW SCALONYCH	wykt./ćw./lab./proj.	60	4
ELEKTRONIKA DLA ŚRODOWISKA	wykt./proj.	30	2
PROJEKTOWANIE UKŁADÓW ELEKTRONICZNYCH	wykt./ćw./lab./proj.	75	5
RADIOELEKTRONIKA	wykt./lab.	45	2
ELEKTRONIKA MOCY	wykt./lab.	30	2
TECHNIKA IMPULSOWA	wykt./ćw./proj.	30	2
SYSTEMY NA CHIPIE	wykt./lab.	30	2
PROJEKTOWANIE URZĄDZEŃ CYFROWYCH	wykt./ćw.	30	2
MIERNICTWO PRZEMYSŁOWE	wykt./lab.	45	2
PROJEKTOWANIE UKŁADÓW ANALOGOWO-CYFROWYCH	wykt./proj.	45	2
Razem:		420	25

Studia stacjonarne II stopnia – specjalność Elektronika Biomedyczna

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin zajęć stacjonarnych	Liczba punktów ECTS
TECHNIKI INFORMACYJNE W MEDYCYNIE	wykt./ćw./lab.	45	4
ROZPOZNAWANIE OBRAZÓW	wykt./proj.	45	2
PODSTAWY INŻYNIERII WIEDZY	wykt./ćw./proj.	60	4
MIERNICTWO ELEKTROMEDYCZNE	wykt./lab.	45	2
MODELE BIOLOGICZNE W ELEKTRONICE	wykt./ćw./lab.	60	4
APARATURA RTG I IZOTOPOWA	wykt./ćw./lab.	60	4
BIOCYBERNETYKA	wykt./ćw.	45	2
DIAGNOSTYKA OBRAZOWA	wykt.	15	1
SYSTEMY DIAGNOSTYKI KARDIOLOGICZNEJ	wykt./proj.	45	2
Razem:		420	25

Studia stacjonarne II stopnia – specjalność Mikroelektronika z Nanotechnologią

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin zajęć stacjonarnych	Liczba punktów ECTS
NANOTECHNOLOGIA MATERIAŁÓW I STRUKTUR PÓŁPRZEWODNIKOWYCH	wykt./lab.	60	4
FOTOWOLTAIKA - STRUKTURY, UKŁADY, SYSTEMY	wykt./lab.	75	5
CZUJNIKI (SENSORY) MIKROELEKTRONICZNE	wykt./lab.	75	4
METODY DIAGNOSTYCZNE MIKROELEKTRONIKI I NANOTECHNOLOGII	wykt./lab.	60	4
TECHNOLOGIA MONTAŻU ELEMENTÓW ELEKTRONICZNYCH	wykt./lab.	60	4
MODELOWANIE ZJAWISK I STRUKTUR W MIKROELEKTRONICE I NANOTECHNOLOGII	wykt./lab.	75	4
Razem:		405	25

Studia stacjonarne II stopnia – specjalność Radioelektronika

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin zajęć stacjonarnych	Liczba punktów ECTS
MODULACJA I TRANSMISJA SYGNAŁÓW	wykt./lab.	45	3
LABORATORIUM I PROJEKT UKŁADÓW WIELKIEJ CZĘSTOTLIWOŚCI	lab./proj.	30	2
NARZĘDZIA KOMPUTEROWE	wykt.	15	1
INŻYNIERIA MIKROFALOWA	wykt./ćw./proj.	60	4
RADIOELEKTRONIKA	wykt./lab.	45	2
POMIARY W RADIOTECHNICE	lab.	15	1
ANTENY I PROPAGACJA FAL EM	wykt./proj.	45	2
BEZPRZEWODOWE SIECI LOKALNE	wykt./lab.	30	2
CAD UKŁADÓW ELEKTRONICZNYCH	lab./proj.	45	2
RADIO DEFINIOWANE PROGRAMOWO	wykt./lab.	30	2
WSPÓŁCZESNE SYSTEMY RADIOKOMUNIKACJNE	wykt./lab./proj.	60	4
Razem:		420	25

Studia stacjonarne II stopnia – specjalność Telekomunikacja

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin zajęć stacjonarnych	Liczba punktów ECTS
SZEROKOPASMOWE SIECI MOBILNE	wykt./ćw.	45	2
PROCESORY SYGNAŁOWE	wykt./lab.	45	2
NOWOCZESNE TECHNIKI TRANSMISJI CYFROWEJ	wykt./lab./proj.	60	4
BEZPIECZEŃSTWO SIECI TELEINFORMATYCZNYCH	wykt./ćw./lab.	60	4
PROGRAMOWANIE URZĄDZEŃ MOBILNYCH	wykt./lab.	45	2
TECHNIKI VOIP	wykt./lab.	30	2
SIECI TELETRANSMISYJNE SDH I ATM	wykt./ćw.	30	2
TECHNIKA ŚWIATŁOWODOWA	wykt./lab.	30	2
PRZETWARZANIE SYGNAŁÓW AUDIO I WIDEO	wykt./lab./proj.	75	5
Razem:		420	25

Tabela 5. Zajęcia lub grupy zajęć służące zdobywaniu przez studentów kompetencji inżynierskich/
Zajęcia lub grupy zajęć przygotowujące studentów do wykonywania zawodu nauczyciela¹¹

Studia I stopnia stacjonarne i niestacjonarne

(zajęć służące zdobywaniu przez studentów kompetencji inżynierskich)

Nazwa zajęć/grupy zajęć*	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin zajęć stacjonarnych	Liczba pkt. ECTS	Efekty uczenia się (symbole kompetencji inżynier.)
ABONENCKIE URZĄDZENIA MOBILNE	wykt./lab.	60	4	K1A_U01, K1A_U07, K1A_U11
ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY	wykt./ćw.	45	2	K1A_U07, K1A_U15
ELEKTRONIKA BIOMEDYCZNA	wykt./lab./proj.	60	5	K1A_U07, K1A_U13
ELEMENTY ELEKTRONICZNE	wykt./ćw./lab.	75	6	K1A_U01, K1A_U07, K1A_U11
FIZYKA	wykt./ćw./lab.	90	9	K1A_U01
JĘZYKI OPISU SPRZĘTU wariant (VHDL/Verilog) wariant (PUC II a / PUC II b)	wykt./lab.	45	4	K1A_U16
KOMPUTER. ANALIZA UKŁADÓW ELEKTRONICZNYCH	wykt./lab.	45	3	K1A_U10, K1A_U12, K1A_U16, K1A_U25
METODY NUMERYCZNE	wykt./lab.	60	4	K1A_U01, K1A_U03
MICROPROCESSORS - przedmiot wariantowy	wykt./ćw./lab./proj.	105	8	K1A_U16
MIERNICTWO ELEKTRONICZNE	wykt./lab.	60	3	K1A_U08, K1A_U10, K1A_U11
OPTOELEKTRONIKA	wykt./lab.	45	3	K1A_U11, K1A_U12
PODSTAWY AUTOMATYKI	wykt./ćw./lab.	75	6	K1A_U03, K1A_U07, K1A_U10

¹¹ 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.

PODSTAWY CYFROWEGO PRZETWARZANIA SYGNAŁÓW	wykt./proj.	30	3	K1A_U08
PODSTAWY ELEKTROTECHNIKI I i II	wykt./ćw./lab.	135	10	K1A_U07, K1A_U12
PODSTAWY KONSTRUKCJI ELEKTRONICZNYCH	wykt./proj.	45	2	K1A_W20, K1A_U03, K1A_U09, K1A_U15, K1A_U18, K1A_U19
PODSTAWY MIERNICTWA	wykt./lab.	30	2	K1A_U08, K1A_U10, K1A_U11
PODSTAWY PRZETWARZ. SYGNAŁÓW	wykt./ćw./lab.	60	4	K1A_U08
PODSTAWY RADIOKOMUNIKACJI	wykt./ćw.	45	3	K1A_U07
PODSTAWY TECHNIKI CYFROWEJ	wykt./ćw./lab.	90	7	K1A_U07, K1A_U16, K1A_U20
PODSTAWY TECHNIKI WIELKICH CZĘSTOTLIWOŚCI	wykt./ćw.	45	3	K1A_U01
PODSTAWY TELEKOMUNIKACJI	wykt./ćw./lab.	75	6	K1A_W19, K1A_U10, K1A_U11
PODSTAWY ZARZĄDZANIA	wykt./proj.	30	3	K1A_W24
POLA I FALE ELEKTROMAGNETYCZNE	wykt./ćw.	45	3	K1A_U01, K1A_U07
PROGRAMOWANIE MIKROKONTROLERÓW / PROCESORY SYGNAŁOWE	wykt./lab.	30	2	K1A_U08, K1A_U10, K1A_U11, K1A_U16
PROJEKTOWANIE UKŁADÓW ANALOGOWYCH	wykt./ćw./proj.	75	6	K1A_U01, K1A_U03, K1A_U07, K1A_U08, K1A_U09, K1A_U10, K1A_U11, K1A_U12, K1A_U15, K1A_U20
PROJEKTOWANIE URZĄDZEŃ CYFROWYCH I	wykt./ćw.	45	3	K1A_U01, K1A_U15
PROJEKTOWANIE URZĄDZEŃ CYFROWYCH II	wykt./ćw./lab./proj.	120	8	K1A_U01, K1A_U15

SIECI KOMPUTEROWE / SIECI I URZĄDZENIA BEZPRZEWODOWE	wykt./lab.	60	4	K1A_U10, K1A_U21
STEROWNIKI PROGRAMOWALNE	wykt./lab.	45	2	K1A_U01, K1A_U09, K1A_U16
TECHNIKI MULTIMEDIALNE	wykt./proj.	30	2	K1A_U08
TECHNOLOGIE INFORMACYJNE	lab./proj.	30	2	K1A_U12
TECHNOLOGIE MIKROELEKTRONICZNE	wykt./lab.	60	4	K1A_U01, K1A_U07, K1A_U12, K1A_U18, K1A_U19
UKŁADY ANALOGOWE I	wykt./ćw.	60	5	K1A_U07
UKŁADY ANALOGOWE II wariant (UA II a / UA II b)	wykt./ćw./lab.	105	6	K1A_U03, K1A_U07, K1A_U11, K1A_U12
WSTĘP DO TECHNIKI MIKROPROCESOROWEJ	wykt.	30	3	K1A_U01, K1A_U16
PRZEDMIOTY OBIERALNE	wykt./lab.	90	6	K1A_U01, K1A_U08, K1A_U09, K1A_U16
PROJEKT INŻYNIERSKI	proj.	45	15	K1A_W19, K1A_W20, K1A_U07, K1A_U09, K1A_U10, K1A_U13, K1A_U15, K1A_U16, K1A_U18, K1A_U20
PRAKTYKA 4 tygodniowa		0	4	K1A_U19
Razem:		2220	175	

(*) – Stopień/tytuł, imię i nazwisko nauczyciela akademickiego lub innej osoby prowadzącej dane zajęcia są umieszczone w Załączniku III.2.2 Obsada zajęć.

Studia stacjonarne II stopnia – zajęcia wspólne dla wszystkich specjalności

(zajęć służące zdobywaniu przez studentów kompetencji inżynierskich)

Nazwa zajęć/grupy zajęć*	Forma/formy zajęć	łącna liczna godzin zajęć stacjonarnych	Liczba pkt. ECTS	Efekty uczenia się (symbole kompetencji inżynier.)
METODY OPTYMALIZACJI	wykt.	30	2	K2A_U15
NIEZAWODNOŚĆ I TESTOWANIE	wykt./lab.	30	2	K2A_U10
NUMERICAL METHODS	wykt./lab.	30	2	K2A_U03, K2A_U06
PROGRAMOWALNE UKŁADY CYFROWE	wykt./proj.	45	3	K2A_W11
PROJEKTOWANIE SIECI TELEKOMUNIKACYJNYCH	wykt./proj.	30	2	K2A_U15
RACHUNEK PRAWDOPODOBIENSTWA I STATYSTYKA MATEMATYCZNA	wykt./lab.	30	2	K2A_U06
SIECI SENSOROWE	wykt./lab.	30	2	K2A_W11, K2A_U03, K2A_U06
SYSTEMY WBUDOWANE	wykt./lab.	45	2	K2A_U03
SYSTEMY WBUDOWANE	wykt./lab.	45	2	K2A_U10
TEORIA INFORMACJI I KODOWANIA	wykt./ćw.	30	2	K2A_U06
PRZEDMIOTY OBIERALNE	wykt./lab.	90	6	K2A_W11, K2A_U03, K2A_U06, K2A_U08, K2A_U10, K2A_U15
SEMINARIUM MAGISTERSKIE	sem.	15	1	K2A_U03
PRACA MGISTERSKA I PRZYGOTOWANIE DO EGZAMINU DYPLOMOWEGO	-	-	20	K2A_U03, K2A_U06, K2A_U10
Razem:		450	48	

(*) – Stopień/tytuł, imię i nazwisko nauczyciela akademickiego lub innej osoby prowadzącej dane zajęcia są umieszczone w Załączniku III.2.2 Obsada zajęć.

Studia stacjonarne II stopnia – specjalność Aparatura Elektroniczna

(zajęć służące zdobywaniu przez studentów kompetencji inżynierskich)

Nazwa zajęć/grupy zajęć*	Forma/formy zajęć	łącna liczna godzin zajęć stacjonarnych	Liczba pkt. ECTS	Efekty uczenia się (symbole kompetencji inżynier.)
ELEKTRONIKA DLA ŚRODOWISKA	wykt./proj.	30	2	K2A_U08
ELEKTRONIKA MOCY	wykt./lab.	30	2	K2A_U06
KOMPUTEROWE WSPOMAGANIE PROJEKTOWANIA UKŁADÓW SCALONYCH	wykt./ćw./lab./proj.	60	4	K2A_W11, K2A_U08
MIERNICTWO PRZEMYSŁOWE	wykt./lab.	45	2	K2A_W11, K2A_U03
PROJEKTOWANIE UKŁADÓW ANALOGOWO-CYFROWYCH	wykt./proj.	45	2	K2A_U03, K2A_U06
PROJEKTOWANIE UKŁADÓW ELEKTRONICZNYCH	wykt./ćw./lab./proj.	75	5	K2A_U03, K2A_U06
PROJEKTOWANIE URZĄDZEŃ CYFROWYCH	wykt./ćw.	30	2	K2A_U06
SYSTEMY NA CHIPIE	wykt./lab.	30	2	K2A_W11
TECHNIKA IMPULSOWA	wykt./ćw./proj.	30	2	K2A_W13
Razem:		375	23	

(*) – Stopień/tytuł, imię i nazwisko nauczyciela akademickiego lub innej osoby prowadzącej dane zajęcia są umieszczone w Załączniku III.2.2 Obsada zajęć.

Studia stacjonarne II stopnia – specjalność Elektronika Biomedyczna

(zajęć służące zdobywaniu przez studentów kompetencji inżynierskich)

Nazwa zajęć/grupy zajęć*	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin zajęć stacjonarnych	Liczba pkt. ECTS	Efekty uczenia się (symbole kompetencji inżynier.)
APARATURA RTG I IZOTOPOWA	wykt./ćw./lab.	60	4	K2A_W11
BIOCYBERNETYKA	wykt./ćw.	45	2	K2A_U06
MIERNICTWO ELEKTROMEDYCZNE	wykt./lab.	45	2	K2A_U06
MODELE BIOLOGICZNE W ELEKTRONICE	wykt./ćw./lab.	60	4	K2A_U03
SYSTEMY DIAGNOSTYKI KARDIOLOGICZNEJ	wykt./proj.	45	2	K2A_U03, K2A_U06
TECHNIKI INFORMACYJNE W MEDYCYNIE	wykt./ćw./lab.	45	4	K2A_W11, K2A_U06
Razem:		300	18	

(*) – Stopień/tytuł, imię i nazwisko nauczyciela akademickiego lub innej osoby prowadzącej dane zajęcia są umieszczone w Załączniku III.2.2 Obsada zajęć.

**Studia stacjonarne II stopnia – specjalność Mikroelektronika z Nanotechnologią
(zajęć służące zdobywaniu przez studentów kompetencji inżynierskich)**

Nazwa zajęć/grupy zajęć*	Forma/formy zajęć	łącna liczna godzin zajęć stacjonarnych	Liczba pkt. ECTS	Efekty uczenia się (symbole kompetencji inżynier.)
CZUJNIKI (SENSORY) MIKROELEKTRONICZNE	wykt./lab.	75	4	K2A_W11, K2A_U03, K2A_U08
FOTOWOLTAIKA - STRUKTURY, UKŁADY, SYSTEMY	wykt./lab.	75	5	K2A_W11
METODY DIAGNOSTYCZNE MIKROELEKTRONIKI I NANOTECHNOLOGII	wykt./lab.	60	4	K2A_U03, K2A_U15
MODELOWANIE ZJAWISK I STRUKTUR W MIKROELEKTRONICE I NANOTECHNOLOGII	wykt./lab.	75	4	K2A_U06, K2A_U15
NANOTECHNOLOGIA MATERIAŁÓW I STRUKTUR PÓŁPRZEWODNIKOWYCH	wykt./lab.	60	4	K2A_W13
TECHNOLOGIA MONTAŻU ELEMENTÓW ELEKTRONICZNYCH	wykt./lab.	60	4	K2A_W11, K2A_U06, K2A_U08
Razem:		405	25	

(*) – Stopień/tytuł, imię i nazwisko nauczyciela akademickiego lub innej osoby prowadzącej dane zajęcia są umieszczone w Załączniku III.2.2 Obsada zajęć.

Studia stacjonarne II stopnia – specjalność Radioelektronika

(zajęć służące zdobywaniu przez studentów kompetencji inżynierskich)

Nazwa zajęć/grupy zajęć*	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin zajęć stacjonarnych	Liczba pkt. ECTS	Efekty uczenia się (symbole kompetencji inżynier.)
ANTENY I PROPAGACJA FAL EM	wykt./proj.	45	2	K2A_U06, K2A_U15
BEZPRZEWODOWE SIECI LOKALNE	wykt./lab.	30	2	K2A_U10
CAD UKŁADÓW ELEKTRONICZNYCH	lab./proj.	45	2	K2A_W11, K2A_U03
MODULACJA I TRANSMISJA SYGNAŁÓW	wykt./lab.	45	3	K2A_U06
NARZĘDZIA KOMPUTEROWE	wykt.	15	1	K2A_U06
RADIO DEFINIOWANE PROGRAMOWO	wykt./lab.	30	2	K2A_W11, K2A_U10
WSPÓŁCZESNE SYSTEMY RADIOKOMUNIKACJNE	wykt./lab./proj.	60	4	K2A_W11, K2A_U06
Razem:		270	16	

(*) – Stopień/tytuł, imię i nazwisko nauczyciela akademickiego lub innej osoby prowadzącej dane zajęcia są umieszczone w Załączniku III.2.2 Obsada zajęć.

Studia stacjonarne II stopnia – specjalność Telekomunikacja

(zajęć służące zdobywaniu przez studentów kompetencji inżynierskich)

Nazwa zajęć/grupy zajęć*	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin zajęć stacjonarnych	Liczba pkt. ECTS	Efekty uczenia się (symbole kompetencji inżynier.)
BEZPIECZEŃSTWO SIECI TELEINFORMATYCZNYCH	wykt./ćw./lab.	60	4	K2A_W11
NOWOCZESNE TECHNIKI TRANSMISJI CYFROWEJ	wykt./lab./proj.	60	4	K2A_W11, K2A_U06
PROCESORY SYGNAŁOWE	wykt./lab.	45	2	K2A_U10
PROGRAMOWANIE URZĄDZEŃ MOBILNYCH	wykt./lab.	45	2	K2A_W11, K2A_U10
SIECI TELETRANSMISYJNE SDH I ATM	wykt./ćw.	30	2	K2A_W11, K2A_U06, K2A_U10
SZEROKOPASMOWE SIECI MOBILNE	wykt./ćw.	45	2	K2A_W11
TECHNIKI VOIP	wykt./lab.	30	2	K2A_W11
Razem:		315	18	

(*) – Stopień/tytuł, imię i nazwisko nauczyciela akademickiego lub innej osoby prowadzącej dane zajęcia są umieszczone w Załączniku III.2.2 Obsada zajęć.

Tabela 6. Informacja o programach studiów/zajęciach lub grupach zajęć prowadzonych w językach obcych¹²

Studia I stopnia stacjonarne i niestacjonarne

Nazwa programu/zajęć/grupy zajęć	Forma realizacji	Semestr	Forma studiów	Język wykładowy	Liczba studentów (w tym niebędących obywatelami polskimi)
ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY	wykt./ćw.	6	stac.	ang.	29
MICROPROCESSORS - przedmiot wariantowy	wykt./ćw./lab./proj.	5, 6	stac.	ang.	29, 33
NUMERICAL METHODS	wykt./lab.	4	nstac.	ang.	Brak*
ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY	wykt./ćw.	7	nstac.	ang.	10

(*) – Brak naboru na studia niestacjonarne.

Studia II stopnia stacjonarne

Nazwa programu/zajęć/grupy zajęć	Forma realizacji	Semestr	Forma studiów	Język wykładowy	Liczba studentów (w tym niebędących obywatelami polskimi)
NUMERICAL METHODS	wykt./lab.	1	stac.	ang.	27
SYSTEM LEVEL MODELING AND DESIGN	wykt./proj.	1	stac.	ang.	27

¹² 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.

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.).

Programy i plany studiów kierunku EiT są umieszczone w odpowiednich załącznikach:

Załącznik 1.1.3 Program studiów kierunku EiT I stopnia,

Załącznik 1.1.4 Program studiów kierunku EiT II stopnia,

Załącznik 1.1.5 Plan studiów na kierunku EiT I stopnia - studia stacjonarne,

Załącznik 1.1.6 Plan studiów na kierunku EiT I stopnia - studia niestacjonarne,

Załącznik 1.1.7 Plan studiów na kierunku EiT II stopnia - przedmioty wspólne,

Załącznik 1.1.8 Plan studiów na kierunku EiT II stopnia - Aparatura Elektroniczna,

Załącznik 1.1.9 Plan studiów na kierunku EiT II stopnia - Elektronika Biomedyczna,

Załącznik 1.1.10 Plan studiów na kierunku EiT II stopnia - Mikroelektronika z Nanotechnologią,

Załącznik 1.1.11 Plan studiów na kierunku EiT II stopnia – Radioelektronika,

Załącznik 1.1.12 Plan studiów na kierunku EiT II stopnia – Telekomunikacja.

2. Obsadę zajęć na kierunku, poziomie i profilu w roku akademickim, w którym przeprowadzana jest ocena.

Zestawienie prowadzących zajęcia zawiera Załącznik III.2.2 Obsada zajęć.

3. Harmonogram zajęć na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych, obowiązujący w semestrze roku akademickiego, w którym przeprowadzana jest ocena, dla każdego z poziomów studiów.

Aktualny plan zajęć jest dostępny na stronie internetowej: plan.polsl.pl.

4. Charakterystykę nauczycieli akademickich oraz innych osób prowadzących zajęcia lub grupy zajęć wykazane w tabeli 4, tabeli 5 (jeśli dotyczy ocenianego kierunku) oraz opiekunów prac dyplomowych (jeśli dotyczy ocenianego kierunku), a w przypadku kierunku lekarskiego także nauczycieli akademickich oraz inne osoby prowadzące zajęcia z zakresu nauk klinicznych, sporządzoną wg wzoru.

Zestawienie prowadzących zajęcia zawiera Załącznik III.2.4 Ankiety pracowników.

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.

Po przeprowadzeniu poprzedniej akredytacji Kierunek Elektronika i Telekomunikacja otrzymał ocenę wyróżniającą zgodnie z uchwałą PKA dostępną w Załączniku III.2.5.

Certyfikat jakości kształcenia jest w Załączniku III.2.6 CertyfikatPKA2009_Wyróżnienie.

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.

Charakterystyki sal wydziału AEI są umieszczone w Załączniku 5.1.1 Charakterystyka sal AEI.

Laboratoria, w których odbywają się zajęcia na kierunku EiT są opisane w Załączniku 5.1.2 Laboratoria AEI EiT.

Informacja o zasobach bibliotecznych jest w Załączniku 5.4.1 Biblioteka.

7. Wykaz tematów prac dyplomowych uporządkowany według lat, z podziałem na poziomy oraz formy studiów; wykaz można przygotować według przykładowego wzoru.

Zestawienie tematów prac dyplomowych studiów jest dostępne w Załączniku III.2.7 Tematy prac dyplomowych.

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.

Cz. II. Materiały, które należy przygotować do wglądu podczas wizytacji, w tym dodatkowe 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. Dokumentacja powinna uwzględniać pracę dyplomową, suplement do dyplomu, recenzje pracy dyplomowej, protokół egzaminu dyplomowego.
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).

Wykaz załączników raportu samooceny dołączonych w formie elektronicznej

- Załącznik 1.1.1 Strategia rozwoju Politechniki Śląskiej.pdf
- Załącznik 1.1.2 Strategia rozwoju Wydziału AEI.pdf
- Załącznik 1.1.3 Program studiów kierunku EiT I stopnia.pdf
- Załącznik 1.1.4 Program studiów kierunku EiT II stopnia.pdf
- Załącznik 1.1.5 Plan studiów na kierunku EiT I stopnia - studia stacjonarne.pdf
- Załącznik 1.1.6 Plan studiów na kierunku EiT I stopnia - studia niestacjonarne.pdf
- Załącznik 1.1.7 Plan studiów na kierunku EiT II stopnia - przedmioty wspólne.pdf
- Załącznik 1.1.8 Plan studiów na kierunku EiT II stopnia - Aparatura Elektroniczna.pdf
- Załącznik 1.1.9 Plan studiów na kierunku EiT II stopnia - Elektronika Biomedyczna.pdf
- Załącznik 1.1.10 Plan studiów na kierunku EiT II stopnia - Mikroelektronika z Nanotechnologią.pdf
- Załącznik 1.1.11 Plan studiów na kierunku EiT II stopnia - Radioelektronika.pdf
- Załącznik 1.1.12 Plan studiów na kierunku EiT II stopnia - Telekomunikacja.pdf
- Załącznik 1.1.13 Lista przedmiotów obieralnych EiT S1.pdf
- Załącznik 1.1.14 Lista przedmiotów obieralnych EiT S2.pdf
- Załącznik 1.1.15 Studencka wymiana międzynarodowa na Wydziale AEI.pdf
- Załącznik 1.1.16 Studenci kierunku EiT wyjeżdżający zagranicę w ramach programu Erasmus 2017-2022.pdf
- Załącznik 1.2.1 Rozwój kadry naukowej Wydziału Automatyki Elektroniki i Informatyki 2017-2021.pdf
- Załącznik 1.2.2 Lista projektów badawczych realizowanych w roku 2021 na Wydziale AEI.pdf
- Załącznik 1.3.1 Współpraca z otoczeniem gospodarczym.pdf
- Załącznik 1.5.1 Regulamin_studiow.pdf
- Załącznik 1.6.1 Matryca pokrycia treści efektu kształcenia treściami programowymi EiT S1.pdf
- Załącznik 1.6.2 Matryca pokrycia treści efektu kształcenia treściami programowymi EiT S2.pdf
- Załącznik 1.7.1 Efekty uczenia się prowadzące do uzyskania kompetencji inżynierskich EiT S1.pdf
- Załącznik 1.7.2 Efekty uczenia się prowadzące do uzyskania kompetencji inżynierskich EiT S2.pdf
- Załącznik 2.1.1 Uchwała Nr 41-2019 Senatu Politechniki Śląskiej.pdf
- Załącznik 2.3.1 Regulamin Platformy Zdalnej Edukacji Politechniki Śląskiej.pdf
- Załącznik 2.3.2 Regulamin przygotowania i zdalnego prowadzenia zajęć dydaktycznych.pdf
- Załącznik 2.3.3 Zarządzenie Rektora Politechniki Śląskiej dotyczące zdalnej realizacji zajęć.pdf
- Załącznik 2.3.4 Zarządzenie Rektora Politechniki Śląskiej w sprawie utworzenia Centrum Zdalnej Edukacji.pdf
- Załącznik 2.3.5 Zarządzenie Rektora Politechniki Śląskiej w sprawie powołania Rady Programowej Centrum Zdalnej Edukacji.pdf
- Załącznik 2.3.6 Zarządzenie Rektora Politechniki Śląskiej w sprawie organizacji kształcenia od 1 października 2021 roku.pdf
- Załącznik 2.4.1 Regulamin finansowania kształcenia zorientowanego projektowo.pdf

Załącznik 2.4.2 Zestawienie projektów PBL zrealizowanych na Politechnice Śląskiej.pdf

Załącznik 2.4.3 Wykaz Studenckich Kół Naukowych w Politechnice Śląskiej.pdf

Załącznik 2.4.4 Mały grant dla studenckich kół naukowych - Zarządzenie Rektora Politechniki Śląskiej.pdf

Załącznik 2.4.5 Studenci z niepełnosprawnością - Wydział AEI.pdf

Załącznik 2.5.1 Organizacja roku akademickiego 2021-2022.pdf

Załącznik 2.5.2 Kalendarz roku akademickiego 2021-2022.pdf

Załącznik 2.7.1 Zarządzenie w sprawie regulaminu studenckich praktyk zawodowych - tekst ujednolicony.pdf

Załącznik 2.7.2 Regulamin studenckich praktyk zawodowych 2009-2018.pdf

Załącznik 2.7.3 Regulamin studenckich praktyk zawodowych 2018-2020.pdf

Załącznik 2.7.4 Zestawienie firm przyjmujących studentów kierunku EiT na Praktyki Studenckie.pdf

Załącznik 2.8.1 Uchwała Senatu Politechniki Śląskiej w sprawie liczebności grup.pdf

Załącznik 2.8.2 Wykaz przedmiotów prowadzących do uzyskania kompetencji inżynierskich EiT S1.pdf

Załącznik 2.8.3 Wykaz przedmiotów prowadzących do uzyskania kompetencji inżynierskich EiT S2.pdf

Załącznik 3.1.1 Uchwała_kryteria_rekrutacji_2022-2023.pdf

Załącznik 3.2.1 Regulamin_studiow_2020_zmiana.pdf

Załącznik 3.2.2 Regulamin_studiow_2021_zmiana.pdf

Załącznik 3.2.3 Regulamin_studiow_2022_zmiana.pdf

Załącznik 3.3.1 Regulamin potwierdzania efektów uczenia się.pdf

Załącznik 3.3.2 Wniosek_o__potwierdzenie_efektow_uczenia_sie.pdf

Załącznik 3.3.3 Załącznik 3.3.3 Wzór umowy o warunkach odpłatności za przeprowadzenie potwierdzenia efektów uczenia się.pdf

Załącznik 3.3.4 Opłaty za przeprowadzenie potwierdzania efektów uczenia się.pdf

Załącznik 3.3.5 Wykaz kierunków potwierdzanie efektów uczenia się.pdf

Załącznik 3.4.1 Procedura dyplomowania - inżynier.pdf

Załącznik 3.4.2 Procedura dyplomowania - magister.pdf

Załącznik 3.4.3 EiT_Wymagania_do-pracy-inzynierskiej.pdf

Załącznik 3.4.4 EiT_Wymagania_do-pracy-magisterskiej.pdf

Załącznik 3.4.5 Szablon_dyplom_inż.pdf

Załącznik 3.4.6 Szablon_dyplom_mgr.pdf

Załącznik 3.4.7 EiT_Zagadnienia-na-egzamin-inzynierski.pdf

Załącznik 3.4.8 EiT_Zagadnienia-na-egzamin-magisterski.pdf

Załącznik 3.5.1 Pełna lista kursów Platformy Rau3.pdf

Załącznik 3.6.1 SZJK procedura PU11 Ocena i monitorowanie efektów uczenia się.pdf

Załącznik 3.6.2 SZJK procedura PU8 – Hospitacje.pdf

Załącznik 3.6.3 SZJK procedura PU9 – Ankietyzacja.pdf

Załącznik 3.6.4 Wnioski Komisji ds Kształcenia_2021_22.pdf

Załącznik 3.7.1 SZJK procedura PU7 - Obowiązki prowadzących zajęcia dydaktyczne.pdf

Załącznik 3.8.1 Absolwenci EiT S1_Poszukiwanie pracy.pdf

Załącznik 3.8.2 Absolwenci EiT S1_Wynagrodzenia.pdf

Załącznik 3.8.3 Absolwenci EiT S1_Doświadczenie pracy.pdf

Załącznik 3.8.4 Absolwenci EiT S1_Praca a dalsze studia.pdf

Załącznik 3.8.5 Absolwenci EiT S1_Geograficzne zróżnicowanie.pdf

Załącznik 3.8.6 Absolwenci EiT S2_Poszukiwanie pracy.pdf

Załącznik 3.8.7 Absolwenci EiT S2_Wynagrodzenia.pdf

Załącznik 3.8.8 Absolwenci EiT S2_Doświadczenie pracy.pdf

Załącznik 3.8.9 Absolwenci EiT S2_Praca a dalsze studia.pdf

Załącznik 3.8.10 Absolwenci EiT S2_Geograficzne zróżnicowanie.pdf

Załącznik 3.8.11 Absolwenci EiT N1_Poszukiwanie pracy.pdf

Załącznik 3.8.12 Absolwenci EiT N1_Wynagrodzenia.pdf

Załącznik 3.8.13 Absolwenci EiT N1_Doświadczenie pracy.pdf

Załącznik 3.8.14 Absolwenci EiT N1_Praca a dalsze studia.pdf

Załącznik 3.8.15 Absolwenci EiT N1_Geograficzne zróżnicowanie.pdf

Załącznik 4.1.1 Zarządzenie 97.pdf

Załącznik 4.1.2 Zarządzenie 188.pdf

Załącznik 4.1.3 Zarządzenie 24.pdf

Załącznik 4.1.4 Postępowanie konkursowe.pdf

Załącznik 4.3.1 Zarządzenie 8.pdf

Załącznik 4.3.2 Ocena okresowa.pdf

Załącznik 4.3.3 Wyniki ankiet studenckich z ostatnich lat.pdf

Załącznik 4.4.1 Zarządzenie 183 .pdf

Załącznik 4.5.1 Podręczniki AEil.pdf

Załącznik 4.5.2 Pomoce dydaktyczne.pdf

Załącznik 4.6.1 Przykładowe osiągnięcia SKN.pdf

Załącznik 4.6.2 Przykładowe tematy PBL.pdf

Załącznik 4.6.3 Publikacje ze studentami.pdf

Załącznik 4.7.1 Spotkania popularyzujące naukę .pdf

Załącznik 4.8.1 Staże i współpraca z przemysłem.pdf

Załącznik 4.8.1 Staże zawodowe i współpraca z przemysłem.pdf

Załącznik 4.8.2 Organizacja szkoleń.pdf

Załącznik 4.8.3. Uczestnictwo w szkoleniach.pdf

Załącznik 5.1.1 Charakterystyka sal AEI.pdf

Załącznik 5.1.2 Laboratoria AEI EiT.pdf

Załącznik 5.3.1 Zarządzenie 90 Regulamin SK.pdf

Załącznik 5.4.1 Biblioteka.pdf

Załącznik 6.1.1 Skład Rady Społeczno-Gospodarczej Uczelni.pdf

Załącznik 6.1.2 Skład Rady Dziekańskiej Wydziału AEI.pdf

Załącznik 6.2.1 Lista firm uczestniczących w Forum Pracodawców 2018,2019.pdf

Załącznik 6.2.2 Szablon umowy dla Forum Pracodawców 2019.pdf

Załącznik 7.1.1 Mobilność międzynarodowa studentów.pdf

Załącznik 7.2.1 Mobilność międzynarodowa pracowników.pdf

Załącznik 8.1.1 Statut Politechniki Śląskiej.pdf

Załącznik 8.1.2 Wsparcie studentów z niepełnosprawnościami.pdf

Załącznik 8.2.1 Finansowanie kół naukowych.pdf

Załącznik 8.2.2 Program Mentorski.pdf

Załącznik 8.2.3 Stypendia dla najlepszych studentów PŚ spoza UE.pdf

Załącznik 8.2.4 Stypendia dla spółki Spin-off.pdf

Załącznik 8.3.1 Wykaz tematów PBL.pdf

Załącznik 8.3.2 Wykaz kół naukowych.pdf

Załącznik 8.3.3 Działalność Biura Karier Studenckich.pdf

Załącznik 8.3.4. Obszary współpracy z Biznesem 2021.pdf

Załącznik 8.3.5 Badania pracodawców.pdf

Załącznik 8.3.7 TechnoPark Gliwice.pdf

Załącznik 8.4.1 Osiągnięcia studentów kierunku EiT.pdf

Załącznik 8.5.1 Regulamin świadczeń dla studentów.pdf

Załącznik 8.9.1 Działalność Rady Samorządu Wydziałowego AEI.pdf

Załącznik 9.1.1 Platforma RAU-3_ Administracja_ Raporty_ Statystyki - Logowania.pdf

Załącznik 9.1.2 Platforma RAU-3_ Administracja_ Raporty_ Statystyki - Wpisy.pdf

Załącznik 9.1.3 Platforma RAU-3_ Administracja_ Raporty_ Statystyki - Wszystkie aktywności.pdf

Załącznik 9.1.4 Platforma RAU-3_ Administracja_ Raporty_ Statystyki - Wyświetlenia.pdf

Załącznik 9.2.1 Widok przykładowego ekranu serwisu USOS.pdf

Załącznik 9.4.1 CYT_instrukcja student-1.pdf

Załącznik 9.5.1 Plan_zajec.pdf

Załącznik 9.6.1 Podsumowanie ankiet dotyczących oceny prowadzących zajęcia.pdf

Załącznik 9.11.1 Biuro Karier Studenckich.pdf

załącznik 9.11.2 Działalność Biura Karier Studenckich.pdf

Załącznik 9.13.1 Newsletter.pdf

Załącznik 9.16.1 Tematy spotkań warsztatowych.pdf

Załącznik 9.16.2 warsztaty zestawienie_2017-2018.xlsx
Załącznik 9.16.3 warsztaty zestawienie_2018-2019.xlsx
Załącznik 9.16.4 warsztaty zestawienie_2021-2022.xlsx
Załącznik 9.17.1 Nagrodzone prace konkurs Elektronika by żyło się łatwiej.pdf
Załącznik 10.1.1 Księga_zapewniania_jakosci_ksztalcenia.pdf
Załącznik 10.1.2 Wydziałowa Księga Jakości - Wydział Automatyki Elektroniki i Informatyki.pdf
Załącznik 10.2.1 Uchwała w sprawie warunków jakim powinny odpowiadać programy studiów_30.11.2020.pdf
Załącznik 10.6.1 Lista modyfikowanych przedmiotów.pdf
Załącznik III.2.2 Obsada_zajęć_na_EiT_2021-2022.xlsx
Załącznik III.2.4 Ankiety pracowników.pdf
Załącznik III.2.5 Uchwała PKA ocena 2009 wyróżniająca.pdf
Załącznik III.2.6 CertyfikatPKA2009_Wyróżnienie.jpg
Załącznik III.2.7 Tematy prac dyplomowych.xlsx



**Politechnika
Śląska**

GLIWICE 2022