



Politechnika Wroclawska

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 Wroclawska**  
Wybrzeże Wyspiańskiego 27  
50-370 Wrocław

Nazwa ocenianego kierunku studiów: **ELEKTRONIKA**

1. Poziomy studiów: **stopień I, stopień II**
2. Forma studiów: **stacjonarna**
3. Nazwa dyscypliny, do której został przyporządkowany kierunek<sup>1</sup>:  
**Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika**

W przypadku przyporządkowania kierunku studiów do więcej niż 1 dyscypliny: **nie dotyczy**

Na studiach prowadzone jest kształcenie przygotowujące do wykonywania zawodu nauczyciela

TAK  NIE

W przypadku zaznaczenia opcji TAK, proszę wskazać rodzaj zawodu nauczyciela, w zakresie którego prowadzone jest kształcenie (można zaznaczyć więcej niż jedną opcję): **nie dotyczy**

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

**Tabela 1** zawiera zakładane efekty uczenia się dla kierunku **ELEKTRONIKA**, poziom 6 PRK (studia I stopnia inżynierskie), profil ogólnoakademicki.

**Tabela 2** zawiera zakładane efekty uczenia się dla kierunku **ELEKTRONIKA**, poziom 7 PRK (studia II stopnia magisterskie), profil ogólnoakademicki.

---

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

**Tabela 1.** Zakładane efekty uczenia się, kierunek ELEKTRONIKA, studia I stopnia, inżynierskie

Wydział: **ELEKTRONIKI**

Kierunek studiów: **ELEKTRONIKA**

Poziom studiów: **studia pierwszego stopnia**

Profil: **ogólnoakademicki**

Umiejscowienie kierunku

Dziedzina nauki: **nauki inżynierjno-techniczne**

Dyscyplina: **automatyka, elektronika i elektrotechnika**

Objaśnienie oznaczeń:

P6U – charakterystyki uniwersalne odpowiadające kształceniu na studiach pierwszego stopnia - 6 poziom PRK

P6S – charakterystyki drugiego stopnia odpowiadające kształceniu na studiach pierwszego stopnia studiów - 6 poziom PRK

W – kategoria „wiedza”

U – kategoria „umiejętności”

K – kategoria „kompetencje społeczne”

K1EKA\_W1 – efekty kierunkowe dot. kategorii „wiedza”

K1EKA\_U1 – efekty kierunkowe dot. kategorii „umiejętności”

K1EKA\_K1 – efekty kierunkowe dot. kategorii „kompetencje społeczne”

S1EAE\_W1 – efekty specjalnościowe dot. kategorii „wiedza” dla specjalności **Aparatura Elektroniczna**

S1EAE\_U1 – efekty specjalnościowe dot. kategorii „umiejętności” dla specjalności **Aparatura Elektroniczna**

S1EAE\_W1 – efekty specjalnościowe dot. kategorii „wiedza” dla specjalności **Inżynieria Akustyczna**

S1EAE\_U1 – efekty specjalnościowe dot. kategorii „umiejętności” dla specjalności **Inżynieria Akustyczna**

S1EAE\_W1 – efekty specjalnościowe dot. kategorii „wiedza” dla specjalności **Systemy Przetwarzania Sygnałów**

S1EAE\_U1 – efekty specjalnościowe dot. kategorii „umiejętności” dla specjalności **Systemy Przetwarzania Sygnałów**

....\_inż – efekty uczenia się umożliwiające uzyskanie kompetencji inżynierskich

Symbol kierunkowych efektów uczenia się	Opis efektów uczenia się dla kierunku studiów <b>ELEKTRONIKA</b> Po ukończeniu kierunku studiów absolwent:	Odniesienie do charakterystyk PRK		
		Uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia (U)	Charakterystyki drugiego stopnia typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego (S)	
			Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 PRK	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 PRK, umożliwiające uzyskanie kompetencji inżynierskich
<b>WIEDZA (W)</b>				
K1EKA_W01	Definiuje pojęcia w zakresie liczb zespolonych, wielomianów, rachunku macierzowego, rozwiązywania układów równań liniowych, geometrii analitycznej, własności funkcji, rachunku różniczkowego i całkowego, równań różniczkowych, szeregów oraz transformat Fouriera i Laplace'a. Objaśnia matematyczne podstawy modeli probabilistycznych, pojęcia i metody statystyki matematycznej oraz ich praktyczne zastosowania w obszarze elektroniki.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1EKA_W02	Definiuje pojęcia w zakresie mechaniki klasycznej, drgań mechanicznych, ruchu falowego, układów akustycznych, termodynamiki fenomenologicznej, fizyki jądra atomu i fizyki fazy skondensowanej. Opisuje szczegółowo rachunek operatorowy, równania Maxwella oraz mechanizmy fizyczne zjawisk pola elektromagnetycznego w próżni i w ośrodkach materialnych.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ

K1EKA_W03	Charakteryzuje podstawy technik informatycznych (w tym usług sieciowych) związanych z pozyskiwaniem, przetwarzaniem i prezentowaniem informacji. Zna podstawy inżynierii i metodologii programowania strukturalnego i obiektowego, opisuje i charakteryzuje podstawowe pojęcia związane z algorytmami i strukturami danych. Opisuje systemy operacyjne oraz czynniki mające wpływ na wydajność i bezpieczeństwo systemów.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1EKA_W04	Zna podstawy metrologii, teorii i techniki pomiarów wielkości elektrycznych i nieelektrycznych. Opisuje i charakteryzuje najważniejsze elementy składowe systemów akwizycji i transmisji danych, dobiera aparaturę adekwatną do zdefiniowanego zadania oraz proponuje odpowiedni standard i strukturę systemu.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1EKA_W05	Opisuje budowę, zasadę działania oraz wybrane parametry i charakterystyki podstawowych elementów elektronicznych.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1EKA_W06	Jest w stanie opisać proste obwody elektryczne. Wymienia podstawowe prawa i metody analizy liniowych i nieliniowych obwodów elektrycznych w dziedzinie czasu oraz częstotliwości.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1EKA_W07	Zna fundamenty arytmetyki stałoprzecinkowej, definiuje funkcje logiczne, opisuje sposoby ich przedstawiania i minimalizacji oraz zasady realizacji sprzętowej. Opisuje funkcjonalne bloki logiczne, metodykę projektowania, syntezy i analizy układów sekwencyjnych. Identyfikuje i objaśnia architekturę i zasadę działania wybranych mikrokontrolerów oraz układów specjalizowanych i programowalnych oraz opisuje ich parametry funkcjonalne i metodykę programowania.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1EKA_W08	Charakteryzuje podstawowe zagadnienia z zakresu teorii cyfrowego przetwarzania sygnałów deterministycznych i losowych jako nośników informacji, w szczególności zadania próbkowania, kwantyzacji, detekcji, modulacji i filtracji. Wymienia podstawowe metody transmisji danych oraz wyjaśnia ich zasadę działania.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ

K1EKA_W09	Zna metody i techniki obliczeniowe (w tym komputerowe) niezbędne do projektowania i analizy układów elektronicznych. Wskazuje trendy rozwojowe analogowych układów elektronicznych, w tym układów scalonych. Zna reguły i normy obowiązujące przy konstruowaniu urządzeń elektronicznych oraz zasady opracowywania i odczytywania ich dokumentacji konstrukcyjno-technologicznej.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1EKA_W10	Rozpoznaje rozwiązania elektroniczne występujące we współczesnym świecie. Opisuje budowę i zasady działania elektronicznego sprzętu powszechnego użytku w tym urządzeń i systemów elektroakustycznych, stosowane w nich standardy sterowania i protokoły komunikacyjne oraz zakres aplikacyjny mikroprocesorów.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1EKA_W11	Rozpoznaje fundamentalne koncepcje optyki liniowej, nieliniowej i optyki kwantowej, formułuje matematyczne opisy propagacji światła w układach optycznych, tłumaczy budowę i zasadę działania wybranych elementów i urządzeń optoelektronicznych oraz opisuje techniki przesyłania informacji z wykorzystaniem światła i światłowodów.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1EKA_W12	Zna podstawy teoretyczne automatyki i robotyki, zasady działania elementów automatyki przemysłowej oraz elementy składowe robotów.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1EKA_W13	Charakteryzuje podstawowe pojęcia dotyczące drgań mechanicznych, fal i układów akustycznych oraz właściwości przetworników, urządzeń i systemów elektroakustycznych. Opisuje podstawowe zagadnienia z zakresu percepcji i kodowania obrazu i dźwięku, charakteryzuje standardy transmisji danych audio i video oraz zasady prowadzenia wideokonferencji i reżyserii obrazów.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ

K1EKA_W14	Opisuje podstawowe metody wnioskowania. Ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia etyczno-społecznych uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz w zakresie społecznych i filozoficznych uwarunkowań działalności inżynierskiej. Wymienia i charakteryzuje podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego – posiada wiedzę jak korzystać z zasobów informacji patentowej.	P6U_W	P6S_WG P6S_WK	P6S_WG_INŻ P6S_WK_INŻ
K1EKA_W15	Posiada podstawową wiedzę o procesach zarządzania. Zna funkcje, zasady i instrumenty zarządzania oraz identyfikuje podstawowe problemy zarządzania. Opisuje podstawowe pojęcia z zakresu zarządzania jakością, rozumie istotę, cele i uwarunkowania procesu doskonalenia jakości, rozpoznaje metody i narzędzia doskonalenia jakości.	P6U_W	P6S_WG P6S_WK	P6S_WG_INŻ P6S_WK_INŻ
<b>UMIEJĘTNOŚCI (U)</b>				
K1EKA_U01	Potrafi poprawnie i efektywnie zastosować wiedzę z rachunku różniczkowego i całkowego, algebry liniowej i geometrii analitycznej do jakościowej i ilościowej analizy zagadnień matematycznych. Bada zbieżność typowych szeregów liczbowych oraz rozwija funkcje w szereg potęgowy. Oblicza pochodne cząstkowe, wyznacza gradient, pochodną kierunkową, ekstrema lokale i warunkowe funkcji. Oblicza całki podwójne oraz wykorzystuje je do wyznaczania pól, objętości oraz wybranych wielkości fizycznych. Stosuje metody statystyczne w zagadnieniach inżynierskich.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1EKA_U02	Potrafi poprawnie i efektywnie zastosować poznane zasady i prawa fizyki do jakościowej i ilościowej analizy zagadnień fizycznych o charakterze inżynierskim. Oblicza rozkłady pola elektromagnetycznego oraz pojemność, rezystancję i indukcyjność układów fizycznych.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ

K1EKA_U03	Posługuje się biegle podstawowymi urządzeniami pomiarowymi jak multimetr, oscyloskop, generator funkcyjny, zasilacz laboratoryjny. Rozwiązuje teoretyczne problemy pomiarowe w tym zagadnienia planowania i optymalizacji procesu pomiarowego. Przeprowadza doświadczenia i bezpiecznie wykonuje pomiary wielkości elektrycznych i nieelektrycznych, interpretuje i opracowuje ich wyniki wraz z oszacowaniem niepewności pomiarowych oraz sporządza i redaguje dokumentację techniczną z badań.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1EKA_U04	Posługuje się edytorami tekstów, arkuszami kalkulacyjnymi, wykonuje prezentację multimedialną, publikuje informacje w sieci. Zapisuje algorytm w postaci schematu blokowego, podaje rozwiązanie prostych zadań programistycznych w postaci algorytmów oraz sposób ich testowania. Korzysta z środowiska programistycznego oraz programuje z użyciem typów prostych, łańcuchów znakowych, pętli, procedur i funkcji oraz samodzielnie tworzy programy zorientowane obiektowo.	P6U_U	P6S_UW P6S_UO	P6S_UW_INŻ
K1EKA_U05	Analizuje proste obwody elektryczne metodą symboliczną i operatorową. Analizuje własności sygnałów w dziedzinie czasowej i częstotliwościowej, syntezuje filtry cyfrowe z użyciem dedykowanego oprogramowania. Opracowuje i uruchamia program realizujący algorytmy DSP na procesorze sygnałowym na poziomie języka assemblera i języka C.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1EKA_U06	Korzysta ze środowiska projektowania, modelowania oraz symulacji kombinacyjnych i sekwencyjnych układów cyfrowych. Przygotowuje i uruchamia oprogramowanie wykorzystujące strukturę wewnętrzną mikrokontrolerów oraz pracuje z interfejsami w środowisku Unix, wykonując operacje na plikach i procesach z monitorowaniem parametrów.	P6U_U	P6S_UW P6S_UU	P6S_UW_INŻ



K1EKA_U07	Identyfikuje i eksploatuje podstawowe elementy i podzespoły elektroniczne, a także dokonuje pomiaru ich parametrów i charakterystyk w typowych układach aplikacyjnych oraz weryfikuje i interpretuje uzyskane wyniki.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1EKA_U08	Projektuje zgodnie z zadaną specyfikacją i używając właściwych metod, technik oraz narzędzi inżynierskich, wykonuje symulacje funkcjonowania oraz sporządza dokumentację układów elektronicznych. Kalkuluje i efektywnie projektuje podstawowe obwody drukowane z uwzględnieniem cech technologiczno-produkcyjnych.	P6U_U	P6S_UW P6S_UO	P6S_UW_INŻ
K1EKA_U09	Analizuje wymagania stawiane systemowi akwizycji danych, projektuje algorytm oprogramowania i wdraża go do użytkowania. Wykonuje pomiary podstawowych parametrów sygnałów zmodulowanych analogowo i cyfrowo oraz określa wpływ zakłóceń na system telekomunikacyjny.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1EKA_U10	Wykonuje podstawowe pomiary z zakresu miernictwa akustycznego, pomiarów parametrów przetworników elektroakustycznych oraz analizuje i interpretuje wyniki tych pomiarów. Posługuje się oprogramowaniem wykorzystywanym w procesie przetwarzania sygnałów audio i video, ocenia rolę kodowania w przesyłaniu sygnałów audio i wideo, przygotowuje i organizuje wideokonferencję.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ

K1EKA_U11	<p>Ma wiedzę, umiejętności i kompetencje zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu A1/A2/B1/B2.1/C1.1; pozyskuje, rozumie i interpretuje teksty specjalistyczne; stosuje w mowie i piśmie środki językowe typowe dla języka akademickiego oraz środowiska pracy inżyniera.</p> <p>Ma wiedzę, umiejętności i kompetencje zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2.2 / C1.2; śledzi ze zrozumieniem i formułuje wypowiedzi na tematy związane ze studiowaną dyscypliną oraz pracą zawodową, stosując środki adekwatne do sytuacji; czyta, interpretuje, ocenia i tworzy teksty o tematyce specjalistycznej; wykorzystuje sprawności językowe w kontaktach interpersonalnych i w komunikacji w międzynarodowym środowisku akademickim i zawodowym.</p>	P6U_U	P6S_UK	
K1EKA_U12	<p>Wykonuje przydzielone zadania inżynierskie w ramach realizacji zespołowego projektu (złożonego zadania inżynierskiego), przeprowadza analizę ekonomiczną przedsięwzięcia, opracowuje stosowną dokumentację. Przygotowuje prezentację zawierającą wyniki pracy, prezentuje sposób realizacji i omawia w dyskusji osiągnięte efekty projektu.</p>	P6U_U	P6S_UW P6S_UO P6S_UK P6S_UU	P6S_UW_INŻ
K1EKA_U13	<p>Wykonuje inżynierską pracę dyplomową i opracowuje stosowną dokumentację, w tym:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• pozyskuje informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł,</li> <li>• wykorzystuje do formułowania i rozwiązywania zadań metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne,</li> <li>• ocenia przydatność i możliwość wykorzystania nowych technik i technologii,</li> <li>• dokonuje identyfikacji i formułuje specyfikację zadań, w tym zadań nietypowych,</li> <li>• projektuje zgodnie z zadaną specyfikacją oraz realizuje/buduje urządzenie, obiekt, system lub proces.</li> </ul>	P6S_U	P6S_UW P6S_UU P6S_UO	P6S_UW_INŻ

KOMPETENCJE SPOŁECZNE (K)				
K1EKA_K01	Ma świadomość ważności i zrozumienie humanistycznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej. Rozpoznaje skutki wpływu działalności technicznej na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność społeczną nauki i techniki. Ma świadomość niezbędności aktywności indywidualnych i zespołowych wykraczających poza działalność inżynierską.	P6U_K	P6S_KK P6S_KO	
K1EKA_K02	Rozumie prawne aspekty i skutki działalności inżynierskiej. Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu. Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej. Rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżyniera. Przekazuje taką informację i opinię w sposób zrozumiały, z uzasadnieniem różnych punktów widzenia.	P6U_K	P6S_KR P6S_KK	
K1EKA_K03	Rozumie ideę normalizacji, certyfikacji i integracji systemów zarządzania jakością, ochroną środowiska, bezpieczeństwem pracy i bezpieczeństwem informacji. Rozumie koncepcję zarządzania przez jakość. Identyfikuje podstawowe problemy zarządzania jakością, w tym kosztów jakości oraz zasady ich rozwiązywania. Charakteryzuje ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości.	P6U_K	P6S_KO	
K1EKA_K04	Współpracuje z zespołem przy realizacji złożonego zadania inżynierskiego pełniąc powierzoną rolę w zespole, wykonuje przydzielone zadania zgodnie z harmonogramem prac.	P6U_K	P6S_KO	
K1EKA_K05	Myśli i działa w sposób kreatywny. Odpowiednio określa priorytety służące realizacji wskazanego zadania. Przedstawia efekty swojej pracy w zrozumiałej formie. Ma świadomość znaczenia umiejętności wyszukiwania informacji oraz jej krytycznej analizy.	P6U_K	P6S_KK	
K1EKA_K06	Ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym oraz znajomość zasad bezpieczeństwa związanych ze stanowiskiem pracy.	P6U_K	P6S_KO P6S_KR	

## Specjalność: APARATURA ELEKTRONICZNA

Symbol specjalnościowych efektów uczenia się	Opis efektów uczenia się dla specjalności <b>APARATURA ELEKTRONICZNA</b> Po ukończeniu kierunku studiów absolwent:	Odniesienie do ogólnych charakterystyk efektów		
		Uniwersalna charakterystyka pierwszego stopnia (U)	Charakterystyki drugiego stopnia typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego (S)	
			Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 PRK	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 PRK, umożliwiające uzyskanie kompetencji inżynierskich
<b>WIEDZA (W)</b>				
S1EAE_W01	Tłumaczy budowę i sposoby działania czujników, wymienia ich parametry i wybiera stosowne czujniki do pomiaru wskazanych wielkości nieelektrycznych.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
S1EAE_W02	Definiuje i charakteryzuje źródła energii odnawialnej, proponuje stosowne systemy jej pozyskiwania oraz objaśnia zasady działania układów konwersji i dystrybucji energii elektrycznej.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
S1EAE_W03	Opisuje właściwości wybranej rodziny programowalnych układów cyfrowych wysokiej skali integracji, dobiera stosowne układy peryferyjne oraz adekwatne narzędzia programowania.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
S1EAE_W04	Wymienia, opisuje i charakteryzuje podstawowe cechy programowania w wybranych językach wykorzystywanych w projektowaniu i konstrukcji mikroprocesorowych urządzeń elektronicznych.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
S1EAE_W05	Charakteryzuje i dobiera wybrane metody przetwarzania danych cyfrowych jedno- lub wielowymiarowych.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ

S1EAE_W06	Objaśnia budowę i zasady działania aparatury elektronicznej stosowanej w wybranych obszarach działalności człowieka, opisuje podstawowe typy stosowanych rozwiązań oraz charakteryzuje właściwe regulacje normalizacyjne.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
<b>UMIĘTNOŚCI (U)</b>				
S1EAE_U01	Potrafi zaprojektować prosty optoelektroniczny układ pomiarowy, umie opracować i wykonać część sprzętową, programową oraz stosowną dokumentację.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
S1EAE_U02	Potrafi przeprowadzić pomiary statycznych i dynamicznych charakterystyk czujników oraz zaprezentować ich parametry metrologiczne.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
S1EAE_U03	Analizuje i dobiera odpowiednie układy konwersji i dystrybucji uzyskanej energii elektrycznej.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
S1EAE_U04	Potrafi analizować problemy związane z wyborem języka programowania wybranych programowalnych układów cyfrowych wysokiej skali integracji, dobierać i obsługiwać środowisko programistyczne oraz pisać, uruchamiać i testować programy.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
S1EAE_U05	Dobiera narzędzia dostępne w wybranym środowisku programowania i potrafi je zastosować do poprawnego implementowania typowych problemów z zakresu elektroniki cyfrowej.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
S1EAE_U06	Potrafi dobierać, implementować i weryfikować wybrane algorytmy przetwarzania danych cyfrowych jedno- lub wielowymiarowych.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
S1EAE_U07	Potrafi korzystać z dostępnych materiałów, wyszukiwać potrzebne informacje i je analizować oraz przygotować i zaprezentować w formie multimedialnej wiedzę dotyczącą wybranej tematyki z zakresu zastosowań elektroniki.	P6U_U	P6S_UK	

## Specjalność: INŻYNIERIA AKUSTYCZNA

Symbol specjalnościowych efektów uczenia się	Opis efektów uczenia się dla specjalności <b>INŻYNIERIA AKUSTYCZNA</b> Po ukończeniu kierunku studiów absolwent:	Odniesienie do ogólnych charakterystyk efektów		
		Uniwersalna charakterystyka pierwszego stopnia (U)	Charakterystyki drugiego stopnia typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego (S)	
			Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 PRK	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 PRK, umożliwiające uzyskanie kompetencji inżynierskich
<b>WIEDZA (W)</b>				
S1EIA_W01	Tłumaczy zasady i metody pomiaru drgań mechanicznych, podstawowych wielkości akustycznych, materiałów i struktur stosowanych w akustyce oraz przetworników elektroakustycznych.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
S1EIA_W02	Nazywa parametry akustyczne pomieszczeń (np. czas pogłosu, wskaźniki oceny zrozumiałości mowy i przejrzystości muzyki), opisuje materiały dźwiękochłonne dla pomieszczenia przeznaczonego do transmisji mowy i muzyki.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
S1EIA_W03	Opisuje zjawiska i procesy zachodzące podczas transmisji, kodowania i syntezy mowy, dobiera i wykorzystuje techniki pomiarowe do oceny jakości mowy, wymienia podstawowe zagadnienia z fonetyki i akustyki mowy. Charakteryzuje zagadnienia identyfikacji osoby w oparciu o metody biometryczne.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ

S1EIA_W04	Definiuje właściwości sygnału fonicznego oraz budowę, zasady działania i techniki pomiarów urządzeń elektroakustycznych. Opisuje i tłumaczy podstawowe pojęcia i zagadnienia teoretyczne związane z systemami elektroakustycznymi oraz zna zasady doboru urządzeń elektroakustycznych tworzących systemy elektroakustyczne, w tym systemy nagłaśniania. Charakteryzuje elementy sieci fonicznej.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
S1EIA_W05	Identyfikuje zjawiska i procesy zachodzące w układzie słuchowym człowieka pod wpływem działania różnych bodźców dźwiękowych. Wskazuje przyczyny i objawy utraty słuchu, wymienia metody badania słuchu oraz protezy słuchu i sposoby ich doboru, wylicza metody otoplastyki i opisuje ogólną budowę aparatu słuchowego.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
S1EIA_W06	Rozróżnia podstawowe zagadnienia z zakresu realizacji dźwięku. Definiuje zagadnienia cyfrowej edycji dźwięku, wykorzystywanej w inżynierii i realizacji dźwięku, opisuje budowę, algorytmy działania i obsługę jedno- i wielośladowych systemów edycji dźwięku.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
S1EIA_W07	Objaśnia zagadnienia z zakresu podstaw programowania w interpretowanym języku wysokiego poziomu oraz narzędzi programistycznych. Definiuje podstawowe zagadnienia inżynierii programowania współbieżnego i rozproszonego, charakteryzuje składowe programu sieciowego, dobiera paradygmaty i języki programowania do specyfiki problemu.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
S1EIA_W08	Nazywa, opisuje i rozumie podstawowe pojęcia i zagadnienia teoretyczne związane z techniką ultradźwiękową oraz wskazuje szczególne właściwości ultradźwięków możliwe do wykorzystania w nauce, technice i medycynie.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ

S1EIA_W09	Definiuje miary i wskaźniki oceny hałasu, rozróżnia podstawowe rodzaje modeli źródeł hałasu oraz zjawiska towarzyszące propagacji dźwięku w środowisku (w tym metody obliczeniowe tłumienia dźwięku). Dobiera środki techniczne ochrony przeciwhałasowej i przeciwdrganiowej stosowane w budownictwie i urbanistyce oraz metody ich projektowania.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
S1EIA_W10	Nazywa podstawowe zagadnienia związane z notacją muzyczną i systemami muzycznymi, klasyfikuje instrumenty i zespoły muzyczne, definiuje podstawowe zagadnienia związane z formami muzycznymi oraz historią muzyki.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
<b>UMIEJĘTNOŚCI (U)</b>				
S1EIA_U01	Odczytuje i wykorzystuje do tworzenia modeli cyfrowych rysunkową dokumentację architektoniczno-budowlaną. Buduje modele cyfrowe wnętrz, obiektów półotwartych oraz terenów urbanistycznych z uwzględnieniem specyfiki zagadnień akustyki wnętrz oraz propagacji hałasu w środowisku. Określa zakres stosowalności programów przeznaczonych do analizy pola akustycznego w obiektach zamkniętych i hałasu w terenach otwartych.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
S1EIA_U02	Wykonuje pomiary typowych parametrów urządzeń elektroakustycznych, interpretuje i analizuje uzyskane wyniki oraz opracowuje sprawozdania z przeprowadzonych badań. Wykonuje pomiary parametrów przetworników elektroakustycznych oraz podstawowych właściwości materiałów dźwiękochłonnych.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
S1EIA_U03	Wykorzystuje metody stosowane w psychoakustyce do określania zdolności odbiorczych słuchu człowieka. Mierzy parametry elektroakustyczne aparatu słuchowego, kontroluje poprawność jego działania oraz przeprowadza regulację właściwości aparatu dopasowaną do pacjenta.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ



S1EIA_U04	Organizuje nagrania w warunkach studyjnych i koncertowych przy wykorzystaniu właściwych technik mikrofonowych i urządzeń do rejestracji i miksowania sygnałów akustycznych, w tym przy wykorzystaniu metod komputerowej edycji dźwięku. Kreuje obraz słuchowy i określone wrażenia słuchowe, również z wykorzystaniem narzędzi informatycznych.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
S1EIA_U05	Obsługuje narzędzia programistyczne do tworzenia aplikacji sieciowych, korzysta ze standardów programowania, projektuje aplikację sieciową.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
S1EIA_U06	Analizuje i oblicza parametry akustyczne pomieszczeń oraz przeprowadza i interpretuje pomiary parametrów akustycznych pomieszczeń. Wykorzystuje wybrane środki i narzędzia służące do analizy pól akustycznych, mierzy wybrane wielkości akustyczne oraz dokonuje analizy otrzymanych rezultatów.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
S1EIA_U07	Planuje i wykonuje pomiary jakości sygnału mowy, ocenia rolę kodowania w przesyłaniu sygnału mowy, określa kryteria jakości transmisji sygnału mowy, mierzy podstawowe parametry sygnału mowy. Posługuje się współczesnymi biometrycznymi metodami identyfikacji osoby.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
S1EIA_U08	Wykonuje przydzielone zadania inżynierskie w obszarze nagłośnienia pomieszczeń, opracowuje stosowną dokumentację. Wykorzystuje urządzenia i systemy elektroakustyczne w procesie realizacji wydarzenia estradowego lub studyjnego.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
S1EIA_U09	Wykonuje ultradźwiękowe pomiary podstawowych parametrów fizycznych. Identyfikuje i formułuje specyfikę warunków i wymagań dotyczących danego rodzaju przetworników ultradźwiękowych. Przygotowuje omówienie źródła ultradźwięków przeznaczonego do pracy w zadanym ośrodku i dla różnych zastosowań.	P6U_U	P6S_UW P6S_UO P6S_UK	P6S_UW_INŻ

## Specjalność: SYSTEMY PRZETWARZANIA SYGNAŁÓW

Symbol specjalnościowych efektów uczenia się	Opis efektów uczenia się dla specjalności <b>SYSTEMY PRZETWARZANIA SYGNAŁÓW</b> Po ukończeniu kierunku studiów absolwent:	Odniesienie do ogólnych charakterystyk efektów		
		Uniwersalna charakterystyka pierwszego stopnia (U)	Charakterystyki drugiego stopnia typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego (S)	
			Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 PRK	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 6 PRK, umożliwiające uzyskanie kompetencji inżynierskich
<b>WIEDZA (W)</b>				
S1EPS_W01	Ma wiedzę ogólną dotyczącą systemów operacyjnych czasu rzeczywistego (SCOR), obejmującą ich budowę i działanie oraz podstawowe właściwości, zna podstawowe mechanizmy synchronizacji zadań i modele wielozadaniowości.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
S1EPS_W02	Ma wiedzę dotyczącą różnorodnych struktur programowalnych specyfikowanych do potrzeb aplikacji (ASIC) oraz układów programowalnych typu FPGA, SoC i ACAP.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
S1EPS_W03	Posiada wiedzę ogólną dotyczącą procesu formowania, akwizycji i reprezentacji obrazu kolorowego w systemie cyfrowym. Zna i rozumie podstawowe pojęcia i algorytmy z zakresu cyfrowego przetwarzania obrazów, w tym metody analizy widmowej i statystycznej.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
S1EPS_W04	Zna architekturę wybranej rodziny procesorów sygnałowych i mechanizmy w nich stosowane w celu przyspieszenia obliczeń.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ

S1EPS_W05	Zna ograniczenia urządzeń i systemów mobilnych i wie, w jaki sposób projektować i implementować aplikacje mobilne.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
S1EPS_W06	Rozumie zasady uczenia maszynowego, potrafi zdefiniować fundamentalne pojęcia statystycznego rozpoznawania obrazów, posiada wiedzę o zasadach działania. wybranych klasyfikatorów i metod klasteryzacji.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
S1EPS_W07	Ma wiedzę szczególną dotyczącą akwizycji danych biometrycznych, metod przetwarzania danych i tworzenia cech, metod podejmowania decyzji oraz oceny i miar jakości systemu biometrycznego. Zna podstawowe zagadnienia prawne i etyczne w aspekcie stosowania technologii biometrycznych.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
S1EPS_W08	Ma wiedzę ogólną o dostępności i możliwościach wbudowanych systemów rozproszonych oraz modułowego programowania, posiada wiedzę o programowaniu rozproszonym i sposobach komunikacji między niezależnymi zadaniami w warunkach symulacyjnych oraz rzeczywistych.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
S1EPS_W09	Zna podstawowe struktury danych i zasady tworzenia i działania sieci neuronowych, ma wiedzę o algorytmach uczenia sieci neuronowych.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
S1EPS_W10	Rozumie podstawy filtracji optymalnej i adaptacyjnej dla sygnałów losowych. Posiada wiedzę z zakresu metod kompresji i kodowania danych.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
<b>UMIEJĘTNOŚCI (U)</b>				
S1EPS_U01	Potrafi korzystać z wybranego systemu operacyjnego czasu rzeczywistego oraz funkcji API, tworzyć aplikacje wielozadaniowe, wykorzystywać odpowiednie metody komunikacji międzyzadaniowej, stosować niezbędne środki synchronizacji.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ

S1EPS_U02	Potrafi wskazać platformę sprzętową dla efektywnej realizacji układów przetwarzania sygnałów w strukturach logicznych oraz opracować ich implementację. Umie obsługiwać narzędzia do projektowania, syntezy i implementacji struktur logicznych dla wybranej rodziny układów programowalnych i wykorzystywać języki VHDL i Verilog do ich opisu.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
S1EPS_U03	Potrafi sformułować wymagania dotyczące systemu przetwarzania obrazu. Umie przygotować odpowiednie procedury oraz dane do testowania poprawności działania implementowanych algorytmów cyfrowego przetwarzania obrazów.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
S1EPS_U04	Umie implementować i uruchamiać, w oparciu zintegrowane środowisko programisty, systemy cyfrowego przetwarzania sygnałów na platformie sprzętowej procesora sygnałowego działające w czasie rzeczywistym oraz przeprowadzać analizę ich poprawności funkcjonalnej i czasowej.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
S1EPS_U05	Potrafi tworzyć zaawansowane aplikacje działające w systemie Android. Zna i potrafi stosować zasady tworzenia czystego kodu. Rozumie potrzebę testowania oraz potrafi w praktyce wykorzystywać podstawowe wzorce projektowe oraz zaawansowane narzędzia i biblioteki wspomagające tworzenie kodu.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
S1EPS_U06	Posiada umiejętności zaplanowania eksperymentu oraz doboru metod rozpoznawania obrazów przy uwzględnieniu specyfiki analizowanych danych, potrafi przeprowadzić proces uczenia klasyfikatora i oszacować ryzyko błędnej klasyfikacji.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
S1EPS_U07	Potrafi zaprojektować prosty system biometryczny wykorzystujący do analizy najbardziej znane cechy biometryczne, potrafi przygotować stanowisko sprzętowo programowe niezbędne do oceny jakości poszczególnych bloków przetwarzania danych systemu biometrycznego.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ

S1EPS_U08	Posiada umiejętności wykorzystania wybranych systemów do zaprojektowania i stworzenia oprogramowania rozproszonego do zastosowań dla różnego rodzaju obiektów w warunkach symulowanych i rzeczywistych.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
S1EPS_U09	Potrafi zaaplikować sieci neuronowe do rozwiązania postawionych zadań.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
S1EPS_U10	Posiada umiejętności prowadzenia eksperymentów off-line z algorytmami filtracji optymalnej oraz adaptacyjnej dla sygnałów rzeczywistych. Potrafi przeprowadzić badania parametryczne zaimplementowanych algorytmów oraz ocenić w sposób obiektywny skuteczność analizowanych metod przetwarzania sygnałów cyfrowych.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ

**Tabela 2.** Zakładane efekty uczenia się, kierunek ELEKTRONIKA, studia II stopnia, magisterskie

Wydział: **ELEKTRONIKI, FOTONIKI I MIKROSYSTEMÓW**

Kierunek studiów: **ELEKTRONIKA**

Poziom studiów: **studia drugiego stopnia**

Profil: **ogólnoakademicki**

Umiejscowienie kierunku

Dziedzina nauki: **nauki inżynieryjno-techniczne**

Dyscyplina: **automatyka, elektronika i elektrotechnika**

Objaśnienie oznaczeń:

P7U – charakterystyki uniwersalne odpowiadające kształceniu na studiach pierwszego stopnia - 7 poziom PRK

P7S – charakterystyki drugiego stopnia odpowiadające kształceniu na studiach pierwszego stopnia studiów - 7 poziom PRK

W – kategoria „wiedza”

U – kategoria „umiejętności”

K – kategoria „kompetencje społeczne”

K2EKA\_W1 – efekty kierunkowe dot. kategorii „wiedza”

K2EKA\_U1 – efekty kierunkowe dot. kategorii „umiejętności”

K2EKA\_K1 – efekty kierunkowe dot. kategorii „kompetencje społeczne”

....\_inż – efekty uczenia się umożliwiające uzyskanie kompetencji inżynierskich

Symbol kierunkowych efektów uczenia się	Opis efektów uczenia się dla kierunku studiów <b>ELEKTRONIKA</b> Po ukończeniu kierunku studiów absolwent:	Odniesienie do charakterystyk PRK		
		Uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia (U)	Charakterystyki drugiego stopnia typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego (S)	
			Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 7 PRK	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 7 PRK, umożliwiające uzyskanie kompetencji inżynierskich
<b>WIEDZA (W)</b>				
K2EKA_W01	Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie wybranych działów matematyki niezbędną do rozumienia zagadnień w zakresie elektroniki.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2EKA_W02	Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie wybranych działów fizyki niezbędną do rozumienia zjawisk fizycznych w zakresie elektroniki.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2EKA_W03	Ma wiedzę w zakresie tworzenia lub rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, ma wiedzę z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego.	P7U_W	P7S_WK	P7S_WK_INŻ
K2EKA_W04	Wyjaśnia zasady działania laserów i wymienia ich podstawowe właściwości. Tłumaczy zasady propagacji światła w światłowodach.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2EKA_W05	Wyjaśnia zasady działania algorytmów optymalizacji wykorzystywanych do rozwiązywania zagadnień z zakresu elektroniki.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2EKA_W06	Wymienia i opisuje zaawansowane metody i algorytmy numeryczne oraz techniki ich implementacji pozwalające na efektywne rozwiązywanie problemów spotykanych w elektronice.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ

K2EKA_W07	Rozpoznaje i charakteryzuje współczesne osiągnięcia oraz kierunki rozwoju technologii stosowanych w elektronice.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2EKA_W08	Opisuje budowę, zasady działania i zastosowania zaawansowanych systemów i technologii wykorzystywanych we współczesnej aparaturze elektronicznej, komunikacyjnej i systemach kontrolno-pomiarowych.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2EKA_W09	Wymienia i charakteryzuje metody akwizycji, przesyłania i przetwarzania danych pomiarowych w wybranych obszarach techniki.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2EKA_W10	Wymienia i opisuje architektury systemów mikroprocesorowych i układów programowalnych oraz ich zastosowania w wybranych dziedzinach nauki i techniki oraz charakteryzuje metody i narzędzia niezbędne do ich efektywnej implementacji i testowania.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
<b>UMIĘTNOŚCI (U)</b>				
K2EKA_U01	Posługuje się wybranym językiem obcym zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ ESOKJ w zakresie języka naukowo-technicznego. Wykorzystuje sprawności językowe w kontaktach interpersonalnych i komunikacji w międzynarodowym środowisku akademickim i zawodowym.	P7U_U	P7S_UK	
K2EKA_U02	Posługuje się wybranym językiem obcym zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu A1 ESOKJ w zakresie podstawowych sprawności językowych; stosuje podstawowe słownictwo i struktury gramatyczne w obrębie życia codziennego i podstawowych zachowań interkulturowych.	P7U_U	P7S_UK	
K2EKA_U03	Pozyskuje teksty specjalistyczne oraz ocenia możliwości wykorzystania nowych osiągnięć w zakresie technik i technologii wykorzystywanych w elektronice; w oparciu o doniesienia literaturowe oraz na bazie wyników prac własnych dokonuje integracji, interpretacji i krytycznej oceny prezentowanych treści w ramach autorskiej prezentacji.	P7U_U	P7S_UK	



K2EKA_U04	Stosuje zaawansowane metody matematyczne do rozwiązywania złożonych problemów z zakresu elektroniki.	P7U_U	P7S_UW	
K2EKA_U05	Stosuje algorytmy optymalizacji do rozwiązywania zagadnień z zakresu elektroniki.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K2EKA_U06	Wykorzystuje wybrane algorytmy numeryczne do rozwiązywania złożonych problemów z zakresu elektroniki. Tworzy komputerowe modele obiektów dynamicznych, weryfikuje i analizuje zaimplementowane modele.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K2EKA_U07	Dobiera narzędzia i środki oraz proponuje rozwiązania techniczno-algorytmiczne pozwalające efektywnie zaprojektować i uruchomić złożony system elektroniczny z wykorzystaniem dostępnych technik kondycjonowania, przetwarzania i akwizycji sygnałów.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K2EKA_U08	Umie planować, przeprowadzać i interpretować wyniki eksperymentów z wykorzystaniem zaawansowanej aparatury elektronicznej w wybranych obszarach zastosowań.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K2EKA_U09	Referuje poszczególne fazy realizacji złożonego projektu (np. pracy dyplomowej), przygotowuje prezentacje zawierające wyniki przeprowadzonych eksperymentów, wyprowadza i uzasadnia wynikające z nich konkluzje. Wykorzystuje reguły kreatywnej dyskusji i przyjmuje rolę moderatora w grupie.	P7U_U	P7S_UW P7S_UK P7S_UO P7S_UU	P7S_UW_INŻ
K2EKA_U10	Potrafi planować i realizować proces samokształcenia, określać możliwe kierunki dalszego poszerzania wiedzy, umiejętności i kompetencji, a także ukierunkowywać innych w tym zakresie.	P7U_U	P7S_UU	
K2EKA_U11	Umie kierować pracą zespołu oraz współpracować z innymi osobami w ramach realizacji zadań i projektów zespołowych. Potrafi odpowiedzialnie i z poszanowaniem zasad etyki zawodowej pełnić role powierzone w zespole.	P7U_U	P7S_UO	
K2EKA_U12	Potrafi przeprowadzić ewaluację różnych rozwiązań powstających w ramach procesu projektowego lub badawczego oraz dokonać oszacowania ekonomicznego i czasochłonności planowanych działań w zakresie pozyskania, przetwarzania i analizy danych.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ

K2EKA_U13	<p>Realizuje pracę dyplomową magisterską zawierającą aspekty badawcze, w tym:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- pozyskuje informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, integruje je, dokonuje ich interpretacji i krytycznej oceny,</li> <li>- planuje i przeprowadza eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretuje uzyskane wyniki i wyciąga wnioski,</li> <li>- wykorzystuje do formułowania i rozwiązywania problemów metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne,</li> <li>- formułuje i testuje hipotezy związane z problemami badawczymi,</li> <li>- integruje wiedzę z różnych dziedzin i dyscyplin oraz stosuje podejście systemowe, uwzględniające także aspekty pozatechniczne,</li> <li>- ocenia przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (technik i technologii) w reprezentowanej dyscyplinie,</li> <li>- proponuje ulepszenia/usprawnienia istniejących rozwiązań technicznych,</li> <li>- interpretuje uzyskane wyniki badań, wyciąga stosowne wnioski i formułuje rekomendacje,</li> <li>- redaguje pracę magisterską zgodnie z wymogami formalnymi.</li> </ul>	P7U_U	P7S_UK P7S_UW P7S_UU	P7S_UW_INŻ
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE (K)</b>				
K2EKA_K01	<p>Ma świadomość społecznych skutków działalności inżynierskiej i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje. Rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności absolwenta uczelni technicznej. Rozumie rolę środków masowego przekazu. Jest gotów do tworzenia wzorów właściwego postępowania w środowisku społecznym i zawodowym w odniesieniu do obszaru elektroniki.</p>	P7U_K	P7S_KO P7S_KR	

K2EKA_K02	Potrafi myśleć i działać w sposób krytyczny, kreatywny i przedsiębiorczy, odpowiednio określić priorytety służące realizacji złożonego zadania	P7U_K	P7S_KK P7S_KO	
K2EKA_K03	Ma świadomość wpływu działalności technicznej na środowisko społeczno-gospodarcze i rozumie związaną z tym odpowiedzialność społeczną nauki i techniki.	P7U_K	P7S_KK P7S_KO P7S_KR	
K2EKA_K04	Krytycznie ocenia własną wiedzę oraz odbierane treści; rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji w zakresie nauk inżyniersko-technicznych.	P7U_K	P7S_KK P7S_KR	

## Skład zespołu przygotowującego raport samooceny

Imię i nazwisko	Tytuł lub stopień naukowy/stanowisko/funkcja pełniona w uczelni
Rafał Walczak	prof. dr hab. inż. / Dziekan Wydziału
Artur Wiatrowski	dr hab. inż., prof. uczelni / Prodziekan ds. dydaktyki
Adam Wąż	dr inż. / Prodziekan ds. studenckich
Damian Nowak	dr inż. / Prodziekan ds. studenckich
Jarosław Domaradzki	prof. dr hab. inż. / Prodziekan ds. ogólnych
Adam Polak	dr hab. inż. / Prodziekan ds. współpracy
Wojciech Kijaszek	dr inż. / Pełnomocnik ds. zapewniania jakości kształcenia i akredytacji
Jarosław Sotor	dr hab. inż., prof. uczelni / Przewodniczący komisji programowej kierunku Elektronika
Sylwester Nowocień	dr inż. / członek komisji programowej specjalności Aparatura Elektroniczna
Mariusz Ostrowski	dr inż. / członek komisji programowej specjalności Aparatura Elektroniczna
Piotr Pruchnicki	dr inż. / Sekretarz komisji programowej kierunku; członek komisji programowej specjalności Inżynieria Akustyczna, Akustyka
Bartłomiej Golenko	dr inż. / członek komisji programowej specjalności Systemy Przetwarzania Sygnałów
Jerzy Witkowski	dr inż. / członek komisji programowej specjalności Advanced Applied Electronics
Przemysław Śliwiński	dr hab. inż. / przewodniczący komisji programowej specjalności Zastosowania inżynierii komputerowej w technice
Agnieszka Cichocka	mgr inż. / Kierownik Dziekanatu
Agnieszka Misiewicz	mgr / Kierownik zespołu ds. obsługi procesu dydaktycznego

## Spis treści

<b>Efekty uczenia się zakładane dla ocenianego kierunku, poziomu i profilu studiów</b>	<b>2</b>
<b>Skład zespołu przygotowującego raport samooceny</b>	<b>28</b>
<b>Wskazówki ogólne do raportu samooceny</b>	<b>30</b>
<b>Prezentacja uczelni</b>	<b>31</b>
<b>Część I. Samoocena uczelni w zakresie spełniania szczegółowych kryteriów oceny programowej na kierunku studiów o profilu ogólnoakademickim</b>	<b>32</b>
<b>Kryterium 1.</b> Konstrukcja programu studiów: koncepcja, cele kształcenia i efekty uczenia się	32
<b>Kryterium 2.</b> Realizacja programu studiów: treści programowe, harmonogram realizacji programu studiów oraz formy i organizacja zajęć, metody kształcenia, praktyki zawodowe, organizacja procesu nauczania i uczenia się	41
<b>Kryterium 3.</b> Przyjęcie na studia, weryfikacja osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się, zaliczanie poszczególnych semestrów i lat oraz dyplomowanie	52
<b>Kryterium 4.</b> Kompetencje, doświadczenie, kwalifikacje i liczebność kadry prowadzącej kształcenie oraz rozwój i doskonalenie kadry	67
<b>Kryterium 5.</b> Infrastruktura i zasoby edukacyjne wykorzystywane w realizacji programu studiów oraz ich doskonalenie	74
<b>Kryterium 6.</b> Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym w konstruowaniu, realizacji i doskonaleniu programu studiów oraz jej wpływ na rozwój kierunku	84
<b>Kryterium 7.</b> Warunki i sposoby podnoszenia stopnia umiędzynarodowienia procesu kształcenia na kierunku	88
<b>Kryterium 8.</b> Wsparcie studentów w uczeniu się, rozwoju społecznym, naukowym lub zawodowym i wejściu na rynek pracy oraz rozwój i doskonalenie form wsparcia	96
<b>Kryterium 9.</b> Publiczny dostęp do informacji o programie studiów, warunkach jego realizacji i osiągniętych rezultatach	107
<b>Kryterium 10.</b> Polityka jakości, projektowanie, zatwierdzanie, monitorowanie, przegląd i doskonalenie programu studiów	110
<b>Część II. Perspektywy rozwoju kierunku studiów</b>	<b>120</b>
<b>Część III. Załączniki</b>	<b>122</b>
<b>Załącznik nr 1.</b> Zestawienia dotyczące ocenianego kierunku studiów	122
<b>Załącznik nr 2.</b> Wykaz materiałów uzupełniających	123

## Wskazówki ogólne do raportu samooceny

Raport samooceny przygotowywany przez uczelnię jest jednym z podstawowych źródeł informacji wykorzystywanych przez zespół oceniający Polskiej Komisji Akredytacyjnej w procesie oceny programowej. Jego głównym celem jest prezentacja koncepcji i programu studiów, uwarunkowań jego realizacji oraz miejsca i roli kształcenia w otoczeniu społecznym i gospodarczym, w odniesieniu **do szczegółowych kryteriów oceny programowej i standardów jakości kształcenia** określonych w załączniku do Statutu Polskiej Komisji Akredytacyjnej, a także refleksja nad stopniem spełnienia tych kryteriów.

Istotnymi cechami raportu samooceny jest analityczne i autorefleksyjne podejście do prezentowanych w nim treści oraz poparcie przedstawianych w raporcie aspektów programu studiów i jego realizacji specyficznymi przykładami stosowanych rozwiązań, ze szczególnym uwzględnieniem wyróżniających je cech oraz dobrych praktyk. **Raport powinien być zwięzły.** W części I jego objętość nie powinna przekraczać 40 000 znaków.

We wzorze raportu samooceny zawarte zostały wskazówki mówiące o tym, co warto rozważyć i do czego odnieść się w raporcie. Zwrócono w nich uwagę na te elementy, odpowiadające szczegółowym kryteriom oceny programowej i przyjętym standardom jakości, do których odniesienie się umożliwi dokonanie pełnej samooceny, a następnie przeprowadzenie rzetelnej oceny przez zespół oceniający PKA.

Wskazówek tych nie należy traktować jako obligatoryjnych dla uczelni przygotowującej raport samooceny. Uczelnia w samoocenie każdego kryterium ma prawo w pełni autonomicznie przedstawiać kluczowe czynniki uwiarygadniające jego spełnienie. Wyłącznym celem wskazówek jest pomoc w zrozumieniu istoty każdego z kryteriów, wskazanie informacji najważniejszych dla procesu oceny oraz zainspirowanie do formułowania pytań, na które warto poszukiwać odpowiedzi w procesie samooceny i opracowywania raportu, a także w celu doskonalenia jakości kształcenia na ocenianym kierunku.

Należy pamiętać, że zgodnie z § 17 ust. 3 statutu PKA z dnia 13 grudnia 2018 r. ze zm., Uczelnia powinna opublikować raport samooceny na swej stronie internetowej przed wizytacją zespołu oceniającego, 14 dni przed.

## Prezentacja Uczelni

Politechnika Wrocławska jest w gronie największych i najlepszych uczelni technicznych w Polsce. Uczelnia ma rozpoznawalną pozycję, wiodącego w regionie, ośrodka naukowo-akademickiego, która jest corocznie potwierdzana w ogólnopolskim Rankingu Szkół Wyższych Fundacji Perspektywy. W rankingu tej Fundacji z 2022 r. Politechnika Wrocławska uplasowała się na siódmej pozycji w klasyfikacji ogólnej oraz na czwartej pozycji wśród uczelni technicznych, a finalnie na pierwszej pozycji na Dolnym Śląsku. Wysoka pozycja Uczelni w ogólnopolskich rankingach szkół wyższych jest wynikiem wysokiej jakości kształcenia, innowacyjnych badań naukowych oraz szerokiej współpracy z otoczeniem gospodarczym. Do najbliższych partnerów Uczelni należą: Volvo, Nokia, Microsoft, IBM, KGHM, LG, Credit Suisse.

Uczelnia składa się z 13 wydziałów zlokalizowanych we Wrocławiu oraz trzech filii: w Jeleniej Górze, Legnicy i Wałbrzychu. Obecnie Uczelnia kształci sumarycznie na studiach pierwszego i drugiego stopnia ponad 20 tys. studentów (w tym 982 obcokrajowców) oraz blisko 340 doktorantów na studiach doktoranckich i około 480 uczestników Szkoły Doktorskiej. Ofertę dydaktyczną Uczelni stanowią studia prowadzone na 60 kierunkach (w tym 37 programów studiów w językach obcych), które obejmują ogólne i nowoczesne programy studiów, jak również możliwość realizacji indywidualnego toku studiów. Uczelnia wspiera studentów i absolwentów na rynku pracy podejmując działania promocyjne oraz wspierające przedsiębiorczość akademicką (np. Akademickie targi pracy, Akademicki Inkubator Przedsiębiorczości). Na infrastrukturę dydaktyczną Uczelni składa się 585 sal i pracowni wykładowo-ćwiczeniowych oraz 791 laboratoriów dydaktycznych zlokalizowanych w 119 budynkach.

Nowoczesne zaplecze techniczne i badawcze (253 laboratoria badawcze, 9 akredytowanych) Uczelni oraz prowadzone na szeroką skalę badania naukowe (w obszarze 13 dyscyplin naukowych) skutkują silną pozycją naukową Politechniki Wrocławskiej: 19 922 naukowych publikacji w czasopismach z Listy Filadelfijskiej; 18 140 publikacji naukowych w czasopismach posiadających współczynnik wpływu (Impact Factor); 6 020 zgłoszonych wynalazków i wzorów użytkowych; 2 376 uzyskanych patentów i praw ochronnych. Informacje o Uczelni w *Faktach i liczbach* dostępne są na stronie <https://pwr.edu.pl/uczelnia/informacje-ogolne/fakty-i-liczby>. Informacje sprawozdawcze Uczelni oraz statystyki zamieszczane są w Sprawozdaniach Rektora i są dostępne na stronie Biuletynu Informacji Publicznej <https://bip.pwr.edu.pl/strona-glowna/sprawozdania-rektora>.

Politechnika Wrocławska zaznacza swoje aktywne członkostwo w akademickiej społeczności międzynarodowej. Uczelnia jest członkiem sieci dziewięciu wiodących europejskich uczelni technicznych Unite! Uczelnia także uczestniczy w programach międzynarodowej wymiany studenckiej i kadry akademickiej, m.in. Erasmus+ KA103 oraz KA107, Student Exchange Programme, Double Master Programme T.I.M.E. oraz NAWA. Szersze informacje dotyczące umiędzynarodowienia Uczelni dostępne są na stronie Działu Współpracy Międzynarodowej <https://dwm.pwr.edu.pl/>.

Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów funkcjonuje w obecnej formie od 15/09/2021 r. (na podstawie Zarządzenia Wewnętrznego Rektora PWr, ZW 73/2021, [załącznik.1.3](#)). Wydział aktywnie realizuje misję Uczelni w zakresie budowania kompetentnej przyszłości przez systematyczny rozwój kadry badawczo-dydaktycznej, który daje możliwość zasilania rynku pracy i gospodarki (ze szczególnym uwzględnieniem regionu Dolnego Śląska) absolwentami będącymi wysokiej klasy specjalistami. Jako część europejskiego uniwersytetu technicznego, afirmującego wolność, prawdę, ciekawość i radość poznania, Wydział prowadzi badania i kształcenie będące odpowiedzią na oczekiwania nowoczesnego (w tym cyfrowego) społeczeństwa informacyjnego i gospodarki. Specyfika kierunku ELEKTRONIKA jest odpowiedzią na zmiany zachodzące w ostatnich dziesięcioleciach na wielu płaszczyznach działalności człowieka, gdzie stosowane są układy i urządzenia elektroniczne. Szerokie zastosowania *elektroniki* wymagają od studentów kreatywnego podejścia do rozwiązywania problemów i rozwoju umiejętności obejmujących wiedzę fundamentalną, ogólną, ale również specjalistyczną (projektowanie i praktyczna realizacja układów elektronicznych) oraz programistyczną. Studenci kierunku zdobywają również kompetencje miękkie, wspomagające efektywną pracę w grupach projektowej, ale także przygotowujące do prowadzenia własnej działalności gospodarczej.

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

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

#### 1.1 Powiązanie koncepcji kształcenia z misją i głównymi celami strategicznymi uczelni

Koncepcja kształcenia na kierunku ELEKTRONIKA (rys historyczny kierunku, [załącznik.1.1](#)) prowadzonego aktualnie (uchwały Senatu PWr, [załącznik.1.2](#)) na Wydziale Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów ([załącznik.1.3](#)) jest spójna ze Strategią Rozwoju Politechniki Wrocławskiej uchwaloną przez Senat Politechniki Wrocławskiej (uchwała nr 127/7/2012–2016 z późn. zm., 227/11/2012–2016, 759/34/2012–2016). Aktualnie obowiązujący dokument „Strategia Rozwoju Politechniki Wrocławskiej 2016–2020”, obejmujący wizję rozwoju Uczelni zawartą w *Planie Rozwoju Politechniki Wrocławskiej* oraz sformułowane *Cele Strategiczne*, został opracowany przez Dział ds. Strategii Uczelni pod nadzorem merytorycznym Prorektora ds. Organizacji i Rozwoju ([załącznik.1.4](#)). Politechnika Wroclawska jest uniwersytetem technicznym, który jako autonomiczna Uczelnia techniczna oraz uniwersytecka instytucja badawcza, za swoje posłannictwo uznaje kształtowanie twórczych, krytycznych i tolerancyjnych osobowości studentów i doktorantów oraz wytyczanie kierunków rozwoju nauki i techniki. Uczelnia, w służbie społeczeństwu, realizuje swą misję poprzez: innowacje i innowacje, najwyższe standardy w badaniach naukowych, przekazywanie wiedzy, wysoką jakość kształcenia oraz swobodę krytyki z poszanowaniem prawdy. Misja Politechniki Wrocławskiej wyrażona jest sentencją: „*Współtworzymy kompetentną przyszłość*”, którą realizowana jest przez akcentowanie: kreatywności, która zmienia trajektorie przyszłości; profesjonalizmu i twarde umiejętności, które warunkują funkcjonowanie technosfery; partnerskiego współdziałania z otoczeniem i partnerami zewnętrznymi, które wzmacnia efekty podejmowanych działań i ułatwia ich osiągnięcie. Jeden z głównych kierunków rozwoju Uczelni, sformułowany w *Strategii Rozwoju Politechniki Wrocławskiej*, dotyczy kształcenia na wysokim poziomie w powiązaniu z prowadzeniem zaawansowanych badań naukowych wraz z transferem osiągnięć naukowych do gospodarki. *Strategia Rozwoju Politechniki Wrocławskiej* określa zarówno mierniki oceny osiągnięcia założonych celów strategicznych, jak również Politykę jakości czyli model odwzorowania celów strategicznych na cele dotyczące jakości w Politechnice Wrocławskiej.

Koncepcja kształcenia na kierunku ELEKTRONIKA wpisuje się w koncepcję kształcenia na wydziale w dyscyplinie Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika, uwzględniającą określoną przez MNiSW perspektywę rozwoju szkolnictwa wyższego w latach 2015-2030. Koncepcja kształcenia na kierunku ELEKTRONIKA pozostaje w spójności ze *Strategią Rozwoju Wydziału Elektroniki* ([załącznik.1.5](#)), na którym kierunek prowadzony był do 2021 roku; jest również spójna ze *Strategią Rozwoju Wydziału Elektroniki Mikrosystemów i Fotoniki* ([załącznik.1.6](#)). Kształcąc na studiach o profilu ogólniakademickim wydział kieruje swoją ofertą dydaktyczną do osób zainteresowanych rozwojem i podwyższaniem kwalifikacji w dziedzinie nauk inżynierjno-technicznych. Docelowo studia o takiej koncepcji kształcenia winny przygotowywać profesjonalną kadrę dla gospodarki i nauki. Absolwenci kierunku ELEKTRONIKA cechują się wysokimi kompetencjami zawodowymi, kreatywnością, otwartością na poznawanie nowych rozwiązań technicznych i technologicznych oraz umiejętnością pracy w międzynarodowym zespole. Wykształcone kompetencje umożliwiają absolwentom kierunku konkurować z sukcesem na lokalnym rynku pracy wzmacniając potencjał gospodarczy regionu Dolnego Śląska, jak również odnosić sukcesy zawodowe w przedsiębiorstwach o skali krajowej czy też międzynarodowej. Kształcenie na kierunku ELEKTRONIKA jest zbieżne z ramami strategicznymi na rzecz inteligentnych specjalizacji Dolnego Śląska w obszarze elektroniki i obszarów pokrewnych oraz Krajowymi Inteligentnymi Specjalnościami w zakresie inteligentnych technologii i procesów przemysłowych, zwłaszcza w zakresie KIS 9. Elektronika i fotonika (np. przedmioty systemy akwizycji i transmisji danych; Lasery i światłowody; Czujniki i przetworniki; Techniki tomograficzne; Biometria; Sieci neuronowe; RF circuit design). Te elementy wpisują się w *Mapę Strategii Politechniki Wrocławskiej* w kontekście wewnętrznych procesów z zakresie kształcenia oraz badań i współpracy,



[załącznik.1.7](#). Programy studiów na kierunku ELEKTRONIKA są spójne z założeniami *Modelu kształcenia*, który mówi, że „Programy studiów harmonizują proporcje wiedzy bezpośrednio przydatnej zawodowo, wiedzy umożliwiającej późniejsze adaptacje zawodowe oraz wiedzy kształtującej racjonalny obraz świata.” (*Strategia Rozwoju Politechniki Wrocławskiej 2016–2020*, [załącznik.1.4](#); p.2.7.1). Tak wyrażone cele zakładają trwałą obecność Wydziału w przestrzeni edukacyjnej, badawczej, wdrożeniowej, eksperckiej i opiniotwórczej w kraju (ze szczególnym uwzględnieniem obszaru Dolnego Śląska) oraz za granicą. Implikuje to wcześniejsze powiązanie kształcenia na kierunku ELEKTRONIKA ze Strategią Rozwoju Województwa Dolnośląskiego (SRWD-2020) oraz bieżące powiązanie z SRWD-2030, gdzie w odniesieniu do kierunku ELEKTRONIKA należy zwrócić uwagę na punkty: 1.2.5. Wzmocnienie wrocławskiego ośrodka naukowego; 1.3 Wzmacnianie innowacyjności, w tym eko-innowacyjności regionu; 3.1.3. Podnoszenie kompetencji inter-kulturowych; 3.2.6. Wspieranie działań na rzecz integracji cudzoziemców; 3.4.1. Wsparcie innowacyjnych metod kształcenia; 4.4.2. Stymulowanie prac badawczych i wdrożeniowych związanych z produkcją energii ze źródeł odnawialnych. Strategia Rozwoju Województwa Dolnośląskiego jasno wskazuje przewidywane dalsze zapotrzebowanie rynku pracy na absolwentów Wydziału. Wskazano jednakże istotne znaczenie monitorowania jakości kształcenia wraz z aktualizacją treści programowych, tak aby profil absolwenta Wydziału odpowiadał bieżącemu zapotrzebowaniu lokalnego, krajowego czy międzynarodowego rynku pracy przez kształcenie również w języku angielskim; przy wplataniu w proces nauczania i uczenia się wykorzystanie metod i technik kształcenia na odległość. Działania te przenoszą się w naturalny sposób na ciągłe uaktualnianie i rozwijanie kierunku ELEKTRONIKA.

**1.2 Związek kształcenia z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie AEE oraz bieżące osiągnięcia naukowe wydziału w tym zakresie (kategoria naukowa, prestiżowe publikacje, granty, nagrody, awanse naukowe), a także przykłady wykorzystania wyników działalności naukowej w procesie realizacji programu studiów, z uwzględnieniem możliwości zdobywania przez studentów kompetencji badawczych i udziału w badaniach**

Kształtowanie związku koncepcji kształcenia studentów z prowadzoną na Uczelni (a tym samym również na wydziale) działalnością naukową przewija się zarówno w *Strategii Rozwoju Politechniki Wrocławskiej 2016–2020* ([załącznik.1.4](#)), *Strategii Rozwoju Wydziału Elektroniki* ([załącznik.1.5](#)), jak i w *Strategii Rozwoju Wydziału Elektroniki Mikrosystemów i Fotoniki* ([załącznik.1.6](#)), na których bazuje koncepcja kształcenia na kierunku ELEKTRONIKA. Spośród głównych kierunków rozwoju Uczelni, trzy wskazują na powiązanie kształcenia z działalnością naukową: kształcenie na wysokim poziomie; prowadzenie zaawansowanych badań naukowych; transfer osiągnięć naukowych do gospodarki. Realizowanie tych kierunków rozwoju Uczelni jest możliwe przez:

- aktywne pozyskiwanie funduszy na rozwijanie infrastruktury badawczej ze środków unijnych i ministerialnych,
- wspieranie badań naukowych prowadzonych we współpracy z przemysłem – szczególnie zlokalizowanym w regionie,
- promowanie badań interdyscyplinarnych – swoboda w tworzeniu zespołów badawczych,

przy jednoczesnym:

- dostosowaniu programów nauczania i tworzeniu nowych kierunków studiów jako odpowiedzi na zapotrzebowanie rynku pracy,
- unowocześnianiu programów studiów,
- zagwarantowaniu wysokiego poziomu kształcenia przez: zwiększenie oferty studiów podyplomowych, rozwój studiów trzeciego stopnia, wspieranie aktywności kół naukowych, rozwijanie e-learningu, dyplomowanie na podstawie trójstronnych umów student-uczelnia-przedsiębiorstwo, rozwijanie możliwości podwójnego dyplomowania, rozszerzenie możliwości odbywania płatnych staży i praktyk, wprowadzeniu rozwiązań systemowych dla indywidualnego toku studiów oraz wprowadzeniu programów studiów w języku angielskim dla studentów zagranicznych i polskich.

Na Uczelni jest prowadzona działalność naukowa w dyscyplinie naukowej Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika, w której uczestniczą pracownicy i nauczyciele wydziału; nie wszyscy w pełnym wymiarze (szczegóły podano w punkcie 4.1). W wyniku ewaluacji za lata 2017-2021 dyscyplina AEE na Uczelni uzyskała ocenę B+. Wyniki działalności naukowej są sukcesywnie włączane do treści kształcenia i prezentowane w ramach przedmiotów objętych programami studiów na kierunku ELEKTRONIKA; przykłady ilustruje [załącznik.1.8](#). Spójności kształcenia na kierunku ELEKTRONIKA z działalnością naukową wydziału w dyscyplinie naukowej AEE przejawia się również w publikacjach, których współautorami są studenci kierunku ([Zestawienie p.6](#)). Tego typu publikacje zazwyczaj powstają w wyniku działalności studentów w kołach naukowych lub w wyniku realizacji prac dyplomowych.

W odniesieniu do kadry dydaktycznej prowadzącej zajęcia na kierunku ELEKTRONIKA w ostatnim czasie można wskazać istotne kroki rozwoju – [załącznik.1.9](#). Awanse naukowe, realizacja zleceń dla przemysłu ([załącznik.1.10a](#)), udział w krajowych, europejskich czy międzynarodowych projektach badawczych ([załącznik.1.10b](#)) oraz międzynarodowe programy wymiany akademickiej owocują prestiżowymi osiągnięciami (najważniejsze publikacje – [załącznik.1.11a](#), najważniejsze patenty – [załącznik.1.11b](#); wszystkie publikacje kadry EKA za lata 2015-2020 – [załącznik.1.11c](#)), które podnoszą warunki studiowania, szczególnie w bezpośrednich relacjach mistrz-uczeń. Studenci kierunku mają możliwość odbywania zajęć w nowoczesnie wyposażonych laboratoriach, poznawania nowości w obszarze technik pomiarowych oraz metod badawczych/diagnostycznych. Niejednokrotnie zajęcia oraz prace dyplomowe realizowane są w laboratoriach badawczo-dydaktycznych; ([Charakterystyka sal dydaktycznych](#), kolumna Opis dodatkowy). Takie warunki umożliwiają harmonijne rozwijanie dwóch istotnych z czterech *Filarów Rozwoju Politechniki Wrocławskiej* ([załącznik.1.4](#), p.2.4): potencjał badawczy; kompetencje dydaktyczne. W efekcie możliwe jest realizowanie kształcenia wysokiej klasy specjalistów i innowatorów, które to kształcenie stwarza warunki do rozwijania indywidualnych zainteresowań studentów. Przekłada się to bezpośrednio na zwiększenie konkurencyjności absolwentów kierunku ELEKTRONIKA na rynku pracy oraz ich lepsze możliwości adaptacyjne do zmieniających się wymagań stawianych przez pracodawców.

### **1.3 Zgodność koncepcji kształcenia z potrzebami otoczenia społeczno-gospodarczego oraz rynku pracy**

Zakładane efekty uczenia się dla programów studiów kierunku ELEKTRONIKA ustalano w zgodności z potrzebami rynku pracy, na podstawie dostępnych wyników badań i analiz tego rynku, przykładowo:

- *Analiza zapotrzebowania gospodarki na absolwentów kierunków kluczowych w kontekście realizacji strategii Europa 2020* – wykonana w 2012 r.,
- *Prognoza zapotrzebowania gospodarki regionu na siłę roboczą w układzie sektorowo-branżowym i kwalifikacyjno-zawodowym w województwie dolnośląskim w ramach Regionalnej Strategii Innowacji na lata 2011-2020*; w szczególności raport *Analiza zapotrzebowania na kadry w branżach uznanych za strategiczne dla dolnośląskiego rynku pracy* – udostępnione w 2010 r.

Analizy i prognozy gospodarcze potwierdzają niemalejące, a wręcz zwiększone, zapotrzebowanie na absolwentów kierunku ELEKTRONIKA; *elektronika* uznawana jest za branżę strategiczną. Zakładane efekty uczenia się, które ustalono, pozwolą na uformowanie w absolwentach kierunku pożądanych przez pracodawców cech pracowników, które przewijają się najczęściej w badaniach ankietowych i są artykułowane w panelach dyskusyjnych, przykładowo:

- Raport z podsumowania panelu ekspertów *Ocena sytuacji w szkolnictwie wyższym w Polsce w zakresie dostosowania liczby absolwentów kierunków technicznych, przyrodniczych i matematycznych do potrzeb rynku pracy* – opracowany w ramach projektu MNiSW realizowanego w PO KL, działanie 4.1, poddziałanie 4.1.3 – wykonany w grudniu 2009,
- Raport z podsumowania panelu ekspertów *Ocena dostosowania standardów i programów kształcenia na kierunkach technicznych, matematycznych i przyrodniczych do oczekiwań*

*pracodawców, IBC GROUP – prezentacja wyników badania przeprowadzonego na zlecenie MNiSW – wykonana w grudniu 2009.*

Pracodawcy oczekują od absolwentów kompetencji w zakresie pracy zespołowej, kreatywności i systematyczności oraz posiadania umiejętności praktycznych; przy jednoczesnym posiadaniu gruntownej wiedzy teoretycznej. Rozwój branży *elektronicznej* powoduje, że efekty uczenia się oraz związane z nimi programy studiów (ora zawarte w nich plany studiów) podlegają bieżącej modyfikacji (szerzej nakreślone w Kryterium 6). Zakres modyfikacji uwzględnia ciągły postęp w obszarach działalności naukowej i gospodarczej powiązanej z kierunkiem ELEKTRONIKA, ze szczególnym naciskiem na umiędzynarodowienie procesu kształcenia. Ostatnie aktualizacje Programu studiów pierwszego stopnia zostały zatwierdzone 23/04/2021 r. (uchwała Senatu PWr nr 104/9/2020-2024), a dla drugiego stopnia studiów 25/11/2021 r. (uchwała Senatu PWr nr 191/15/2020-2024); [załącznik.1.2](#). Wprowadzone wówczas zmiany dotyczyły przede wszystkim uruchomienia nowej specjalności *Systemy Przetwarzania Sygnałów (EPS)*, która jest odpowiedzią na zwiększające się znaczenie technik informatycznych w *elektronice*. Aktualna koncepcja kształcenia na kierunku ELEKTRONIKA jest zbieżna ze wzorcami i doświadczeniami, właściwymi dla opisywanego kierunku, prowadzonego na innych uczelniach krajowych i zagranicznych; np. wprowadzono możliwość realizacji wykładowych i seminaryjnych zajęć dydaktycznych w formie zdalnej – synchronicznej.

Oferta dydaktyczna trzech specjalności tematycznych (omówione szerzej w punkcie 1.4), możliwość współpracy z otoczeniem gospodarczym oraz oferta wymiany międzynarodowej studentów, koordynowana na poziomie Uczelni przez Dział Współpracy Międzynarodowej, a na poziomie wydziału przez Koordynatora ds. Programu Erasmus+, są istotnym, dodatkowym elementem motywującym kandydatów do podjęcia studiów na kierunku ELEKTRONIKA. Ulokowanie w Programie studiów praktyk zawodowych daje studentom sposobność, aby już na etapie kształcenia zapoznać się z wymaganiami i potrzebami stawianymi przez pracodawców krajowych. Programy wymiany akademickiej umożliwiające wyjazdy na staże zawodowe realizowane w zagranicznych firmach, ośrodkach badawczych lub akademickich dają studentom sposobność zapoznania się ze specyfiką pracy w zagranicznych firmach i instytutach naukowo-badawczych. Praktyki zawodowe oraz staże umożliwiają studentom nabycie kompetencji społecznych w zakresie pracy w grupach, czy też podniesienia umiejętności językowych. Możliwym jest na studiach drugiego stopnia podjęcie studiów na specjalności tematycznej *Advanced Applied Electronics* prowadzonej w całości w języku angielskim.

#### **1.4 Sylwetka absolwenta, przewidywane miejsca zatrudnienia absolwentów**

Współpraca prowadzona z przemysłem, innymi ośrodkami badawczo-dydaktycznymi w kraju i za granicą oraz działalność badawcza w dyscyplinie AEE wnosi na wydział świadomość, że branża elektroniczna obejmuje aktualnie szeroki wachlarz technik, technologii i aplikacji. Z tego powodu, w przyjętej koncepcji kształcenia, założono kształtowanie sylwetki absolwenta w trzech specjalnościach tematycznych, w których specjalizuje się kadra dydaktyczna prowadząca zajęcia na kierunku. Ta koncepcja została zrealizowana zarówno na studiach pierwszego, jak i drugiego stopnia. Dobór specjalności tematycznych zrealizowano tak, aby absolwenci studiów pierwszego stopnia kierunku ELEKTRONIKA mogli pogłębiać wiedzę i rozwijać umiejętności i kompetencje społeczne na studiach drugiego stopnia w interesującej ich tematyce.

Sylwetki absolwentów pierwszego oraz drugiego stopnia studiów na kierunku ELEKTRONIKA scharakteryzowano w [załączniku.1.12](#). Przedstawiono w nim zakres wiedzy, umiejętności oraz kompetencji, które uformowane będą w absolwencie oraz wskazano potencjalne miejsca jego przyszłego zatrudnienia. Wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne (przedstawione w [Tabela 1](#). oraz [Tabela 2](#). w formie efektów uczenia się) uzyskane przez absolwenta po ukończeniu każdego ze stopni studiów powinny zaowocować sukcesami w przyszłej karierze zawodowej, ale również ukształtować młodego człowieka o umyśle otwartym na nowe idee, kreatywnego pracownika oraz twórczego przedsiębiorcę. Sylwetka absolwenta jest przedstawiona kandydatom na studia, na stronie z oferta dydaktyczną wydziału, <https://wefim.pwr.edu.pl/kandydaci>.

Podnoszenie kwalifikacji zawodowych absolwentów kierunku ELEKTRONIKA umożliwiają oferowane na Politechnice Wrocławskiej studia podyplomowe, których realizację nadzoruje Dział Kształcenia Podyplomowego i E-learningu Uczelni. Wśród dostępnych kierunków studiów podyplomowych (<https://cku.pwr.edu.pl/studia-podyplomowe/kierunki-studiow>) można wskazać nawiązujące do branży elektronicznej: Android i iOS - nowoczesne aplikacje mobilne; Mechatronika przemysłowa; Projektowanie instalacji i urządzeń elektrycznych wspomagane komputerowo.

### 1.5 Cechy wyróżniające koncepcję kształcenia

Koncepcja kształcenia na kierunku ELEKTRONIKA, w której kładzie się nacisk na wyrazistość cech, wynika ze *Strategii Rozwoju Politechniki Wrocławskiej 2016–2020* ([załącznik.1.4](#), część I. Założenia Strategii Rozwoju, sekcja Wyzwania), w którą wpisuje się *Strategia Rozwoju wydziału* ([załącznik.1.6](#)). Politechnika Wrocławska, kreśląc *Strategię* swojego rozwoju, wyznaczyła w tym aspekcie (tj. Obszary działań → Wyzwania → Kształcenie) podstawowe obszary działań oraz zdefiniowała zadania, aktualne i wiążące na każdym szczeblu struktury organizacyjnej Uczelni. Najważniejsze wyzwania w obszarze kształcenia, które definiują jego koncepcję to:

- unowocześnianie i aktualizowanie programów studiów (ostatnie aktualizacje Programu studiów kierunku ELEKTRONIKA miały miejsce w roku 2021),
- dostosowywanie programów nauczania i tworzenie nowych kierunków studiów, jako odpowiedzi na zapotrzebowanie rynku pracy (utworzenie specjalności AAE w języku angielskim, 2013 r.; utworzenie specjalności EPS, 2021 r.; utworzenie dedykowanego kierunku studiów pierwszego stopnia w języku angielskim – *Electronic and Computer Engineering*, 2017 r.).

Dopełnieniem działań wynikających ze wskazanych wyzwań, a stanowiącym cechy charakterystyczne koncepcji kształcenia, jest oferta dodatkowych aktywności istotnie wspomagających rozwój studentów, zwiększających poziom wiedzy i doświadczenia inżynierskiego oraz kształtujących umiejętności interpersonalne:

- a. rozwiązania systemowe dla indywidualnej organizacji studiów:  
Regulamin studiów stanowi ([załącznik.3.18](#), §29), że student może odbywać studia według indywidualnej organizacji studiów. Dotyczy to zwłaszcza studentów studiujących w ramach programów międzynarodowych, studentów szczególnie wyróżniających się w nauce, studentek w ciąży lub studentów będących rodzicami oraz studentów z niepełnosprawnościami (stosownie do ich potrzeb takiej osoby). Zasady i warunki indywidualizacji obowiązujące na wydziale są zbieżne z *Wytycznymi uznawania dorobku akademickiego* ([załącznik.3.19](#)) Księgi Jakości Kształcenia, wymagane jest przygotowanie IOS ([załącznik.3.19a](#));
- b. systemowe możliwości podwójnego dyplomowania:  
Dział Współpracy Międzynarodowej Uczelni we współpracy z uczelniami partnerskimi pilotuje realizowanie przez studentów programów studiów w ramach umów podwójnego dyplomowania, tzw. double degree, <https://dwm.pwr.edu.pl/studenci/program-double-degree>. Programy takie oferują studentom dwukulturowe kształcenie najczęściej powiązane z praktykami w przemyśle. Absolwenci uzyskują dwa dyplomy uznanych uczelni (np. Politecnico di Milano, Włochy), co zwiększa ich szanse zatrudnienia na międzynarodowym rynku pracy w renomowanych firmach;
- c. rozwijanie e-learningu:  
Dział Kształcenia Ustawicznego i E-learningu Uczelni (<https://del.pwr.edu.pl>) zajmuje się promowaniem e-learningu w dydaktyce akademickiej oraz wspieraniem rozwoju metod kształcenia mieszanego/hybrydowego, tzw. blended learning. Wspomaga zdalne nauczanie prowadzone na Uczelni przez rozwijanie e-portalu Politechniki Wrocławskiej (<https://eportal.pwr.edu.pl>) oraz pilotuje opracowywanie multimedialnych materiałów dydaktycznych <https://oze.pwr.edu.pl/>;

- d. wspieranie odbywania staży i praktyk:  
Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów wspiera studentów w sprawach formalnych dotyczących praktyk zawodowych, które są elementem programu studiów pierwszego stopnia. Na każdym kierunku studiów funkcjonuje *Opiekun praktyk zawodowych* udzielający studentom szerszych informacji o dokumentacji oraz możliwych miejscach odbywania praktyk (<https://wefim.pwr.edu.pl/studenci/studia-1-i-2-stopnia/praktyki-studenckie/opiekunowie---praktyk-zawodowych>);
- e. systemowe możliwości doskonalenia zawodowego – oferta studiów podyplomowych:  
Studia podyplomowe, realizowane na Uczelni, nadzorowane są przez Dział Kształcenia Podyplomowego i E-Learningu. Aktualnie absolwenci mogą skorzystać z oferty 33 kierunków studiów podyplomowych <https://cku.pwr.edu.pl/studia-podyplomowe>;
- f. rozwój Szkoły Doktorskiej na Uczelni:  
Szkoła Doktorska funkcjonująca na Politechnice Wrocławskiej (<https://szd.pwr.edu.pl>) oferuje możliwość uzyskania stopnia naukowego doktora. Podczas czteroletniego cyklu kształcenia doktoranci realizują własne badania pod opieką promotora w osobie samodzielnego pracownika naukowego, jak również prowadzą zajęcia ze studentami, mogą także odbywać staże naukowe krajowe i zagraniczne.
- g. umiędzynarodowienie procesu kształcenia:  
Ważnym aspektem jest przystąpienie Politechniki Wrocławskiej do sieci europejskich uczelni technicznych Unite! Sieć jest fundamentem dla współpracy europejskich uniwersytetów przez zwiększenie mobilności studentów i pracowników oraz wspieranie podnoszenia jakości, integracji i konkurencyjności europejskiego szkolnictwa wyższego <https://www.unite-university.eu>. Studenci Uczelni mogą uczestniczyć w programie wymiany akademickiej (np. ERASMUS+) uzyskując dofinansowanie wyjazdów na uczelnie zagraniczne, <https://dwm.pwr.edu.pl/studenci>. Na drugim stopniu studiów kierunku ELEKTRONIKA dostępna jest dla studentów specjalność AAE (Advanced Applied Electronics) prowadzona całkowicie w języku angielskim.
- h. wspieranie aktywności kół naukowych:  
Na wydziale działa osiem kół naukowych, w których studenci mają możliwość zdobywania wiedzy i umiejętności w interesującym ich obszarze, <https://wefim.pwr.edu.pl/studenci/aktywnosc-studencka/kola-naukowe> oraz pozyskiwania środków na planowane projekty. Wśród studenckich kół naukowych, związanych z obszarem elektroniki można wymienić: Aerospace; Audio Engineering Society; MOS; KoNaR; M3.
- i. dodatkowe możliwości:  
Studenci Uczelni mają możliwość (<https://pwr.edu.pl/uczelnia/aktualnosci>) uczestniczenia w konferencjach, seminariach (<https://pwr.edu.pl/uczelnia/interdyscyplinarne-seminarium-naukowe>), szkoleniach technicznych, wizytach studyjnych, szkołach letnich i zimowych oraz być członkiem wybranych organizacji technicznych, agend kultury, czy Samorządu studenckiego (<https://samorzad.pwr.edu.pl>); studenci mogą uczestniczyć w wydarzeniach społeczności akademickiej (<http://biuletyn.pwr.edu.pl>);
- j. wzorem uczelni zagranicznych poszukiwane są możliwości zwiększenia zaangażowania studentów w projekty badawczo-rozwojowe oraz zlecenia z przemysłu.

#### **1.6 Kluczowe kierunkowe efekty uczenia się, z ukazaniem ich związku z koncepcją, poziomem oraz profilem studiów, a także z dyscypliną naukową AEE**

Studia na kierunku ELEKTRONIKA, stacjonarne pierwszego stopnia o profilu ogólnoakademickim, przypisane są do dyscypliny Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika; trwają 7 semestrów. Liczba godzin zajęć dydaktycznych zorganizowanych w uczelni (ZZU) wynosi średnio 24 godziny/tydzień. Liczba punktów ECTS konieczna do uzyskania kwalifikacji na poziomie 6 PRK wynosi 210. W programie



studiów wyróżnić można m.in. przedmioty podstawowe obowiązkowe: kształcenia ogólnego (Przedmioty humanistyczno-menedżerskie, Technologie informacyjne – 120h ZZU, 8 ECTS); z zakresu nauk podstawowych (Analiza matematyczna, Fizyka, Algebra liniowa z geometrią analityczną, Inżynierskie zastosowania statystyki z elementami rachunku prawdopodobieństwa – 285h ZZU, 33 ECTS); przedmioty kierunkowe (1020h ZZU, 87 ECTS). Całość dopełniają moduły przedmiotów wybieralnych: z zakresu przedmiotów ogólnych i specjalnościowych (1140h ZZU, 82 ECTS). Studia pierwszego stopnia na kierunku ELEKTRONIKA formują absolwenta posiadającego wiedzę i umiejętności niezbędne do projektowania, realizacji i eksploatacji układów elektronicznych analogowych i cyfrowych, projektowania elektronicznych układów pomiarowych, tworzenia samodzielnie programów komputerowych, w tym programów realizujących algorytmy DSP. Stąd, wynikające z przyjętej koncepcji kształcenia, dla studiów pierwszego stopnia (Tabela 1. ) kluczowe efekty uczenia się, kierunkowe, to:

- K1EKA\_W03, K1EKA\_W04, K1EKA\_W05, K1EKA\_W07, K1EKA\_W09,
- K1EKA\_U03, K1EKA\_U05, K1EKA\_U06, K1EKA\_U08, K1EKA\_U12,
- K1EKA\_K02, K1EKA\_K05,

oraz kluczowe efekty uczenia się, specjalnościowe, to:

- Aparatura Elektroniczna (EAE): S1EAE\_W01, S1EAE\_W03; S1EAE\_U04;
- Inżynieria Akustyczna (EIA): S1EIA\_W04, S1EIA\_W08; S1EIA\_U06, S2EIA\_U08;
- Systemy Przetwarzania Sygnałów (EPS): S1EPS\_W09, S1EPS\_W10; S1EPS\_U05, S1EPS\_U09.

Studia na kierunku ELEKTRONIKA, stacjonarne drugiego stopnia o profilu ogólnoakademickim, przypisane są do dyscypliny Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika; trwają 3 semestry. Liczba godzin zajęć dydaktycznych zorganizowanych w uczelni (ZZU) wynosi średnio 24 godziny/tydzień. Liczba punktów ECTS konieczna do uzyskania kwalifikacji na poziomie 7 PRK wynosi 90. W programie studiów wyróżnić można m.in. moduły podstawowe obowiązkowe: kształcenia ogólnego (Przedmioty humanistyczno-menedżerskie – 45h ZZU, 5 ECTS); z zakresu nauk podstawowych (matematyka, fizyka, statystyka – 90h ZZU, 10 ECTS); przedmioty kierunkowe (165h ZZU, 15 ECTS). Całość dopełniają moduły specjalnościowe i ogólne wybieralne (780h ZZU, 60 ECTS). Absolwent studiów drugiego stopnia na kierunku ELEKTRONIKA posiada pogłębioną wiedzę i umiejętności niezbędne w projektowaniu, konstrukcji, oprogramowaniu systemów elektronicznych oraz optoelektronicznych. Wiedza z zakresu metod numerycznych i optymalizacji pozwala na komputerowe modelowanie działania urządzeń. Dodatkowo absolwenci programu anglojęzycznego mają znacznie większą swobodę porozumiewania się w kontaktach zagranicznych. Kluczowe kierunkowe efekty uczenia się, wynikające z przyjętej koncepcji kształcenia, dla studiów drugiego stopnia to (Tabela 2. ):

- K2EKA\_W06, K2EKA\_W08,
- K2EKA\_U06, K2EKA\_U07, K2EKA\_U08, K2EKA\_U11, K2EKA\_U12,
- K2EKA\_K01, K2EKA\_K02.

Zgodnie z ustalaną koncepcją kształcenia studia na kierunku ELEKTRONIKA przygotowują kadrę dla gospodarki i nauki. Wykształcone kompetencje umożliwiają absolwentom kierunku konkurować z sukcesem na lokalnym rynku pracy wzmacniając potencjał gospodarczy regionu Dolnego Śląska, jak również odnosić sukcesy zawodowe w przedsiębiorstwach o skali krajowej czy też międzynarodowej. Kształcenie na kierunku ELEKTRONIKA jest zbieżne z ramami strategicznymi na rzecz inteligentnych specjalizacji Dolnego Śląska w obszarze *elektroniki* oraz z Krajowymi Inteligentnymi Specjalnościami w zakresie inteligentnych technologii, zwłaszcza w zakresie KIS 9. Elektronika i fotonika. Należy również zaznaczyć, że spośród absolwentów studiów drugiego stopnia co roku kilka osób podejmuje studia trzeciego stopnia. Jest to istotne dla rozwoju nauki, ale również w kontekście wymiany pokoleniowej w kadrze.

Kształcąc na studiach pierwszego stopnia o profilu ogólnoakademickim wydział kieruje swoją ofertę dydaktyczną kierunku ELEKTRONIKA do osób zainteresowanych nabyciem zaawansowanej

wiedzy (kluczowe kierunkowe i specjalnościowe efekty uczenia się o wyróżnikach K1EKA\_W; S1EAE\_W; S2EIA\_W; S1EPS\_W) i uzyskaniem kwalifikacji w dziedzinie nauk inżyneryjno-technicznych. Absolwenci kierunku studiów pierwszego stopnia to kadra zawodowa z wysokimi kompetencjami zawodowymi (kluczowe kierunkowe i specjalnościowe efekty uczenia się o wyróżnikach K1EKA\_U; S1EAE\_U; S2EIA\_U; S1EPS\_U) oraz umiejętnością pracy w zespole, którzy cechują się również kreatywnością i otwartością na poznawanie nowych rozwiązań technicznych i technologicznych (kluczowe kierunkowe efekty uczenia się o wyróżniku K1EKA\_K).

Kształcąc na studiach drugiego stopnia o profilu ogólnoakademickim wydział kieruje swoją ofertę dydaktyczną kierunku ELEKTRONIKA do osób pragnących pogłębiać wiedzę (kluczowe kierunkowe efekty uczenia się o wyróżniku K2EKA\_W) i podwyższać poziom kwalifikacji w dziedzinie nauk inżyneryjno-technicznych. Absolwenci kierunku studiów drugiego stopnia to profesjonalni specjaliści o pogłębionych kompetencjach zawodowych (kluczowe kierunkowe efekty uczenia się o wyróżniku K2EKA\_U) z opanowaną umiejętnością kierowania pracą zespołu, którzy cechują się również kreatywnością, otwartością na poznawanie nowych rozwiązań technicznych i technologicznych (kluczowe kierunkowe efekty uczenia się o wyróżniku K2EKA\_K).

### **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 programie studiów kierunku ELEKTRONIKA ulokowano efekty uczenia się, które umożliwiają uzyskanie pełnego zakresu kompetencji inżynierskich zawartych w charakterystykach drugiego stopnia PRK. Na kierunku ELEKTRONIKA, uzyskiwanie kompetencji inżynierskich, zarówno na studiach pierwszego jak i drugiego stopnia, osiągnięte jest w drodze realizacji przedmiotów obejmujących zajęcia dydaktyczne, które powiązane są z efektami uczenia się, w których to efektach ulokowane są szeroko rozumiane *umiejętności* oraz *aktywności*. W wypadku studiów pierwszego stopnia występuje również dodatkowa grupa efektów uczenia się (specjalnościowe), umożliwiających uzyskiwanie kompetencji inżynierskich, są to efekty związane z przedmiotami specjalnościowymi. Formy dydaktyczne dobrane dla tych przedmiotów, to w pewnej części wykłady, ale dominujące są aktywne formy dydaktyczne: ćwiczenia; laboratoria; projekty; seminaria. Drugim wyznacznikiem możliwości uzyskiwania kompetencji inżynierskich jest kadra nauczycieli prowadząca te zajęcia dydaktyczne, dobrana tak, aby obejmowała osoby aktywnie działające zawodowo i naukowo w dyscyplinie naukowej AEE. Przyjęto, że elementami procesu kształcenia, które najsilniej wpływają na zdobywanie kompetencji inżynierskich przez studentów, są zadania ćwiczeniowe oraz zadania projektowe, które mają na celu łączenie wiedzy nabytej w czasie wykładów z kompetencjami praktycznymi – *umiejętnościami*. Zajęcia praktyczne na studiach pierwszego stopnia stanowią w dorobku studenta kierunku średnio 50,2% ECTS (wartość średnia dla wszystkich specjalności, dla których mieści się w przedziale od 44,3% do 54,3%). Na studiach drugiego stopnia zajęcia praktyczne stanowią w dorobku studenta 55,2% ECTS (wartość średnia dla wszystkich specjalności, dla których mieści się w przedziale od 53,3% do 57,8%).

Dla studiów pierwszego stopnia listę przedmiotów służących zdobywaniu przez studentów kompetencji inżynierskich dla kluczowych (kierunkowych i specjalnościowych) efektów uczenia się przedstawia [załącznik.1.13a](#). Dla studiów drugiego stopnia listę przedmiotów służących zdobywaniu przez studentów kompetencji inżynierskich dla kluczowych kierunkowych efektów uczenia się przedstawia [załącznik.1.13b](#). Na studiach pierwszego stopnia przedmioty związane z efektami uczenia się obejmującymi kompetencje inżynierskie zajmują sumarycznie 29,2% godzin ZZU (stanowią w dorobku 28,1% ECTS), a na studiach drugiego stopnia zajmują sumarycznie 66,7% godzin ZZU (stanowią w dorobku studenta 63,3% ECTS).

Równie istotne, w zdobywaniu przez studentów kompetencji inżynierskich, są: praktyka zawodowa (dla studiów pierwszego stopnia); realizacja pracy dyplomowej.

Nabytą wiedzę teoretyczną studenci mają możliwość wykorzystać podczas praktyk zawodowych, które co do zasady ukierunkowane są na łączenie wiedzy i jej zastosowania do kreatywnego rozwiązywania problemów inżynierskich. Wymiar praktyki zawodowej wynosi 4 tygodnie, a czas jej realizacji ustalono po 6. semestrze; praktyka wnosi 6 ECTS do dorobku studenta.

Specyficzne umiejętności studenci nabywają w czasie realizowania pracy dyplomowej. Dzieło Praca dyplomowa jest samodzielny opracowaniem wykonywanym przez studenta, przy fachowej opiece doświadczonego nauczyciela akademickiego (co najmniej ze stopniem naukowym doktora). Podczas realizacji pracy dyplomowej opiekun przekazuje swojemu dyplomantowi kompetencje inżynierskie, a zarazem przygotowuje go do przeprowadzania różnego rodzaju zadań projektowych, badawczych i analitycznych.

Wydział podejmuje działania oraz stwarza warunki sprzyjające doskonaleniu procesu kształcenia w części odnoszącej się do nabywania kompetencji inżynierskich przez studentów kierunku poprzez:

- unowocześnianie bazy laboratoryjnej we współpracy z otoczeniem gospodarczym,
- organizowanie wycieczek dydaktycznych,
- ofertę możliwości uczestniczenia w pracach kół naukowych,
- możliwość realizacji prac dyplomowych we współpracy z przemysłem,
- otwartość na udział studentów w realizacji projektów badawczych.

#### **Dodatkowe informacje, które uczelnia uznaje za ważne dla oceny kryterium 1:**

Na kierunku Elektronika na uwagę zasługuje specjalność anglojęzyczna AAE (Advanced Applied Electronics) na drugim stopniu studiów. Została ona opracowana i uruchomiona w ramach realizowanego na Politechnice Wrocławskiej, w latach 2009-2012, projektu *Rozwój Potencjału i Oferty Dydaktycznej Politechniki Wrocławskiej* finansowanego w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego. Specjalności AAE zdobyła uznanie wśród kandydatów i studentów i cieszy się znaczącym zainteresowaniem od pierwszego naboru, który miał miejsce w 2013 r.



## 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 Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika oraz w zakresie znajomości języków obcych, ze wskazaniem przykładowych powiązań treści kształcenia z kierunkowymi efektami uczenia się**

Kluczowe treści kształcenia na kierunku ELEKTRONIKA są dobrane tak, aby uformować przyjętą sylwetkę absolwenta ([załącznik.1.12](#)). Sylwetka ta wypełnia potrzeby rynku pracy będąc odpowiedzią na zapisy *Strategii Rozwoju Politechniki Wrocławskiej* ([załącznik.1.4](#)). Studenci kierunku ELEKTRONIKA studiuje według programów studiów ustalonych przez Senat Politechniki Wrocławskiej: Uchwałą 104/9/2020–2024 z 2021 r. (studia pierwszego stopnia); Uchwałą 191/15/2020–2024 z 2021 r. (studia drugiego stopnia); [załącznik.1.2](#). W programach tych układ treści kształcenia w poszczególnych przedmiotach zachowuje równowagę między wiedzą fundamentalną z zakresu dyscypliny AEE, wiedzą kierunkową z obszaru szeroko rozumianej *elektroniki*, oraz umiejętnościami praktycznymi i kompetencjami społecznymi wymaganymi na rynku pracy. Treści kształcenia są skorelowane z zakładanymi efektami uczenia się przez przedmioty, które realizują studenci. Efekty uczenia się, zawarte w programach studiów, są wypełniane treściami kształcenia przewijającymi się w kilku przedmiotach, co pozwala na wykorzystanie w procesie dydaktycznym różnych form dydaktycznych (wykłady, ćwiczenia, laboratoria, projekty, seminaria), w obrębie których stosowane są różne metody dydaktyczne.

Studenci rozpoczynający studia realizują w początkowych semestrach przedmioty, w których ulokowane są treści kształcenia istotne dla wstępnego ukształtowania wiedzy, umiejętności i kompetencji, tj. umożliwiające zmniejszenie różnic poziomu wśród osób przyjętych na studia. W wypadku studiów pierwszego stopnia te różnice mają swoje podłoże w uzyskanym wyniku maturalnym, który przekłada się na uzyskaną wartość wskaźnika rekrutacyjnego. Przykładowo dla naboru na semestr ZIMA 2021/2022 wartość wskaźnika rekrutacyjnego, osób przyjętych na kierunek ELEKTRONIKA, zawierała się w przedziale od 135pkt (dolny kwartyl) do 263pkt (górnny kwartyl); [załącznik.3.30](#), Tabela 1, symbol EKA.

Do tych istotnych treści kształcenia należy zaliczyć, na studiach pierwszego stopnia, zagadnienia z obszaru matematyki, fizyki, miernictwa i technologii informacyjnych, jak również dotyczące fundamentów elektroniki, jako bezpośredniego nawiązania do dyscypliny naukowej AEE. Treści te są prezentowane w ramach przedmiotów takich jak: Analiza matematyczna, Algebra, Fizyka, Miernictwo elektroniczne 1 i 2, Technologie informacyjne, Podstawy programowania, Systemy operacyjne. Treści kształcenia tych przedmiotów stanowią wkład w osiągnięcie efektów uczenia się: K1EKA\_W03, K1EKA\_W04, K1EKA\_U03.

Do istotnych treści kształcenia, na studiach drugiego stopnia, należy zaliczyć pogłębione zagadnienia z obszaru matematyki i statystyki, fizyki oraz modelowania numerycznego, jak również dotyczące laserów i światłowodów, jako bezpośredniego nawiązania do dyscypliny naukowej AEE. Wymienione treści prezentowane są w ramach przedmiotów takich jak: Matematyka, Statystyka matematyczna, Fizyka, Modelowanie matematyczne i komputerowe, Zaawansowane metody programowania. Stanowią one wkład do osiągnięcia efektów uczenia się: K2EKA\_W06, K2EKA\_U06.

Dopełnieniem wiedzy, umiejętności i kompetencji koniecznym do osiągnięcia wszystkich kluczowych efektów uczenia się są treści kształcenia prezentowane w ramach specjalistycznych przedmiotów kierunkowych oraz specjalnościowych. Ustalone kluczowe treści kształcenia uwzględniają stan wiedzy i metodyki badań w dyscyplinie AEE oraz obejmują rezultaty działalności naukowej prowadzonej na wydziale przez osoby z kadry dydaktycznej kierunku ELEKTRONIKA (przykłady ilustruje [załącznik.1.8](#)). Pełną listę przedmiotów, dla studiów pierwszego i drugiego stopnia,

związanych z prowadzoną na wydziale działalnością naukową przedstawia [Tabela 4](#). W wypadku treści kształcenia, w zakresie których nie prowadzi się badań na macierzystym wydziale (matematyka, fizyka, nauki humanistyczne, językowe), zajęcia prowadzone są przez pracowników innych wydziałów, specjalizujących się w tych obszarach. Treści kształcenia są specyficzne dla poszczególnych przedmiotów zawartych w programie studiów, które sumarycznie wypełniają w całości poszczególne zakładane efekty uczenia się.

Na studiach pierwszego stopnia kluczowe treści kształcenia obejmują między innymi: budowę, zasadę działania i aplikacje elementów elektronicznych; struktury logiczne oraz układy cyfrowe; budowę, zasadę działania, aplikacje i programowanie mikrokontrolerów; konstrukcję urządzeń elektronicznych; projektowanie układów elektronicznych; technikę sensorową; specjalizowane układy cyfrowe; elektroakustykę; fundamenty i specyfikę przetwarzania sygnałów; a całość dopełniają: świadomość wpływu działalności konstruktora-elektronika na otoczenie; kreatywność podejmowanych działań. Ważne przedmioty powiązane z kluczowymi treściami to: Technika analogowa; Elementy elektroniczne; Technika cyfrowa; Podstawy mikrokontrolerów; Konstrukcja urządzeń elektronicznych; Systemy akwizycji i transmisji danych; Podstawy przetwarzania sygnałów; Czujniki i przetworniki; Układy programowalne; Systemy elektroakustyczne; Sieci neuronowe Kompresja informacji; a całość dopełniają: Etyka inżynierska; Praca dyplomowa. Powiązania kluczowych efektów uczenia się z przedmiotami oraz treściami kształcenia w tych przedmiotach, dla studiów pierwszego stopnia, przedstawia zestawienie tabelaryczne – [załącznik.2.1a](#).

Na studiach drugiego stopnia kluczowe treści kształcenia obejmują między innymi: modelowanie matematyczne; sztuczną inteligencję; przetwarzanie i kompresję danych; zaawansowane metody programowania; technikę mikrokontrolerów; tomografię; dźwięk cyfrowy; systemy nagłaśniania; systemy do przetwarzania sygnałów; a całość dopełniają: świadomość kształtowania komunikacji medialnej; przedsiębiorczość i ustalanie priorytetów w podejmowanych zadaniach. Ważne przedmioty powiązane z kluczowymi treściami to: Modelowanie matematyczne i komputerowe; Metody sztucznej inteligencji; Uczenie maszynowe; Techniki tomograficzne; Ultradźwiękowa aparatura pomiarowa i diagnostyczna, Komputerowe modelowanie w akustyce; Interfejsy mikrokontrolerów; Programowalne układy logiczne; Systemy biometryczne; Lasery i światłowody, a całość dopełniają: Praca dyplomowa; Komunikacja społeczna; Przedsiębiorczość. Powiązania kluczowych efektów uczenia się z przedmiotami oraz treściami kształcenia w tych przedmiotach, dla studiów drugiego stopnia, przedstawia zestawienie tabelaryczne – [załącznik.2.1b](#).

Program studiów obejmuje także kształcenie studenta w zakresie kluczowej znajomości języków obcych. Umożliwia to studentom skuteczne korzystanie z literatury obcojęzycznej przy opracowaniu prezentacji i projektów oraz dokonywaniu przeglądu literaturowego w zakresie dotyczącym pracy dyplomowej. Na studiach pierwszego stopnia student kierunku ELEKTRONIKA ma obowiązek zrealizowania 120 godzin języka obcego; w tym obowiązkowo zajęcia na poziomie B2.2. Na studiach drugiego stopnia jest to 60 godzin; z tego 15 godzin musi dotyczyć języka obcego w zakresie naukowo-technicznym, związanego z dyscypliną AEE na poziomie minimalnym B2+; pozostałe godziny to nauka drugiego języka obcego (na poziomie A1, A2, B1.1 lub B1.2.). Zajęcia z języków obcych (w formie dydaktycznej lektoratu) organizowane są na Uczelni, dla wszystkich studentów, przez Studium Języków Obcych <http://sjo.pwr.edu.pl/>. Opis specyfiki kształcenia językowego dostępny jest dla studentów na stronie <https://sjo.pwr.edu.pl/studenci/studia-stacjonarne/opis-systemu-ksztalcenia-jezykowego/i-i-ii-stopien-studiuw>.

Powyżej wspomniano o treściach dopełniających do kluczowych treści kształcenia, do których należy zaliczyć także te, które prowadzą do uzyskania kompetencji społecznych: przygotowanie do kreatywnego podejścia do realizacji zadań; rozwiązywanie problemów inżynierskich; samodoskonalenie się. Równie istotna jest w tym aspekcie znajomość prawnych, ekonomicznych i społecznych uwarunkowań pracy inżyniera. Kształcenie w tym obszarze realizowane jest w ramach przedmiotów z grupy humanistyczno-menedżerskich (wspomniane powyżej), ale również w ramach przedmiotów o zabarwieniu technicznym, które wymagają kreatywności czy też samodzielnego zdobywania informacji, często z literatury w języku obcym.

## **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 umożliwiających przygotowanie studentów do prowadzenia działalności naukowej, stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych**

Na kierunku ELEKTRONIKA kształtowanie w studentach sylwetki absolwenta obejmuje szereg metod kształcenia. Można wśród nich wskazać dwie podstawowe grupy: tj. metody dydaktyczne (powiązane ze specyfiką formy zajęć dydaktycznych) oraz metody mające zastosowanie poza zajęciami dydaktycznymi. Poszczególne kompetencje (określone efektami uczenia się), które należy uformować w studentach wskazują właściwe formy zajęć dydaktycznych, które to z kolei implikują gamę możliwych do stosowania metod dydaktycznych:

- wykłady w formie tradycyjnej lub zdalnej – synchronicznej – sprawdzają się podczas omawiania zagadnień teoretycznych, dokonywania klasyfikacji, czy też prezentowania metod – bazują na klasycznych metodach dydaktycznych, tj. prowadzone są w sali wykładowej lub z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania (wskazanego w punktach 2.3 i 3.7), najczęściej obejmują już wykorzystanie oprogramowania i urządzeń multimedialnych (w tym do prezentowania nagrań ilustrujących omawiane zagadnienia), a rozwiązywanie przykładowych zadań ilustrujących zastosowanie wiedzy odbywa się przy użyciu tablicy lub e-tablicy,
- ćwiczenia – mają na celu zilustrowanie zastosowania wiedzy prezentowanej podczas wykładów w rozwiązywaniu zadań problemowych, dokonywania analizy ilościowej zagadnień fizycznych, czy też przykładowych zagadnień inżynierskich – bazują raczej na klasycznych metodach dydaktycznych, ale z aktywnym udziałem studentów, tj. rozwiązywanie teoretycznych problemów pomiarowych, analizowanie stanu obwodów elektrycznych, rozpisywanie schematów blokowych i algorytmów; wspólnie z prowadzącym zajęcia,
- laboratoria – są nieodzowne, aby student zaznajomił się z aparaturą, oprzyrządowaniem, oprogramowaniem i technikami pomiarowymi przez dokonywanie pomiarów i analizowanie uzyskanych wyników – w tym wypadku poza metodami klasycznymi jak sprawdzian początkowy/końcowy z tematu danych zajęć możliwe jest stosowanie metod nowoczesnych wprowadzając współzawodnictwo między poszczególnymi zespołami laboratoryjnymi,
- projekty – umożliwiają studentom samodzielne zdobywanie wiedzy i rozwiązywanie problemów, ukazują łączenie wiedzy uzyskanej na wykładach i umiejętności zdobytych na ćwiczeniach do kreatywnego i praktycznego rozwiązywania zagadnień problemów projektowych, które nie mają ustalonej ścieżki opracowania rozwiązania; co często realizowane jest przy użyciu specjalistycznego oprogramowania i kolejnych iteracji dążenia do rozwiązania spełniającego założenia wstępne; stosowane są praktycznie wszystkie metody dydaktyczne, od klasycznych prac domowych, przez sprawdziany, do nowoczesnych z prowadzącym w roli mentora/tutora, aby promować kreatywność oraz inicjować nieszablonowe podejścia do rozpatrywanych zagadnień,
- seminaria – kształtują umiejętności samodzielnego (lub w grupie) opracowania wybranego zagadnienia przez dokonanie przeglądu literaturowego czy analizy wyników badań, a następnie przygotowanie prezentacji – stosowanie nowoczesnych metod dydaktycznych jak „odwrócona klasa” stymuluje konstruktywną dyskusję oraz właściwy dobór przez studentów sposobów na prezentowanie swoich argumentów,
- lektoraty – to specyficzna forma zajęć ćwiczeniowych właściwa dla zajęć językowych, obejmująca elementy poznawania zasad teoretycznych, przez rozwiązywanie zadań ćwiczeniowych do swobodnej wypowiedzi – stosowane są praktycznie wszystkie metody dydaktyczne od klasycznych prac domowych, przez sprawdziany, do nowoczesnych wykorzystujących środki multimedialne, czy też z lektorem w roli moderatora dyskusji w grupie.

Charakterystycznym trendem jest, że w dydaktyce akademickiej na kierunku ELEKTRONIKA wykorzystuje się różnego rodzaju techniki wizualizacji; od prezentacji typu Power Point, przez animacje, filmy do symulacji numerycznych omawianych zagadnień. Stosowanych jest szeroka gama różnorodnych metod dydaktycznych, niemniej wiele przedmiotów, najczęściej są to przedmioty specjalistyczne, prowadzonych jest z wykorzystaniem tradycyjnych metod kształcenia. Mimo tego ocena takich zajęć przez studentów jest wysoka. Studenci podczas zajęć dydaktycznych pracują z zaawansowanym i specjalistycznym oprogramowaniem inżynierskim oraz naukowym, przykładowo: AutoCAD, AltiumDesigner, Matlab, Mathcad, Python, LabView, Origin, Ansys. Dodatkowo, praktycznie do każdej formy zajęć możliwe jest opracowanie specyficznej metody oceny osiągnięcia efektów uczenia się z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość, przy użyciu narzędzi informatycznych rekomendowanych przez Uczelnię.

W grupie metod mających zastosowanie poza zajęciami dydaktycznymi można wskazać:

- konsultacje dydaktyczne i naukowe – indywidualne omawianie zagadnień dydaktycznych lub rozwojowo-badawczych, bezpośrednio z prowadzącym zajęcia, który prowadzi działalność badawczą; kształtuje rozwijanie akademickiej ciekawości zarówno dydaktycznej, jak i naukowej; terminy konsultacji umieszczane są na stronie <https://wefim.pwr.edu.pl/studenci/studia-1-i-2-stopnia/organizacja-toku-studiow>,
- działalność w kole naukowym – daje studentom możliwość udziału w pracach zespołowych nad rozwiązywaniem konkretnych problemów badawczych i/lub konstruktorskich, przy bezpośrednim wsparciu opiekunów kół oraz innych nauczycieli akademickich; możliwym jest również nabywanie umiejętności w zakresie przygotowywania publikacji naukowych lub popularno-naukowych, jak również popularyzowania nauki, np. w ramach spotkań Dolnośląskiego Festiwalu Nauki, <https://www.dfnprogram.pwr.edu.pl>. W kołach naukowych działa około 200 studentów wydziału,
- realizacja pracy dyplomowej – ta metoda występuje na granicy metod dydaktycznych i poza-dydaktycznych, ponieważ zainteresowani studenci, już na wcześniejszych semestrach, mogą uczestniczyć w pracach laboratoriów naukowych, by wcześniej zapoznać się z możliwym zakresem przyszłej pracy dyplomowej. Studenci mogą także rozwijać swoje indywidualne zainteresowania ustalając z wybranym opiekunem indywidualny temat pracy dyplomowej inżynierskiej czy magisterskiej (omówione szerzej w punkcie 3.4). Możliwym jest również nabywanie umiejętności w zakresie przygotowywania publikacji naukowych – [p.6 Publikacje studentów EKA](#).
- realizacja praktyki zawodowej – ta metoda również występuje na granicy metod dydaktycznych i poza-dydaktycznych, ponieważ studenci realizując praktykę zdobywają wiedzę, umiejętności i kompetencje, ale ten proces odbywa się poza zajęciami dydaktycznymi i najczęściej poza Uczelnią. Studenci mają dowolność wyboru miejsca odbywania praktyki, pod warunkiem, że profil przedsiębiorstwa/firmy jest zbieżny z kierunkiem studiów, aby możliwe było osiągnięcie zakładanych efektów uczenia się – [p.5 Charakterystyka instytucji współpracujących](#).
- działalność w Samorządzie Studenckim, agendach kultury, wolontariacie – daje studentom możliwość nabycia kompetencji miękkich, które gruntują ich pewność siebie oraz ułatwiają efektywne zarządzanie swoim czasem. Wydziałowa Rada Samorządu studenckiego liczy 12 studentów, a Wydziałowa Rada Starostów kierunków 38 osób. Warty podkreślenia jest osiągnięcie studentki wydziału, będącej Wiceprzewodniczącą Samorządu Studenckiego Politechniki Wrocławskiej – Wiktorii Weichbrodt, która została ekspertem ds. studenckich Polskiej Komisji Akredytacyjnej – [p.6 Informacja](#).

Metody kształcenia (dydaktyczne i mające zastosowanie poza zajęciami) są zorientowane na studentów, a każda z nich niesie ze sobą pewną specyfikę, która predestynuje daną metodę do konkretnej formy zajęć dydaktycznych lub do stosowania poza zajęciami. Duża część metod dydaktycznych motywuje studentów do aktywnego udziału w procesie nauczania (szczególnie w odniesieniu do form dydaktycznych: ćwiczenia, seminaria, laboratoria) oraz indukuje intensywne uczenie się studentów (systematyczne przygotowywanie się do zajęć). Generalnie na kierunku

ELEKTRONIKA kładziony jest nacisk na interaktywne, dyskursywne i eksperymentalne kształtowanie w studentach sylwetki absolwenta, które wspierane jest infrastrukturą nowoczesnych laboratoriów ([p.5 Charakterystyka sal dydaktycznych](#)) i sal ([p.5 Katalog sal dydaktycznych](#)) oraz kadrą badawczo-dydaktyczną o dużym doświadczeniu ([p.4 Charakterystyki kadry dydaktycznej](#)). Wydział przez opracowanie programu studiów drugiego stopnia w języku angielskim przyczynił się również do umiędzynarodowienia uczelni.

Metody kształcenia mające, które nacechowane są aspektem przygotowywania studentów do prowadzenia działalności naukowej (pierwszy stopień) oraz do uczestniczenia w działalności naukowej (drugi stopień), w odniesieniu do kierunku ELEKTRONIKA można wskazać jako:

- indywidualna organizacja studiów – zasady i warunki indywidualizacji obowiązujące na wydziale <https://wefim.pwr.edu.pl/studenci/inne/erasmus-plus-plus/indywidualna-organizacja-studiow>;
- udział w programach wymiany międzynarodowej: <https://dwm.pwr.edu.pl/studenci>;
- uczestnictwo studentów w działalności kół naukowych: <https://wefim.pwr.edu.pl/studenci/aktywnosc-studencka/kola-naukowe>; obejmującej również rozpowszechnianie wiedzy <https://wefim.pwr.edu.pl/o-wydziale/aktualnosci/wciazanie-dziala-nieregularnik-ilustrowany---biuletyn-136.html>;
- studenckie praktyki zawodowe <https://wefim.pwr.edu.pl/studenci/studia-1-i-2-stopnia/praktyki-studenckie>;
- uczestnictwo w seminariach naukowych, w których prelegentami są rozpoznawalni naukowcy z kraju i zagranicy: <https://pwr.edu.pl/uczelnia/interdyscyplinarne-seminarium-naukowe>;
- udział studentów w badaniach naukowych oraz projektach badawczych, na poziomie wydziału, Uczelni lub poza uczelnią;
- udział w Mentoringowym Programie Rozwojowym z Biura Karier Politechniki Wrocławskiej <https://biurokarier.pwr.edu.pl/pl/student/mentoring>;
- możliwość kontynuacji kształcenia: studia podyplomowe <https://cku.pwr.edu.pl/studia-podyplomowe>, szkoła doktorska <https://szd.pwr.edu.pl>.

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

Uczelnia zapewnia dostęp do trzech narzędzi informatycznych, które mogą być stosowane podczas kształcenia na odległość: platforma wideokonferencyjna ZOOM; centrum pracy zespołowej MS TEAMS; platforma e-learningowa LMS Moodle (e-portal PWr). Uzupełniająco można zaliczyć tutaj system poczty e-mail na platformie Google, wraz ze wszystkimi narzędziami tej platformy. Instrukcje użytkownika oraz wsparcie problemowe zapewnia Dział e-learningu Uczelni <https://del.pwr.edu.pl/e-learning>. Dużą popularnością wśród nauczycieli cieszy się, doceniana przez studentów, platforma e-learningowa e-portal PWr, <https://eportal.pwr.edu.pl/>, ponieważ pozwala ona przygotowywać, gromadzić i publikować materiały dydaktyczne; platforma oferuje ponadto fora przedmiotowe; jak również pozwala na organizowanie e-sprawdzianów, czy też prowadzenie statystyki aktywności studentów w grupie zajęciowej. E-portal PWr obejmuje przedmioty ogólnouczelniane (matematyka, fizyka, języki obce, przedmioty humanistyczne) i przedmioty wydziałowe. Przez ograniczenie dostępu dla osób postronnych e-portal zapewnia bezpieczeństwo danych zarówno studentów, jak i materiałów dydaktycznych zamieszczanych przez nauczycieli. W formie kształcenia na odległość już studenci rozpoczynający studia realizują szkolenie BHP. E-portal PWr jest sprzężony z serwisem Otwarte Zasoby Edukacyjne, <https://oze.pwr.edu.pl>, za pośrednictwem którego Politechnika Wroclawska realizuje zamysł szerokiego dostępu do wiedzy publikując multimedialne materiały dydaktyczne, np. z analizy matematycznej, czy też fizyki. Uzupełnieniem dostępu do materiałów w formie elektronicznej jest dla



studentów biblioteka Uczelni (<https://biblioteka.pwr.edu.pl>), która oferuje dostęp do elektronicznych zasobów, w tym podręczników i skryptów dydaktycznych oraz artykułów i opracowań naukowych.

Na potrzeby kształcenia na odległość, realizowanego w czasie epidemii COVID-19, wytworzonych zostało wiele materiałów dydaktycznych w formie elektronicznej. Na poziomie wydziału odjęto próbę ich inwentaryzacji wraz z oceną ich przydatności w dalszym procesie kształcenia. Odnotowano głosy, że dydaktyka zdalna daje nowe interesujące możliwości, a część wypracowanych materiałów będzie nadal dostępna dla studentów ([załącznik.2.2](#), Podsumowanie). Wpłynęły głosy wskazujące, że w wypadku zajęć kształtujących umiejętności praktyczne dydaktyka zdalna może pełnić funkcję pomocniczą, ilustrując obliczenia ćwiczeniowe, realizację ćwiczeń laboratoryjnych, czy też wskazując specyfikę obsługi sprzętu specjalistycznego. Przykładowo można tu wskazać: dla przedmiotu **Elektromagnetyzm**, wytworzono serię filmów dydaktycznych ogólnie dostępnych w serwisie YouTube, <https://www.youtube.com/channel/UCEgIP2PS3P73i6NzBNwWlBA>; dla przedmiotu **Pomiary w akustyce**, wytworzono wiele filmów instruktażowych przedstawiających realizację ćwiczeń laboratoryjnych obejmujących obsługę specjalistycznego sprzętu pomiarowego <https://drive.google.com/file/d/15BI4KVSSHQeKNh2fEfrPK4dQb2T7jFqF/view?usp=sharing>.

W programie studiów drugiego stopnia na kierunku ELEKTRONIKA, od cyklu kształcenia 2021/2022, przewidziano możliwość stosowania formy zdalnej dla zajęć w formie dydaktycznej wykład oraz seminarium. Te formy dydaktyczne są dostosowane do realizacji w formie stacjonarnej lub zdalnej – synchronicznej (tj. zachowującej jednoczesność obustronnej komunikacji oraz utrzymanie założonego terminarza tygodniowego i godzinowego).

#### **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**

Możliwe sposoby zróżnicowania procesu uczenia się dla studentów Uczelni określa Regulamin studiów ([załącznik.3.18](#)). Dostosowanie procesu uczenia się do potrzeb grupowych i indywidualnych studentów, w tym potrzeb studentów z niepełnosprawnością realizowane jest na Uczelni, na trzech płaszczyznach:

- realizacja studiów w ramach Indywidualnej Organizacji Studiów;
- indywidualizacja programu studiów w ramach programów krajowej mobilności studentów;
- ustalenie indywidualnej rozkładu zajęć dla osób z niepełnosprawnością czy też wyjątkowymi uzdolnieniami.

Ogólne zasady studiowania według indywidualnej organizacji studiów określa §29 Regulaminu studiów. Dotyczy to zwłaszcza studentów studiujących w ramach programów międzynarodowych (<https://dwm.pwr.edu.pl/studenci>, <https://wefim.pwr.edu.pl/studenci/inne/erasmus-plus-plus>), studentów szczególnie wyróżniających się w nauce, studentek w ciąży lub studentów będących rodzicami oraz studentów z niepełnosprawnościami. Zasady i warunki takiego studiowania ustala Dziekan. Na wydziale indywidualna organizacja studiów jest zbieżna z *Wytycznymi uznawania dorobku akademickiego* ([załącznik.3.19](#)), wymagane jest przygotowanie IOS ([załącznik.3.19a](#)).

Mobilność krajowa studentów, umożliwiająca rozwinięcie zainteresowań i/lub zdolności jest na Uczelni realizowana w ramach programu MOSTECH, <https://www.kaut.agh.edu.pl/mostech>.

Trzecią płaszczyznę dostosowywania procesu uczenia się stanowi możliwość ustalania indywidualnie dopasowanego rozkładu zajęć. Jednym z elementów jest tutaj obowiązujący na wydziale mechanizm (<https://wefim.pwr.edu.pl/studenci/studia-1-i-2-stopnia/zapisy>) umożliwiający uzyskanie prawa do wcześniejszych zapisów studentom, którzy prowadzą działalność naukową, są aktywnymi członkami kół naukowych, Samorządu Studenckiego, sekcji sportowych i innych organizacji studenckich, aby możliwe było połączenie proces uczenia się z tą dodatkową działalnością. Zasadą jest, że pierwszeństwo do zapisów otrzymują studenci z niepełnosprawnością oraz studentki w ciąży, aby

mogli dostosować swój plan studiów do zaleceń medycznych, jak również studenci będący rodzicami, aby pogodzić studia z wychowaniem dziecka (Regulamin studiów §14, ust.7).

Na wydziale studiuje 26 studentów (w tym 5 na kierunku ELEKTRONIKA) z orzeczoną niepełnosprawnością oraz trudna do oszacowania liczba osób bez orzeczenia, z tzw. specjalnymi potrzebami. Potrzeby te mogą wynikać z niepełnosprawności lub innych czasowych stanów (choroba, kryzys, przejściowe trudności). W tym wypadku wypełnienie specjalnych potrzeb opiera się o równe prawa do nauki, a nie o specjalne przywileje dla jakiegokolwiek grupy. Na poziomie Uczelni funkcjonuje Dział Dostępności i Wsparcia Osób z Niepełnosprawnościami (<https://ddo.pwr.edu.pl>) wraz Pełnomocnikiem Rektora ds. Osób z Niepełnosprawnościami. Uczelnia podchodzi to zagadnienia kompleksowo: od wsparcia stypendialnego, przez wspieranie technologii asystujących, asystentów dydaktycznych, studencku klub SKOK do oferowania wsparcia psychologicznego. Od roku 2019 Uczelnia realizuje projekt *Politechnika Nowych Szans* dotyczący poprawy dostępności szkolnictwa wyższego, zarówno w kontekście architektonicznym (<https://dostepnosc.pwr.edu.pl/dostepnosc-architektoniczna>), jak i dostępności cyfrowej. W ramach projektu odbywają się szkolenia świadomościowe. Sylwetka nauczyciela dydaktycznego Uczelni jest wzbogacana o otwartość i zwracanie szczególnej uwagi na potrzeby studentów, którzy ze względu na stan zdrowia, niepełnosprawność lub inne obiektywne przesłanki mogą mieć szczególne potrzeby związane ze sposobem realizacji zajęć, warunkami zaliczenia kursu bądź przygotowaniem materiałów dydaktycznych/zaliczeniowych; zdalnego odbywania konsultacji dydaktycznych. *Wydziałowe Rekomendacje dotyczące weryfikacji i oceny osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się* ([załącznik.3.35](#)) podejmują te kwestie w punkcie 12.

## **2.5 Harmonogram realizacji studiów**

Realizacja programu studiów na kierunku ELEKTRONIKA odbywa się według planu studiów, który ustala przedmioty dla danego semestru. Senat Politechniki Wrocławskiej zatwierdził programy studiów kierunku ELEKTRONIKA pierwszego i drugiego stopnia ([załącznik.1.2](#)) zgodnie z wymaganiami ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z 20 lipca 2018 r. (Dz. U.2018, poz. 1668 z późn. zm.) oraz Zarządzenia Wewnętrznego 121/2020 ([załącznik.2.3](#)). Aktualne programy i plany studiów ([p.1 Programy studiów kierunku ELEKTRONIKA](#)) zamieszczone są dla studentów i kandydatów na stronie wydziału <https://wefim.pwr.edu.pl/studenci/studia-1-i-2-stopnia/plany-i-programy-studiow>.

Na studiach pierwszego stopnia w programie studiów występują trzy specjalności: Aparatura Elektroniczna (EAE); Inżynieria Akustyczna (EIA); Systemy Przetwarzania Sygnałów (EPS). Wybór specjalności ma miejsce po czwartym semestrze studiów.

Na studiach drugiego stopnia w programie studiów występują trzy specjalności: Aparatura Elektroniczna (EAE); Akustyka (ETA); Systemy Przetwarzania Sygnałów (EPS). Wybór specjalności ma miejsce po pierwszym semestrze.

Wybór specjalności odbywa się na podstawie składanych przez studentów *Deklaracji preferencji* dla specjalności. Wzory *Deklaracji* dostępne są dla studentów do pobrania na stronie <https://wefim.pwr.edu.pl/studenci/do-pobrania> w części *Wybór specjalności*.

Rozłożenie przedmiotów, w planach studiów poszczególnych specjalności, w kolejne semestry zostało ustalone tak, aby student kumulował wiedzę, umiejętności i kompetencje społeczne. Od zajęć ogólnych (wyrównujących poziom przyjętych) przez kierunkowe (ugruntowujące lub rozszerzające zagadnienia fundamentalne) do specjalistycznych (formujących finalnie sylwetkę absolwenta). Sprawdzanie i ocena efektów uczenia się są rozłożone w czasie studiów i umożliwią weryfikację wszystkich efektów uczenia się z czasem na dostarczenie studentom informacji zwrotnej o uzyskanych efektach. Następstwa treści kształcenia są w wypadku niektórych przedmiotów wręcz wykazane kolejnym numerem przy nazwie przedmiotu, np.: Analiza matematyczna 1, 2; Miernictwo elektroniczne 1, 2, 3; Elektroakustyka 1, 2; Optoelektronika 1, 2; Sieci neuronowe 1, 2; Procesory sygnałowe 1, 2. Poszczególnym przedmiotom, stosownie do ich specyfiki, ustalono formy dydaktyczne umożliwiające osiągnięcie zakładanych efektów uczenia się. Plany studiów obejmują również zajęcia ćwiczeniowe-lektoryjne poświęcone

kształceniu w zakresie znajomości języka obcego w wymiarze: 5 ECTS (studia pierwszego stopnia); 3 ECTS (studia drugiego stopnia). Tygodniowe rozkłady zajęć dla poszczególnych stopni studiów i specjalności układane są tak, aby studenci mieli możliwość efektywnego wykorzystania czasu na udział w zajęciach dydaktycznych i samodzielne uczenie się. Zajęcia dydaktyczne, w miarę możliwości infrastruktury, są grupowane bez zbędnych przerw, a jeśli to możliwe rozkładane w tygodniu tak, aby uzyskać dzień wolny od zajęć; szczególnie dla końcowych semestrów.

Wskaźniki dotyczące programu studiów kierunku ELEKTRONIKA zestawiono w [Tabela 3](#): czas trwania studiów; nakład pracy, mierzony łączną liczbą punktów ECTS konieczny do ukończenia studiów; liczba punktów ECTS przypisana zajęciom związanym z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie AEE; liczba punktów ECTS przypisana zajęciom humanistyczno-menedżerskim; liczba punktów ECTS przypisana zajęciom wybieralnym, wybieralność według zasad, które pozwalają studentom na elastyczne kształtowanie ścieżki kształcenia; liczba punktów ECTS uzyskiwana w ramach zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich.

## **2.6 Dobór form zajęć, proporcji liczby godzin przypisanych poszczególnym formom**

Na Politechnice Wrocławskiej kompetencje opracowywania i doskonalenia programów studiów pierwszego i drugiego stopnia przypisane są w Uczelnianym Systemie Zapewniania Jakości Kształcenia ([załącznik.2.4](#), ZW 34/2018, §9; obowiązujące do 26/09/2021 r.); ([załącznik.3.1](#), ZW 117/2021, §10; obowiązujące od 27/09/2021 r.; z aktualizacją przez ZW 11/2022) dla Komisji Programowej Kierunku. KPK-ELEKTRONIKA w składzie opracowującym aktualnie obowiązujące programy studiów ([załącznik.1.2](#)) została powołana na wydziale uchwałą 211/09/RDN02/2021-2024 ([załącznik.2.5](#)).

Komisja Programowa Kierunku, dla danego przedmiotu z programu studiów, dokonała doboru form dydaktycznych, w których będzie realizowany. Dobór ten został doprecyzowany ustaleniem wymiaru godzinowego dla zajęć w poszczególnych formach dydaktycznych. Aktualnie obowiązujące ustalenia przedmiot → dobrane formy dydaktyczne → ustalony wymiar godzinowy bazują na dwóch głównych czynnikach. Pierwszy z nich to zawarte w sylwetce absolwenta akcenty poszczególnych obszarów wiedzy, umiejętności i kompetencji, które są dookreślone zakładanymi efektami uczenia się. Drugi z czynników wynika z doświadczenia dydaktycznego i trwającej kontynuacji kształcenia na kierunku ELEKTRONIKA. Przyjmowano, że poszczególne formy dydaktyczne mają specyfikę jak nakreślono w punkcie 2.2. Stąd wiedza akcentowana jest w formach wykład i ćwiczenia, umiejętności w formach laboratorium i projekt, kompetencje społeczne się w formach wykład i seminarium. Oczywiście klasyfikacja taka jest tylko uogólnieniem, dlatego w doborze form dydaktycznych do przedmiotu nieodzowne jest doświadczenie Komisji Programowej oraz opiekuna przedmiotu, który powinien współuczestniczyć w doborze form do przedmiotu, w obszarze którego dysponuje specjalistyczną wiedzą i kompetencjami. W odniesieniu do przedmiotów, które wypełniają kluczowe efekty uczenia się z kompetencjami inżynierskimi dobór form dydaktycznych oraz ustalenie liczby godzin zajęć przypisanych danej formie dydaktycznej, zostało zestawione w [załączniku.2.6a](#) (studia pierwszego stopnia) oraz [załączniku.2.6b](#) (studia drugiego stopnia). Zestawienia te wskazują, że programy studiów zachowują balans między wykładami i zajęciami aktywnymi, z zauważalnym akcentem zajęć laboratoryjnych i projektowych. Forma dydaktyczna ćwiczenia stosowana jest szczególnie w odniesieniu do przedmiotów podstawowych z obszaru matematyki, fizyki, miernictwa elektronicznego, elektromagnetyzmu, czy też lektoratów językowych.

Prowadząc studia na kierunku ELEKTRONIKA wydział organizuje proces dydaktyczny wypełniając zapisy planów studiów, tj. uruchamiane są grupy zajęciowe danego przedmiotu, o określonych formach dydaktycznych, o określonym wymiarze godzin, w określonym semestrze roku akademickiego. Przed rozpoczęciem semestru studenci mają możliwość zapoznania się (w systemie JSOS–Edukacja.CL, a studenci pierwszego semestru w systemie USOS) z całościowym rozkładem zajęć dydaktycznych dla wszystkich zajęć realizowanych w danym semestrze. Dzięki temu studenci mają możliwość organizacji swojego planu zajęć podczas zapisów na zajęcia. Procedura zapisów kolejkuje studentów na podstawie średniej arytmetycznej ocen z przedostatniego semestru studiów. Studenci pierwszego semestru



kolejkowani są do zapisów według wartości wskaźnika rekrutacyjnego. Wyjątkowo, w semestrze ZIMA 2022/2023, studenci pierwszego semestru zostali zapisani na zajęcia administracyjne.

Ogólne założenia dotyczące liczby osób w grupach studenckich, dla poszczególnych form dydaktycznych dla wszystkich wydziałów Uczelni, ustalane są w corocznym Zarządzeniu Wewnętrznym w sprawie *Zasad zamawiania, zlecania i powierzania zajęć dydaktycznych oraz rozliczania pensum dydaktycznego*, a za utrzymanie prawidłowych liczb odpowiada Dziekan wydziału. ZW 83/2022 obowiązujące, w tym aspekcie, w roku akademickim 2022/2023 przedstawia [załącznik.2.7.](#)

## **2.7 Program i organizacji praktyk, w tym w szczególności ich wymiaru i terminu realizacji oraz doboru instytucji, w których odbywają się praktyki, a także liczby miejsc praktyk**

Praktyki zawodowe na kierunku ELEKTRONIKA realizowane są na studiach pierwszego stopnia w wymiarze nie mniejszym niż 160 godzin i muszą zakończyć się nie później niż z końcem siódmego semestru studiów. Praktykom przypisanych jest 6 ECTS. Organizacja praktyk ujęta jest w ZD 8/2020-2024 w sprawie *Procedur związanych z organizacją, realizacją i oceną praktyk zawodowych* ([p.4 Praktyki zawodowe](#)). Organizacja praktyk zawodowych i nadzór nad ich realizacją odbywają się w oparciu o formalnie przyjęte i opublikowane zasady <https://wefim.pwr.edu.pl/studenci/studia-1-i-2-stopnia/praktyki-studenckie>. Obejmują one m.in.: wskazanie osób odpowiedzialnych za organizację i nadzór nad praktykami na kierunku oraz określenie ich zadań i zakresu odpowiedzialności, zatwierdzanie miejsca odbywania praktyki samodzielnie wybranego przez studenta, warunki kwalifikowania na praktykę, procedurę potwierdzania efektów uczenia się uzyskanych w miejscu pracy i określania ich adekwatności w zakresie odpowiadającym efektom uczenia się określonym dla praktyk, czy też zakres współpracy wydziałowego koordynatora praktyk z opiekunami praktyk na kierunku i specjalnościach.

Praktyki odbywają się w instytucji wybranej przez studenta, na podstawie *Porozumienia* z Politechniką Wrocławską, w trybie indywidualnym w okresie wakacyjnym. W wyjątkowych sytuacjach praktyka może być realizowana w trakcie semestru, pod warunkiem wykazania przez studenta, że nie koliduje ona z zajęciami dydaktycznymi; koniecznym jest uzyskanie indywidualnej zgody Dziekana. Studenci mogą samodzielnie proponować pracodawców oferujących praktyki w formie płatnej pracy zawodowej, najczęściej w formie stażu. Preferowane jest samodzielne wyszukanie odpowiedniego przedsiębiorstwa przez studenta, co stanowi ważny element przyszłego wejścia na rynek pracy przez studenta; tym niemniej *Opiekunowie praktyk* ([p.4 Opiekunowie praktyk](#)) dysponują listami instytucji współpracujących ([p.5 Charakterystyka instytucji współpracujących](#)) w tym zakresie, aby pomóc studentowi w poszukiwaniu właściwego miejsca odbywania praktyk. Opiekunowie praktyk oraz ich liczba zostali wybrani tak, aby ich kompetencje, doświadczenie oraz kwalifikacje umożliwiały prawidłową organizację i realizację praktyk. Z dotychczasowego okresu prowadzenia studiów na kierunku ELEKTRONIKA wynika, że zapewniana przez wydział liczba potencjalnych miejsc odbywania praktyk jest odpowiednia; nie odnotowano przypadku braku zakładu pracy do odbycia praktyki przez studentów kierunku.

Dobór miejsca odbywania praktyk, nadzorowany przez opiekunów praktyk, zapewnia osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się. Opiekunowie praktyk w porozumieniu z *Wydziałowym Koordynatorem Praktyk* (Prodziekan ds. współpracy) weryfikują proponowane miejsca odbywania praktyk. Pod uwagę brane są kryteria jakościowe oraz zapewnienie zgodności infrastruktury zakładu z potrzebami procesu nauczania i uczenia się; co umożliwi osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się oraz zapewnia prawidłową realizację praktyk. W wypadku, gdyby praktyka miała obejmować wykorzystanie narzędzi pracy zdalnej, opiekun praktyk ma również za zadanie zweryfikować, czy proponowane narzędzia są zgodne z potrzebami procesu nauczania i uczenia się, i umożliwiają osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się oraz prawidłową realizację praktyk.

Podstawowym efektem uczenia się podczas praktyk zawodowych jest przygotowanie studenta do pracy w środowisku przemysłowym oraz poznanie zasad bezpieczeństwa związanych ze stanowiskiem pracy, co jest niezbędnym punktem *Planu praktyki* zatwierdzanego przez opiekuna. Dodatkowo

praktyki obejmują zapoznanie się ze strukturą organizacyjną przyjmującej instytucji. W efekcie student zdobywa doświadczenie przemysłowe, poznaje fundamentalne wyposażenie techniczne i technologiczne firmy, w tym także poznaje specyfikę pracy w warunkach wyższego dozoru technicznego i konkretnego środowiska zawodowego. Zadaniem opiekuna praktyk jest też zadbanie, aby zapewniła praktyka konfrontację wiedzy zdobywanej podczas zajęć dydaktycznych objętych planem studiów z rzeczywistymi wymaganiami stawianymi przez pracodawców. Praktyki realizowane z takim nastawieniem kształtują umiejętności zawodowe związane z miejscem realizacji praktyki, doskonałą umiejętność organizacji pracy własnej i zespołowej, efektywne zarządzanie czasem, sumiennosc, odpowiedzialność za powierzone zadania, profesjonalizację zachowań zawodowych, przestrzeganie zasad etyki zawodowej oraz poszanowanie różnorodności technicznych.

Podstawą zaliczenia praktyki w odpowiedzi na złożenie przez studenta *Wniosku o zaliczenie praktyki* jest potwierdzenie jej odbycia (*Sprawozdanie z odbytej praktyki* i *Zaświadczenie o odbyciu praktyki* zawierające ocenę pracodawcy) wraz z pozytywną jej oceną. Powyższe metody weryfikacji i oceny osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się zakładanych dla praktyk, a także sposób dokumentowania przebiegu praktyk i realizowanych w ich trakcie zadań zapewniają skuteczne sprawdzenie i ocenę stopnia osiągnięcia efektów uczenia się przez studentów. Ocena osiągnięcia efektów uczenia się i zaliczenie praktyki dokonywane jest przez opiekuna praktyk. Ocena ma charakter kompleksowy i odnosi się do każdego z zakładanych efektów i jest potwierdzeniem realizacji przypisanych praktyce zawodowej efektów uczenia się.

Dla studentów dostępny jest komplet informacji dotyczących realizacji praktyk, na stronie internetowej wydziału <https://wefim.pwr.edu.pl/studenci/studia-1-i-2-stopnia/praktyki-studenckie>. Informacje te obejmują poradnik *Jak rozpocząć praktykę zawodową*, wykaz opiekunów praktyk na poszczególnych kierunkach i specjalnościach wraz z informacją o koordynatorze wydziałowym oraz dokumentację dotyczącą praktyk, w tym: procedurę *Realizacja praktyk zawodowych*, *Skierowanie na praktykę* oraz wzory dokumentów *Porozumienie o organizacji praktyki*, *Zaświadczenie o odbyciu praktyki*, *Sprawozdanie z odbytej praktyki*, *Wniosek o zaliczenie praktyki*.

Program praktyk; realizacja praktyk; osoby sprawujące nadzór nad praktykami z poziomu wydziału oraz opiekunowie praktyk; jak również efekty uczenia się osiągane na praktykach podlegają systematycznej ocenie z udziałem studentów m.in. w ramach Narad Posesyjnych (odbywają się minimum dwa razy w roku akademickim).

## **2.8 Dobór treści i metod kształcenia, form, liczebności grup studenckich w odniesieniu do zajęć lub grup zajęć**

Aspekty doboru form dydaktycznych dla przedmiotów oraz ustalania dla tych form wymiaru godzinowego opisano w punkcie 2.6. Te same aspekty odnoszą się do zajęć, na których studenci osiągają efekty uczenia się prowadzące do uzyskania kompetencji inżynierskich. Aczkolwiek w odniesieniu do zajęć z kompetencjami inżynierskimi należy jeszcze dodać aspekt dostępności nauczyciela w czasie zajęć. Istotnym jest, aby podczas zajęć wnoszących kompetencje inżynierskie studenci mieli możliwość indywidualnego kontaktu z prowadzącym zajęcia i mogli w sposób swobodny rozmawiać o szczegółach aktualnie podejmowanej treści kształcenia. Ten aspekt dostępności nauczyciela podczas zajęć wynika z liczby osób w grupie zajęciowej.

Liczba osób w grupie zajęciowej danej formy dydaktycznej jest na Uczelni ogólnie określona dla wszystkich wydziałów w zapisach Zarządzenia Wewnętrznego w sprawie *Zasad zamawiania, zlecania i powierzania zajęć dydaktycznych oraz rozliczania pensum dydaktycznego*. Za utrzymanie prawidłowych liczb odpowiada Dziekan wydziału. Zarządzenie to dotyczy wszystkich zajęć, czyli także zajęć, na których studenci osiągają efekty uczenia się prowadzące do uzyskania kompetencji inżynierskich. W roku akademickim 2022/2023 zgodnie z ZW 83/2022 ([załącznik.2.7](#)) obowiązują następujące minimalne liczby osób w grupach zajęciowych (takie same jak w roku akademickim 2021/2022 według ZW 97/2021):

- wykłady ogólne od 70 osób,
- wykłady kierunkowe, specjalnościowe od 30 osób,
- ćwiczenia (inne niż w formie lektoratów, zajęć sportowych, terenowych) od 25 osób,
- seminaria od 15 osób,
- zajęcia laboratoryjne, zajęcia projektowe od 10 osób.

W odniesieniu do przedmiotów, które wypełniają kluczowe efekty uczenia się, maksymalne liczby osób w grupach zajęciowych dla poszczególnych form dydaktycznych (w r.a. 2021/2022) zostały zestawione w [załączniku.2.8a](#) (studia pierwszego stopnia) oraz [załączniku.2.8b](#) (studia drugiego stopnia). Zestawienia te wskazują, liczebność osób w grupach studenckich dla zajęć aktywnych jest niewiele większa niż wymagane minimum, co sprzyja dostępności nauczyciela w czasie zajęć.

### **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**

Rekrutacja kandydatów na studia w Politechnice Wrocławskiej jest jednym z ośmiu obszarów, które mają kluczowe znaczenie dla jakości kształcenia na Uczelni, co ustalono w ZW 117/2021, w sprawie Uczelnianego Systemu Zapewniania Jakości Kształcenia ([załącznik.3.1](#), §11 w *Zasadach funkcjonowania i organizacji uczelnianego systemu zapewniania jakości kształcenia*). Stąd, proces rekrutacji na podstawie wskaźnika rekrutacyjnego jest obsługiwany na Uczelni centralnie, przez Dział Rekrutacji, podlegający Prorektorowi ds. Kształcenia. Kandydaci na studia na kierunek ELEKTRONIKA podlegają takiej samej procedurze rekrutacyjnej jak kandydaci na pozostałe kierunki studiów oferowane przez Uczelnię. Wydział ustala szczegółowe warunki rekrutacji, w tym: liczbę miejsc, progowe wartości wskaźnika rekrutacyjnego, składowe obliczenia wskaźnika rekrutacyjnego oraz listę uwzględnianych olimpiad przedmiotowych w celu selektywnego doboru kandydatów na kierunek. Planowaną liczbę miejsc dostępną dla kandydatów na kierunku ELEKTRONIKA na studiach pierwszego i drugiego stopnia ustala Rektor na wniosek Dziekana, przygotowany w porozumieniu z Komisją Programową Kierunku.

Dla kandydatów na studia dostępny jest dedykowany portal [www.rekrutacja.pwr.edu.pl](http://www.rekrutacja.pwr.edu.pl), w którym w przejrzystej formie dostępne są aktualne informacje o przebiegu procedury rekrutacyjnej, kryteriach przyjęć, oferowanych kierunkach studiów, liczbach miejsc rekrutacyjnych, wymaganych dokumentach oraz terminach. Z portalem rekrutacyjnym sprzężony jest system rekrutacyjny, w którym kandydaci składają aplikacje drogą elektroniczną w systemie USOS-IRK <https://irk.usos.pwr.edu.pl>.

Wymagania stawiane kandydatom, warunki oraz przebieg rekrutacji kandydatów na rok akademicki 2022/2023 odbywa się zgodnie z zasadami:

- Warunki, tryb oraz termin rozpoczęcia i zakończenia rekrutacji na studia na Politechnice Wrocławskiej ustalone przez Senat; określone zostały w PO 38/2021 z późn. zm. ([załącznik.3.2](#)),
- Terminarz rekrutacji na studia wyższe w Politechnice Wrocławskiej; PO 23/2022 ([załącznik.3.3](#)),
- Zasady przyjmowania na studia w Politechnice Wrocławskiej laureatów oraz finalistów olimpiad stopnia centralnego; ZW 10/2019 ([załącznik.3.4](#)),
- Zasady przyjmowania laureatów konkursów międzynarodowych oraz ogólnopolskich, w tym organizowanych przez Uczelnię; ZW 11/2019 ([załącznik.3.5](#)),
- Program „Wybitnie uzdolnieni na Politechnice Wrocławskiej”; ZW 12/2022 ([załącznik.3.6](#)),
- Ustalenie liczby miejsc na poszczególnych kierunkach studiów stacjonarnych i niestacjonarnych; ZW 55/2022 z późn. zm. ([załącznik.3.7](#)).

Warunki i tryb rekrutacji na rok akademicki 2022/2023 ogłoszone przez Rektora nie zawierają informacji o możliwości prowadzenia części zajęć z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość. Z tego powodu zajęcia na kierunku ELEKTRONIKA na drugim stopniu studiów, dla których przewidziano w Programie studiów możliwość prowadzenia w formie zdalnej lub stacjonarnej-tradycyjnej (atrybut T/Z) organizowane są w formie stacjonarnej-tradycyjnej. Warunki rekrutacji na studia, kryteria kwalifikacji i procedury rekrutacyjne na rok akademicki 2023/2024 uwzględniają informację o oczekiwanych kompetencjach cyfrowych kandydatów, wymaganiach sprzętowych związanych z kształceniem z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość oraz wsparciu ze strony Uczelni w tym zakresie; PO 39/2022 w sprawie ogłoszenia warunków, trybu oraz terminu rozpoczęcia i zakończenia rekrutacji oraz sposobu jej przeprowadzenia na studia na Politechnice Wrocławskiej na rok akademicki 2023/2024 ustalonych przez Senat ([załącznik.3.8](#), p.1.19).

Do prowadzenia procesu rekrutacji (tj. dokonywania kwalifikacji wniesionych aplikacji, a po złożeniu wymaganych dokumentów dokonywania przyjęć kandydatów na studia) Rektor powołuje Międzywydziałową Komisję Rekrutacyjną; ZW 47/2022, w sprawie powołania Międzywydziałowej Komisji Rekrutacyjnej ([załącznik.3.9](#)). W skład MKR wchodzi przedstawiciele wszystkich wydziałów oraz filii Uczelni. Przedstawicielem Wydziału Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów w MKR jest Prodziekan ds. dydaktyki. Rektor powołuje także Uczelnianą Komisję Rekrutacyjną, która nadzoruje kolejne etapy procesu rekrutacji, prace Międzywydziałowej Komisji Rekrutacyjnej oraz rozpatruje odwołania kandydatów od decyzji Międzywydziałowej Komisji Rekrutacyjnej; ZW 67/2020, w sprawie powołania Uczelnianej Komisji Rekrutacyjnej i ustalenia jej zadań w okresie kadencji ([załącznik.3.10](#)).

Dla danego kierunku studiów, w tym dla kierunku ELEKTRONIKA, w obrębie ustalonej liczbie miejsc rekrutacyjnych, czynnikiem decydującym o przyjęciu kandydata jest wartość współczynnika rekrutacyjnego. Wartość współczynnika rekrutacyjnego obliczana jest według ustalonego wzoru, na podstawie informacji podanych przez kandydata (weryfikowanych przez Dział Rekrutacji), a wynik obliczeń jest dostępny dla kandydata w systemie rekrutacyjnym.

Dla studiów pierwszego stopnia obliczanie wartości wskaźnika rekrutacyjnego odbywa się według podanego wzoru ([załącznik.3.2](#), p.2.2). Aby dobierać kandydatów selektywnie oraz wyrównać szanse podjęcia studiów między absolwentami szkół średnich (techników względem liceów) wskaźnik rekrutacyjny daje możliwość uwzględnienia wyniku egzaminu zawodowego w zawodzie nauczonym na poziomie technika ([załącznik.3.2](#), Tabela.1). Na wniosek Komisji Programowej Kierunku ELEKTRONIKA zatwierdzono uchwałą Rady Wydziału 27/4/RW12N/2021-2024 wykaz uwzględnianych egzaminów zawodowych ([załącznik.3.11](#)), powiązanych tematycznie z obszarem dyscypliny naukowej Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika, do której przypisany jest kierunek studiów.

Dla studiów drugiego stopnia obliczanie wartości wskaźnika rekrutacyjnego odbywa się według podanego wzoru ([załącznik.3.2](#), p.3.2). Aby dobierać kandydatów selektywnie tzn. takich, którzy posiadają wstępną wiedzę i umiejętności na poziomie niezbędnym do osiągnięcia zakładanych w Programie studiów efektów uczenia się uwzględnia się dorobek akademicki kandydata. Dla kierunku ELEKTRONIKA opublikowany jest wykaz punktowanych oraz dopuszczalnych kierunków ukończonych studiów ([załącznik.3.2](#), p.4.4 w Załączniku nr 2 do Warunków, trybu oraz terminu rekrutacji). Ocenę dorobku kandydatów na studia drugiego stopnia przeprowadza Wydziałowa Komisja Kwalifikacyjna i wpisuje punkty w portalu rekrutacyjnym, przed posiedzeniem MKR. Przewodniczącym Wydziałowej Komisji Kwalifikacyjnej jest Prodziekan ds. dydaktyki, a w jej skład wchodzi przedstawiciele Komisji Programowych wszystkich kierunków studiów oferowanych na wydziale; ZW 59/2022 w sprawie powołania Wydziałowych Komisji Kwalifikacyjnych na studia II stopnia na rok akademicki 2022/2023 ([załącznik.3.12](#)).

Zarówno dla studiów pierwszego, jak i drugiego stopnia studiów Prodziekan ds. dydaktyki może podczas posiedzeń MKR ustalać progową wartość wskaźnika rekrutacyjnego dla kolejnych tur rekrutacji, aby dobierać kandydatów posiadających wstępną wiedzę i umiejętności na poziomie niezbędnym do późniejszego osiągnięcia efektów uczenia się zakładanych w Programie studiów. Ustalone progowe wartości wskaźnika rekrutacyjnego są widoczne dla kandydatów w portalu rekrutacyjnym. Wydaje się, że ustalone warunki i tryb rekrutacji zapewniają przejrzystość działań dla kandydatów i bezstronność procedury rekrutacyjnej, dając kandydatom równe szanse w podjęciu studiów na kierunku ELEKTRONIKA. Potwierdzeniem takiego stanu rzeczy jest brak sygnałów od Uczelnianej Komisji Rekrutacyjnej, jak również od przyjętych kandydatów, że procedura rekrutacyjna wykazuje ułomności lub nieścisłości.

Dział Rekrutacji przygotowuje uczelniany *Informator dla kandydatów* w języku polskim ([załącznik.3.13](#)) i *Prospectus* w języku angielskim ([załącznik.3.14](#)) oraz organizuje akcje informacyjne wśród maturzystów, dotyczące kierunków studiów oferowanych przez Uczelnię, np. Dzień Drzwi Otwartych, Dziewczyny na Politechniki. Podczas trwającej rekrutacji Dział Rekrutacji prowadzi aktywną



komunikację z kandydatami za pośrednictwem poczty e-mail, telefonicznie oraz stacjonarnie w biurze w budynku C-13 w Kampusie Głównym.

Wydział aktywnie wspomaga scentralizowany proces rekrutacji. Informacje szczegółowe o ofercie dydaktycznej na kierunku ELEKTRONIKA na wraz z prezentacjami poszczególnych specjalności dostępne są na stronie internetowej wydziału:

- <https://wefim.pwr.edu.pl/kandydaci/oferta-studiow-i-stopnia/elektronika>
- <https://wefim.pwr.edu.pl/kandydaci/oferta-studiow-ii-stopnia/elektronika>
- <https://wefim.pwr.edu.pl/studenci/studia-1-i-2-stopnia/plany-i-programy-studiow/studia-stacjonarne-i-go-stopnia>
- <https://wefim.pwr.edu.pl/studenci/studia-1-i-2-stopnia/plany-i-programy-studiow/studia-stacjonarne-ii-go-stopnia>

Wydział podejmuje również działania reklamowe w mediach zewnętrznych, a adresowane do kandydatów na kierunek ELEKTRONIKA, np.:

- portal **Wrocławska Mapa Akademicka** <https://wroclaw.mapaakademicka.pl/mapa/politechnika-wroclawska/wydzial-elektroniki-fotoniki-i-mikrosystemow>
- portal **Studia.pl** <https://studia.pl/kierunek/elektronika-pwr-wroclaw/>
- Dziennik **Wałbrzych.pl** <https://dziennik.walbrzych.pl/rekrutacja-zimowa-na-wydzial-elektroniki-fotoniki-i-mikrosystemow-politechniki-wroclawskiej/>
- magazyn **Semestr** 2021(200), *Elektronika 2.0* ([załącznik.3.15](#))

Wydział realizuje także szersze działania świadomościowe w obszarze rekrutacji i promuje wśród uczniów szkół średnich zdobywanie wykształcenia związanego z dyscypliną naukową Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika przez organizowanie od 2008 r. ogólnopolskiego konkursu ELEKTRON <https://wefim.pwr.edu.pl/kandydaci/konkurs-elektron> ([załącznik.3.16](#)).

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

Warunkiem ukończenia studiów i uzyskania dyplomu ukończenia studiów jest osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się. Student osiąga efekty uczenia się w drodze realizacji zajęć wyszczególnionych w Programie studiów, organizowanych przez Uczelnię oraz praktyk zawodowych. Zajęciom tym przypisane są punkty ECTS, według Europejskiego Systemu Akumulacji i Transferu Punktów Zaliczeniowych. Studenci Uczelni, w tym studenci kierunku ELEKTRONIKA, mają możliwość uznania (włączenia do dorobku na aktualnie studiowanym kierunku) efektów uczenia się osiągniętych podczas studiowania na innym kierunku na Politechnice Wrocławskiej lub na innej uczelni, w tym uczelni zagranicznej. To znaczy, że wnosić o uznanie dorobku może osoba przyjęta na studia w drodze rekrutacji lub osoba ubiegająca się o przeniesienie z innej uczelni, wydziału, kierunku, formy studiów, profilu lub osoba po wznowieniu studiów. Student Uczelni może również wnosić o uznanie dorobku akademickiego uzyskanego w ramach wymiany międzynarodowej.

Szczegółowe zasady uznawania efektów uczenia się, uzyskanych na innym kierunku studiów na Uczelni lub na innej uczelni, w tym uczelni zagranicznej, reguluje ZW 38/2017, w sprawie przenoszenia i uznawania zajęć zaliczonych przez studenta Politechniki Wrocławskiej na wydziałach Politechniki Wrocławskiej, w tym na wydziale studenta lub w innej uczelni, w tym zagranicznej ([załącznik.3.17](#)) oraz Regulamin studiów na Politechnice Wrocławskiej z dnia 4 maja 2022 roku ([załącznik.3.18](#), §10, §15, §30). Uznania efektów uczenia się, wyrażonych dorobkiem akademickim w postaci zrealizowanych zajęć, dokonuje się przez włączenie tych zajęć do bieżącego toku studiów. Regulamin studiów

wprowadza dedykowane (§30, ust.6) *Zasady przyjęcia na studia obywateli polskich i obywateli Ukrainy przez przeniesienie z uczelni zagranicznej w związku z konfliktem zbrojnym na terytorium Ukrainy* ([załącznik.3.18](#), załącznik nr 1 do Regulaminu studiów).

Na wydziale rozpatrywanie spraw dotyczących uznawania dorobku akademickiego realizują Prodzian ds. studenckich według *Wytycznych uznawania dorobku akademickiego studentów*, które stanowią jeden z punktów Księgi Jakości Kształcenia WEFiM ([załącznik.3.19](#)). Student składa w dziekanacie pisemne podanie o uznanie dorobku dotyczącego przedmiotów spoza Programu studiów, z których uzyskał zaliczenie lub złożył egzamin. Wzorce dokumentów dostępne są dla studentów do pobrania na stronie internetowej wydziału <https://wefim.pwr.edu.pl/studenci/do-pobrania>, w punkcie *Uznanie dorobku*. Do podania należy dołączyć potwierdzenie zrealizowania zajęć (wypis z indeksu, suplement do dyplomu; dla zajęć zrealizowanych poza wydziałem) wraz z informacją o formie zajęć, przedmiotowych efektach uczenia się, wymiarze czasowym i przypisanych punktach ECTS (najlepiej w postaci Karty przedmiotu).

Prodzian ds. studenckich dokonuje analizy uzyskanych przedmiotowych efektów uczenia się dla przedmiotów przedstawionych w podaniu pod kątem identyfikacji ich zbieżności z zakładanymi efektami uczenia się zawartymi w Programie studiów kierunku ELEKTRONIKA. Porównaniu podlegają następnie treści programowe (treści kształcenia) zawarte w przedłożonych przez studenta Kartach przedmiotów w odniesieniu do treści kształcenia zawartych w przedmiotach z Programu studiów, aby potwierdzić występowanie adekwatnych zagadnień merytorycznych. Finalnie porównaniu podlegają: liczba punktów ECTS, liczba godzin zajęć i całkowitego nakładu pracy studenta oraz forma zajęć i rodzaj zaliczenia (zaliczenie/egzamin). Na podstawie takiej analizy Prodzian ds. studenckich, dla dorobku przedstawionego w podaniu, określa zakres możliwy do włączenia do bieżącego toku studiów. Przykładową *Kartę uznania dorobku* przedstawia [załącznik.3.20](#). Dla zajęć o skali ocen różnej od stosowanej na Uczelni, Prodzian ds. studenckich dokonuje ich konwersji do skali ocen stosowanej na Politechnice Wrocławskiej określonej w Regulaminie studiów ([załącznik.3.18](#), §19).

W odniesieniu do spraw uznania dorobku akademickiego związanych z przeniesieniem studenta z innej uczelni, wydziału, kierunku, formy studiów, profilu lub związanych ze wznowianiem studiów Prodzian ds. studenckich dodatkowo określa numer etapu studiów (numer semestru), na który student zostanie wpisany oraz wykaz różnic programowych wymaganych do zrealizowania przez studenta, zgodnie z §30, ust.5 Regulaminu studiów na Politechnice Wrocławskiej.

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

Przyjęcie na studia przez potwierdzenie efektów uczenia się (Regulamin studiów, §32) jest w Uczelni realizowane na podstawie dokumentu wprowadzonego uchwałą Senatu Uczelni nr 819/35/2016–2020, Organizacja potwierdzania efektów uczenia się w Politechnice Wrocławskiej ([załącznik.3.21](#)); dla naboru kandydatów od roku akademickiego 2020/2021.

Dyscyplina naukowa Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika w wyniku ewaluacji za lata 2017-2021 uzyskała ocenę B+, stąd dla kierunku ELEKTRONIKA możliwe jest realizowanie przyjęć na studia w drodze potwierdzenia efektów uczenia się. Procedurę potwierdzania efektów uczenia się przeprowadza Kierunkowa Komisja Weryfikacyjna, powołana przez Rektora. Dla danego poziomu kształcenia Komisja dokonuje identyfikacji efektów uczenia się uzyskanych poza systemem studiów w odniesieniu do poszczególnych przedmiotów z Programu studiów obowiązującego w roku akademickim, w którym kandydat zamierza rozpocząć studia. Potwierdzenia czy efekty uczenia się uzyskane poza systemem studiów są adekwatne do zakładanych efektów uczenia się zawartych w Programie studiów dokonuje się na podstawie egzaminów pisemnych i/lub ustnych, przeprowadzenia zadań w laboratorium, realizacji projektu i jego obrony; stosownie do formy zajęć poszczególnych przedmiotów ([załącznik.3.21](#), sekcja D).

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

Zasady dyplomowania studentów Uczelni, w tym studentów kierunku ELEKTRONIKA, określa Regulamin studiów na Politechnice Wrocławskiej ([załącznik.3.18](#), Rozdział VIII – Dyplomowanie i ukończenie studiów). Zasady zgłaszania tematów prac dyplomowych przez opiekunów, wybierania tematów przez studentów oraz oceny dzieła Praca dyplomowa przez opiekuna i recenzenta (w tym poddanie dzieła weryfikacji antyplagiatowej) zebrane są w §35 Regulaminu studiów.

Na wydziale obowiązuje jednolita dla wszystkich kierunków studiów szczegółowa *Procedura zgłaszania, zatwierdzania i wyboru tematów prac dyplomowych*; wprowadzona Zarządzeniem Dziekana ZD 9/2020-2024 ([załącznik.3.22](#)) i będąca jednym z punktów Księgi Jakości Kształcenia. Procedura wskazuje bieg terminów dla tematów zgłaszanych dla studiów I oraz II stopnia. Tematy prac dyplomowych zgłaszane są przez opiekunów elektronicznie w systemie DYPLOMY, a od roku akademickiego 2022/2023 zgłaszane będą w systemie USOS-APD. Studenci wydziału informowani są o rozpoczęciu procedury zbierania tematów, i w uzgodnieniu z wybranym opiekunem, mogą zgłaszać własne tematy dla prac dyplomowych. Po zatwierdzeniu listy tematów przez Komisję Programową kierunku ELEKTRONIKA, na dany rok akademicki, są one opublikowane wraz z celem pracy na stronie internetowej <https://dyplomstudent.pwr.edu.pl/>. Student wybiera temat, a następnie zgłasza się do opiekuna wybranego tematu celem zapoznania się ze szczegółowymi zadaniami do wykonania w ramach tej pracy dyplomowej. Po tym dostarcza do dziekanatu podpisaną (podpisują student i opiekun) *Deklarację przystąpienia do realizacji pracy dyplomowej* ([załącznik.3.23](#)), na podstawie której jest zapisywany administracyjnie na kurs Praca dyplomowa do opiekuna, który zgłosił ten temat.

W czasie realizacji pracy dyplomowej (w połowie semestru dyplomowego) dyplomanci składają do Prodziekana ds. dydaktyki *Sprawozdanie z postępów w realizacji pracy dyplomowej* ([załącznik.3.24](#)). W sprawozdaniu obowiązkowo podawany jest procent zaawansowania realizacji, na podstawie którego Prodziekan monitoruje przebieg realizacji prac dyplomowych na kierunku. Dyplomanci, którzy sprawozdali postępy w realizacji istotnie niższe niż 50% są proszeni o szerszy komentarz o problemach; podczas dyżuru Prodziekana, jeśli brak jest komentarza w sprawozdaniu. W odniesieniu do opóźnień nie wynikających z winy studenta, a np.: ze zdarzeń losowych, opóźnień w realizacji zakupów materiałów, realizacji usług zewnętrznych, itp. student ma możliwość uzyskania przedłużenia terminu złożenia pracy dyplomowej. W sprawozdaniu opiekun proponuje osobę recenzenta. Akceptację wskazanego recenzenta lub jego zmiany dokonuje Prodziekan ds. dydaktyki na podstawie odniesienia tematu pracy dyplomowej do sylwetki badawczo-dydaktycznej recenzenta. Zmiana recenzenta może nastąpić również w wyniku stwierdzenia krzyżowych recenzji prac dyplomowych między opiekunem i recenzentem w liczbie większej niż jeden.

Dla studiów pierwszego stopnia, na etapie akceptacji i weryfikacji tematów prac dyplomowych (jest to proces dwuetapowy, [załącznik.3.22](#), p.13) do zatwierdzenia przez Komisję Programową, weryfikowane jest czy przedstawione propozycje akcentują dostatecznie kompetencje inżynierskie, tj. czy temat obejmuje zadania związane z opracowywaniem lub projektowaniem, wykonywaniem elementów, lub układów, urządzeń, stanowisk pomiarowych bądź programów komputerowych zbieżnych ze specyfiką specjalności, dla której temat jest zgłaszany. Weryfikacji podlega również, czy prace dyplomowe inżynierskie obejmują aspekty badawcze, przynajmniej na poziomie przygotowania do prowadzenia badań naukowych, tj. weryfikowane jest czy przedmiot pracy dyplomowej znajduje powiązanie z dyscypliną naukową Automaty, Elektronika i Elektrotechnika. Propozycje tematów prac dyplomowych inżynierskich o charakterze przeglądu literatury nie są kwalifikowane do zatwierdzenia.

Dla studiów drugiego stopnia kwalifikacja tematów prac dyplomowych do zatwierdzenia przez Komisję Programową również jest dwuetapowa. Weryfikowane jest czy przedstawione propozycje tematów prac dyplomowych wpisują się w obszar badawczy obejmowany przez Katedrę, do której przynależy opiekun zgłaszający temat oraz czy zgłaszany temat jest zbieżny ze specyfiką specjalności, dla której jest zgłaszany. Dodatkowo weryfikowane jest czy prace dyplomowe magisterskie obejmują aspekty analityczne lub symulacyjne, eksperymentalne charakterystyczne dla działalności badawczej,



tj. powinny obejmować zadania związane z np.: badaniem, modelowaniem, analizowaniem, wnioskowaniem, oceną osiągniętych rezultatów, kreowaniem możliwości rozwiązania czy też minimalizowaniem zidentyfikowanych problemów.

Tryb dyplomowania jest na wydziale jednolity dla wszystkich kierunków studiów I oraz II stopnia, przedstawia go *Procedura organizacji procesu dyplomowania*; wprowadzona Zarządzeniem Dziekana ZD 11/2020-2024 ([załącznik.3.25](#)) i będąca jednym z punktów Księgi Jakości Kształcenia. Procedura opisuje stronę formalną organizacji procesu dyplomowania, w tym zadania Sekretarza Komisji Egzaminu Dyplomowego poszczególnych specjalności, wspomagających organizację procesu dyplomowania oraz zasady ustalania składu Komisji Egzaminu Dyplomowego na kierunku ELEKTRONIKA. Procedura wskazuje dyplomantom działania konieczne do zrealizowania w obszarze dyplomowania oraz terminy dla tych działań, w postaci harmonogramu. Harmonogram dyplomowania (wraz z terminami egzaminów dyplomowych) ustalany jest przez prodziekanów i Kierownik dziekanatu na początku semestru i publikowany na stronie internetowej dedykowanej dla dyplomantów <https://wefim.pwr.edu.pl/studenci/studia-1-i-2-stopnia/dyplomanci>. Z poziomu tej strony dyplomanci mają dostęp do wszystkich elementów związanych z dyplomowaniem – od wykazu i wzorów wymaganych dokumentów przez listy aktualnie obowiązujących zagadnień Egzaminu dyplomowego (z podziałem na specjalności) kończąc na przebiegu Egzaminu Dyplomowego.

Egzamin dyplomowy w kontekście praw i obowiązków studenta opisany jest w §37 Regulaminu studiów na Politechnice Wrocławskiej ([załącznik.3.18](#)). Egzamin dyplomowy składa się ze sprawdzianu wiedzy i umiejętności, może również zawierać prezentację pracy dyplomowej. W odniesieniu do kierunku ELEKTRONIKA Egzamin Dyplomowy obejmuje sprawdzian wiedzy i umiejętności w odniesieniu do dwóch zagadnień z Listy Zagadnień Egzaminu Dyplomowego (jedno zagadnienie kierunkowe, jedno specjalnościowe, [załącznik.3.26](#)) oraz zreferowanie najważniejszych aspektów i rezultatów zrealizowanej pracy dyplomowej w formie prezentacji multimedialnej. Warunkiem przystąpienia studenta do Egzaminu Dyplomowego jest osiągnięcie wszystkich efektów uczenia się ustalonych w Programie studiów oraz uzyskanie pozytywnej oceny za dzieło Praca Dyplomowa. W toku studiów Prodziekan ds. studenckich sprawuje nadzór nad dorobkami akademickimi studentów, stąd sprawdzenie czy dany student osiągnął wszystkie efekty uczenia się ustalone w Programie studiów sprowadza się do sprawdzenia sumarycznej liczby punktów ECTS z zajęć zaliczonych w indeksie studenta na poczet realizacji Programu studiów. Dla kierunku ELEKTRONIKA jest to 210 i 90 ECTS, odpowiednio dla studiów I i II stopnia, oraz pozytywna ocena za dzieło Praca Dyplomowa. Ukończenie studiów przez studenta następuje bezpośrednio po złożeniu Egzaminu Dyplomowego. Dyplom ukończenia studiów na Politechnice Wrocławskiej otrzymuje absolwent, który zrealizował Program studiów i złożył Egzamin Dyplomowy.

Organizację egzaminów dyplomowych w semestrze LATO 2021/2022 Rektor Uczelni doprecyzował dodatkowo ogłaszając *Procedury organizacji egzaminów dyplomowych w trybie stacjonarnym oraz zdalnym* (ZW 62/2022, [załącznik.3.27](#)); w związku z pandemią COVID-19.

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

Ogólne zarysy dotyczące monitorowania i oceny postępów studentów wynikają z *Modelu kształcenia* oraz *Modelu studiowania* nakreślonych w *Strategii Rozwoju Politechniki Wrocławskiej 2016-2022* ([załącznik.1.4](#); p.2.7.1, p.2.7.2). *Model kształcenia* punktuje nie tylko obszar dydaktyki związanej z realizacją przez studentów Programu studiów, ale również proces rekrutacji oraz dyplomowania, czy też realizacji praktyk zawodowych. *Model studiowania* wskazuje potrzebę kształtowania warunków, aby studenci czynili postępy w zakresie budowania relacji w społeczności akademickiej, wśród których istotnym jest zauważyć działalność na rzecz środowiska akademickiego oraz działalność badawczą w kołach naukowych. Wydziałowa Komisja ds. Jakości Kształcenia wskazała cztery mierniki jakości kształcenia (uchwała WKJK 4/2021-2024, [załącznik.3.28](#)), które są sposobami monitorowania procesu rekrutacji (p.1, p.2) i postępów studentów w realizowanym procesie dydaktycznym (p.3, p.4) oraz jeden dotyczący działalności w środowisku akademickim (p.6).

Kierunek ELEKTRONIKA ma ugruntowaną pozycję w ofercie dydaktycznej. Stale ma wysoki priorytet wyboru wśród kandydatów ze względu na możliwości atrakcyjnej pracy zawodowej, nie tylko na regionalnym, ale również na krajowym rynku pracy. Liczba osób kwalifikowanych przez Międzywydziałową Komisję Rekrutacyjną do przyjęcia na studia pierwszego stopnia jest zwykle równa lub niewiele mniejsza od liczby oferowanych miejsc. Niestety część z osób zakwalifikowanych nie składa kompletu dokumentów, a w dalszym etapie część z osób przyjętych nie podejmuje studiów. Aby minimalizować ich wpływ na stabilność naboru liczba miejsc dla kandydatów ustalana jest z pewnym nadmiarem, wynikającym z obserwowanego odsetka rezygnacji i niepodjęcia studiów. Dla studiów pierwszego stopnia, w ostatnich latach ustalano liczbę 198 miejsc rekrutacyjnych, która zapewniała stabilność dydaktyczną zajęć na kierunku. Statystykę liczby osób przyjętych na studia pierwszego stopnia w latach 2017-2022 przedstawia Zestawienie.1 ([załącznik.3.29](#)); gdzie podano liczby osób, które: (podjęły studia na semestrze 1), [uzyskały wpis na semestr 2], {ukończyły studia} w odniesieniu do danego cyklu kształcenia. Przykładowo w roku akademickim 2021/2022, w odniesieniu do liczby miejsc rekrutacyjnych 198, sumarycznie odsetek rezygnacji i niepodjęcia studiów wyniósł około 5%. W rekrutacji na rok 2022/2023 sam odsetek rezygnacji wynosi aktualnie 3,5%. Profil rekrutacyjny przyjętych na studia pierwszego stopnia, wyrażony miernikiem *Rozkład wartości wskaźnika rekrutacyjnego przyjętych* ([załącznik.3.30](#), rys.3, symbol EKA), wskazywał, że statystycznie średnia osoba przyjęta na studia na kierunku ELEKTRONIKA (WRK=187pkt) ma odpowiednik na pozostałych kierunkach oferowanych przez wydział; wyłączając z tego kierunek Automatyka i robotyka. Istotnym jest obserwacja występowania grupy osób przyjętych o wskaźniku rekrutacyjnym powyżej 300pkt. Profil rekrutacyjny osób przyjętych na studia pierwszego stopnia odniesiono do wyników matur w kraju w roku rekrutacji ([załącznik.3.31](#), symbol EKA). Miernik *Rozkład wyników matur przyjętych* pokazał, że na kierunek ELEKTRONIKA przyjęto osoby, które uzyskały z egzaminu maturalnego z j. polskiego (rys.1) wynik nieco powyżej średniej krajowej (dla poziomu podstawowego) i około 10% poniżej średniej krajowej (dla poziomu rozszerzonego). W wypadku egzaminu z matematyki (rys.3) było to około 20% powyżej średniej krajowej (poziom podstawowy) i na równi ze średnią krajową (poziom rozszerzony). Zwrótywszy na liczby absolwentów kierunku (w odniesieniu do liczby studentów po odsiewie po pierwszym semestrze, (Zestawienie.1, [załącznik.3.29](#)) można stwierdzić, że jest to profil kandydata wystarczający, aby statystyczny student w nominalnym czasie ukończył studia pierwszego stopnia. Wydziałowa Komisja ds. Jakości Kształcenia rozmawiała w kwestii, czy profil rekrutacyjny opisany większą wartością średniego wskaźnika rekrutacyjnego mógłby wpłynąć pozytywnie na zmniejszenie odsiewu studentów po pierwszym semestrze (Zestawienie.2, [załącznik.3.29](#)). W tym celu należało by rozważyć zredukowanie liczby miejsc rekrutacyjnych przy jednoczesnym ustaleniu progowej wartości wskaźnika rekrutacyjnego. Analiza wartości wskaźnika rekrutacyjnego studentów skreślanych po pierwszym semestrze nie wskazała jednak jednoznacznie, że odsiewani są tylko studenci słabsi; tj. 76% studentów skreślonych po pierwszym semestrze w roku 2021/2022 miało wskaźnik rekrutacyjny wyższy niż 100pkt. Stąd, na rok 2022/2023 dla studiów pierwszego stopnia pozostawiono dotychczasowe warunki rekrutacyjne.

Dla studiów drugiego stopnia liczba kandydatów jest istotnie mniejsza niż liczba oferowanych miejsc. Przykładowo, w roku akademickim 2021/2022 wypełniono około 64% oferowanych miejsc na studiach w języku polskim oraz 59% miejsc na studiach w języku angielskim ([załącznik.3.32](#); kolumny odpowiednio: EKA II, EKA ANG II). Istota naboru na studia drugiego stopnia jest szersza i dotyczy całej Uczelni. Przykładowo, w roku akademickim 2021/2022 w skali Uczelni wypełniono około 70% miejsc zaoferowanych na studiach drugiego stopnia. W tym kontekście wynik rekrutacji na kierunku ELEKTRONIKA należy uznać za dobry. Profil rekrutacyjny przyjętych na studia drugiego stopnia, wyrażony miernikiem *Rozkład wartości wskaźnika rekrutacyjnego* ([załącznik.3.32](#), rys.3, symbol EKA), wskazywał, że statystycznie średnia osoba przyjęta na studia na kierunku ELEKTRONIKA w języku polskim oraz angielskim (WRK=54pkt) ma odpowiednik na pozostałych kierunkach oferowanych przez wydział. Natomiast liczba rezygnacji i niepodjęcia studiów była dla studiów drugiego stopnia istotnie mniejsza niż dla studiów pierwszego stopnia i dotyczyła pojedynczych osób. Odsiew studentów po pierwszym semestrze kształtuje się porównywalnie ze studiami pierwszego stopnia. Liczba

absolwentów uzyskiwanych spośród osób, które podjęły studia w danym cyklu kształcenia oscyluje między 52, a 82% (Zestawienie.2, [załącznik.3.29](#)). Jest generalnie około o 10-20% więcej niż dla studiów pierwszego stopnia.

Zasady progresji studentów, tj. zaliczania poszczególnych semestrów (etapów studiów), na podstawie których student przechodzi na semestr (etap) kolejny opisuje §26 Regulaminu studiów na Politechnice Wrocławskiej ([załącznik.3.18](#)). Warunkiem zaliczenia etapu studiów i wpisu na kolejny etap studiów jest zaliczenie przedmiotów wynikających z planu studiów oraz spełnienie wszystkich wymagań określonych w planie studiów dla danego etapu w cyklu kształcenia przypisanym studentowi, w szczególności uzyskanie określonej liczby punktów ECTS. W przypadku niespełnienia tych warunków student otrzymuje warunkowe zaliczenie etapu oraz wpis warunkowy na kolejny etap studiów z dopuszczalnym deficytem punktów ECTS. Ma to miejsce jeżeli łączna liczba punktów ECTS przypisanych do niezaliczonych przedmiotów nie przekracza wartości deficytu punktowego dopuszczalnego dla danego etapu (semestru) studiów. Dopuszczalne deficyty punktów ECTS na kierunku ELEKTRONIKA spisane są tabelarycznie w punktach 3. [Planów studiów](#). Dla studiów pierwszego stopnia po semestrach od 1 do 5 dopuszcza się w dorobku studenta deficyt 11ECTS, natomiast dla studiów drugiego stopnia dopuszcza się po semestrach od 1 do 2 deficyt 8ECTS. Student ma możliwość powtórnej realizacji etapu studiów (§28) oraz skorzystania z urlopu od zajęć w Uczelni (§29 Regulaminu studiów). Dla uporządkowania różnych możliwych sytuacji dorobku i scenariuszy realizacji toku studiów publikowane są dla studentów szczegółowe *Warunki wpisu na semestr*; na stronie internetowej <https://wefim.pwr.edu.pl/studenci/studia-1-i-2-stopnia/organizacja-toku-studiow>.

Na kierunku ELEKTRONIKA precyzowanie sylwetki absolwenta odbywa się w obrębie specjalności, do których studenci są przypisywani po czwartym, oraz po pierwszym semestrze, odpowiednio na studiach pierwszego oraz drugiego stopnia. W czasie studiów od przyjęcia do wyboru specjalności, na danym poziomie studiów, studenci realizują ten sam program. Taki zabieg w konstrukcji Programu studiów jest formą wyrównania zakresu wiedzy, umiejętności i kompetencji wśród studentów przed finalnym kształtowaniem ich sylwetki. Wybór specjalności odbywa się na podstawie składanych przez studentów *Deklaracji preferencji* dla specjalności. Wzory *Deklaracji* dostępne są dla studentów do pobrania na stronie <https://wefim.pwr.edu.pl/studenci/do-pobrania> w części *Wybór specjalności*. Obserwowany rozkład preferencji specjalności wśród studentów jest w miarę stabilny i powtarzalny. W roku akademickim 2021/2022 rozkład procentowy preferencji specjalności wynosił:

- studia pierwszego stopnia:
  - EAE – Aparatura Elektroniczna: 42%,
  - EIA – Inżynieria Akustyczna: 19%,
  - EZI – Zastosowania inżynierii komputerowej w technice: 39%,
  - EPS – Systemy Przetwarzania Sygnałów – wybór nie dotyczył jeszcze tej specjalności, wprowadzonej w Programie studiów od 2020/2021,
- studia drugiego stopnia:
  - EAE – Aparatura Elektroniczna: 43%,
  - ETA – Akustyka: 25%,
  - EPS – Systemy Przetwarzania Sygnałów: 32%.

Dydaktyka realizowana na kierunku ELEKTRONIKA jest ugruntowana wieloletnim doświadczeniem kadry dydaktycznej. Doświadczeni nauczyciele oraz ich młodszy wychowankowie mają świadomość, które z istotnych zagadnień wymagają od studentów szczególnej uwagi i nakładu pracy. Dla studentów udostępniane są materiały w wersji elektronicznej, głównie na e-portalu Uczelni, który ogranicza dostęp osób postronnych. Dla przykładu można wskazać kilka specyficznych i wymagających przedmiotów kierunkowych i specjalnościowych, dla których wysiłek dydaktyczny nauczycieli skutkuje wysoką zdawalnością przez studentów:

- Studia pierwszego stopnia:

**Miernictwo elektroniczne**, e-portal oraz strona <https://kmeif.pwr.edu.pl/?id=p20201&lang=pl> (dostęp na hasło, przykład skryptu – [załącznik.3.33a](#)), zdawalność 88-95%,

**Technika analogowa**, strona [www.zto.ita.pwr.wroc.pl](http://www.zto.ita.pwr.wroc.pl) (dostęp na hasło, przykładowe wykłady – [załącznik.3.33b](#)), zdawalność 70-85%,

**Elektromagnetyzm**, seria filmów dydaktycznych ogólnie dostępnych w serwisie YouTube, <https://www.youtube.com/channel/UCeGIP2PS3P73i6NzBNwWIBA>, 83-90%;

**Czujniki i przetworniki**, (specjalność EAE), <https://kmeif.pwr.edu.pl/?id=p20201&lang=pl> (dostęp na hasło, przykład materiałów – [załącznik.3.33c](#)), średnia ocena końcowa około 4,55,

**Pomiary w akustyce**, (specjalność EIA), e-portal (przykładowy film instruktażowy <https://drive.google.com/file/d/15BI4KVVSHQeKNh2fEfrPK4dQb2T7jFqF/view?usp=sharing>), zdawalność 95-98%,

- Studia drugiego stopnia:

**Metody numeryczne i optymalizacja**, e-portal oraz strona <http://ue.pwr.wroc.pl/w4.html>, zdawalność 100%,

**Techniki eksperymentu**, (specjalność EAE), [Kurs: Techniki eksperymentu EKEU00605W Y02-54a LATO 21-22 \(pwr.edu.pl\)](#) (dostęp na hasło), zdawalność 97-100%,

**Komputerowe modelowanie w akustyce**, (specjalność ETA), specyfika prowadzenia zajęć – [załącznik.3.33d](#), zdawalność 95%,

**DSP Architectures**, (specjalność AAE), e-portal (przykład materiałów [załącznik.3.33e](#)), zdawalność 95-100%.

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

Jednolite zasady (prawa i obowiązki studenta w zakresie sprawdzania i oceniania stopnia osiągnięcia efektów uczenia się) dotyczące weryfikacji wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla wszystkich studentów Uczelni wskazane są Regulaminem studiów na Politechnice Wrocławskiej jako *zaliczanie przedmiotu* ([załącznik.3.18](#)), gdzie wyróżnione są zaliczenia oraz egzaminy (§17, §18), a także ustalona jest skala ocen (§19). *Zaliczanie przedmiotu* polega na weryfikacji stopnia osiągnięcia efektów uczenia się, które określono w programie studiów i przypisano do danego przedmiotu w postaci przedmiotowych efektów uczenia się. Weryfikacja osiągnięcia efektów uczenia się może obejmować m.in. egzaminy, kolokwia, sprawdziany, prace kontrolne, projekty lub odpowiedzi ustne. *Zaliczanie przedmiotu* kończy się wystawieniem oceny końcowej z zaliczenia albo egzaminu, zgodnie z programem studiów dla danego przedmiotu. Dla przedmiotów stanowiących grupę zajęć, ocena końcowa jest wystawiana po uwzględnieniu wyników weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się odnoszących się do wszystkich form zajęć dydaktycznych tej grupy. Podstawą jest, że weryfikacja osiągnięcia efektów uczenia się odbywa się w języku ustalonym programem studiów, aczkolwiek dziekan może wyrazić zgodę na wniosek studenta o zmianę języka *zaliczania przedmiotu*. Ocena z *zaliczania przedmiotu* kończącego się zaliczeniem wystawiana jest na podstawie wyników weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się przeprowadzonej przed rozpoczęciem sesji egzaminacyjnej. Egzaminy przeprowadzane są podczas *Sesji egzaminacyjnej*. Sprawy sporne dotyczące *zaliczania przedmiotu* rozstrzyga dziekan, w tym sprawy dotyczące egzaminu komisyjnego. Natomiast sprawy nieetycznego zachowania w trakcie weryfikacji efektów uczenia się (np. niesamodzielność pracy studenta) lub zachowania niezgodnego z prawem (np. pozorowanie tożsamości innego studenta) prowadzący zajęcia lub egzaminator może skierować, za pośrednictwem dziekana, do komisji dyscyplinarnej ds. studentów. Student z niepełnosprawnością ma prawo do weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się w trybie indywidualnym. Zakres indywidualizacji, na wniosek studenta, określa prowadzący zajęcia lub egzaminator, a sprawy sporne rozstrzyga dziekan.



Regulamin studiów gwarantuje studentom rzetelność i przejrzystość procesu weryfikacji stopnia osiągnięcia efektów uczenia się, a poufność ocen wprowadza bezstronność tego procesu (§20). Prowadzący zajęcia są zobowiązani do udostępniania studentowi wyników z weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się niezwłocznie po dokonaniu oceny pracy zaliczeniowej oraz umożliwienia studentowi, wglądu do ocenionej pracy. W przypadku, gdy możliwe jest powtórne *zaliczenie przedmiotu* prowadzący jest zobligowany do udostępnienia studentowi wyników i umożliwienia wglądu do ocenionej pracy nie później niż na 3 dni przed terminem kolejnej weryfikacji. Oceny końcowe z przedmiotu wpisuje się w systemie teleinformatycznym w terminie nie późniejszym niż 3 dni robocze po ostatnim terminie weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się, ale nie później niż w pierwszym dniu roboczym po sesji egzaminacyjnej. Istotnym jest, że po wpisaniu oceny w systemie teleinformatycznym student może, w terminie dwóch dni roboczych od jej wystawienia, zgłosić reklamację tej oceny podając powód. Reklamację rozpatruje prowadzący zajęcia w terminie dwóch dni roboczych i dokonuje ewentualnej korekty oceny. Weryfikacja i ocena osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się stosowana w procesie nauczania i uczenia może odbywać się z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość, na podstawie PO 8/2022 w sprawie *Wytycznych dotyczących weryfikacji efektów uczenia się (egzaminów i zaliczeń) przy użyciu środków komunikacji elektronicznej* ([załącznik.3.34](#)). W dokumencie tym wskazane zostały rekomendowane narzędzia informatyczne komunikacji na odległość (wspierane w zakresie bezpieczeństwa danych na poziomie Uczelni), zasady weryfikacji tożsamości studenta, a także wskazania dotyczące rejestrowania przebiegu weryfikacji efektów uczenia się.

W odpowiedzi na potrzeby ze strony studentów, w porozumieniu z Wydziałową Radą Samorządu studenckiego, Wydziałowa Komisja ds. Jakości uchwałą WKJK/3/2021-2024 wprowadziła na wydziale szczegółowe *Rekomendacje weryfikacji i oceny osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się* ([załącznik.3.35](#)), które stanowią jeden z punktów Księgi Jakości Kształcenia WEFiM. W *Rekomendacjach* wskazano *dobre praktyki*, które zidentyfikowano na wydziale oraz wskazano *złe praktyki*, które powinny być zaniechane. Wśród rekomendacji zawarto zapisy dotyczące wyrównania sposobu oceniania przez ustalenie wspólnych wymagań przez różnych prowadzących zajęcia w obrębie jednego przedmiotu oraz przyjęcia niezmienności warunków *zaliczania przedmiotu* ustalanych na początku semestru. Akcent kładziony jest nie tylko na końcowe *zaliczenie przedmiotu*, ale również na ocenę bieżącej pracy studenta w czasie semestru. Efekty uczenia się, sformułowane dla kursów kończących się zaliczeniem, są weryfikowane przez nauczyciela akademickiego zgodnie ze sposobem oceny zapisanym w Karcie przedmiotu poprzez częściowe lub końcowe prace zaliczeniowe w formie kolokwium, testów, prac projektowych, sprawozdań lub prezentacji. Weryfikacja stopnia osiągnięcia przez studentów założonych efektów uczenia się prowadzona jest również poprzez bieżącą ocenę pracy studenta w trakcie zajęć (ćwiczenia, laboratoria, projekty, seminaria, praktyki zawodowe, praca dyplomowa). Wśród *złych praktyk* wskazano zachowania, które nie powinny mieć miejsca w społeczności akademickiej, kreowanej w *Modelu studiowania* wskazanym w Strategii Rozwoju Uczelni ([załącznik.1.4](#), p.2.7.2).

Realizacja *zaliczania przedmiotu* w formie zaliczenia bazuje najczęściej na wynikach kolokwium, sprawdzianów, testów, prac kontrolnych, projektów oraz aktywności w trakcie zajęć w czasie semestru, co określonej jest w poszczególnych Kartach przedmiotów. W celu weryfikacji efektów uczenia się w zakresie umiejętności najczęściej wykorzystywane są metody umożliwiające sprawdzenie poprawności zastosowania przez studenta zdobytej wiedzy do przeprowadzenia obliczeń (w tym projektowych), analizy, interpretacji zjawisk i procesów fizycznych na podstawie przeprowadzonych pomiarów, bądź obserwacji (co jest istotne również w kontekście przygotowania do prowadzenia działalności naukowej). Na ogół są to pisemne prace zaliczeniowe, prezentacje na zadany temat, projekty, bądź sprawozdania z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych. W odniesieniu do oceny opanowania języka obcego uwzględnia się bieżące przygotowywanie się do zajęć, ocenę aktywności na zajęciach oraz ocenę z testów cząstkowych i egzamin końcowy, gdzie dodatkowo występuje wypowiedź na zadany temat. W zakresie weryfikacji kompetencji społecznych uwzględnia się aktywności studentów podczas zajęć, chęć udziału w dyskusji, zadania wykonywane indywidualnie lub

w grupach. W odniesieniu do oceny stopnia osiągnięcia efektów uczenia się przypisanych praktyce zawodowej zaliczenie jest realizowane na podstawie opracowanego przez studenta sprawozdania, które po wystawieniu ocenie przez opiekuna praktyki ze strony pracodawcy, przedkłada się opiekunowi praktyki. Ocena osiągnięcia efektów uczenia się i zaliczenie praktyki dokonywane jest przez opiekuna praktyk. Realizacja *zaliczania przedmiotu* w formie egzaminu, występuje dla formy zajęć *wykład* i dotyczy głównie efektów uczenia się w zakresie wiedzy; może mieć formę ustną lub pisemną. Formę egzaminu ustala prowadzący, który proponuje również termin egzaminu i poprawy egzaminu. Dziekan na podstawie propozycji prowadzących ustala harmonogram sesji egzaminacyjnej dla danego poziomu i numeru semestru studiów (§11, ust.18 Regulaminu studiów [załącznik.3.18](#)). Ustalony harmonogram sesji egzaminacyjnej publikowany jest dla studentów na stronie internetowej <https://wefim.pwr.edu.pl/studenci/studia-1-i-2-stopnia/organizacja-toku-studiow>.

### **3.7 Dobór metod sprawdzania i oceniania osiągnięcia efektów uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych**

Dobór metod sprawdzania i oceniania efektów uczenia się jest indywidualny dla danego przedmiotu; związany jest z formą zajęć dydaktycznych i efektami uczenia się, których opanowanie podlega ewaluacji. Przykładowo, dla wykładów są to przeważnie egzaminy i kolokwia; dla zajęć ćwiczeniowych i laboratoriów są to testy i sprawdziany wejściowe na początek zajęć, sprawozdania (częstkowe lub zbiorcze) podsumowujące przeprowadzone pomiary/eksperymenty, ewentualnie kolokwia podsumowujące określoną partię materiału. Dla zajęć projektowych dominują sprawozdania częściowe i finalna prezentacja głównych aspektów wykonanego projektu w kontekście postawionych założeń wstępnych; całość wspierana dyskusją problemową. Dla formy seminaryjnej występują prezentacje (w tym z umiejętnością wykorzystania narzędzi multimedialnych) przygotowane przez studenta na wskazany/wybrany temat. Dla zajęć lektoryjnych, w odniesieniu do kompetencji językowych w zakresie znajomości języka obcego, oprócz sprawdzianów i ćwiczeń istotne są aspekty konwersacyjne.

Weryfikacja efektów uczenia się w zakresie wiedzy bazuje na wynikach przeprowadzanych pisemnie lub ustnie egzaminów, kolokwiów, sprawdzianów, testów, prac kontrolnych, częściowych projektów, a także biorąc pod uwagę aktywności w trakcie zajęć w czasie semestru. W tych sprawdzianach przykładowo student dokonuje klasyfikacji na istotne grupy, omówienia specyfiki zjawisk, wskazania metod istotnych dla analizy danego przedmiotu, ilustruje odniesienie wiedzy do rozwiązywania zadań problemowych. W celu weryfikacji efektów uczenia się w zakresie umiejętności najczęściej wykorzystywane są metody umożliwiające sprawdzenie poprawności zastosowania przez studenta zdobytej wiedzy do przeprowadzenia obliczeń projektowych, realizacji projektu przy użyciu narzędzi informatycznych i metod numerycznych, analizy i interpretacji zjawisk i procesów fizycznych, kreatywnego rozwiązywania szczegółowych zadań problemowych; co jest istotne dla dyscypliny naukowej Automatyka, elektronika i elektrotechnika w kontekście przygotowania studentów do działalności naukowej. Są to przede wszystkim pisemne prace zaliczeniowe, prezentacje, projekty, sprawozdania z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych, rozwiązania postawionych zadań. W wypadku weryfikacji efektów uczenia się w zakresie kompetencji społecznych uwzględniana jest między innymi umiejętność współpracy i skutecznej komunikacji, praca w grupie i przyjmowanie w niej różnych ról, świadomość pozatechnicznych aspektów działalności inżyniera, świadomość konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych. Te aspekty weryfikowane są w czasie zajęć, podczas dyskusji lub podczas wykonywania zadań indywidualnych lub w zespołach.

Szczegółowe metody sprawdzania i oceniania osiągnięcia efektów uczenia się dobrane dla danego przedmiotu w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych osiągniętych przez studentów w trakcie procesu kształcenia są podane studentom w Karcie przedmiotu. Metody oceniania praktyk zawodowych podane są studentom w *Regulaminie organizowania, realizowania i oceniania praktyk zawodowych*, [p.4 Praktyki zawodowe](#). Metody sprawdzania i oceniania osiągnięcia

efektów uczenia się na zakończenie procesu kształcenia określone są w zakresie Egzaminu Dyplomowego ([załącznik.3.25](#), p.16), a Zagadnienia dla Egzaminu Dyplomowego określone są przez Komisję Programową Kierunku ELEKTRONIKA i opublikowane dla dyplomantów na stronie internetowej <https://wefim.pwr.edu.pl/studenci/studia-1-i-2-stopnia/dyplomanci>. Przykłady kart przedmiotów zawiera [załącznik.3.36](#). Gamę sposobów weryfikacji efektów uczenia się stosowanych na kierunku ELEKTRONIKA przedstawia [załącznik.3.37](#). Metody sprawdzania i oceniania efektów uczenia się ustalone dla danego przedmiotu, które zawarte są w kartach przedmiotów, zwyczajowo zwane *warunkami zaliczenia*, przedstawiane są studentom przez prowadzącego zajęcia podczas pierwszych zajęciach w semestrze. Według *dobrych praktyk* (wspomnianych w p.3.6, [załącznik.3.35](#)) studenci realizujący dany przedmiot, ale u różnych prowadzących są oceniani według tych samych kryteriów. [Załącznik.3.38](#) przedstawia sposoby weryfikacji efektów uczenia się ustalone dla wybranych przedmiotów, form zajęć.

W zakresie realizacji procesu nauczania w trybie zdalnym, na wyżej omówiony dobór metod sprawdzania i oceniania osiągnięcia efektów uczenia się, nakładają się wymogi i specyfika komunikacji przy użyciu środków komunikacji elektronicznej. Te wymogi i specyfika wskazane są w przywoływanym już wcześniej PO 8/2022 ([załącznik.3.34](#)), w części *Wybór metody weryfikacji efektów uczenia się*. Szczegółowy wykaz metod, z przypisaniem do form dydaktycznych, określony został przez Uczelnię i opublikowany na podmiotowej stronie BIP ([załącznik.3.39](#)). Metody te można zastosować przy wykorzystaniu rekomendowanych (i wspieranych przez Uczelnię; darmowych dla studentów) narzędzi informatycznych, w tym:

- system LMS Moodle (ePortal.pwr.edu.pl),
- platforma ZOOM,
- centrum pracy zespołowej MS TEAMS,
- rozwiązania do kontroli pobierania plików – w szczególności z użyciem usługi „Kangur” Politechniki Wrocławskiej, systemu JSOS – Edukacja.CL lub studenckiego konta poczty elektronicznej e-mail.

Metodę weryfikacji osiągniętych przez studentów efektów uczenia się wskazuje prowadzący dane zajęcia, a dokonany wybór powinien uwzględniać specyfikę zajęć. Wybrana metoda weryfikacji efektów uczenia się:

- powinna zapewnić optymalną weryfikację osiągniętych efektów uczenia się,
- odpowiada warunkom określonym w Karcie przedmiotu,
- zapewnia ujednolicone wymagania wobec zdających w ramach danego przedmiotu,
- bazuje się na adekwatnych do potrzeb rozwiązaniach technologicznych,
- ogranicza stosowanie niedozwolonych form pomocy przez zdających – w tym szczególnie nadużycia wskazujące na możliwość niesamodzielnego składania egzaminu lub zaliczenia,
- nie prowadzi do nieuzasadnionego obniżania wymagań wobec zdających,
- powinna zapewniać przeprowadzenie egzaminu lub zaliczenia z uwzględnieniem szczególnych potrzeb zdającego i zapobiegać dyskryminacji.

### **3.8 Dobór metod sprawdzania i oceniania osiągnięcia 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**

Metody sprawdzania i oceniania efektów uczenia się w zakresie wiedzy oraz umiejętności prowadzących do uzyskania kompetencji inżynierskich podlegają ogólnym zasadom opisanym wcześniej, w punkcie 3.6. W konsekwencji metody te stanowią podzbiór wszystkich metod opisanych w punkcie 3.7. Można zauważyć, że w kontekście uzyskiwania kompetencji inżynierskich dużą rolę odgrywają metody weryfikacji efektów uczenia się obejmujące aspekty o zabarwieniu praktycznym, np.: omawianie specyfiki zjawisk i metod istotnych dla analizy danego przedmiotu, odnoszenie wiedzy do rozwiązywania zadań problemowych, wykonywanie obliczeń projektowych, realizowanie projektu przy użyciu narzędzi informatycznych i/lub metod numerycznych, analizowanie i interpretacja zjawisk

i procesów fizycznych, kreatywne rozwiązywanie szczegółowych zadań problemowych. Te metody zostały wybrane w celu sprawdzania i oceniania osiągania efektów uczenia się dla zajęć dydaktycznych występujących w ramach przedmiotów, które dotyczą kluczowych efektów uczenia się, umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich, na studiach pierwszego (załącznik.3.40a) oraz drugiego stopnia (załącznik.3.40b). Dla przykładu, na studiach pierwszego stopnia studenci realizują przedmiot *Projekt zespołowy*. W ramach tego przedmiotu studenci projektują i/lub budują urządzenie/prototyp w kilkusobowej grupie pod nadzorem nauczyciela akademickiego. Tematy projektów mogą być zgłaszane przez firmy z branży elektronicznej. Studenci realizując projekt, rozwiązują złożone problemy, dzięki czemu utrwalają swoje umiejętności związane z samodzielnym doбором i krytyczną analizą rozwiązań konstruktorskich, projektowaniem i konstruowaniem prototypu, planowaniem budżetu, zarządzaniem harmonogramem prac, a jednocześnie zdobywają cenne doświadczenie w pracy zespołowej. Studenci sprawozdają poszczególne etapy pracy w formie prezentacji częściowych i przedkładają dokumentację końcową. Wymienione metody pozwalają opiekunowi zespołu (tj. nauczycielowi akademickiemu oceniającemu dany zespół) na ocenę i weryfikację osiągnięcia przez studentów efektu uczenia się związanego z kompetencjami inżynierskimi w zakresie projektowania urządzeń (K1EKA\_U12). Część ze zbudowanych urządzeń bądź opracowanych rozwiązań konstruktorskich bierze udział w *Konferencji Projektów Zespołowych* (<https://kpz.pwr.edu.pl>), organizowanej pod patronatem przedstawicieli przemysłu elektronicznego.

### 3.9 Monitorowanie losów absolwentów

W ramach struktur Uczelni funkcjonuje Biuro Karier (<https://biurokarier.pwr.edu.pl>), którego obsadę współtworzą doradcy zawodu profilowani do doradztwa indywidualnego oraz grupowego. Biuro Karier przygotowuje studentów i absolwentów Uczelni do wejścia na rynek pracy prowadząc szkolenia tematyczne, realizując doradztwo zawodowe oraz prowadząc współpracę z pracodawcami. Ponadto, Biuro organizuje, cenione przez studentów, wydarzenia inicjujące nawiązywanie kontaktów trzech grup interesariuszy: społeczności studentów, absolwentów i pracodawców, np. Akademickie Targi Pracy (<https://akademickietargipracy.pl>). Biuro oferuje absolwentom możliwość nawiązania relacji z Uczelnią w roli *Mentora*, oraz możliwość udziału w programach rozwojowych.

Biuro Karier prowadzi (od 2013 r.) badania losów zawodowych absolwentów. Każdy absolwent Politechniki Wrocławskiej może wypełnić anonimową ankietę, która obejmuje swoim zakresem nie tylko kształtowanie się jego ścieżki zawodowej po ukończeniu studiów, ale również ocenę jakości kształcenia na ukończonym kierunku. Absolwenci przekazują opinie na temat programu studiów ukończonego kierunku i form nauczania, a także stopnia przygotowania do wejścia na rynek pracy. Niestety, badania losów absolwentów są prowadzone na zasadzie dobrowolności, stąd liczba wypełnianych ankiet nie zawsze daje pełny obraz losów absolwentów, jak również realny wkład w działania zmierzające do doskonalenia programu studiów. Poza informacjami z Biura Karier wydział zbiera informacje o losach absolwentów za pośrednictwem Koordynatora ds. absolwentów, który stara się utrzymywać kontakt z absolwentami. Niestety, na ogół są to kontakty z pojedynczymi absolwentami z danych roczników, którzy podczas studiów nawiązali szerszą współpracę z pracownikami wydziału. W roku akademickim 2020/2021, dla kierunków prowadzonych przez wydział, Biuro Karier zebrało zaledwie 42 ankiety absolwentów, w których tylko 13 dotyczyło kierunku ELEKTRONIKA. Zebrane informacje nie dały jasnego obrazu oceny Programu studiów. Wydaje się, że w tej kwestii wymagane są dalsze prace i ustalenia, szczególnie na poziomie Uczelni, np. w kwestii wypracowania kultury środowiska absolwentów i kontaktów z Uczelnią, automatycznych cyklicznych analiz losów zawodowych absolwentów, czy też obsługi profili Uczelni w zawodowych portalach społecznościowych typu LinkedIn, co wskazywano w dokumencie zamykającym działalność Wydziałowej Komisji ds. Oceny i Zapewniania Jakości Kształcenia (załącznik.3.41).



## Dodatkowe informacje, które Uczelnia uznaje za ważne dla oceny kryterium 3:

### 1. Rodzaje, tematyka i metodyka prac etapowych i egzaminacyjnych, projektów

W Programie studiów, na pierwszym oraz drugim stopniu, ulokowanych zostało wiele zajęć w formach ćwiczeniowych, laboratoryjnych oraz projektowych, które mają na celu budowanie i utrwalanie w sylwetce przyszłego absolwenta umiejętności praktycznego wykorzystania wiedzy. Nacisk jest kładziony na opanowanie zasad przeliczania i projektowania układów i urządzeń elektronicznych, elektroakustycznych czy też systemów przetwarzania sygnałów. Począwszy od podwalin teoretycznych elektromagnetyzmu i techniki analogowej przez układy elektroniczne analogowe i cyfrowe/mikroprocesorowe do zaawansowanych układów czujnikowych czy też przetwarzania danych. Pomocą w realizacji pracy dyplomowej jest kurs Seminarium dyplomowe (realizowany w tym samym semestrze co Praca dyplomowa), w ramach którego studenci uczą się zasad redagowania pracy, przedstawiają postępy merytoryczne, uczą się prezentacji swoich osiągnięć. Kurs ułatwia studentom przygotowanie się do Egzaminu dyplomowego.

### 2. Rodzaje, tematyka i metodyka prac dyplomowych

Tematy prac dyplomowych inżynierskich i magisterskich zatwierdzone przez Komisję Programową Kierunku są analizowane pod kątem wymagań właściwych dla danego stopnia studiów. Prace dyplomowe realizowane na kierunku ELEKTRONIKA mają na ogół charakter:

- **projektowy** (np. System nadążny za słońcem; Kontroler ładowania akumulatorów dla systemu fotowoltaicznego; Projekt i wdrożenie systemu elektroakustycznego przeznaczonego do realizacji koncertu; Generator funkcyjny DDS jako model przyrządu programowalnego; Generacja wizualnych modeli realistycznych na potrzeby uczenia maszynowego);
- **eksperymentalny** (np. Wykorzystanie głębokich sieci neuronowych w rozpoznawaniu emocji na podstawie EEG; Kardiomonitor do zastosowań domowych; Modyfikacja tłumików układu wydechowego w celu zmniejszenia poziomu hałasu; Badanie charakterystyk częstotliwościowych toru audio współczesnych smartfonów);
- **studialno-analityczny** (np. Wykorzystanie obwodów sprzężonych do bezprzewodowego transferu energii elektrycznej; Analiza technik elektrycznego pomiaru parametrów wiązki silnika jonowego; Badanie algorytmów wyszukiwania punktu mocy maksymalnej dla zastosowań fotowoltaicznych; Zjawisko Autonomous Sensory Meridian Response – badanie i analiza parametrów sygnałów dźwiękowych; Generation of uniform coherent X-ray illumination and its application to X-ray Diffraction Microscopy).

### 3. Sposoby dokumentowania efektów uczenia się osiągniętych przez studentów (np. testy, prace egzaminacyjne, pisemne prace etapowe, raporty, zadania wykonane przez studentów, projekty zrealizowane przez studentów, wypełnione dzienniki praktyk, prace dyplomowe, protokoły egzaminów dyplomowych)

Zgodnie z Regulaminem studiów ([załącznik.3.18](#), §20 ust.4) prowadzący zajęcia ma obowiązek przechowywania prac pisemnych studentów powstałych w trakcie weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się przez okres co najmniej jednego roku od zakończenia semestru (cyklu dydaktycznego), w którym odbywały się zajęcia. Wyjątkiem jest protokół egzaminu komisyjnego, który jest przechowywany w aktach studenta przez okres co najmniej roku od zakończenia semestru (cyklu dydaktycznego), w którym odbywały się zajęcia. W aktach studenta przechowywane są również protokoły z egzaminu dyplomowego. Wydziałowe *Rekomendacje dotyczące weryfikacji i oceny osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się* ([załącznik.3.35](#), p.7) wskazują, aby w wypadku egzaminów ustnych egzaminator sporządzał notatkę/listę z informacjami dotyczącymi pytań lub zagadnień, na które odpowiadał dany student. Obserwowanym jest, że w wyniku realizacji podjętej Pracy Dyplomowej lub działalności w kole naukowym studenci przygotowują publikacje naukowe lub

współuczestniczą w ich przygotowywaniu wraz z opiekunem. Takie prace dokumentowane są w bazie dorobku naukowego Uczelni DONA PWr; [wykaz publikacji studentów za lata 2017-2021](#).

#### **4. Wyniki monitoringu losów absolwentów ukazujące stopień przydatności na rynku pracy efektów uczenia się osiągniętych na ocenianym kierunku, jak również informacje dotyczące kontynuowania kształcenia przez absolwentów ocenianego kierunku**

Informacje zebrane w ankietach absolwentów w roku akademickim 2020/2021 pokazały, że absolwenci kierunku ELEKTRONIKA są cenieni na rynku pracy, a uzyskane wykształcenie predysponuje ich do pracy o charakterze specjalistycznym:

- 46% respondentów podczas studiów podejmowało nadprogramowe staże lub praktyki,
- 67% respondentów podejmowało pracę podczas studiów związaną z kierunkiem studiów,
- 54% respondentów po ukończeniu studiów kontynuowało pracę podjętą podczas studiów,
- 26% respondentów po ukończeniu studiów znalazło pracę w czasie krótszym niż trzy miesiące,
- 73% respondentów pracuje w przedsiębiorstwie powyżej 250 pracowników,
- 93% respondentów wskazało, że ich praca ma charakter samodzielny lub specjalistyczny, prowadzona na samodzielnych stanowiskach specjalistycznych,
- 40% respondentów wskazało dochód netto z pracy zawodowej z przedziału 3000-5000 PLN,
- 40% respondentów wskazało dochód netto z pracy zawodowej z przedziału 5000-7000 PLN.

Aktualnie na Politechnice Wrocławskiej, w dyscyplinie naukowej Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika, studia trzeciego stopnia odbywa 6 doktorantów, którzy są absolwentami kierunku ELEKTRONIKA.

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

##### **4.1 Liczba, struktura kwalifikacji oraz dorobek naukowy nauczycieli akademickich oraz innych osób prowadzących zajęcia ze studentami na ocenianym kierunku, jak również ich kompetencje dydaktyczne**

Na Wydziale Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów, wg stanu na dzień 04/10/2022 r., całkowitą kadrę dydaktyczną stanowi 156 nauczycieli akademickich, w tym:

- 16 pracowników z tytułem naukowym profesora w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, co stanowi 10% kadry,
- 22 pracowników ze stopniem naukowym dr hab. inż. w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, co stanowi 14% kadry,
- 85 pracowników ze stopniem naukowym dr inż., w tym 4 ze stopniem dr, w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, co stanowi 54% kadry,
- 32 pracowników z tytułem zawodowym mgr inż., w tym 1 z tytułem mgr, co stanowi 21% kadry.

Dorobek naukowy wydziału, który został wniesiony do ewaluacji działalności naukowej dyscypliny Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika za lata 2017-2021 obejmował: 1103 artykuły naukowe; 39 publikacji konferencyjnych; 8 monografii; 147 rozdziałów w monografiach i książkach. W tym okresie realizowano: 57 projektów naukowych, w tym 6 międzynarodowych; 4126 zleceń z przemysłu. Uzyskanych zostało 49 patentów. Dorobek naukowy pracowników Uczelni jest dokumentowany w bazie DONA, do którego zapewniony jest swobodny dostęp, <https://dona.pwr.edu.pl/szukaj>.

W roku akademickim 2021/2022 zajęcia na kierunku ELEKTRONIKA prowadziło sumarycznie 124 nauczycieli. Strukturę tej kadry dydaktycznej, z uwidocznieniem tytułu/stopnia naukowego, tytułu zawodowego, stanowiska w postaci zestawienia tabelarycznego zawiera [załącznik.4.1](#). Kadrę dydaktyczną stanowią:

- nauczyciele z Wydziału Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów (W12N), 75 osób, [załącznik.4.2](#);
- nauczyciele z Wydziału Informatyki i Telekomunikacji (W4N), 13 osób;
- nauczyciele z wydziałów realizujących przedmioty ogólnouczelniane (matematyka, fizyka, humanistyczno-menadżerskie) oraz lektorzy ze Studium Języków Obcych.

Kadra dydaktyczna składa się z nauczycieli, którzy posiadają wykształcenie w kluczowych dla kierunku ELEKTRONIKA obszarach wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych. Nauczyciele z Wydziału Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów, wchodzący do kadry dydaktycznej kierunku, przypisani są do katedr K29, K31, K35, K76; <https://wefim.pwr.edu.pl/o-wydziale/katedry>. Sumarycznie w tych katedrach 73 osoby (82%) zadeklarowały w całości reprezentowanie dyscypliny Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika; 16 osób (18%) zadeklarowało reprezentowanie dwóch dyscyplin, tj. dyscypliny AEE i drugiej dyscypliny, którą przeważnie (88%) jest Informatyka Techniczna i Telekomunikacja. Sumarycznie dorobek naukowy tych katedr, za lata 2018-2022, obejmuje: 588 artykułów naukowych; 199 publikacji konferencyjnych; 1 monografię; 81 rozdziałów w monografiach i książkach; 3 uzyskane patenty. Indeksowany dorobek publikacyjny kadry dydaktycznej kierunku ELEKTRONIKA za lata 2015-2022 zestawiono w [załączniku.1.11c](#).

Kadra dydaktyczna kierunku ELEKTRONIKA przygotowała dla studentów (zarówno pierwszego, jak i drugiego stopnia studiów) szereg materiałów dydaktycznych, do wielu przedmiotów (do zajęć wykładowych, ćwiczeniowych, laboratoryjnych); w tym istotną część materiałów w formie elektronicznej. Materiały dydaktyczne w wersji elektronicznej udostępniane są studentom, najczęściej na e-portalu PWr., bądź na dedykowanych stronach katedr lub przedmiotów. Przykłady takich materiałów przywoływane są w końcowej części opisu punktu 3.5.

Badawczy i dydaktyczny potencjał kadry dydaktycznej umożliwia prowadzenie kształcenia, w ramach którego studenci nabywają kompetencje inżynierskie ukierunkowane na profil kształcenia na kierunku ELEKTRONIKA, jak również są przygotowani do prowadzenia badań naukowych oraz są do nich włączani. Wysięk kadry dydaktycznej owocuje dużą popularnością i pozytywnym postrzeganiem kierunku. W rankingach fundacji Perspektywy, w latach 2018-2022, kształcenie w obszarze *Elektroniki i telekomunikacji* na Politechnice Wrocławskiej plasuje się w pierwszej piątce.

Podsumowanie dorobku naukowego i dydaktycznego poszczególnych nauczycieli realizujących program studiów na kierunku ELEKTRONIKA, w roku akademickim 2021/2022, przedstawiono w charakterystykach nauczycieli w Części III Raportu, [p.4 Charakterystyki kadry dydaktycznej](#). Dodatkowo należy w tym miejscu dodać, że wiele osób z kadry dydaktycznej kierunku ma w swoim dorobku dydaktycznym szkolenia, które rozszerzyły, bądź ugruntowały ich kompetencje dydaktyczne – zestawienie przedstawiono w [załączniku.4.3](#).

Uczelnia zapewnia pracownikom stałą możliwość rozwoju językowego, w tym kursy dokształcające z języka angielskiego. W ramach projektu Innowacyjna Uczelnia, Innowacyjny Nauczyciel organizowano kursy nieodpłatne (np. Advanced Academic English, Advanced Translation Academy, Academic Writing, Intensywny wakacyjny kurs konwersacyjny języka angielskiego).

Oprócz właściwego profilu badawczo-dydaktycznego oraz kompetencji językowych nauczycieli, dla prawidłowej realizacji procesu kształcenia, istotne są również kompetencje dydaktyczne. W tej kwestii Uczelnia ustanowiła rozwiązanie systemowe dla właściwego przygotowania kadry do prowadzenia zajęć dla studentów. Regulacje obowiązujące na Uczelni wskazują obowiązek zrealizowania przez nauczycieli akademickich dedykowanego *Kursu Dydaktyki Szkoły Wyższej*, ZW 64/2022 ([załącznik.4.4](#)). Obowiązek ukończenia jednosemestralnego *Kursu Dydaktyki Szkoły Wyższej* dotyczy pracowników badawczo-dydaktycznych i dydaktycznych, posiadających tytuł zawodowy magistra (lub równorzędny) albo stopień doktora, którzy rozpoczęli pracę w Politechnice Wrocławskiej od 01/10/2009 r. Celem *Kursu Dydaktyka Szkoły Wyższej* jest doskonalenie kompetencji nauczycieli w zakresie planowania, organizacji i realizacji procesu kształcenia, w tym obejmuje nowoczesne metody nauczania; [załącznik.4.5](#). Kurs prowadzony jest przez pracowników Katedry Nauk Humanistycznych i Społecznych, na Wydziale Zarządzania, <https://wz.pwr.edu.pl/pracownicy/kurs-dydaktyczny-szkoly-wyzszej>; za zgodą prorektora właściwego ds. kształcenia może być prowadzony przez ekspertów spoza Uczelni.

Wśród nowoczesnych metod nauczania można wyróżnić te, które bazują na komunikacji zdalnej. W celu zwiększenia kompetencji nauczycieli związanych z realizacją zajęć zdalnych opracowany został na Uczelni system wsparcia w tym zakresie, <https://zdalne.pwr.edu.pl>. Wsparcie to obejmuje szereg tutoriali ilustrujących obsługę platform do realizacji zajęć zdalnych wspieranych przez Uczelnię.

Finalnie należy wspomnieć, że jedną z form podnoszenia kompetencji dydaktycznych jest wyzwanie przygotowania i prowadzenia zajęć popularnonaukowych. Kadra wydziału bierze czynny udział w popularyzowaniu nauki: Dni Otwarte Politechnik Wrocławskiej, Dolnośląski Festiwal Nauki (<https://www.festiwal.wroc.pl>); organizując warsztaty, wykłady, wystawy, pokazy doświadczeń oraz wycieczki po laboratoriach wydziału.

Kompetencje dydaktyczne nauczycieli są okresowo weryfikowane podczas hospitacji zajęć dydaktycznych. Hospitacje prowadzone są przez dwuosobowe Zespoły hospitujące, zarówno w odniesieniu do zajęć stacjonarnych, jak i zdalnych (szersze omówienie przedstawiono w punkcie 4.4).

#### **4.2 Obsada zajęć, ze szczególnym uwzględnieniem zajęć, które prowadzą do osiągnięcia przez studentów kompetencji zawiązanych z prowadzeniem działalności naukowej oraz inżynierskich**

Do prowadzenia zajęć kierunkowych i specjalnościowych (w tym zajęć umożliwiających studentom osiągnięcie kompetencji związanych działalnością naukową oraz kompetencji inżynierskich) na kierunku ELEKTRONIKA, zaangażowani są pracownicy Wydziału Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów (85%) oraz Wydziału Informatyki i Telekomunikacji (15%, głównie dla specjalności EZI). Wynika to z sygnalizowanej w Kryterium 1, w punkcie 1.1 reorganizacji wydziałów w 2021 r. ([załącznik.1.1](#)). Od cyklu kształcenia

2021/2022 specjalność EZI (Zastosowania inżynierii komputerowej w technice) została zastąpiona specjalnością EPS (Systemy Przetwarzania Sygnałów). Podsumowanie dorobku naukowego i dydaktycznego poszczególnych nauczycieli uczestniczących w realizowaniu programu studiów na kierunku ELEKTRONIKA, w roku akademickim 2021/2022, przedstawiono w charakterystykach nauczycieli w Części III Raportu, [p.4 Charakterystyki kadry dydaktycznej](#).

Szeroka kadra dydaktyczna posiada niezbędne kwalifikacje pozwalające na prawidłowe realizowanie obsady zajęć kierunkowych i specjalnościowych. Obsadę zajęć z roku akademickiego 2021/2022 oraz na semestr ZIMA 2022/2023 przedstawiono w zestawieniach w Części III Raportu, [p.2 Obsada zajęć](#). Dobór obsady zajęć jest transparentny i realizowany zgodnie z Zarządzeniem Wewnętrzny 83/2022 ([załącznik.2.7](#)), które reguluje w szczególności:

- §4 wskazuje się jakie formy dydaktyczne zajęć (wykłady, ćwiczenia, laboratoria, projekty, seminaria, prace dyplomowe) mogą być prowadzone przez grupy nauczycieli akademickich, doktorantów i specjalistów spoza uczelni,
- §5 określa wysokość godzinową pensum dydaktycznego z uwagi na zapewnienie odpowiedniego poziomu jakości kształcenia,
- §6 ustala możliwość i zasady zlecenia zajęć dydaktycznych innym jednostkom, posiadającym wykwalifikowaną kadrę, dedykowaną wybranej grupie przedmiotów (np. zajęcia z przedmiotów podstawowych: matematyka, fizyka, chemia), zajęciom z języków obcych, zajęciom sportowym i nauk humanistyczno-społecznych; zlecane i realizowane są odpowiednio przez pracowników Wydziału Matematyki, Wydziału Podstawowych Problemów Techniki, Wydziału Chemii, Studium Języków Obcych, Katedrę Nauk Humanistycznych i Społecznych z Wydziału Zarządzania).

Zapisy ZW 83/2022 jasno wskazują, że Dziekan wydziału powierza prowadzenie zajęć. Może się z tym wiązać przydzielenie przez Dziekana pewnych przedmiotów do poszczególnych katedr, które specjalizują się w badaniach naukowych prowadzonych zbieżnie ze specyfiką tych przedmiotów. W ten sposób gwarantuje się przydział właściwej kadry do wymagań programu kształcenia ujętego w kartach przedmiotów. Kierownicy katedr przedstawiają wstępny dobór obsady zajęć, uwzględniając przede wszystkim: profil badawczo-dydaktyczny nauczyciela w odniesieniu do treści kształcenia; możliwość prowadzenia odpowiedniej formy dydaktycznej zajęć (§4, ZW 83/2022); przygotowanie dydaktyczne do zajęć; spełnienie wymagań związanych z pensum dydaktycznym. Uwzględniane są również opinie studentów na temat prowadzących otrzymane z procesu ankietyzacji. Po zaopiniowaniu i ustaleniu ostatecznej obsady, jest ona zatwierdzana przez Dziekana Wydziału; sprawę referuje Dziekanowi Prodziekan ds. dydaktyki. Proces ten gwarantuje prawidłowy przydział zajęć oraz właściwe obciążenie godzinowe pracowników.

Zestawienie obciążenia dydaktycznego pracowników jednostki, realizujących kształcenie na kierunku ELEKTRONIKA w roku akademickim 2020/2021 zawiera [załącznik.4.6](#). W załączniku przedstawiono: *pensum do wykonania*, tj. wysokość pensum godzinowego po uwzględnieniu obniżek funkcyjnych; *liczbę godzin zajęć dydaktycznych powierzonych w semestrze* LATO i ZIMA oraz *wynikową liczbę nadgodzin dydaktycznych*. Z danych wynika, że w roku 2020/2021 w procesie dydaktycznym na kierunku uczestniczyło 75 pracowników wydziału (w tym dwie osoby z katedry K72 tylko jako opiekunowie prac dyplomowych), dla których Politechnika Wrocławska jest podstawowym miejscem pracy. Wszyscy zrealizowali wymagane pensum. Występujące nadgodziny stanowią swego rodzaju bufor uniezależniający konieczność zapewniania obciążenia dydaktycznego nauczycielom od wahań występujących w procesie rekrutacji oraz od niepewności związanych z odsiewem studentów po pierwszym semestrze. Liczba pracowników w kadrze dydaktycznej kierunku dostosowana jest odpowiednio do liczby studentów w roczniku, z której wynika liczba otwieranych grup zajęciowych. Liczebność osób w poszczególnych grupach zajęciowych (ćwiczenia, laboratoria, projekty, seminaria) zwykle jest możliwie mała ([załącznik.2.8a](#), [załącznik.2.8b](#)), bliska wartościom minimalnym ustalonym przez Rektora (§2, ZW 83/2022; [załącznik.2.7](#)), co gwarantuje odpowiednią jakość kształcenia, przez zachowanie dostępności nauczyciela dla studentów podczas zajęć.



#### **4.3 Łączenie przez nauczycieli akademickich i inne osoby prowadzące zajęcia działalności dydaktycznej z działalnością naukową oraz włączanie studentów w prowadzenie działalności naukowej**

Odnosząc się do opisu w punkcie 4.1 jednoznacznie można stwierdzić, że w sposób ciągły kadra dydaktyczna kierunku ELEKTRONIKA prowadzi aktywnie badania naukowe, co przekłada się na aktualny, udokumentowany dorobek związany z dyscypliną AEE. Dorobek naukowy kadry pozwala na przekazywanie wiedzy zarówno teoretycznej jak i praktycznej, umożliwiając nabywanie przez studentów kompetencji badawczych. Wśród kadry prowadzącej zajęcia kierunku ELEKTRONIKA wydziału 15% stanowią osoby zatrudnione na stanowiskach dydaktycznych, 76% na stanowiskach badawczo-dydaktycznych, 8% na stanowiskach badawczych. Zatem 84% osób z kadry kierunku zobowiązanych jest formalnie do prowadzenia działalności naukowej; osoby te rzeczywiście taką działalność prowadzą. Dzięki temu cały czas poszerzają swoją wiedzę i kompetencje, a zdobytą wiedzę i doświadczenie analityczno-badawcze przekazują studentom w procesie kształcenia.

Łączenie przez nauczycieli akademickich działalności dydaktycznej z działalnością naukową nakreślono w punkcie 1.2, w aspekcie związku kształcenia z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie AEE i włączania studentów do działalności naukowej. Podstawowym sposobem jest angażowanie studentów w realizację prac dyplomowych we współpracy z przemysłem. W roku akademickim 2021/2022 takich prac było 9, [załącznik.8.16](#). Drugim sposobem jest angażowanie studentów w prace naukowe realizowane w ramach prowadzonych projektów badawczych lub działalności kół naukowych. W latach 2017-2021 39 studentów kierunku ELEKTRONIKA było współautorami publikacji naukowych, co przedstawiono w zestawieniu w Części III Raportu, [p.6 Publikacje studentów](#).

Praca badawcze nauczycieli i ich rezultaty przenikają do przedmiotów specjalistycznych. Nauczyciele wprowadzają do przedmiotów treści kształcenia, które jednoznacznie wynikają z ich pracy badawczej – przykłady ilustruje [załącznik.1.8](#).

#### **4.4 Założenia, cele i skuteczność prowadzonej polityki kadrowej**

Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów zatrudnia wysoko wykwalifikowaną kadrę nauczycieli akademickich, której strukturę przedstawiono w punkcie 4.1. Duża liczba osób, które posiadają wyśmienity (16 profesorów, 22 dr hab. inż.) oraz uznany (85 dr inż.) dorobek naukowy umożliwia właściwy dobór kadry dydaktycznej na kierunku ELEKTRONIKA; stosownie do potrzeb utrzymania prawidłowej realizacji zajęć. Założeniem polityki kadrowej jest utrzymanie struktury kadry w bieżącej konfiguracji, aczkolwiek procesy demograficzne i atrakcyjna finansowo oferta zawodowa dostępna poza Uczelnią stawia w tym zakresie istotne wyzwania w pozyskiwaniu wartościowych młodych pracowników. Celem polityki kadrowej jest pozyskiwanie, a następnie kształtowanie pracowników, których profil badawczo-dydaktyczny przyczyni się do podniesienia poziomu kształcenia. Bieżąca kadra nauczycieli akademickich wydziału podlega ocenie w zakresie wypełniania roli nauczyciela, stąd prowadzone na wydziale są:

- ankietowe badania opinii studentów o wypełnianiu obowiązków dydaktycznych przez nauczycieli – realizowane jest według zasad określonych w ZW 155/2021 ([załącznik.4.7](#)) i odbywa się w systemie teleinformatycznym JSOS Politechniki Wrocławskiej. W ankiecie studenci odpowiadają między innymi na pytania dotyczące: przedstawienia przez prowadzącego treści kształcenia, w tym efektów uczenia się; przedstawienia zasad oceniania; realizacji programu zajęć zapisanego w karcie przedmiotu; oceniania zgodnie z przedstawionymi zasadami; omawiania poruszanych zagadnień w zrozumiały sposób; inspirowania do samodzielnego myślenia. Przykładowy e-raport z badania opinii studentów dotyczący zajęć prowadzonych przez jednego z nauczycieli przedstawia [załącznik.4.8](#);



- ankietowe badanie opinii absolwentów obejmujące cały tok studiów – realizowane jest na podstawie zapisów ZW 155/2021 (§2, ust.15, [załącznik.4.7](#)), a zakres tej ankiety ustala wydział ([załącznik.10.14](#)). W ankiecie absolwenta studenci odpowiadają między innymi na pytania dotyczące: przedmiotów odbieranych szczególnie pozytywnie/negatywnie; prowadzących cenionych najwyżej/najniżej; oraz mają możliwość dodania uwag nie objętych pytaniami;
- hospitacje zajęć dydaktycznych – prowadzone na podstawie zapisów ZW 46/2021 ([załącznik.4.9](#)). Nauczyciele wydziału podlegają regularnym hospitacjom podczas prowadzenia zajęć dydaktycznych. W każdym semestrze Prodziekan ds. dydaktyki ustala listę osób, które będą hospitowane. Częstotliwość hospitowania jest większa niż wyznaczają to zapisy ZW 46/2021; szczególnie dla młodych pracowników, tj. asystentów. Zwiększenie częstotliwości hospitowania pracowników o krótkim stażu ma na celu efektywne ich wprowadzenie w szczegóły dydaktyczne. Hospitowanie może odbywać się podczas zajęć realizowanych stacjonarnie lub zdalnie. W wypadku zajęć zdalnych dodatkowo w czasie semestru realizowane jest monitorowanie ich prowadzenia, które dotyczy wszystkich zajęć w formie zdalnej, niezależnie od hospitacji;

Zagadnienia ankietowego badania opinii studentów o wypełnianiu obowiązków dydaktycznych przez nauczycieli, hospitowania zajęć dydaktycznych oraz monitorowania zajęć zdalnych zostały szerzej omówione w Kryterium 10.

Drugim elementem oceny nauczyciela akademickiego jest jego kompleksowa ocena jako pracownika – ocenę okresową pracownika prowadzi się zgodnie z regulaminem zawartym w ZW 104/2021 ([załącznik.4.10](#)). Zasadniczym celem przeprowadzanej oceny jest określenie przydatności ocenianego pracownika na zajmowanym przez niego stanowisku, z uwzględnieniem wymagań określonych w Statucie Uczelni. Pracowników badawczo-dydaktycznych i badawczych ocenia się w zakresie działalności naukowej, dydaktycznej i organizacyjnej, pracowników dydaktycznych natomiast w zakresie działalności dydaktycznej i organizacyjnej. Z perspektywy zarządzania kadrą wydaje się, że świadomość okresowego podlegania ocenie motywuje pracowników do intensywnego działania na wszystkich polach; tj. badawczym, dydaktycznym i organizacyjnym.

Na podstawie zebranych opinii oraz otrzymanych ocen można planować ścieżkę dalszego rozwoju danego pracownika. Zwykle takie planowanie, w zakresie rozwoju badawczego i dydaktycznego, ma miejsce na poziomie katedry, do której przynależy pracownik, ale może być również stymulowane, bądź ukierunkowywane przez dziekana wydziału (szczególnie w zakresie działalności organizacyjnej). W wyniku rozwoju w obszarze dydaktyki pracownicy stają się opiekunami przedmiotów, które są zbieżne z ich profilem badawczo-dydaktycznym. Sprzyja to poczuciu stabilizacji pracownika w pracy zawodowej i motywuje do dalszego rozwoju akademickiego. Opiekunowie przedmiotów stymulują podnoszenie jakości zajęć oraz bieżącej aktualizacji treści kształcenia, inicjują także działania modernizacyjne w laboratoriach.

#### **4.5 System wspierania i motywowania kadry do rozwoju naukowego oraz podnoszenia kompetencji dydaktycznych**

Realizowana na wydziale polityka kadrowa sprzyja stabilizacji zatrudnienia i ciągłemu rozwojowi nauczycieli akademickich. Ugruntowanie możliwości rozwoju naukowego ma podstawę w komunikacie Centralnej Komisji do Spraw Stopni i Tytułów z dnia 30/04/2019 r. Politechnika Wroclawska posiada uprawnienia do nadawania stopnia doktora i doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżyniersko-technicznych, w tym w dyscyplinie naukowej Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika; zgodnie z *Regulaminem prowadzenia przewodów doktorskich oraz postępowań w sprawie nadania stopni naukowych w Politechnice Wroclawskiej*, Uchwała Senatu PWr nr 817/35/2016-2020 ([załącznik.4.11](#), §1, ust.1, p.2). Pracownicy badawczo-dydaktyczni wydziału w zdecydowanej większości reprezentują dyscyplinę AEE. W skład Rady Dyscypliny Naukowej AEE Politechniki Wroclawskiej wchodzi samodzielni pracownicy ze stopniem dr hab. lub tytułem profesora. Rada ta jest organem właściwym

do nadawania stopni naukowych doktora i doktora habilitowanego zgodnie z §8 ust.1 Statutu Politechniki Wrocławskiej ([załącznik.4.12](#)).

W latach 2021-2022 na wydziale W12N wypromowano 15 doktorów. W roku 2022 przeprowadzono z sukcesem 2 postępowania habilitacyjne, <https://wefim.pwr.edu.pl/pracownicy/postepowania-awansowe>. Aktualnie na Politechnice Wrocławskiej stopień doktora daje od razu możliwość zatrudnieniu na stanowiska adiunkta, natomiast stopień doktora habilitowanego na stanowisku profesora uczelni.

Postępowania awansowe i rozwój kadry kierunku ELEKTRONIKA sięgają dalej niż funkcjonowanie wydziału W12N, co sygnalizowano w punkcie 1.1 oraz 1.2, oraz doprecyzowano w 4.1 przez wskazanie katedr związanych dydaktycznie z kierunkiem. Podsumowanie rozwoju kadry związanej z kierunkiem zawiera [załącznik.1.9](#). Istotnym jest powiększenie kadry o osoby nowozatrudnione (18 osób); uzyskanie przez 2 osoby tytułów profesora oraz przez 5 osób stopni doktora habilitowanego.

Motywowanie pracowników do rozwoju naukowego oraz dydaktycznego jest na Uczelni widoczne stale. Wyrazem szczególnego wyróżnienia dla pracowników Uczelni, którzy swoją pracą, zaangażowaniem i pomysłami rozślawiają Uczelnię i podnoszą jej prestiż w środowisku akademickim są, niezależnie od zajmowanego stanowiska, Lwy Politechniki Wrocławskiej oraz Nagrody Rektora.

Od roku 2020 funkcjonują na Uczelni programy motywujące pracowników do publikowania prac w najlepszych czasopismach naukowych (program *Primus* i *Secundus*). Pracownikom realizującym projekty badawcze dedykowany jest uczelniany program *Tertius*, dzięki któremu otrzymują oni obniżki wymiaru pensum dydaktycznego, aby mocniej akcentować rozwój badawczy. Zarządzenia wewnętrzne wprowadzające te programy oraz ich Regulaminy zebrano w [załączniku.4.13](#).

Ważnym elementem motywującym kadrę do ciągłego doskonalenia naukowo-dydaktycznego jest możliwość korzystania z programów wymiany międzynarodowej. Nauczyciele akademicy Uczelni mają możliwość ubiegania się o staże i praktyki zagraniczne oraz mają możliwość korzystania z wyjazdów na uczelnie zagraniczne w ramach programów mobilności kadry akademickiej (np. w ramach programu Erasmus+). Wyjazdy pracowników nie tylko umożliwiają porównywanie technik, metod i narzędzi dydaktycznych stosowanych na innych uczelniach, ale również pozwalają na rozwój własnego warsztatu dydaktycznego oraz podnoszenie kwalifikacji językowych. Wyjazdy zagraniczne umożliwiają nawiązywanie osobistych kontaktów naukowych, które procentują wspólnymi badaniami naukowymi, publikacjami oraz udziałem w grantach i projektach międzynarodowych. Dopelnieniem jest tutaj oferta Studium Języków Obcych Politechniki Wrocławskiej obejmująca kursy dokształcające, kursy certyfikowane oraz egzaminy certyfikowane, <https://sjo.pwr.edu.pl/oferta-dodatkowa>.

Na podstawie Uchwały Senatu PWR nr 157/11/2020-2024, przy pionie Prorektor ds. kształcenia powstało *Centrum Doskonałości Dydaktycznej*, <https://cdd.pwr.edu.pl>. Celem nadrzędnym CDD jest rozwijanie i wspieranie działań na rzecz doskonałości i unowocześniania kształcenia na studiach pierwszego i drugiego stopnia, w ramach Szkoły Doktorskiej, studiów podyplomowych oraz innych form kształcenia w Politechnice Wrocławskiej, a także upowszechnianie najlepszych praktyk dydaktycznych w Uczelni w kontekście wzorcowych rozwiązań światowych; ZW 85/2021, [załącznik.4.14](#). Według założenia uczelniane *Centrum Doskonałości Dydaktycznej* rozpocznie w niedługim czasie prace, w ramach których wypracuje narzędzia i działania wzmacniające kompetencje kadry dydaktycznej Uczelni.

Motywowanie pracowników do rozwoju może mieć swoje podłoże również przez stworzenie warunków, w których pracownicy identyfikują się z miejscem pracy. To następuje w warunkach komfortu, które zapewniony są przez ustanowienie klarownych ścieżek rozwiązywania sporów, konfliktów, a także reagowania na przypadki zagrożenia lub naruszenia bezpieczeństwa, jak również wszelkie formy dyskryminacji i przemocy wobec członków kadry prowadzącej kształcenie oraz formy pomocy poszkodowanym. Wstępnym środkiem zaradczym są tutaj indywidualne rozmowy dyscyplinujące prowadzone przez władze wydziału, podczas których przełożeni informują o obowiązku przestrzegania przez nauczycieli akademickich zapisów *Kodeksu etyki pracowników Politechniki Wrocławskiej* przyjętego uchwałą Senatu Politechniki Wrocławskiej nr 918/39/2012–2016,

<https://pwr.edu.pl/pracownicy/strefa-pracownika/kodeks-etyki>. Właściwe środki do rozwiązywania konfliktów oraz reagowania na przypadki zagrożenia, które powołano w Uczelni zapewniają:

- Komisje Dyscyplinarne,
- Rzecznicy Dyscyplinarnych,
- Rektorska Komisja Antydyskryminacyjna,
- Mediator Politechniki Wrocławskiej,
- Zespół ds. Polityki Równościowej działający pod kierunkiem Pełnomocnika Rektora ds. przeciwdziałania dyskryminacji.

W ramach projektu „Politechnika Nowych Szans” na Uczelni uruchomione zostało Centrum Konsultacji Psychologicznych i Mediacji, <https://ddo.pwr.edu.pl/dla-pracownikow/centrum-konsultacji-psychologicznych>. Faktem jest, że na Uczelni występują sytuacje trudne. Ich podłożem bywają: błędy w komunikacji, brak informacji o specjalnych potrzebach czy osobistych troskach. W kwestiach spornych, wymagających mediacji i znalezienia rozwiązania, które będzie bezpieczne i dobre zarazem dla obu stron sporu, potrzeba specjalistycznego wsparcia. W Centrum pomoc mogą znaleźć pracownicy i studenci mający problemy m.in. z odnalezieniem się w otaczającej rzeczywistości oraz zmagający się z wypaleniem zawodowym.

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

Na Politechnice Wrocławskiej studenci mogą skorzystać z dwóch form wsparcia: tutoringu akademickiego i tutoringu rozwojowego; <https://tutoring.pwr.edu.pl>. Aktualnie Uczelnia oferuje studentom dwa projekty, w ramach których można otrzymać wsparcie Tutora: tutoring semestralny oraz tutoring długoterminowy. Godnym zauważenia jest, że jednym z tutorów akademickich jest prof. dr hab. inż. Teodor Gotszalk z Wydziału Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów.

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

### 5.1 Stan, nowoczesność, rozmiary i kompleksowość bazy dydaktycznej i naukowej służącej realizacji zajęć oraz działalności naukowej na ocenianym kierunku

#### A. Lokalizacja i dostęp do infrastruktury dydaktycznej i naukowej

Budynki, w których realizowany proces kształcenia na kierunku ELEKTRONIKA na Wydziale Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów zlokalizowane są na Kampusie Głównym Politechniki Wrocławskiej, przy Wyb. S. Wyspiańskiego 27 oraz ul. Z. Janiszewskiego 11/17 (bud. A-1, A-5, C-1, C-2, C-3, C-4, C-5, C-13, C-16) oraz na Kampusie przy ul. B. Prusa 53/55 (bud. E-1). Lokalizacja poszczególnych budynków została zaznaczona na mapie kampusów ([załącznik.5.1](#)). Dla studentów dostępna jest również interaktywna mapa kampusów, <https://pwr.edu.pl/uczelnia/mapa-kampusu>. Na terenie całej Politechniki Wrocławskiej obowiązują zasady dotyczące wymagań BHP oraz ochrony przeciwpożarowej wobec obiektów Uczelni, a także przepisy BHP dotyczące pracy i nauki. Przepisy te zawarte są w ZW 56/2018 w sprawie *Bezpieczeństwa i higieny pracy oraz nauki* ([załącznik.5.2](#)) oraz w ZW 73/2018 w sprawie *Zapewnienia bezpieczeństwa pracownikom, studentom i innym osobom przebywającym w budynkach lub na terenie Politechniki Wrocławskiej, w zakresie ochrony przeciwpożarowej* ([załącznik.5.3](#)). W skład infrastruktury dostępnej dla studentów oraz kadry dydaktycznej kierunku wchodzi:

- sale dydaktyczne wyposażone w środki techniczne wspomagające proces dydaktyczny,
- laboratoria dydaktyczne oraz pracownie badawczo-dydaktyczne i badawcze,
- infrastruktura informatyczna,
- infrastruktura biblioteczna.

Na wydziale zapewnione jest korzystanie z infrastruktury dydaktycznej, naukowej i bibliotecznej dostosowanej do potrzeb osób z niepełnosprawnościami, dając tym osobom możliwość pełnego udziału w kształceniu, prowadzeniu działalności naukowej oraz w korzystaniu z technologii informacyjno-komunikacyjnej. Uczelnia stawia na likwidację barier w dostępie do sal dydaktycznych, pracowni i laboratoriów, jak również zaplecza sanitarnego. Deklaracje dostępności budynków są dla studentów opublikowane na stronie internetowej <https://dostepnosc.pwr.edu.pl/dostepnosc-architektoniczna/deklaracje-dostepnosc-budynkow>. Wszystkie budynki, w których realizowane są zajęcia dydaktyczne kierunku, dostosowane są do potrzeb osób z niepełnosprawnością ruchową. Do budynków można wejść korzystając z takich urządzeń jak:

- windy zewnętrznych o wejściach zlokalizowanych na poziomie „-1” lub „0”,
- schodolazy i podjazdy zlokalizowanych przy budynkach.

Natomiast wewnątrz budynków występują:

- podjazdy niwelujące różnice poziomów,
- windy z automatycznym zamykaniem drzwi, pozwalające poruszać się w kierunku pionowym między wszystkimi poziomami budynku; ewentualnie windy dla wózków, pozwalające na przemieszczanie się między piętrami budynku wzdłuż klatki schodowej.

Salę wykładową dostosowaną są dla osób z niepełnosprawnościami – dogodne miejsce umożliwiające swobodne poruszanie się osób korzystających z wózków. Wyposażenie stanowisk komputerowych obejmuje specjalne klawiatury umożliwiające łatwiejsze korzystanie z nich przez osoby słabowidzące. W obrębie budynków funkcjonują sanitariaty dostosowane do potrzeb osób z niepełnosprawnościami (minimum 1 węzeł sanitarny w każdym z budynków). Szczegółowy opis infrastruktury dostosowanej do osób z niepełnosprawnościami przedstawiono w [załączniku.5.4](#).

Dla wszystkich studentów dostępne są w budynkach:

- bezpłatne szatnie czynne w okresie roku akademickiego (bud. A-1, C-1/C-2, C-3/C-4, C-5, E-1),
- miejsca siedzące na korytarzach przed salami dydaktycznymi,

- automaty z przekąskami i napojami (instalowane przez firmy zewnętrzne),
- stołówka studencka, kawiarnia (bud. C-18), bary z ciepłymi posiłkami (bud. A-1, D-20).

Dziekanat dla studentów wydziału, w tym dla studentów kierunku ELEKTRONIKA, znajduje się na poziomie 1 w budynku C-4 w pok. 40. Jest to lokalizacja tymczasowa, do czasu zakończenia przebudowy pomieszczeń w budynku C-5 na pomieszczenia Dziekanatu. Po reorganizacji wydziału liczba studentów zwiększyła się około 2,5 razy; stąd dla utrzymania właściwej jakości obsługi administracyjnej studentów podjęto działania zmierzające do ustanowienia adekwatnego rozmiarowo Dziekanatu. Dojście do Dziekanatu możliwe jest od strony bud. C-3 lub od strony bud. C-5. Studenci z niepełnosprawnościami mogą dotrzeć do Dziekanatu korzystając z windy w bud. C-3 wsiadając z poziomu -1; łącznikiem z rampą od strony bud. C-1, do którego można wjechać windą zewnętrzną; korytarzem od strony bud. C-5, którego również można wjechać korzystając z windy zewnętrznej. Studenci są obsługiwani codziennie w dni robocze (z wyłączeniem środy – dzień zarezerwowany na spotkania, szkolenia, prace administracyjne i archiwizacyjne) w godzinach:

- poniedziałek 8.00-12.00,
- wtorek 10.00-14.00,
- czwartek 10.00-14.00,
- piątek 8.00-12.00.

Aktualne informacje o godzinach pracy dziekanatu, telefonach oraz e-mailach kontaktowych do poszczególnych pracowników podane są na stronie <https://wefim.pwr.edu.pl/studenci/studia-1-i-2-stopnia/dziekanat>. Informacje dotyczące konsultacji z poszczególnymi prodziekanami są dostępne pod adresem <https://wefim.pwr.edu.pl/studenci/studia-1-i-2-stopnia/dyzury-prodziekanow>.

### B. Sale dydaktyczne i laboratoria dydaktyczno-naukowe

Zajęcia dydaktyczne na kierunku ELEKTRONIKA prowadzone są w salach wykładowych, salach seminaryjno-ćwiczeniowych oraz laboratoriach dydaktycznych i badawczo-dydaktycznych, które wyposażone są w aparaturę pozwalającą na realizację zaplanowanych zajęć dydaktycznych (również w formie zdalnej) oraz prac dyplomowych i badawczych. Sale te są dostosowane również dla potrzeb osób z niepełnosprawnościami. Do dyspozycji studentów przeznaczono:

- 8 sal wykładowych o liczbie miejsc powyżej 96 osób (sale: 312/A-5, 201 C-1, 0.32 C-13, 0.38 C-13, 1.28 C-13, 1.31 C-13, 110 C-2, 310 C-2);
- 7 sal wykładowych o liczbie miejsc w zakresie 18 – 64 osób (sale D1.1 C-16, D2.1 C-16, D3.1 C-16, 38/39 C-4, 105 C-5, 10 E-1, 12 E-1);
- 5 sal seminaryjno-ćwiczeniowych z liczbą miejsc do 35 osób (sale: 212 C-2, 303 C-2, 31 C-4, 33 C-4, 409 C-5);
- 20 laboratoriów komputerowych z liczbą 15 – 30 stanowisk (sale: L0.1, L0.2, L0.6, L1.3, L3.3, L2.2, L3.4 w bud. C-16; sale: 019, 103/104, 125, 127P, 320 w bud. C-3; sale: 142, 248 w bud. C-4; sale: 306, 308a, 308b, 506, 508 w bud. C-5);
- 19 laboratoriów specjalistycznych (sale: 51 A-1, KA (K01), L0.3, L1.5 w bud. C-16; sala 021 C-3; sale: 247/247a w bud. C-4; sale: 008/009, 208/208a, 607, 610, 705 w bud. C-5; sale: 2, 3, 4, 7, 101, 102, 107, 301 w bud. E-1).

Szczegółowa charakterystyka sal wykładowych, seminaryjno-ćwiczeniowych oraz laboratoriów komputerowych i specjalistycznych przedstawiona została w wykazie w Części III Raportu, [p.5 Charakterystyka sal dydaktycznych](#). Zdjęcia ilustrujące przykładowe sale zebrane są w [Katalogu sal](#). W salach dydaktycznych wykładowych oraz seminaryjno-ćwiczeniowych dostępne jest wyposażenie pozwalające na prowadzenie różnych form zajęć dydaktycznych:

- tablica do pisania (pisakiem lub kredą),
- rzutnik multimedialny wraz z pilotem z możliwością podłączenia laptopa,
- ekran ścienny,
- komputer stacjonarny umożliwiający korzystanie z rzutnika bez dodatkowego sprzętu.



Dobór sali dydaktycznej do realizacji danych zajęć odbywa się na podstawie potrzeb dydaktycznych zajęć z danego przedmiotu z uwzględnieniem przewidywanej liczby studentów zapisanych na zajęcia. Wiele zajęć odbywa się w dedykowanych pracowniach. Zajęcia specjalistyczne na kierunku wykorzystują infrastrukturę 19 laboratoriów i pracowni, w których, poza realizacją zajęć dydaktycznych, studenci mają możliwość realizacji także prac dyplomowych i badań naukowych. Wielkość laboratoriów oraz ich wyposażenie dostosowane są do potrzeb procesu dydaktycznego i tematyki realizowanych prac. Potrzeby w zakresie wyposażenia/modernizacji danego laboratorium definiują (w miarę występowania potrzeb): osoba prowadząca zajęcia w laboratorium; kierownik/opiekun laboratorium. Zakupy/modernizacja finansowane są przez Dziekana wydziału (w przypadku laboratorium dydaktycznego) lub Dziekana i Kierownika Katedry (w przypadku laboratorium badawczo-dydaktycznego). Ponadto każdy student/dyplomant ma prawo zgłosić do prowadzącego zajęcia, czy opiekuna laboratorium lub opiekuna przedmiotu sugestie dotyczące uzupełnienia/modernizacji wyposażenia danego laboratorium.

Sale, laboratoria i pracownie na wydziale posiadają regulamin porządkowy i mają wyznaczonego opiekuna, którego zadaniem jest czuwanie nad przestrzeganiem regulaminu, bieżąca kontrola stanu pomieszczenia oraz zarządzanie jego dostępnością. Korzystanie z laboratorium wymaga zapoznania się z obowiązującymi w nim zasadami BHP zawartymi w regulaminie pracowni. Zasady BHP i regulamin pracowni umieszczone są w widocznym miejscu. Studenci zapoznawani są z regulaminem na pierwszych zajęciach dydaktycznych odbywających się w laboratorium. Fakt zapoznania się studenta z regulaminem i zasadami BHP potwierdzany jest pisemnie i archiwizowany przez prowadzącego zajęcia. Studenci, którzy nie uczestniczyli w pierwszych zajęciach, są zobowiązani do zapoznania się z regulaminem BHP na kolejnych zajęciach. W celu zapewnienia studentom bezpieczeństwa podczas realizacji zajęć i wykonywania badań lub pomiarów na pierwszym semestrze studiów studenci obowiązkowo przechodzą ogólnouczelniane szkolenie BHP (w formie e-learningu), które jest podstawą do dopuszczenia ich do zajęć w laboratoriach. W salach dydaktycznych znajdują się apteczki pierwszej pomocy, których wyposażenie na bieżąco jest monitorowane przez kierownika/opiekuna laboratorium oraz przez specjalistę ds. BHP zatrudnionego na wydziale. Wykaz sal wyposażonych w apteczki znajduje się w [załączniku.5.5](#). W laboratoriach specjalistycznych znajdują się instrukcje stanowiskowe, dotyczące poszczególnych rodzajów wyposażenia danego laboratorium.

Studenci mają prawo korzystać z laboratoriów w czasie zorganizowanych zajęć dydaktycznych pod opieką prowadzącego zajęcia lub poza czasem zajęć, w dowolnym czasie umówionym z opiekunem laboratorium. W czasie korzystania z laboratorium poza zajęciami zorganizowanymi student zobowiązany jest do przedstawienia opiekunowi sali ważnej legitymacji studenckiej.

Dbłość o właściwą infrastrukturę i wyposażenie instytucji, w których studenci odbywają praktyki zawodowe, realizowana jest przez właściwy dobór tych instytucji. Jak wspomniano w punkcie 2.7 dobór miejsca odbywania praktyk, nadzorowany przez opiekunów praktyk, zapewnia osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się. Opiekunowie praktyk w porozumieniu z *Wydziałowym Koordynatorem Praktyk* (Prodziekan ds. współpracy) weryfikują proponowane miejsca odbywania praktyk. Pod uwagę brane są kryteria jakościowe oraz zapewnienie zgodności infrastruktury zakładu z potrzebami procesu nauczania i uczenia się; co umożliwi osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się oraz zapewni prawidłową realizację praktyk.

### C. Lokalizacja i wyposażenie Bibliotek Politechniki Wrocławskiej i Biblioteki Elektroniki i Fotoniki

Studenci kierunku ELEKTRONIKA mogą korzystać z zasobów zbiorów klasycznych oraz zbiorów elektronicznych, gromadzonych przez wszystkie biblioteki Politechniki Wrocławskiej. Sposób i zasady korzystania z tych zasobów określone są w zarządzeniach wewnętrznych Uczelni:

- *Zasady udostępniania zbiorów i świadczenia usług informacyjnych systemu biblioteczno-informacyjnego Politechniki Wrocławskiej, ZW 22/2022 ([załącznik.5.6](#));*



- *Postępowanie w przypadku uszkodzenia, zagubienia lub niezwrócenia w terminie zbiorów bibliotecznych, ZW 23/2022 (załącznik.5.7).*

W szczególności są to zasady określające:

- uprawnienia do korzystania z zasobów i usług biblioteki Politechniki Wrocławskiej (obowiązujące w każdym oddziale bibliotecznym),
- sposób i procedurę udostępniania zasobów w bibliotekach, czytelniach i wypożyczalniach,
- sposób korzystania z licencjonowanych zasobów elektronicznych,
- sposób regulowania zobowiązań czytelnika,
- zakres usług informacyjnych świadczonych przez Biblioteki Politechniki Wrocławskiej.

Na terenie wszystkich bibliotek Uczelni obowiązuje regulamin BHP, który dostępny jest dla wszystkich osób korzystających z bibliotek. W każdej z bibliotek jest on umieszczony w widocznym miejscu. Nad spełnieniem warunków regulaminu czuwają pracownicy danej biblioteki pełniący w danym czasie obowiązki pracy.

Dla studentów zostały przygotowane i udostępnione na stronie internetowej Biblioteki, <http://biblioteka.pwr.edu.pl/e-informator>, dodatkowe informacje w formie przewodnika dotyczące:

- sposobu zapisu do biblioteki,
- sposobu logowania do katalogu,
- sposobu zamawiania i odbioru książek,
- zwrotów i prolongaty wypożyczeń,
- limitu wypożyczeń.

Na stronie tej znajdują się także informacje o zasadach korzystania ze Strefy Otwartej Nauki, jak również sekcja z najczęściej zadawanymi pytaniami i odpowiedziami, w której zamieszczony został do pobrania dla studentów przystępny informator ([załącznik.5.8](#)) z najważniejszymi informacjami dotyczącymi funkcjonowania bibliotek Politechniki Wrocławskiej.

Biblioteka udostępnia studentom liczne usługi elektroniczne związane z korzystaniem z zasobów biblioteki Politechniki Wrocławskiej. Należą do nich:

- zamawianie książek do wypożyczalni i czytelnia drogą elektroniczną (również spoza sieci komputerowej Politechniki Wrocławskiej),
- możliwość zdalnego przedłużania terminów zwrotów zbiorów bibliotecznych,
- elektroniczne (e-mail) powiadamianie o terminach zwrotu zbiorów bibliotecznych,
- korzystanie z licznych zbiorów elektronicznych m.in. e-Książki, e-Czasopisma, Bazy danych,
- zamawianie skanów materiałów udostępnianych w czytelnia w ramach oferty *Skanowanie na życzenie*.

Biblioteka *Elektroniki i Fotoniki* jest podstawową biblioteką specjalistyczną, z której korzystają studenci wydziału. Biblioteka zlokalizowana jest w bud. C-6 przy ul. Norwida 4/6, pok. 60. Biblioteka zlokalizowana jest na trzech poziomach, a całkowita powierzchnia biblioteki liczy 260 m<sup>2</sup>. Godziny otwarcia biblioteki zapewniają warunki do komfortowego korzystania z jej zasobów zarówno w formie tradycyjnej, jak i cyfrowej. Z Biblioteki *Elektroniki i Fotoniki* można korzystać w poniedziałki, wtorki, czwartki i piątki w godz. 8:00–15:00 oraz w środy w godz. 8:00–18:00. W czytelnia dostępne są 22 miejsca dla czytelników. Biblioteka jest w pełni skomputeryzowana. Zasoby komputerowe obejmują:

- 3 stanowiska przeznaczone do prac biblioteczno-bibliograficznych realizowanych przez pracowników biblioteki,
- 6 stanowisk przeznaczonych dla osób korzystających z czytelnia.

Komputery wyposażone są w oprogramowanie, umożliwiające korzystanie z katalogów bibliotecznych, baz danych, zasobów elektronicznych zgromadzonych w Bibliotece oraz umożliwiających dostęp do licencjonowanych zasobów elektronicznych Wydawnictw i baz danych krajowych i zagranicznych.

Biblioteka *Elektroniki i Fotoniki* w pełni dostosowana jest do potrzeb osób z niepełnosprawnościami. Infrastruktura biblioteczna jest w pełni dostosowana do potrzeb osób z niepełnosprawnością w sposób zapewniający tym osobom korzystanie z technologii informacyjno-komunikacyjnej. W budynku, w którym mieści się biblioteka znajdują się podjazdy dla osób niepełnosprawnych, ponadto biblioteka wyposażona jest w windę wewnętrzną. W bibliotece znajduje się jedno stanowisko komputerowe dostosowane dla osób słabowidzących, wyposażone w specjalne oprogramowanie, klawiaturę oraz dodatkowo w powiększalnik.

Strona internetowa Biblioteki Głównej, jak i Biblioteki *Elektroniki i Fotoniki* dostosowana jest do potrzeb osób z niepełnosprawnościami, w szczególności osób słabowidzących, w sposób umożliwiający: zwiększenie rozmiaru wyświetlanej czcionki (trzy stopnie wielkości), zastosowanie różnego kontrastu (cztery opcje), zastosowanie czcionek bezszeryfowych i odpowiednich rozmiarów (min. 12 punktów), stosowanie w treści wyróżnień, odpowiednich pól dla poszczególnych elementów tekstu: tytułów i kolejnych poziomów nagłówków, etykiet, tabel, itp., a także stosowanie punktów i list numerowanych.

## **5.2 Dostęp do technologii informacyjno-komunikacyjnych**

Dostęp do Internetu na terenie głównego kampusu Uczelni jest zapewniony dla wszystkich studentów i pracowników Politechniki Wrocławskiej. Oprócz dostępu możliwego z komputerów ulokowanych w laboratoriach i bibliotekach, Politechnika Wroclawska na terenie swojego kampusu udostępnia bezpieczną bezprzewodową sieć WiFi o nazwie Eduroam. Komunikacja w sieci Eduroam jest szyfrowana przy użyciu najwyższych dostępnych obecnie standardów. Sieć Eduroam jest siecią globalną obejmującą tysiące uniwersytetów i innych organizacji w ponad 100 krajach. Przy użyciu studenckiego konta pocztowego skonfigurowanego dla sieci Eduroam PWR można zalogować się do dowolnej sieci Eduroam w Polsce i na całym świecie.

Każdy student Uczelni ma utworzone konto pocztowe w domenie @student.pwr.edu.pl. Zasady zakładania indywidualnych kont studentów z dostępem do Internetu reguluje ZW 43/2016 w sprawie *Jednolitego systemu poczty elektronicznej studentów Politechniki Wrocławskiej* ([załącznik.5.9](#)).

Na Uczelni funkcjonuje Jednolity System Obsługi Studentów (JSOS – Edukacja.CL). System został wdrożony według ZW 39/2008 ([załącznik.5.10](#)). Aktualnie Uczelnia wdraża nowy, szeroko rozpowszechniony w kraju, system USOS (Uniwersytecki System Obsługi Studentów), <https://usos.pwr.edu.pl>. Teleinformatyczny system obsługi studentów, zintegrowany z elektronicznym indeksem obowiązującym na Politechnice Wrocławskiej, umożliwia realizację szeregu funkcji związanych z procesem dydaktycznym, np.:

- zdalne zapisywanie się studentów na zajęcia w danym semestrze, przeglądanie grup zajęciowych, samodzielne układanie planu,
- dostęp do indeksu elektronicznego, przeglądanie dorobku studenckiego, uzyskanych ocen, bilans dorobku – deficyt punktów,
- administrację ocenami (nauczyciel, pracownicy administracyjni), zgłaszanie reklamacji ocen (student),
- komunikację ze/między słuchaczami grupy zajęciowej (studenci, nauczyciel, dziekanat),
- składanie podań w wersji elektronicznej, wgląd w toczące się sprawy studenta, możliwość wycofania podania,
- sprawdzanie planu zajęć prowadzących i rozliczanie pensum,
- administrację i sprawdzanie przypisanych sal dydaktycznych,
- ankietyzację studentów po zakończeniu kursu.

Na Wydziale Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów funkcjonuje również system Dyplomy, który wspomaga proces dydaktyczny w zakresie funkcji komplementarnych do JSOS, w szczególności wspiera proces dyplomowania studentów. Obsługa procesu dyplomowania obejmuje m.in.: zgłaszanie tematów prac dyplomowych, proces ich weryfikacji przez Komisje Programowe Kierunków, generowanie deklaracji przystąpienia do realizacji pracy przez studentów, recenzowanie prac

dyplomowych przez promotorów i recenzentów; co omówiono szeroko w punkcie 3.4. Z punktu widzenia studenta system umożliwia przeglądanie tematów prac zatwierdzonych do realizacji w danym roku akademickim.

W okresie epidemii COVID-19 w Politechnice Wrocławskiej kształcenie prowadzone było w formie zdalnej – synchronicznej, z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość, zgodnie z zarządzeniem wewnętrznym w sprawie wytycznych w zakresie funkcjonowania Politechniki Wrocławskiej oraz organizacji zajęć dydaktycznych w semestrze zimowym roku akademickiego 2020/2021 oraz 2021/2022 w związku z utrzymującym się stanem epidemii wirusa SARS-CoV-2 ZW 72/2020 (z późn.zm.) – [załącznik.5.11](#), ZW 116/2021 (z późn.zm.) – [załącznik.5.12](#). W odniesieniu do okresu epidemii COVID-19 Uczelnia dostosowywała regulacje w obszarze realizacji procesu kształcenia do zmieniającej się sytuacji epidemicznej, publikując sumarycznie 18 zarządzeń wewnętrznych i 2 pisma okólny. W wyniku podejmowanych wówczas działań Uczelni aktualnie studenci oraz prowadzący mają do dyspozycji nowoczesne narzędzia komunikacyjno-informatyczne do realizacji zajęć w formie zdalnej lub do realizowania bieżącej komunikacji w formie zdalnej, tj. konsultacje, spotkania organizacyjne oraz naukowe. Do narzędzi tych należą (wymieniane uprzednio, w końcowej części opisu w punkcie 3.7):

- e-portal – ogólnouczelniana platforma e-learningowa Politechniki Wrocławskiej, oparta na systemie LMS Moodle,
- MS Teams – narzędzie pracy zespołowej z pakietu MS Office służące do komunikacji synchronicznej, realizacji procesu kontroli wiedzy studentów przez tworzenie i przeprowadzanie testów, zadań indywidualnych,
- Zoom – system wspomagający realizację wideokonferencji.

Każde z tych narzędzi dostępne jest dla każdego studenta oraz prowadzącego zajęcia dydaktyczne przez konto pocztowe należące do jednolitego systemu poczty elektronicznej (MS Teams, Zoom) lub przez dane konta systemu JSOS (e-portal). Narzędzia integrowane są w każdym semestrze z aktualnymi grupami zajęciowymi, co ułatwia prowadzenie zajęć w formie zdalnej w poszczególnych grupach bez dodatkowych działań studentów i/lub prowadzących. Dział E-learningu Politechniki Wrocławskiej przeprowadza i udostępnia szkolenia i instrukcje korzystania z ww. oprogramowania. Materiały dla wszystkich studentów oraz pracowników dostępne są na stronie: <https://zdalne.pwr.edu.pl>.

### **5.3 System biblioteczny oraz oprogramowanie edukacyjne**

#### **A. System biblioteczny**

Jednostką organizacyjną, prowadzącą działalność naukową, badawczą, szkoleniową i usługową w zakresie gromadzenia i udostępniania zasobów bibliotecznych, informacyjnych oraz edukacyjnych jest Biblioteka Politechniki Wrocławskiej (ZW 137/2021, [załącznik.5.13](#)), w ramach której funkcjonują:

1. Dział Obsługi Czytelników:
  - a. Sekcja Udostępniania Zasobów,
  - b. Sekcja Bibliotek Interdyscyplinarnych,
  - c. Sekcja Obsługi Strefy Otwartej Nauki;
2. Dział Informacji Naukowej:
  - a. Sekcja Naukometrii,
  - b. Sekcja Dorobku Naukowego;
3. Dział Gromadzenia Zasobów;
4. Dział Magazynowania i Kontroli Zasobów;
5. Biblioteka Cyfrowa;
6. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej;
7. Zespół Administracyjno-Techniczny Biblioteki;
8. Zespół Finansowo-Kadrowy Biblioteki.

Zasady gromadzenia, kontroli i selekcji zbiorów bibliotecznych określona ZW 21/2022, [załącznik.5.14](#), precyzując w szczególności:

- sposób, rodzaje oraz zasady gromadzenia zbiorów,
- sposób ewidencji zbiorów,
- sposób selekcji i kasacji zbiorów,
- sposób kontroli zgromadzonych zbiorów bibliotecznych.

Biblioteka Politechniki Wrocławskiej, <https://biblioteka.pwr.edu.pl>, gromadzi i udostępnia tradycyjne źródła informacji, zgodnie z profilem naukowo-dydaktycznym Uczelni. W zbiorach Biblioteki PWr. znajduje się 400 498 tys. książek (w tym podręczniki, skrypty, publikacje naukowe oraz literatura beletrystyczna) i ok. 2 302 tytułów czasopism. Biblioteka gromadzi również prace doktorskie i habilitacyjne, dokumenty kartograficzne oraz materiały audiowizualne. Zbiory Biblioteki PWr. udostępniane są w pomieszczeniach Wypożyczalni i Czytelni Głównej oraz Wypożyczalni i Czytelni Beletrystycznej.

Zbiory biblioteczne udostępniane są w formie wypożyczeń na zewnątrz, prezencyjnie (na miejscu w czytelniach) oraz w ramach wypożyczeń międzybibliotecznych, jak również w formie „skan na życzenie”. W Bibliotece Głównej, w okresie od 2018 roku do chwili obecnej wypożyczono i udostępniono ogółem 174 778 tys. zbiorów. We wspólnej bazie systemu ALEPH zarejestrowanych jest 26 845 czytelników (za okres od 2018 roku do chwili obecnej) posiadających kartę biblioteczną, która jest podstawą korzystania ze wszystkich bibliotek na Uczelni. Studenci Wydziału mogą także korzystać z bibliotek innych uczelni Wyższych Wrocławia, a także bibliotek miejskich.

Wyszukiwanie materiałów bibliotecznych drukowanych, elektronicznych i cyfrowych, niezależnie od ich formatu i lokalizacji w Bibliotece Politechniki Wrocławskiej umożliwia uniwersalne narzędzie w postaci wyszukiwarki PRIMO, <https://biblioteka.pwr.edu.pl/e-zasoby/wyszukiwarka-prim>. Wyszukiwarka umożliwia jednocześnie przeszukiwanie wielu zasobów informacyjnych, między innymi baz danych, serwisów czasopism i książek elektronicznych, a także innych źródeł cyfrowych.

Biblioteka Cyfrowa zajmuje się testowaniem, gromadzeniem i udostępnianiem elektronicznych źródeł informacji. Oferuje użytkownikom dostęp do zasobów elektronicznych, w tym ponad 3 487 982 tytułów e-książek, 71 390 e-czasopism (w tym 21 177 Open Access), 114 baz danych, a także zapewnia możliwość korzystania z zaawansowanych narzędzi, optymalizujących przeszukiwanie e-zasobów. Biblioteka Cyfrowa prowadzi specjalistyczną działalność informacyjną, organizuje szkolenia i warsztaty z zakresu korzystania z zasobów i usług bibliotecznych. Zajmuje się także rejestrowaniem i udostępnianiem informacji o dorobku naukowym pracowników, doktorantów, studentów Politechniki Wrocławskiej oraz wszystkich osób realizujących pracę w ramach umów cywilno-prawnych na rzecz Uczelni. Użytkownicy Biblioteki Cyfrowej mają do dyspozycji nowoczesnie wyposażone czytelnie multimedialne oraz przyjazne miejsca do pracy indywidualnej i grupowej, dostępne w Strefie Otwartej Nauki, przystosowane także do korzystania przez osoby z niepełnosprawnościami.

W strukturze Biblioteki PWr. funkcjonuje ponadto Punkt Informacji Normalizacyjnej, zapewniający dostęp do kompletu Polskich Norm w wersji elektronicznej oraz baz elektronicznych norm zagranicznych. Prowadzi pełną obsługę użytkowników w zakresie informacji normalizacyjnej oraz udostępniania norm.

Strefa Otwartej Nauki (SON) funkcjonuje od listopada 2014 i jest otwartą czytelnią naukową przeznaczoną do korzystania przede wszystkim z elektronicznych źródeł informacji, dostępną dla wszystkich zainteresowanych. Zajmuje dwa piętra w budynku D-21 i stanowi komfortową oraz nowoczesną przestrzeń z siecią bezprzewodową Wi-Fi oraz 420 stanowiskami wyposażonymi w terminale komputerowe. Ponadto dla użytkowników SON dostępnych jest 10 pokoi pracy indywidualnej, w których równocześnie może pracować 20 osób. W SON w okresie sprawozdawczym 2018-2022 miało miejsce 473 828 tys. odwiedzin (56 745 osób). SON jest cenionym przez studentów miejscem do nauki <https://strefaotwartejnaukipwr.business.site>.

W strukturze Biblioteki PWr funkcjonuje również system DONA, który jest elektroniczną bazą zawierającą informacje o wszystkich publikacjach pracowników, doktorantów i studentów oraz wszystkich osób realizujących prace na rzecz PWr. od 1945 r., a o pracach niepublikowanych od 1969 r. W systemie DONA jest także rejestrowany dorobek naukowy powstały poza zatrudnieniem w Uczelni (prace nieafiliowane), prace popularnonaukowe i dydaktyczne - od 1985 r. Baza zawiera ponad 210 tys. rekordów i rocznie zwiększa się o ok. 5,5 tys. opisów. Baza jest ogólnie dostępna w części dotyczącej prac jawnych. Autorzy po zalogowaniu mają dostęp do całego swojego dorobku (w tym prac tajnych i poufnych) oraz wartości wskaźników naukowych (punktacja, Impact Factor). Pełne teksty prac są udostępniane w zależności od uprawnień – publikacje *open access* dla wszystkich użytkowników, natomiast prace opublikowane w licencjonowanych bazach w źródłach elektronicznych dostępne są z uczelnianej sieci komputerowej, a spoza sieci za pośrednictwem systemu HAN.

Dane dotyczące zasobów bibliotecznych przedstawiono w Części III Raportu, w załączniku 2, [p.5 Charakterystyka zasobów Biblioteki](#).

### B. Oprogramowanie edukacyjne

Pozyskiwanie i zarządzanie licencjami oprogramowania dostępnego dla studentów i pracowników Uczelni zajmuje się centralnie Dział Informatyzacji. W ramach licencji obsługiwanych centralnie, wszyscy studenci oraz pracownicy Uczelni mogą korzystać z oprogramowania w sposób zdalny lub pobierać i instalować je na swoich komputerach (<https://di.pwr.edu.pl/oprogramowanie>):

- oprogramowanie firmy Microsoft [Windows, MS Teams, Office, Visio, Visual itp.],
- Matlab i Statistica,
- LabView i Origin,
- Tableau,
- Flow-3D i Ansys,
- AutoCad – oprogramowanie dostępne od producenta darmowo dla celów edukacyjnych, <https://www.autodesk.com/education/home>,
- Writefull – narzędzie zaprojektowane dla pracowników naukowych i studentów, służące do korekty tekstów naukowych w języku angielskim,
- oprogramowanie antywirusowe ESET.

Oprócz umów zawieranych centralnie wydział pozyskuje licencje na oprogramowanie dla konkretnej specjalizacji, najczęściej wykorzystywane przez laboratorium w ramach danego przedmiotu. Stosowane jest również oprogramowanie powszechnie dostępne darmowo. Często wykorzystywane są np.: LTspice, Eagle, Python, CiscoPacket Tracer, CMake, CodeBlocks, TeXstudio, Octave i wiele innych. Wyborem oprogramowania wykorzystywanego w zajęciach dydaktycznych zajmują się opiekunowie przedmiotu, którzy, za pośrednictwem kierownika katedry, zgłaszają swoje zapotrzebowanie na finansowanie do Dziekana wydziału. Wsparciem w procesie instalacji, uruchomienia oraz utrzymaniem serwerów licencji zajmują się na wydziale pracownicy katedr oraz dedykowana osoba na samodzielnym stanowisku ds. informatyki.

### **5.4 Sposoby, częstość i zakres monitorowania, ocena i doskonalenie bazy dydaktycznej i naukowej oraz systemu biblioteczno-informacyjnego**

Zasoby edukacyjne, infrastruktura techniczna budynków, a także aparatura badawcza podlegają systematycznym przeglądom, w których uczestniczy kadra dydaktyczna oraz studenci, a wyniki tych przeglądów są wykorzystywane w działaniach doskonalących. Władze wydziału na bieżąco mają ogólny stan infrastruktury budynków, sal dydaktycznych i badawczo-dydaktycznych oraz ich wyposażenia. Widoczna jest aktywność wydziału w rozwoju i modernizacji infrastruktury dydaktycznej i naukowej oraz zasobów bibliotecznych, informacyjnych. Do najważniejszych zmian w zakresie rozbudowy i modernizacji infrastruktury w latach 2018 – 2022 na wydziale należy zaliczyć, między innymi:



- modernizacja windy osobowej w bud C-3 i przystosowanie jej dla potrzeb osób poruszających się na wózku (2018 r.)
- wykonanie klimatyzacji w pomieszczeniach laboratoryjnych nr 138, 241, 244, 142 bud. C-4 (2019 r.),
- wykonanie modernizacji instalacji elektro-teletechnicznej, w tym oświetlenia, wentylacji mechanicznej, instalacji gazów i sprężonego powietrza, modernizacja instalacji hydraulicznej w laboratorium naukowo-badawczym pom. 05 i 19 bud. C-3 (2020 r.)
- modernizacja instalacji elektro-teletechnicznej, w tym oświetlenia, instalacja klimatyzacji w laboratorium dydaktycznym – komputerowym pom. 506, 507 bud. C-5 (2020 r.),
- instalacja klimatyzacji w laboratorium dydaktycznym pom. 131 bud C-4 (2021 r.),
- przebudowa pomieszczeń na laboratoria dydaktyczna – komputerowe, pom. 38, 39 bud. C-4 (2022 r.),
- wykonanie modernizacji pomieszczeń na laboratoria dydaktyczno-badawcze obejmujący nową instalację elektro-teletechniczną, , klimatyzacyjnej, pom. 208, 208a bud. C-5 (2022 r.),
- modernizacja instalacji gazów technicznych w laboratorium dydaktyczno-badawczym pom. 131, 140 C-4, (2022 r.),
- remont pomieszczeń i wykonanie instalacji oświetleniowej w laboratoriach dydaktycznych pom. 2,3,4,7,8,101, 102, 107, 301 bud. E-1 (2022 r.),
- modernizacja sieci informatycznej w bud. E-1 (2022 r.).

Szczegółowe zestawienie zrealizowanych inwestycji w infrastrukturę w latach 2018-2022 przedstawiono w [załączniku.5.15](#) oraz [załączniku.5.16](#). Łączne nakłady poniesione na modernizację infrastruktury to ponad 3 mln zł. Ponadto, poza modernizacją infrastruktury technicznej budynków, zmodernizowane zostało posiadane wyposażenie aparaturowe, jak również dokonano zakupu nowej aparatury, która uzupełniła posiadaną bazę naukową i dydaktyczną. Łączne nakład inwestycji aparaturowych w latach 2018-2022 wynoszą ponad 12,5 mln zł.

Wydział realizuje okresowe przeglądy infrastruktury dydaktycznej (w tym wykorzystywanej w kształceniu z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość), infrastruktury naukowej i bibliotecznej, wyposażenia technicznego pomieszczeń, pomocy i środków dydaktycznych, aparatury badawczej, specjalistycznego oprogramowania, zasobów bibliotecznych, informacyjnych oraz edukacyjnych obejmujące ocenę sprawności, dostępności, nowoczesności, aktualności, dostosowania do potrzeb procesu nauczania i uczenia się, liczby studentów, potrzeb osób niepełnosprawnością. Bieżącym monitorowaniem stanu laboratoriów i sal dydaktycznych zajmują się ich kierownicy/opiekunowie we współpracy z wydziałowym Zespołem ds. aparatury i infrastruktury oraz z Informatykiem wydziałowym. W procesie przeglądów i modernizacji zapewniony jest udział wszystkich nauczycieli akademickich oraz innych osób prowadzących zajęcia, jak również studentów. Wszyscy pracownicy wydziału prowadzący zajęcia dydaktyczne w salach wykładowych i laboratoriach mogą zwrócić się do Dziekana wydziału za pośrednictwem Prodziekana ds. dydaktyki z propozycją modernizacji lub uzupełnienia istniejącej infrastruktury lub z propozycją zakupu nowych narzędzi, w tym informatycznych, przeznaczonych na potrzeby konkretnego rodzaju zajęć dydaktycznych. Stosowany w tej procedurze wniosek przedstawia [załącznik.5.17](#). W roku akademickim 2021/2022 wpłynęło 70 takich wniosków, na sumaryczną kwotę przekraczającą 200 tyś. zł. Dzięki takiej otwartej polityce modernizacji posiadanych zasobów, infrastruktura techniczna, informatyczna i oprogramowanie stosowane w procesie dydaktycznym, w tym w kształceniu z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość, są na bieżąco unowocześniane i aktualizowane, zgodnie z najnowszymi trendami technicznymi.

W ramach procesu monitorowania korzysta się między innymi z informacji z raportów z badania opinii studentów o wypełnianiu obowiązków dydaktycznych przez nauczycieli akademickich oraz



protokołów z hospitacji pozyskiwanych w każdym roku akademickim. Dostosowanie sali do formy prowadzenia zajęć i liczebności grupy studentów potwierdzone jest w czasie hospitacji osób prowadzących zajęcia w danej sali. Hospitujący, wypełniając protokół hospitacji, muszą udzielić wypowiedzieć się w kwestii „Czy stosowane narzędzia informatyczne/wyposażenie sali są odpowiednie do formy prowadzonych zajęć. Jeżeli nie, to powody proszę podać w pkt.6.”.

Studenci mogą wypowiadać się w kwestii infrastruktury podczas Narad Posesyjnych lub w czasie semestru bezpośrednio do Dziekana lub prodziekanów. Uwagi kierowane są od studentów dotyczą nielicznych sal podejmują możliwości poprawy komfortu cieplnego przez instalowanie klimatyzacji.

Monitorowanie zasobów naukowych odbywa się także na bieżąco w ramach poszczególnych katedr wydziału, które, dysponując własnym budżetem na rozwój infrastruktury naukowej, planują i realizują inwestycje w sprzęt i aparaturę badawczą. Potrzeby generowane są przez pracowników, a zatwierdzone przez kierownika danej katedry.

Monitorowanie i aktualizacja księgozbioru bibliotecznego realizowane są przez selekcję (minimum raz w roku) oraz zakup książek i czasopism (na bieżąco wg zgłaszanych potrzeb). Selekcja, kasacja oraz uzupełnianie zbiorów odbywa się zgodnie z zapisami ZW 21/2022 ([załącznik 5.14](#)). Każdorazowo, Dyrektor Biblioteki powołuje komisję selekcyjną, w skład której poza pracownikami biblioteki, wchodzi konsultant merytoryczny (pracownik badawczy, badawczo-dydaktyczny lub dydaktyczny wydziału). Ponadto, lista tytułów przeznaczonych do kasacji, za pośrednictwem kierowników katedr, udostępniana jest wszystkim nauczycielom akademickim wydziału do konsultacji. Uzupełnianie i aktualizacja zbiorów odbywa się w formie zakupu bądź w formie darów przekazanych do biblioteki. Każdy użytkownik (doktorant, pracownik) Biblioteki ma prawo zgłosić propozycje zakupu książki lub zbiorów elektronicznych.

Wyniki wszystkich opisanych okresowych przeglądów, w tym wnioski z oceny dokonywanej przez studentów, są wykorzystywane do doskonalenia infrastruktury dydaktycznej, naukowej i bibliotecznej, wyposażenia technicznego pomieszczeń, pomocy i środków dydaktycznych, aparatury badawczej, specjalistycznego oprogramowania, zasobów bibliecznych, informacyjnych oraz edukacyjnych.

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

### 6.1 Zakres i formy współpracy uczelni z instytucjami otoczenia społeczno-gospodarczego

Politechnika Wrocławska oraz Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów prowadzi aktywną oraz wieloletnią współpracę z przedstawicielami otoczenia społeczno-gospodarczego o zasięgu lokalnym, krajowym oraz międzynarodowym. Istotne umowy o współpracy i otwarcia na otoczenie, podpisane przez Uczelnię w ostatnim czasie to:

- Sieć Badawcza Łukasiewicz, 07/12/2021 r., <https://pwr.edu.pl/uczelnia/aktualnosci/pwr-rozszerza-wspolprace-z-sieciami-badawcza-lukasiewicz-12256.html>,
- Unite!, 16/12/2021 r., <https://pwr.edu.pl/uczelnia/aktualnosci/jestesmy-w-unite-pwr-dolacza-do-europejskiej-sieci-universytetow-12273.html>.

Działania Uczelni w zakresie współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym wpisują się w prace nad opracowywaną nową Strategią Uczelni, <https://pwr.edu.pl/uczelnia/aktualnosci/strategia-pwr-czas-na-spotkania-ze-spolecznoscia-uczelnia-12302.html>. Na płaszczyźnie nowej koncepcji kształcenia na Uczelni można wskazać trendy identyfikujące:

- wspólne inicjatywy Uczelni i otoczenia społeczno-gospodarczego na rzecz kształcenia kadry naukowo-badawczej i współtworzenia kompetencji przyszłości,
- wypracowanie modelu kształcenia odpowiadającego na wyzwania współczesnego świata,
- plan przebudowy oferty dydaktycznej, podniesienia jakości prowadzonych zajęć dydaktycznych i badań przez zdecydowane otwarcie na współpracę europejską,
- wdrożenie metakampusu, czyli wirtualnej, multimedialnej platformy wzmacniającej cyfrową mobilność i udostępniającą wirtualne przestrzenie dla studentów i naukowców,
- opracowanie interdyscyplinarnych programów studiów i szkół letnich.

Dodatkowym wsparciem ze strony Uczelni, stymulującym oraz ułatwiającym nawiązywanie nowych umów i porozumień o współpracy wydziału z przedstawicielami biznesowymi jest uczelniane *Centrum Innowacji i Biznesu*, <https://biznes.pwr.edu.pl>. Zadaniem CIB jest m.in. zwiększenie aktywności innowacyjnej oraz wsparcie współpracy dolnośląskich mikro-, małych-, średnich-przedsiębiorstw z jednostkami naukowymi w zakresie dotyczącym prac badawczo-rozwojowych i wdrożeń. Aktualnie realizowane jest w tym zakresie interesujące działanie *Bon na innowacje – współpracuj z CIB*, <https://biznes.pwr.edu.pl/aktualnosci/bon-na-innowacje>.

Wydział, w ramach dedykowanych jednostce umów podpisanych przez Uczelnię, współpracuje z LG Energy Solutions, Stowarzyszeniem Elektryków Polskich, Polskim Komitetem Materiałów Elektrotechnicznych i Okręgowym Urzędem Miar we Wrocławiu. Współpraca ta obejmuje m.in. kształtowanie i realizację programu studiów, szczególnie w zakresie praktyk i prac dyplomowych. Zakres merytoryczny współpracy, przez zbieżność koncepcji i celów kształcenia oraz wyzwań zawodowego rynku pracy, wpisuje się w dyscyplinę AEE, do której przyporządkowany jest kierunek ELEKTRONIKA.

Współpraca z instytucjami otoczenia społeczno-gospodarczego jest prowadzona systematycznie i przybiera różne formy. Obejmuje ona przede wszystkim organizację studenckich praktyk zawodowych ([p.5 Charakterystyka instytucji współpracujących](#)), wizyty studyjne we współpracujących instytucjach oraz realizację prac dyplomowych związanych z przemysłem. Przedstawiciele otoczenia społeczno-gospodarczego mają też wkład w prowadzenie zajęć i weryfikację efektów uczenia się, czego przykładem jest współpraca z National Instruments w ramach programu LabVIEW Academy, kształtująca treści kształcenia zajęć przygotowujących studentów do egzaminu umożliwiającego uzyskanie certyfikatu Certified LabVIEW Associate Developer (CLAD). W ramach współdziałania

z wydziałem firma Nokia, opracowała przedmiot wybieralny *Praktyczne Aspekty Wytwarzania Oprogramowania* (EWEW16011, wykład i laboratorium), prowadzony przez specjalistów- praktyków. W ramach przedmiotu studenci poszerzają wiedzę oraz konkretne umiejętności, szczególnie pożądane u przyszłych pracowników ([załącznik.6.1](#)). Po zakończonych zajęciach pracownicy firmy mają możliwość oceny przygotowania studentów w zakresie dotychczas zdobytej wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych.

Współpraca z instytucjami: Stowarzyszenie Elektryków Polskich; Polski Komitet Materiałów Elektrotechnicznych jest zogniskowana na stymulowaniu innowacyjnej tematyki i wysokiego poziomu prac dyplomowych realizowanych przez studentów kierunku. Instytucje te organizują konkursy na najlepsze prace dyplomowe ([załącznik.8.15](#)). Konkursu prac dyplomowych wpisują się w cele kształcenia oraz potrzeby wynikające z realizacji programu studiów i osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się.

Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów rozpoczął rozmowy (06/2022 r.) z *Klasterem Fotoniki i Światłowodów* (<https://klaster-fotoniki.pl>), dotyczące współpracy w zakresie realizacji procesu dydaktycznego. Zakres współpracy obejmowałby między innymi przedmioty powiązane z kierunkiem ELEKTRONIKA:

- Czujniki światłowodowe punktowe i quasi-rozłożone,
- Czujniki rozłożone – fizyka pomiaru, interrogator.

Rozmowy prowadzone z *Klasterem Fotoniki i Światłowodów* dotyczą również uwzględnienia efektów uczenia się istotnych w pracy inżyniera, tj. związanych z kulturą pracy inżynierskiej, metodami pracy w obszarze badawczo-rozwojowym oraz zarządzaniem projektami badawczo-rozwojowymi.

Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym, w tym przede wszystkim z pracodawcami, realizowana jest również bezpośrednio przez nauczycieli akademickich z wykorzystaniem ich osobistych kontaktów, co z uwzględnieniem obserwowanych trendów i potrzeb, przekłada się na modyfikację treści kształcenia wybranych przedmiotów oraz prace dyplomowe. We współpracy z przemysłem, na kierunku ELEKTRONIKA w r.a. 2021/2022, realizowanych było 5 prac dyplomowych inżynierski oraz 4 magisterskie ([załącznik.8.16](#)). Podobny wpływ mają konkursy na najlepsze prace dyplomowe, Akademickie Targi Pracy i Praktyk Politechniki Wrocławskiej; pozwalające na analizę aktualnych trendów na rynku pracy. Wydział jest otwarty organizacyjnie, infrastrukturalnie oraz finansowo na wszelką aktywność swojej kadry w tym zakresie. W celu ułatwienia i usprawnienia procesów administracyjnych na poziomie wydziału współpracę nadzoruje i wspiera wyznaczony Prodziekan ds. współpracy.

Przedstawiciele otoczenia społeczno-gospodarczego są zaangażowani w realizację procesu dydaktycznego w ramach przedmiotu Projekt zespołowy, który jest realizowany przez studentów na kierunku ELEKTRONIKA. Przedmiot zakłada zespołowe wykonanie projektu zgłoszonego przez przedsiębiorstwo, a następnie zaprezentowanie opracowanego rozwiązania podczas Konferencji Projektów Zespołowych, <https://kpz.pwr.edu.pl>. Współpraca wydziału w ramach przedmiotu Projekt zespołowy obejmuje zarówno firmy lokalne, jak i międzynarodowe koncerny, np.: Antmicro, Comarch, GRINN, InterElcom, Mitsubishi Electric, Nokia, Orange, Toyota, Volvo.

Obok sektora przemysłowego, istotnym jest również współpraca w obszarze świadomościowym i dydaktycznym. Wydział promuje wśród uczniów szkół średnich zdobywanie wykształcenia związanego z dyscypliną naukową Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika przez organizowanie od 2008 r. ogólnopolskiego konkursu ELEKTRON <https://wefim.pwr.edu.pl/kandydaci/konkurs-elektron> ([załącznik.3.16](#)).

## 6.2 Udziału pracodawców i przedstawicieli otoczenia społeczno-gospodarczego w określaniu i ocenie efektów uczenia się

Ważnym organem doradczym umożliwiającym udział pracodawców i innych przedstawicieli otoczenia społeczno-gospodarczego w monitorowaniu, ocenie i doskonaleniu realizacji programu studiów jest *Rada Społeczna Wydziału*. W tej kwestii, w odniesieniu do kierunku ELEKTRONIKA, należy uwzględnić wspomnianą w Kryterium 1. w punkcie 1.1. reorganizację wydziału, a w związku z tym *Honorowy Konwent Wydziału Elektroniki*, który został powołany w 2012 r. ([załącznik.6.2](#)). Konwent swoim składem obejmował m.in. przedstawicieli kadry zarządzającej jedenastu podmiotów z otoczenia społeczno-gospodarczego stanowiących reprezentację różnych obszarów gospodarki, dla których wydział jest partnerem w zakresie przygotowania kadr inżynierskich lub współpracy naukowej, czy też badawczo-rozwojowej.

Współpraca z Konwentem w zakresie doskonalenia programów kształcenia wynikała z §1, ust.2 Regulaminu Honorowego Wydziału Elektroniki przyjętego uchwałą RW nr 92/6/50/2012 ([załącznik.6.3](#)). Członkowie konwentu mają możliwość podczas semestralnych spotkań z przedstawicielami władz wydziału do zgłaszania swoich inicjatyw oraz wypowiedzenia się odnośnie swoich oczekiwań, jako potencjalnych pracodawców, odnośnie kompetencji najbardziej pożądanых wśród przyszłych absolwentów wydziału. Członkowie Konwentu podczas spotkań wyrażają swoją opinię odnośnie planów i programów studiów, ewentualnych przedmiotów dodatkowych, które mogłyby wzbogacić ofertę dydaktyczną; dodatkowo po zakończonym cyklu oferowanych zajęć wyrażają swoją opinię. Na potrzeby analizy opinii prowadzących przedmioty w ramach kursów dodatkowych Wydziału Elektroniki, realizowanych w oparciu o propozycje członków Konwentu Honorowego, opracowano wewnętrzną ankietę, w której przedstawiciele firm wyrażali opinię odnośnie:

- przygotowania studentów do przedmiotu,
- aktywności studentów podczas zajęć,
- adekwatności prezentowanych treści przedmiotu do oczekiwań/ preferencji studentów.

Skład osobowy *Honorowego Konwentu Wydziału Elektroniki* był aktualizowany i zmieniał się na przestrzeni lat. W kadencji 2016-2020 skład osobowy uległ zmianie ([załącznik.6.4](#)), dołączyły osoby reprezentujące kolejne firmy powiązane z obszarem działalności dydaktycznej i badawczej wydziału: Capgemini Polska, Dolby Poland, Credit Suisse, DataArt, Tieto.

Po reorganizacji wydziałów, tj. od roku 2021 Konwent został przekształcony w *Radę Społeczną Wydziału*, zgodnie z regulacjami obowiązującymi na uczelni ([załącznik.9.1](#)). Obecnie trwają konsultacje dotyczące składu osobowego Rady Społecznej Wydziału Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów, w której skład będą wchodzić przedstawiciele firm i instytucji, w szczególności z obszaru szeroko rozumianej elektroniki, co jest istotne dla oceny efektów uczenia się oraz jakości i metod kształcenia na kierunku ELEKTRONIKA. Współdziałanie z otoczeniem gospodarczym wydziału i Uczelni stanowi cenną pomoc i znaczący wkład w podnoszenie jakości dydaktyki na wydziale, umożliwiając ocenę procesu kształcenia przez pryzmat wiedzy, kompetencji i umiejętności między innymi przez absolwentów, którzy podjęli pracę zawodową w przedsiębiorstwach i instytucjach regionu. Regulamin Rady Społecznej Wydziału został zatwierdzony uchwałą Rady Wydziału Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów i został ujęty w Księdze Jakości Kształcenia ([załącznik.6.5](#)).

Spotkania członków Rady Społecznej z władzami Wydziału, kierownikami Katedr oraz zaproszonymi gośćmi będą inicjowane przez jedną ze stron i zwoływane nie rzadziej niż raz w roku. Do kompetencji Rady Społecznej Wydziału należy:

- wyrażanie opinii o kierunkach działania wydziału,
- wspieranie wydziału w działalności na rzecz jego rozwoju,
- wyrażanie opinii na temat oczekiwań pracodawców wobec absolwentów wydziału,

- promowanie działań wydziału w kraju i za granicą,
- wyrażanie opinii w sprawach dotyczących współpracy wydziału z gospodarką,
- wyrażanie opinii w innych sprawach przedłożonych przez Dziekana.

Prowadzone rozmowy oraz wymiana informacji z podmiotami otoczenia społeczno-gospodarczego podczas posiedzeń Rady Społecznej, umożliwią wydziałowi na uwzględnienie uwag merytorycznych w opracowywanych Programach studiów. Uwagi te dotyczą przede wszystkim opisów sylwetki absolwenta, poziomu jego wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych oraz kompetencji inżynierskich. Współpraca w ramach Rady Społecznej umożliwi wydziałowi przygotowanie oferty dydaktycznej spełniającej oczekiwania otoczenia gospodarczego w zakresie pozyskiwania i rozwoju kadry inżynierskiej, w tym oczekiwań przemysłu względem nauki.

Relacje z otoczeniem społeczno-gospodarczym pod kątem programu studiów i jego realizacji, w szczególności w zakresie praktyk zawodowych, podlegają systematycznym ocenom zarówno podczas posiedzeń Komisji Programowej kierunku ELEKTRONIKA, jak i z udziałem studentów w formie ankiet (w tym Ankieta Absolwenta) oraz w trakcie Narad Posesyjnych, a wyniki tych ocen są wykorzystywane w działaniach doskonalących. Ponadto w zespole Koordynatora wydziałowego i opiekunów praktyk prowadzone są okresowe przeglądy współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym w odniesieniu do praktyk zawodowych. Obejmują ocenę poprawności doboru instytucji współpracujących i osiąganie przez studentów efektów uczenia się. Wydaje się, że dla usprawnienia tych działań Wydziałowy Koordynator ds. praktyk powinien przedstawiać wyniki przeglądów na posiedzeniu Wydziałowej Komisji ds. Jakości Kształcenia.

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

### 7.1 Rola umiędzynarodowienia procesu kształcenia w koncepcji kształcenia i planach rozwoju kierunku

Umiędzynarodowienie Uczelni, a tym samym umiędzynarodowienie procesu kształcenia jest jednym z celów strategicznych Politechniki Wrocławskiej wskazanym w Strategii Rozwoju; [załącznik.1.4](#), punkt 3.4, cel.3. Strategia Wydziału ([załącznik.1.6](#)) wpisuje się w działania Uczelni na polu umiędzynarodowienia szczególnie wyraziście w obszarach: oferta dydaktyczna w języku angielskim; wymiana studencka oraz kadry; współpraca. Dążenie do wysokich standardów edukacyjnych skłania kadrę badawczo-dydaktyczną wydziału do aktywnego działania w procesie otwartości międzynarodowej prowadzonych kierunków studiów.

W obszarze oferty dydaktycznej dostępnej na wydziale dla studentów międzynarodowych w dla szeroko rozumianej *elektroniki* sytuacja wydaje się być właściwie zrealizowana - oferta kształcenia w obszarze *elektroniki* jest kompletna, tj. obejmuje zarówno studia pierwszego, jak i drugiego stopnia. Na studiach pierwszego stopnia (które przyciągają znacznie więcej studentów niż studia drugiego stopnia) ofertą wydziału jest dedykowany kierunek prowadzony wyłącznie w języku angielskim *Electronic and Computer Engineering (EAC)*; z tego powodu na kierunku ELEKTRONIKA nie ma specjalności w języku angielskim na pierwszym stopniu studiów. Na studiach drugiego stopnia na kierunku ELEKTRONIKA ofertą jest specjalność *Applied Advanced Electronics* – drugi stopień studiów zwykle przyciąga mniejszą liczbę chętnych, stąd opcja specjalności jest zasadna. Taka oferta wydaje się być atrakcyjną, nie tylko dla studentów zagranicznych, ale również dla polskich chcących studiować w języku obcym. Takie podejście umożliwia realizację procesu dydaktycznego w środowisku międzynarodowym, poszerza horyzony dydaktyczne, badawcze i kulturowe kadry, a także wpływa na kreatywność, pewność siebie i wzrost samooceny studentów polskich. Takie nastawienie jest również zapewnieniem absolwentom wydziału możliwości udanej aktywności zawodowej na międzynarodowym rynku pracy.

W obszarze wymiany studenckiej i kadry dydaktycznej strategia umiędzynarodowienia procesu kształcenia wdrażana jest nie tylko na kierunku ELEKTRONIKA, ale również na wydziale i obejmuje:

- zapewnianie studentom możliwości kształcenia zgodnie ze standardami najlepszych uczelni światowych,
- stały rozwój kompetencji merytorycznych oraz społecznych zarówno wśród kadry badawczo-dydaktycznej, jak i studentów. Mowa tu o kompetencjach językowych, umiejętności współpracy w ramach projektów interdyscyplinarnych oraz rozwoju i świadomości wielokulturowej,
- zapewnianie kadrze możliwości zdobywania doświadczeń na arenie międzynarodowej, przez realizację zajęć dydaktycznych oraz prac badawczych na najlepszych uczelniach,
- realizację mobilności międzynarodowej studentów oraz kadry dydaktycznej,
- organizacja i udział studentów zagranicznych oraz polskich w międzynarodowych szkołach letnich i zimowych organizowanych we współpracy z zagranicznymi uczelniami partnerskimi.

Wydział dokłada starań, aby uzyskać istotny poziom wymiany studenckiej i kadry. W tym celu wydział uczestniczy w programach wymiany studentów i kadry akademickich, dających obok studiowania w zagranicznej uczelni, możliwość poznania innej kultury i zwyczajów, a także doskonalenia umiejętności językowych. Programy takie jak Erasmus+ i T.I.M.E. są aktualnie jednymi z najistotniejszych w tym względzie. Proces rekrutacji studentów na zagraniczne wyjazdy stypendialne jest cyklicznie inicjowany na przełomie semestrów ZIMA-LATO; w r.a. 2021/2022 był to styczeń 2022 r. i koordynowany centralnie na wszystkich wydziałach Uczelni przez Dział Współpracy Międzynarodowej (DWM) Politechniki Wrocławskiej, [załącznik.7.1](#) oraz informacje na stronie internetowej <https://dwm.pwr.edu.pl/studenci/program-erasmus-plus/erasmus-plus-studia/rekrutacja-2022->



[2023/](#). Kryteria rekrutacyjne uwzględniają znajomość języka obcego (co najmniej na poziomie B2.2 lub B2.2E), oceny ze studiów, poziom wiedzy ogólnej oraz motywację studenta, [załącznik.7.2](#). Dostępne są możliwości wyjazdów stypendialnych jedno- lub dwu-semestralnych (cały rok akademicki). W procesie rekrutacji studentów zagranicznych wydział współpracuje z Sekcją Rekrutacji i Wsparcia Studentów Zagranicznych Działu Współpracy Międzynarodowej, dbającą o formalne aspekty procesu rekrutacyjnego. Dla sprawnej komunikacji wydziału z DWM oraz dla wspierania studentów zagranicznych w działaniach na Uczelni (w tym w procesie dydaktycznym) powołano na wydziale Koordynatora ds. Programu Erasmus+, <https://wefim.pwr.edu.pl/o-wydziale/struktura-organizacyjna/pelnomocnicy-i-koordynatorzy>. W celu uproszczenia i przyspieszenia obiegu dokumentów aplikacyjnych między studentami, wydziałowymi koordynatorami i pracownikami DWM wdrożono na Uczelni specjalny system IRC, <https://registration.pwr.edu.pl/login>.

Uczelnia oferuje wydziałom możliwość udziału w programie *SPINAKER – intensywne międzynarodowe programy kształcenia*, realizowanym z funduszy Narodowej Agencji Wymiany Akademickiej oraz Europejskiego Funduszu Społecznego. Celem programu SPINAKER-SWITCH jest umiędzynarodowienie polskich instytucji szkolnictwa wyższego i nauki przez finansowanie projektów szkół letnich i zimowych ukierunkowanych na: zainteresowanie ofertą kształcenia w polskich instytucjach nauki i szkolnictwa wyższego wśród zagranicznych studentów i doktorantów; wzrost udziału zagranicznych studentów i doktorantów w polskich programach kształcenia; poszerzenie oferty intensywnych międzynarodowych programów kształcenia, realizowanych także w formule zdalnej. Na przełomie czerwiec/lipiec 2022 r. odbywały się na wydziale zajęcia w ramach letniej szkoły *Smart Engineering with LabVIEW*, <https://summerschools.pwr.edu.pl/nawa-programmes/switch/ahead-of-us1>. Planowane jest przygotowanie oferty szkoły o profilu związanym z aspektami projektowania szeroko rozumianej *elektroniki*.

Działania zmierzające do zwiększenia zainteresowania ofertą dydaktyczną wydziału, które mogłyby przełożyć się na zwiększenie liczby studentów zagranicznych na wydziale podejmowane są we współpracy z innymi wydziałami w ramach szkoły *Environment, Energy, Electronics 3E+* od roku 2018, <https://summerschools.pwr.edu.pl/3e-plus>.

W obszarze współpracy istotnymi aspektami rozwoju umiędzynarodowienia są dla wydziału:

- podnoszenie poziomu dydaktyki i badań przez kontakty międzynarodowe oraz czynny udział w międzynarodowych projektach dydaktycznych i badawczych,
- prowadzenie wykładów przez wykładowców zagranicznych dla studentów Politechniki Wrocławskiej (wykłady zaproszone, program Visiting Professor),
- działalność kół naukowych oraz uczestnictwo członków kół w międzynarodowych konkursach,
- wspólny udział kadry dydaktycznej i studentów w konferencjach, warsztatach i sympozjach o charakterze międzynarodowym.

Pracownicy Uczelni zatrudnieni na stanowisku nauczyciela akademickiego mają możliwość ubiegać się o staże zagraniczne. Kandydat sam wskazuje ośrodek zagraniczny, w którym chciałby zrealizować swoją pracę badawczą, może to być także kraj spoza UE. Stypendia wyjazdowe są przyznawane w ramach możliwości finansowych Uczelni/wydziału, pozyskanych przez pracowników grantów. Istotnym źródłem finansowania krótkoterminowych wyjazdów zagranicznych, w celu prowadzenia zajęć dydaktycznych lub realizacji staży bądź praktyk, jest program Erasmus+ (Staff Mobility For Teaching; Staff Mobility For Training; Staff training weeks).

## **7.2 Aspekty programu studiów i jego realizacji, które służą umiędzynarodowieniu, ze szczególnym uwzględnieniem kształcenia w językach obcych**

Na Wydziale Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów oferta kształcenia w obszarze *elektroniki* jest kompletna, tj. obejmuje zarówno studia pierwszego, jak i drugiego stopnia. W odniesieniu do studiów pierwszego stopnia ofertą jest dedykowany kierunek prowadzony wyłącznie w języku angielskim *Electronic and Computer Engineering (EAC)*; z tego powodu na kierunku ELEKTRONIKA (EKA) nie ma

specjalności w języku angielskim. Dla studentów chcących kontynuować naukę w obszarze elektroniki na drugim stopniu studiów ofertą jest specjalność *Applied Advanced Electronics* na raportowanym kierunku ELEKTRONIKA.

Kompletna oferta studiów w języku angielskim w obszarze *elektroniki*, obejmująca pierwszy i drugi stopień studiów, stanowi warunki sprzyjające dla wymiany międzynarodowej. Studenci z wymiany międzynarodowej mogą swobodnie wybierać interesujące ich przedmioty, co daje dużą elastyczność w organizacji indywidualnych planów pracy (Learning Agreement). Możliwym jest również, aby studenci zagraniczni studiujący na wydziale uczestniczyli w zajęciach oferowanych przez inne wydziały Uczelni; co w znakomity sposób rozszerza ofertę dostępnych przedmiotów anglojęzycznych, np. o obszary informatyki, czy energetyki. W ten sposób studenci z wymiany międzynarodowej nie napotykają na problem braku jakiegoś istotnego, z punktu widzenia ich potrzeb dydaktycznych, przedmiotu dla którego nie mogą znaleźć odpowiednika studiując na Politechnice Wrocławskiej.

Obecność studentów zagranicznych w społeczności wydziału (w szczególności studiujących na pełnym cyklu studiów), sprzyja rozszerzaniu horyzontów całej społeczności. Kadra dydaktyczna kierunku EAC oraz ELEKTRONIKA przenosi aspekty umiędzynarodowienia kształcenia na inne zajęcia, przez co implikuje rozwój kompetencji społecznych polskich studentów ukierunkowany na pracę w międzynarodowych grupach projektowych czy laboratoryjnych. Nauczyciele akademicy zaangażowani w pracę ze studentami zagranicznymi mają możliwość poszerzenia swojej wiedzy na temat technik dydaktycznych, korzystając z doświadczeń i metod rozwiązywania problemów analityczno-badawczych stosowanych przez studentów zagranicznych.

### **7.3 Stopień przygotowania studentów do uczenia się w językach obcych i sposoby weryfikacji osiągnięcia przez studentów wymaganych kompetencji językowych oraz ich ocena**

Według Polskiej Ramy Kwalifikacji studenci polskiej ścieżki edukacyjnej w trakcie realizacji programu studiów pierwszego stopnia mają do dyspozycji 120 godzin na naukę języków obcych. Minimalnym poziomem zaawansowania językowego na studiach pierwszego stopnia jest poziom B2.2. Politechnika Wrocławska organizuje 60-godzinne lektoraty, których zajęcia odbywają się 2 razy w tygodniu po 2 godziny lekcyjne. Jeżeli student zrealizuje kurs B2.2 w pierwszym semestrze nauki języka obcego, to w drugim semestrze może realizować lektorat tego samego języka na wyższym poziomie lub podjąć naukę innego języka na dowolnym poziomie. Na studiach pierwszego stopnia student musi zrealizować 5 ECTS za realizację lektoratów.

Podczas realizacji programu studiów drugiego stopnia na kierunku ELEKTRONIKA studenci mają do dyspozycji 60 godzin na naukę języków obcych, przy czym 15 godzin obowiązkowo na kontynuację nauki języka zaliczonego uprzednio na minimalnym poziomie B2.2 na studiach pierwszego stopnia. Kontynuacja nauki następuje w zakresie języka naukowo-technicznego związanego z dyscypliną Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika na poziomie minimalnym B2+. Pozostałe 45 godzin student może poświęcić na naukę drugiego języka obcego na poziomach: A1, A2, B1.1 lub B1.2. Zajęcia językowe na poziomie B2+ odbywają się co tydzień lub co 2 tygodnie (w zależności od języka i planu zajęć) i trwają 1,5 godziny. Zajęcia z drugiego języka odbywają się w następujący sposób: jedno zajęcia 1 raz w tygodniu (1,5 godziny), drugie zajęcia 1 raz na dwa tygodnie (1,5 godziny w tygodnie parzyste lub nieparzyste – zgodnie z planem zajęć). Na studiach drugiego stopnia student musi zrealizować 3 ECTS za realizację lektoratów.

Na Politechnice Wrocławskiej, od wszystkich kandydatów na studia w języku angielskim wymagane są certyfikaty językowe według wymagań ustawowych, czyli certyfikat potwierdzający znajomość języka angielskiego na poziomie B2 przy rekrutacji na studia pierwszego stopnia i certyfikat potwierdzający znajomość języka angielskiego na poziomie C1 przy rekrutacji na studia drugiego stopnia. Aby zakwalifikować się na specjalności anglojęzyczne studenci polscy zdają egzamin z języka angielskiego na poziomie B2 na pierwszym stopniu studiów oraz powinni spełnić wymagania odpowiadające poziomowi B2+ na drugim stopniu.

Opis specyfiki kształcenia językowego podczas studiów jest dostępny dla studentów na stronie Studium Języków Obcych Politechniki Wrocławskiej <https://sjo.pwr.edu.pl/studenci/studia-stacjonarne/opis-systemu-kształcenia-językowego/i-i-ii-stopien-studiow>. Lektoraty języków obcych są realizowane przez wysokiej klasy specjalistów zatrudnionych w specjalnie do tego celu utworzonej jednostce, którą jest SJO Uczelni. SJO jako jednostka międzywydziałowa jest jednym z największych akademickich ośrodków nauczania języków obcych w Polsce. Aktualnie w Studium naucza się 7 języków obcych: angielskiego, niemieckiego, francuskiego, hiszpańskiego, rosyjskiego i japońskiego oraz języka polskiego dla obcokrajowców. SJO oferuje lektoraty obowiązkowe, lektoraty dodatkowe oraz dodatkowe kursy specjalistyczne i tematyczne. Zajęcia językowe prowadzone są na wszystkich poziomach zaawansowania, z uwzględnieniem języka specjalistycznego. Nauka języków odbywa się z zastosowaniem nowoczesnych metod i z wykorzystaniem najnowszych środków dydaktycznych i multimedialnych. Studium jest członkiem Stowarzyszenia Akademickich Ośrodków Nauczania Języków Obcych SERMO oraz członkiem międzynarodowego stowarzyszenia CercleS (European Confederation of Language Centres in Higher Education).

Zasady weryfikacji i oceny osiągnięcia przez studentów kompetencji językowych w Studium są ujednolicone i podane studentom na stronie internetowej <https://sjo.pwr.edu.pl/studenci/studia-stacjonarne/lektoraty/zasady-zaliczania-lektoratow>. Szczegóły sposobu oceny osiągnięcia efektów uczenia się, dla poszczególnych poziomów zaawansowania, są zebrane w Kartach przedmiotu (<https://sjo.pwr.edu.pl/studenci/studia-stacjonarne/opis-systemu-kształcenia-językowego/karty-przedmiotu/rok-akademicki-2022-2023>) i obejmują na ogół: ocenę działań językowych prowadzących do skutecznej komunikacji w języku obcym w trakcie zajęć (np. na podstawie pracy indywidualnej, w parach, zespołach, umiejętności mówienia i słuchania ze zrozumieniem); ustną lub pisemną weryfikację pracy indywidualnej studenta w oparciu o materiały obejmujące język specjalistyczny charakterystyczny dla studiowanej dziedziny; ustne lub pisemne streszczenie tekstu specjalistycznego powiązanego ze studiowaną dziedziną; test sprawdzający opanowanie zagadnień leksykalno-gramatycznych.

Zdefiniowane są również *Zasady uznawalności ocen i efektów uczenia się z języka obcego* <https://sjo.pwr.edu.pl/studenci/studia-stacjonarne/lektoraty/zasady-uznawalnosci-ocen>.

#### **7.4 Skala i zasięg mobilności i wymiany międzynarodowej studentów i kadry**

Jak wskazano w punkcie 7.1 wydział podejmuje starania w zakresie umiędzynarodowienia zbieżnie ze Strategią Rozwoju Uczelni. Wydział buduje przyjazne środowisko akademickie, wolne od barier językowych czy uprzedzeń kulturowych, co ma istotny wpływ na kształcenie na raportowanym kierunku ELEKTRONIKA, który zawiera część anglojęzycznej oferty wydziału z obszaru *elektroniki*. Realną miarą sukcesu tych starań jest dostępna oferta, skala i zasięg mobilności zarówno studentów, jak i kadry. W ramach ogólnouczelnianej umowy programu T.I.M.E., o podwójnym dyplomowaniu, studenci kierunku ELEKTRONIKA mogą korzystać z możliwości studiowania w Politecnico di Milano, Włochy. Wydział współpracuje między innymi z uczelniami partnerami z Niemiec, Hiszpanii, Francji czy Belgii. Szczegółowy wykaz umów bilateralnych (stan na r.a. 2022/2023) podano w [załączniku.7.3](#). W roku akademickim 2021/2022 w ramach wymiany przyjechało na Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów sumarycznie studentów:

- na semestr ZIMA – 8 osób, w tym 6 na kierunek EAC;
- na semestr LATO – 7 osób, w tym 2 na kierunek EAC, 4 na kierunek EKA-AAE;
- na cały rok – 10 osób, w tym 9 na kierunek EAC;

Z początkiem roku akademickiego 2022/2023, w ramach wymiany, przyjechało na wydział 19 osób, w tym 16 na kierunek EAC i 2 osoby na kierunek EKA-AAE. Szczegółowe zestawienie, dotyczące wymiany studenckiej, za lata 2021-2022, tj. obejmujące działalność wydziału W12N, podano w [załączniku.7.4](#). W roku akademickim 2022/2023 studia na wydziale W12N podjęło 62 obcokrajowców, w tym 8 na kierunku EKA, oraz 39 osób na kierunku EAC.

Podsumowując obszar współpracy międzynarodowej należy wskazać w pierwszej kolejności wyjazdy stażowe kadry mającej wpływ na kształt procesu kształcenia na kierunku ELEKTRONIKA – zestawienie za ostatnie 5 lat zebrano w [załączniku.7.5.](#)

Oprócz wyjazdów długotrwałych, kadra kierunku ma możliwość zdobywania doświadczenia na arenie międzynarodowej przez uczestnictwo w wielu krótszych wydarzeniach o zasięgu międzynarodowym takich jak seminaria, konferencje czy warsztaty. Realizowane są również krótkie wyjazdy zagraniczne w celach konsultacji naukowych czy spotkań w ramach realizacji wspólnych grantów lub projektów. W roku akademickim 2021-2022 kadra kierunku zrealizowała łącznie 99 wyjazdów, wśród których było 17 wyjazdów zagranicznych. Wyjazdy zagraniczne obejmowały udział w konferencjach oraz wizyty w instytucjach, z którymi te osoby aktualnie prowadzą współpracę badawczą. Poniżej zestawiono te informacje tabelarycznie:

Konferencja	Kraj
• IEEE World Congress WCCI 2022	Włochy
• Work on Discrete Event Systems	Czechy
• 26 Międzynarodowa Konferencja nt. Opartych na Wiedzy i Inteligentnych Systemach Informacyjno-Inżynierskich	Włochy
• CONTROLO 2022	Portugalia
• High-Brightness sources and light-driven interactions congress	Węgry
• SPIE Optics	Stany Zjednoczone
• European Optical Society Annual Meeting	Włochy

Instytucja	Kraj (uwagi)
• University of California	Stany Zjednoczone
• ELI Beamlines - International Laser Research Centre	Czechy
• Universität Bonn	Niemcy
• Université catholique de Louvain	Belgia
• University College Dublin / Cork	Irlandia
• UMEA Universitet, Department of Physics	Szwecja
• LES Houches School of Physics	Francja
• Department of Medical Informatics, University of Szeged	Węgry (bez wizyt stacjonarnych)
• Uniwersytet Techniczny w Libercu, <i>Zmniejszenie zagrożenia hałasem od liniowych ciągów komunikacyjnych z wykorzystaniem elementów aktywnych i pasywnych</i>	Czechy (wspólny projekt)

Szerszy wykaz projektów badawczych aktualnie prowadzonych przez pracowników wydziału dostępny jest na stronie <https://wefim.pwr.edu.pl/badania-i-wspolpraca/projekty-badawcze>. Wśród projektów międzynarodowych należy podkreślić te, które mają bezpośrednie powiązanie z profilem raportowanego kierunku:

Projekt	Ośrodek prowadzenia współpracy
• <i>Światłowodowe grzebienie częstotliwości optycznych w średniej podczerwieni dla potrzeb spektroskopii laserowej i monitorowania środowiska</i>	Umeå Universitet, Szwecja; Princeton University, USA

- *Rozwój nowych technologii wczesnego ostrzegania, zapobiegania oraz kontroli wycieków siarkowodoru na terenach rafineryjnych* Xi'an University of Science and Technology; Research Institute of Safety and Environmental Protection, CNPC
- *Niskostratne włókna antyrezonansowe na zakres średniej podczerwieni - badania możliwości zastosowań w laserach gazowych oraz laserowej detekcji gazów* Shanghai Institute of Optics and Fine Mechanics; Chinese Academy of Sciences (SIOM)
- *Zintegrowane nanokompozyty dla termicznego i kinetycznego pozyskiwania energii* Aston University; University of Chester
- Funkcjonalne światłowody mikrostrukturalne na zakres średniej podczerwieni do zastosowań w laserowych czujnikach gazów na potrzeby ochrony środowiska University of Lille; Multitel, Belgium

### 7.5 Zajęcia prowadzone przez zagranicznych wykładowców

Uczelnia stwarza studentom, w tym także z Wydziału Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów, możliwość czerpania z wiedzy i doświadczeń zagranicznej kadry dydaktycznej i naukowej. Umożliwia to ukazanie studentom problemów badawczych z nowej perspektywy, innych realiów. Przyjazdy profesorów wizytujących wynikają z możliwości finansowych Uczelni, ewentualnie zaangażowania tych wykładowców w programach międzynarodowych, czy też z podpisanych umów o współpracy między ośrodkami partnerskimi. Są również wynikiem często indywidualnych kontaktów kadry ze środowiskiem międzynarodowym. Politechnika Wrocławska uczestniczy w programie *Visiting Professors* od 2010 r., a pełna lista prelegentów odwiedzających Uczelnię dostępna jest na stronie <https://dwm.pwr.edu.pl/pracownicy/visiting-professors>. Wykłady specjalistów, w tym zagranicznych, są organizowane na Uczelni również w ramach Interdyscyplinarnego Seminarium Naukowego, <https://pwr.edu.pl/uczelnia/interdyscyplinarne-seminarium-naukowe>. Współorganizatorem jednego z bardziej spektakularnych wykładów był Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów. Prelekcję prowadził Artur Chmielewski – naukowiec i konstruktor sond kosmicznych. Licznie zgromadzonym słuchaczom opowiadał o niezwykłych misjach NASA, gdzie zagadnienia szeroko rozumianej elektroniki przewijały się w wielu aspektach, <https://pwr.edu.pl/uczelnia/interdyscyplinarne-seminarium-naukowe/adam-b-chmielewski--jak-nasa-tworzy-misje--od-pomyslu-do-ladowania-27.html>.

Sytuacja pandemii COVID-19 wymusiła czasową realizację zajęć dydaktycznych w formie zdalnej. Pozytywnym efektem tej sytuacji jest fakt, że zarówno kadra dydaktyczna, jak i studenci nabyli umiejętności swobodnego i efektywnego posługiwania się narzędziami do zdalnej komunikacji, typu: ZOOM, MS Teams, Webex oraz zaznajomili się ze specyfiką kultury zdalnego porozumiewania się w celach dydaktycznych i badawczych. Bazując na tych nowych umiejętnościach odbiorców zauważalna jest oferta wykładów eksperckich, która kierowana jest na Uczelnię i na wydział, przykładowe ogłoszenie – [załącznik.7.6](#). Możliwym jest również, aby w przyszłości wykorzystać te umiejętności i narzędzia informatyczne do zwiększenia liczby godzin zajęć prowadzonych przez zagranicznych wykładowców na kierunku ELEKTRONIKA, w formie zdalnej.

### 7.6 Monitorowanie i doskonalenie umiędzynarodowienia procesu kształcenia

Rozwój współpracy międzynarodowej to dla Politechniki Wrocławskiej jeden z głównych kierunków rozwoju, nakreślony w założeniach *Strategii Rozwoju Politechniki Wrocławskiej*; [załącznik.1.4](#), sekcja I. Umiędzynarodowienie Uczelni jest również jednym z *Celów Strategicznych*; [załącznik.1.4](#), p.3.4, cel 3.



Specjalność *Advanced Applied Electronics* oferowana na studiach drugiego stopnia kierunku ELEKTRONIKA ma duże znaczenie dla strategii umiędzynarodowienia realizowanej przez wydział. Specjalność ta wraz z kierunkiem studiów pierwszego stopnia *Electronic and Computer Engineering* (<https://wefim.pwr.edu.pl/en/candidates/oferta-studiow-i-stopnia/electronic-and-computer-engineering>) oraz specjalność *Embedded Robotics* (<https://wefim.pwr.edu.pl/en/candidates/oferta-studiow-ii-stopnia/automatyka-i-robotyka>) na studiach drugiego stopnia na kierunku Automatyka i Robotyka stanowią ofertę dydaktyczną wydziału w języku angielskim.

Oprócz samego przygotowania oferty dydaktycznej istotnym aspektem sukcesu jest również rozpoznawalność Uczelni i/lub wydziału jako *marki* oraz jakość komunikacji w języku obcym. W celu poprawy komunikacji ze studentami zagranicznymi rozwijana jest równoległa wersja strony internetowej wydziału w języku angielskim; podobnie jak w wypadku strony internetowej Uczelni. Na poziomie wydziału kładziony jest również nacisk na dostępność wszelkich dokumentów w języku angielskim, jak również, aby w Dziekanacie komunikacja w języku angielskim przebiegała sprawnie. Uczelnia wdraża od roku akademickiego 2022/2023 system USOS, funkcjonujący w ponad 80 uczelniach w kraju, oferujący w sposób naturalny komunikację w języku angielskim.

Wychodząc naprzeciw różnicom kulturowym i aby podnieść jakość aklimatyzacji studentów zagranicznych we Wrocławiu wydział wyznaczył w swojej strukturze Koordynatora ds. Programu Erasmus + oraz Prodziekana ds. współpracy, którzy wraz z Kierownikiem Dziekanatu służą pomocą studentom zagranicznym w rozwiązywaniu problemów z procesem kształcenia, ja również z bieżącymi sprawami administracyjnymi. Podejmowane w ten sposób działania ukierunkowane są na stworzenie przyjaznej i otwartej atmosfery, umożliwiającej studentom zagranicznym korzystać w pełni z potencjału dydaktycznego wydziału; jest to element budowania *marki* i rozpoznawalności.

Należy mieć świadomość, że w wyniku ogólnoświatowej sytuacji epidemicznej COVID-19 drastycznie obniżył się poziom wymiany akademickiej, a studencka wymiana międzynarodowa praktycznie zanikła. Istotnym jest, aby działania zmierzające do odtworzenia poziomu wymiany akademickiej i studenckiej sprzed epidemii były podejmowane na poziomie uczelnianym.

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

Aspekt umiędzynarodowienia na Uczelni jest wielopłaszczyznowy, a podejmowane działania wpisują się w Program Umiędzynarodowienia Szkolnictwa Wyższego MNiSW przez:

- doskonalenie oferty dydaktycznej w języku angielskim (37 programów studiów, ponad 980 studentów obcokrajowców),
- umowy o współpracy międzyuczelnianej i międzywydziałowej, które aktualnie dotyczą ponad 120 uczelni z ok. 40 krajów świata,
- umowy o wymianie studentów i o podwójnym dyplomowaniu skutkujące rokrocznie wymianą około 600 studentów (przyjeżdżających i wyjeżdżających) i 120 pracowników (wyjazdy) biorących udział w wymianie akademickiej w ramach programu Erasmus+,
- uczestnictwo w programie VISITING PROFESSORS, dzięki któremu 29 wybitnych postaci odwiedziło Uczelnię.

Podkreślenia wymaga, że Uczelnia nastawiona jest na realizację rozwoju umiędzynarodowienia na najwyższym poziomie, o czym świadczą:

- obowiązek poświadczenia bardzo dobrej znajomości języka przy konkursach na stanowiska w Politechnice Wrocławskiej,
- wypracowany system naboru kandydatów zagranicznych, np. procedury weryfikacji przygotowania kandydatów, komisja kwalifikacyjna, kursy języka polskiego dla obcokrajowców,



- opracowany wewnętrzny system pomocy w aklimatyzacji *Welcome to Poland*, <https://dwm.pwr.edu.pl/nawa/welcome-to-poland/welcome-to-poland-2021-2023ii>
- opracowany wewnętrzny system pomocy w aklimatyzacji oraz realizacji toku studiów przez studentów zagranicznych, m.in. program stypendialny *Poland My First Choice*, <https://dwm.pwr.edu.pl/nawa/poland-my-first-choice>,
- ustanowiony Dział Współpracy Międzynarodowej, Uczelniane i wydziałowe strony www zawierające kompletne, aktualizowane informacje oraz dokumenty w języku angielskim, dedykowany personel administracyjny w dziekanatach i w osobach Wydziałowych Koordynatorów ds. międzynarodowej wymiany akademickiej.

## 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 grup studentów, w tym potrzeb studentów z niepełnosprawnością

Politechnika Wrocławska prowadzi szereg działań, które umożliwiają rozwój studentów pod względem naukowym, społecznym i sportowym. Na uczelni działa 177 kół naukowych, 24 organizacje studenckie i 17 agend kultury. Szeroko pojęte wsparcie studentów w zakresie rozwoju swoich pasji, zdolności i zainteresowań realizowane jest przez Dział Studencki. Studenci mogą znaleźć tam informacje o aktualnych wydarzeniach kulturalnych, organizacjach studenckich, konkursach oraz możliwości finansowania działalności studenckich (<https://dzialstudencki.pwr.edu.pl>)

Każdy student Politechniki Wrocławskiej, po spełnieniu określonych warunków, może wnioskować o różne stypendia:

- *Stypendium socjalne* – dla studentów będących w trudnej sytuacji materialnej, na podstawie ZW 67/2019 z późn. zmianami ([załącznik.8.1](#)),
- *Stypendium dla osób niepełnosprawnych* - otrzymuje je student na podstawie orzeczenia o niepełnosprawności wydanego przez właściwy organ. To stypendium nie jest uzależnione od sytuacji materialnej, ZW 67/2019 z późn. zmianami ([załącznik.8.1](#)),
- *Stypendium Rektora dla studentów* - może otrzymywać student, który uzyskał wysoką średnią ocen lub posiada osiągnięcia naukowe, artystyczne lub sportowe we współzawodnictwie międzynarodowym lub krajowym, ZW 67/2019 z późn. zmianami ([załącznik.8.1](#)),
- *Stypendium naukowe z własnego funduszu na stypendia Politechniki Wrocławskiej* – przeznaczone jest dla wyjątkowo aktywnych studentów Uczelni. Stypendium może być przyznane niezależnie od innych stypendiów, ZW 27/2020 ([załącznik.8.2](#)),
- *Stypendia Ministra dla studentów za znaczące osiągnięcia* - może otrzymać student wykazujący się: znaczącymi osiągnięciami naukowymi lub artystycznymi związanymi ze studiami lub znaczącymi osiągnięciami sportowymi <https://www.gov.pl/web/edukacja-i-nauka/stypendia-ministra-dla-studentow-za-znaczace-osiagniecia>,
- *Studencki Program Stypendialny Rady Miasta Wrocławia* – program stypendialny przeznaczony dla studentów wrocławskich w ramach, z którego finansowane są m.in. stypendia dla: studentów wyjeżdżających na studia za granicę, laureatów olimpiad przedmiotowych i konkursów. <https://wca.wroc.pl/studencki-program-stypendialny>.

Każdy student Politechniki Wrocławskiej, po spełnieniu określonych warunków, może starać się o nagrody:

- *Specjalna nagroda Rektora Politechniki Wrocławskiej* dla studentów lub grupy studentów za wybitne wyniki osiągnięte w konkursach, zawodach, olimpiadach lub za szczególne budowanie wizerunku Uczelni, ZW 67/2021 ([załącznik.8.3](#)),
- *Nagroda Rektora Politechniki Wrocławskiej*, która może być przyznana wyróżniającym się studentom za wybitne osiągnięcia w nauce, sporcie lub za wyjątkowe zaangażowanie na rzecz Uczelni, ZW 67/2021 ([załącznik.8.3](#)),
- *Specjalna Nagroda Dziekana* dla studentów lub grupy studentów za wybitne wyniki osiągnięte w konkursach, zawodach, olimpiadach lub za szczególne budowanie wizerunku Uczelni/wydziału, ZW 67/2021 ([załącznik.8.3](#)),
- *Nagrody i wyróżnienia Dziekana* dla wyróżniających się studentów za wybitne osiągnięcia w nauce lub za wyjątkową aktywność studencką i społeczną na rzecz wydziału, ZW 67/2021 ([załącznik.8.3](#)),

- Nagroda Santander Universidades dla studentów i doktorantów Politechniki Wrocławskiej dedykowana wyróżniającym się studentom Politechniki Wrocławskiej, przyznawane za szczególne zaangażowanie w działalność kulturalną, społeczną oraz naukową na Uczelni oraz poza nią, [https://app.becas-santander.com/pl/program/nagroda\\_pwr\\_2021](https://app.becas-santander.com/pl/program/nagroda_pwr_2021), Regulamin – [załącznik.8.4](#).

Dla najbardziej uzdolnionych kandydatów, którzy w roku zdawania matury podejmą studia na Politechnice Wrocławskiej przeznaczony jest program *Wybitnie uzdolnieni na Politechnice Wrocławskiej* <https://rekrutacja.pwr.edu.pl/po-rekrutacji/stypendia-i-programy>. W ramach tego programu uczestnik otrzymuje: stypendium naukowe, opiekę merytoryczną opiekuna naukowego (tutora) oraz miejsce w domu studenckim, ZW 12/2022 ([załącznik.8.5](#)).

Studenci mogą studiować według *indywidualnej organizacji studiów (IOS)*, opisanej w §29 Regulaminu studiów na Politechnice Wrocławskiej ([załącznik.3.18](#)). Indywidualizacja dotyczy przede wszystkim studentów: studiujących w ramach programów międzynarodowych, szczególnie wyróżniających się w nauce, będących rodzicami, z niepełnosprawnościami, studentek w ciąży. Na Wydziale Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów szczegółowo opracowano wytyczne IOS dla studentów studiujących w ramach programów międzynarodowych: <https://wefim.pwr.edu.pl/studenci/inne/erasmus-plus-plus/indywidualna-organizacja-studiow>. Wnioski o IOS dla pozostałych studentów, ze względu na ich specyfikę, rozpatrywane są indywidualnie przez Prodziekanów ds. studenckich.

Politechnika Wroclawska wdraza idee uczelni *bez barier*, otwartej i przyjaznej wobec młodzieży z niepełnosprawnościami. Działania w tym zakresie koordynowane i prowadzone są przez Dział Dostępności i Wsparcia Osób z Niepełnosprawnościami (<https://ddo.pwr.edu.pl>). Dzięki wdrożeniu szeregu różnorodnych form wsparcia edukacji osób z niepełnosprawnościami Politechnika Wroclawska z powodzeniem aplikowała o środki unijne w ramach konkursu *Uczelnia dostepna*, zgłaszając projekt zatytułowany *Politechnika Nowych Szans*. Od 2005 roku na Uczelni działa Pełnomocnik Rektora ds. Osób z Niepełnosprawnościami, którego działania wspierają: Koordynator ds. Dostępności Cyfrowej oraz Koordynator ds. Dostępności Architektonicznej. Ich zakres obowiązków i podejmowane działania są dostępne na stronie: <https://dostepnosc.pwr.edu.pl/>. Z myślą o aktywnych edukacyjnie oraz zawodowo osobach z niepełnosprawnościami działa (od 11/2014 r.) zlokalizowane w Bibliotechu (bud. D-21) *Laboratorium Tyfłoinformatyczne*. Jest to największe laboratorium specjalistyczne wyposażone w sprzęt, z którego mogą korzystać studenci PWz z niepełnosprawnościami wzrokowymi, słuchowymi lub manualnymi. Laboratorium umożliwia wypożyczenie urządzeń do celów edukacyjnych, <https://ddo.pwr.edu.pl/dla-studentow/laboratorium-tyfłoinformatyczne>.

Studenci ze specjalnymi potrzebami mogą wnioskować między innymi o: zajęcia sportowe ze specjalnej oferty, wsparcie asystenta edukacyjnego (pomoc w sporządzeniu notatek, kontaktach z prowadzącymi, poruszaniu się po kampusie Uczelni), jednoosobowe pokoje w domach studenckich, stypendia, dostosowanie planu zajęć przez wcześniejsze zapisy. Kompendium wiedzy na ten temat zawiera *Poradnik dla studentów i doktorantów z niepełnosprawnościami*, ([załącznik.8.6](#)).

W trudnych sytuacjach studenci Politechniki Wrocławskiej mają zapewnioną profesjonalną pomoc psychologiczną – szczegółowy opis zawarto w punkcie 8.8.

Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów wspiera studentów z niepełnosprawnościami realizując idee uczelni *bez barier*. Budynek (poza budynkiem E-1), w których odbywają się zajęcia kierunku ELEKTRONIKA wyposażone są np. w windy i podjazdy umożliwiające poruszanie się osobom z niepełnosprawnościami ruchowymi. Osoby z niepełnosprawnościami mogą zwrócić się o pomoc i wsparcie do Prodziekana ds. Studenckich, który współpracuje z Pełnomocnikiem Rektora ds. Osób z Niepełnosprawnościami. Na wydziale wszyscy studenci z niepełnosprawnościami otrzymują prawo do pierwszeństwa w zapisach na zajęcia wydziałowe. Pracownicy wydziału sukcesywnie biorą udział w szkoleniach świadomościowych, które ułatwiają zrozumienie przez osoby pełnosprawne, z jakimi barierami muszą się zmagać osoby niepełnosprawne, np. osoby na wózkach, niewidomi, z porażeniami kończyn, głuchoniemi. Szkolenia są realizowane w ramach projektu *Politechnika Nowych Szans*.

Studenci Wydziału Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów, w tym studenci kierunku ELEKTRONIKA, mogą rozwijać swoje zainteresowania naukowe, osobiste i społeczne w kołach naukowych, agendach kultury, sekcjach sportowych i samorządzie studenckim. Na wydziale funkcjonuje 8 kół naukowych:

- *Aerospace* – grupa studentów, mających jedną wizję – Wrocław jako kosmiczna stolica Polski. Koło rozwija technologie kosmiczne. Aktualnie ich głównym projektem jest WroSat – pierwszy wrocławski nanosatelita wykonany przez studentów. W przeszłości zrealizowali liczne misje stratosferyczne, raketowe, a także budowali sondy na międzynarodowe konkursy. Posiadają jedyną we Wrocławiu stację do obserwowania nocnego nieba, <https://aerospace.pwr.edu.pl>, <https://www.facebook.com/PWrAerospace>,
- *Transparentna Elektronika – TE*. Od samego początku istnienia prowadzi działalność popularyzatorską, mającą na celu poszerzanie wiedzy z zakresu elektroniki i fotoniki, a także kształtowanie umiejętności samodzielnego rozwiązywania problemów dotyczących nanotechnologii. Studenci należący do Koła mają możliwość uczestniczenia w pracach technologicznych związanych z wytwarzaniem zaawansowanych nanomateriałów cienkowarstwowych w laboratoriach należących do Katedry Mikroelektroniki i Nanotechnologii. Oprócz tego, zakres prowadzonych przez nich badań dotyczy także diagnostyki optycznej, elektrycznej i strukturalnej projektowanych i wytwarzanych funkcjonalnych powłok, <https://wztpidn.pwr.edu.pl/dydaktyka/kolo-naukowe-te>,
- *Audio Engineering Society (AES)* – jest studencką sekcją należącą do międzynarodowej organizacji Audio Engineering Society. Zrzesza ludzi zainteresowanych dziedzinami akustyki oraz dźwiękiem. Są to przykładowo: realizacja live, realizacja w studio, produkcja muzyczna, projekty systemów elektroakustycznych, akustyka wnętrz, ochrona przed hałasem oraz wibroakustyka, protetyka słuchu, projektowanie urządzeń audio, cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Koło AES zapewnia obsługę techniczną podczas różnych wydarzeń kulturalnych na Uczelni, czy w Strefie Kultury Studenckiej. <http://www.aes.pwr.wroc.pl/>, <https://www.facebook.com/aespwr>,
- *Optoelektronika i Mikrosystemy* – jest kołem w zakresie techniki światłowodowej i dziedzin pokrewnych. Zajmuje się optoelektroniką oraz fotoniką. Współpracuje z *Technische Universitat Dresden* - wspólnie organizują coroczne warsztaty, na których młodzi naukowcy mogą przedstawić wyniki swoich badań oraz skonfrontować osiągnięcia i nawiązać kontakty międzynarodowe. Współpracuje z firmami działającymi w obszarze techniki i telekomunikacji światłowodowej. Wspólnie organizuje wycieczki do fabryk, by poznać rozwiązania wykorzystywane w przemyśle oraz poszerzyć swoją wiedzę, <https://www.facebook.com/wemifsn>,
- *MOS (Microsystems Oriented Society)* – jest miejscem, w którym aktywni, pomysłowi i wytrwali studenci realizują prace badawcze i projektowe, rozwijając swoje zainteresowania i konstruując złożoną aparaturę elektroniczną wykorzystywaną w technikach komunikacyjnych, sensorycznych, biomedycznych, energetyce, ochronie środowiska i technikach kosmicznych. Realizacja złożonych interdyscyplinarnych projektów (np. projekt P.I.W.O. Light Show, BBC - Big Binary Clock (bud. C13), projekt „Twardowski”, projekt „Szalonej Kanapy”, Pawilon PWr (z okazji 70-lecia PWr), projekt „StratoBalonu” i wiele innych), często we współpracy z innymi kołami naukowymi PWr, a także z ośrodkami badawczo-rozwojowymi. Organizują cykliczne warsztaty i szkolenia oraz program indywidualnego tutoring. Członkowie tej społeczności biorą udział w stażach, konkursach, konferencjach, m.in. ESA Academy’s Standardization Training Course, Mars Colony Prize, KOKOS, targi Electronica, <https://mos.pwr.edu.pl/>, <https://www.facebook.com/MOSPWr>,
- *KoNaR Koło Naukowe Robotyków* – Zajmuje się tematyką konstruowania i sterowania robotów, zastosowań sztucznej inteligencji, systemów wbudowanych. Członkowie koła wraz ze swoimi konstrukcjami biorą udział i zdobywają liczne nagrody w turniejach robotycznych. Są organizatorami jednego z największych wydarzeń robotycznych w Polsce – Międzynarodowych Zawodów Robotów Robotic Arena (<https://www.roboticarena.pl/pl/>), których ostatnia, XII edycja miała miejsce na płycie głównej wrocławskiej Hali Stulecia, <https://konar.pwr.edu.pl/#/>,

- *M3 – Mikroinżynieria, Mikroelektronika i Mikrosystemy* – podejmuje modelowanie, wytwarzanie oraz badania mikrosystemów. Tematyka działalności koncentruje się wokół przedmiotu prac badawczych prowadzonych w Katedrze Mikrosystemów, tj. czujników i aktuatorów mikromechanicznych, lab-on-chip oraz mikrosystemów fluidycznych. W ostatnich latach zajęli drugiego miejsce w zawodach MICRO SUMO na ROBOCOMP w Krakowie, uczestniczyli w konkursie ESA – OrbitYourThesis, gdzie zaproponowali miniaturowe laboratorium do badania tkanki kostnej w przestrzeni kosmicznej, uczestniczyli w międzynarodowej konferencji PowerMEMS, <https://m3.pwr.edu.pl>, <https://pl-pl.facebook.com/KoloNaukoweM3>,
- *SSN SPENT* - Stowarzyszenie Polskich Entuzjastów NanoTechnologii SPENT to grupa zafascynowana skalą nano-. SPENT działa przy Katedrze Nanometrologii. Do głównych celów SPENTu należą: popularyzacja nanotechnologii, stymulacja studenckiej działalności naukowej i wynalazczej w indywidualnych projektach badawczych, organizacja seminariów i warsztatów z aktywnym udziałem studentów. Prace koła oscylują wokół kilku projektów badawczych, <https://wzn.pwr.edu.pl>, publikacja SPENT: *Nieregularnik ilustrowany Wciąż Nie Działa*,

Działalność studentów i doktorantów na Uczelni i wydziale jest finansowana przede wszystkim na podstawie porozumienia zawartego pomiędzy JM Rektorem a Samorządem Studenckim i Samorządem Doktorantów ([załącznik.8.7](#)). Realizacją tego porozumienia na wydziale zajmuje się Wydziałowa Komisja ds. Finansowania Działalności Studenckiej <https://wefim.pwr.edu.pl/studenci/aktywnosc-studencka/kola-naukowe/konkurs-1-2022-na-projekty-k-oraz-b>. Środki, którymi dysponuje komisja przyznawane są przez Prorektora ds. Studenckich. Dziekan WEFiM dysponuje dodatkowymi środkami, które są przyznawane na aktualne potrzeby studentów/doktorantów na podstawie złożonych indywidualnych podań.

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

Studenci Wydziału Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów mają możliwość indywidualnych konsultacji z prowadzącymi zajęcia. Podstawowe informacje o pracownikach, terminach i miejscu odbywania konsultacji są ogólnodostępne na elektronicznych wizytówkach pracowników, <https://wefim.pwr.edu.pl/pracownicy/wizytowki-pracownikow>. Uzupełniająco terminy konsultacji dydaktycznych są semestralnie publikowane na stronie wydziału w zakładce *Studenci/Organizacja toku studiów* <https://wefim.pwr.edu.pl/studenci/studia-1-i-2-stopnia/organizacja-toku-studiow>.

Działalność naukowa studentów WEFiM przede wszystkim wspierana jest przez realizację prac naukowo – badawczych w kołach naukowych, zarówno wydziałowych jak i międzywydziałowych. Studenci są też angażowani do współpracy w projektach naukowo-badawczych. Przykładowo dwoje studentów z kierunku ELEKTRONIKA, studia drugiego stopnia, było zatrudnionych na podstawie umów stypendialnych w projekcie *Fiber-based mid-infrared frequency combs for laser spectroscopy and environmental monitoring* (First TEAM/2017-4/39, Fundacja na rzecz Nauki Polskiej). Projekt nadzoruje dr hab. inż. Grzegorz Soboń, prof. uczelni.

W ramach wspierania procesu dydaktycznego nauczyciele akademicy publikują swoje materiały dydaktyczne do zajęć (głównie na E-portalu PWR, <https://eportal.pwr.edu.pl/>), ale jest także oferowany przez Bibliotekę Uczelni szeroki dostęp do źródeł informacji. Są to materiały nie tylko w tradycyjnej formie (podręczniki, skrypty, publikacje naukowe), ale również w postaci zasobów elektronicznych, <https://biblioteka.pwr.edu.pl>. Dbając o łatwość korzystania z tych zasobów Biblioteka oferuje studentom zaawansowane narzędzia optymalizujące przeszukiwanie e-zasobów, takie jak wyszukiwarka naukowa *Primo* (<https://biblioteka.pwr.edu.pl/e-zasoby/wyszukiwarka-primo>), czy system zdalnego dostępu do zasobów HAN (<https://biblioteka.pwr.edu.pl/e-zasoby/zdalny-dostep---han>). Biblioteka organizuje szkolenia, warsztaty i seminaria z zakresu korzystania z zasobów i usług informacyjnych, <https://biblioteka.pwr.edu.pl/uslugi/szkolenia-i-praktyki>. W ofercie znajdują się interesujące szkolenia dla studentów piszących prace dyplomowe: *Wykorzystanie elektronicznych*



źródeł informacji w procesie przygotowywania prac dyplomowych oraz Jak napisać dobrą pracę dyplomową i nie złamać praw autorskich.

Na Uczelni funkcjonuje *Dział Kształcenia Podyplomowego i E-learningu* <https://cku.pwr.edu.pl>, <https://del.pwr.edu.pl> zajmujący się promocją i wspieraniem rozwoju nowych form i metod dydaktycznych. Główne usługi skierowane dla studentów, wspierające proces uczenia się to:

- Otwarte Zasoby Edukacyjne <https://oze.pwr.edu.pl/index.html>: udostępniono 10 zasobów, w tym wideo kursy: „Analiza matematyczna 1 – wykłady”, „Analiza matematyczna 1 – zbiór zadań z rozwiązaniami”, „Fizyka - wykłady”; interaktywne ćwiczenia: „Analiza matematyczna 1”, „Fizyka 1”; oraz kursy o tematyce Cloud Computing,
- Ogólnouczelniana platforma e-learningowa e-Portal <http://eportal.pwr.edu.pl>, oparta na znanym systemie LMS Moodle, pozwalająca przygotowywać, gromadzić i publikować materiały dydaktyczne, prowadzić forum, organizować konsultacje on-line, przeprowadzać testy kompetencji i ankiety, gromadzić i oceniać prace studentów, a także prowadzić statystykę aktywności studentów zapisanych na dany kurs,
- E-learningowe szkolenie BHP dla studentów.

### 8.3 Inne formy wsparcia

Politechnika Wrocławska wspiera wszystkich studentów w procesie wymiany studenckiej. Działem Uczelni zajmującym się aktywną promocją na arenie międzynarodowej, rozwijaniem szans na wzbogacenie doświadczeń studentów oraz ustanawianiem partnerstw z zagranicznymi instytucjami jest *Dział Współpracy Międzynarodowej* <https://dwm.pwr.edu.pl>. W zakresie obsługi studenta DWM promuje możliwości wyjazdów (studia i praktyki) na uczelnie partnerskie oraz przyjazdów (studia) na PWr w ramach prowadzonych projektów mobilnościowych: Erasmus+, Erasmus Mundus, POWER, T.I.M.E oraz umów międzynarodowych. Wsparcie studentów obejmuje udzielanie informacji i porad, a także pomoc w pozyskaniu grantów i stypendiów. Na wydziale działa *Wydziałowy koordynator programu Erasmus+*, którym aktualnie jest dr inż. Agnieszka Wielgus. Materiały informacyjne dotyczące programu ERASMUS+ dla studentów WEFIM znajdują się na stronie: <https://wefim.pwr.edu.pl/-studenci/inne/erasmus-plus-plus/informacja-o-programie>.

Wzbogacając ofertę wymiany studenckiej Uczelni realizuje, we współpracy z wybranymi uczelniami partnerskimi, programy kształcenia w ramach umów podwójnego dyplomowania, tzw. *double degree*. Absolwenci uzyskują dwa dyplomy uznanych uczelni, co zwiększa ich szanse zatrudnienia na międzynarodowym rynku pracy w renomowanych firmach. Ciekawą ofertą, jest również program praktyk *Vulcanus in Japan*. To program praktyk dla studentów kierunków ścisłych i technicznych, którzy w czasie aplikowania są przynajmniej na 4. roku studiów, a maksymalnie na przedostatnim roku studiów doktorskich. Program daje możliwość zapoznania się z zaawansowanymi japońskimi technologiami oraz poznania tamtejszej kultury i podstaw języka japońskiego. Program oferuje 4-miesięczny kurs języka japońskiego oraz 8-miesięczną praktykę w wiodących firmach japońskich, takich jak Mitsubishi, Hitachi, Fujitsu i wielu innych.

Na polu wejścia na rynek pracy Politechnika Wrocławska oraz wydział pomagają studentom za pośrednictwem Biura Karier PWr, które organizuje szkolenia i wydarzenia wspierające obie społeczności w nawiązywaniu kontaktów i dzieleniu się wiedzą oraz współpracuje z pracodawcami, <https://biurokarier.pwr.edu.pl/pl/>. Na stronie Biura Karier studenci mogą znaleźć aktualne oferty pracy, bądź skorzystać z usług doradcy zawodowego. Dużym zainteresowaniem studentów cieszą się organizowane przez Biuro Karier Akademickie Targi Pracy odbywające się na terenie Kampusu, a w ostatnim czasie przeniesione w sferę wirtualną (strona domowa <https://atp.pwr.edu.pl/>). Podczas targów zwykle dostępnych jest około 20. Pracodawców, w tym istotna liczba z Dolnego Śląska. Pierwszym krokiem na ścieżce zawodowej są praktyki. Każdy student studiów pierwszego stopnia na kierunku ELEKTRONIKA, podczas przerwy międzysemestralnej po 6. semestrze, ma obowiązek odbyć



praktykę zawodową. Informacje na temat praktyk są zamieszczone na stronie wydziału <https://wefim.pwr.edu.pl/studenci/studia-1-i-2-stopnia/praktyki-studenckie>. Koordynatorem praktyk studenckich na wydziale jest *Prodziekan ds. współpracy*, aktualnie: dr hab. inż. Adam Polak, prof. uczelni. Na Wydziale powołani są kierunkowi i specjalnościowi opiekunowie praktyk zawodowych, których zadaniem jest pomoc koordynatorowi, zwłaszcza w zakresie zaopiniowania wskazanych przez studentów firm jako miejsc odbywania praktyk oraz rozliczanie odbytych praktyk.

Wartą zaznaczenia formą wspierania studentów jest również Akademicki Inkubator Przedsiębiorczości (<https://inkubator.pwr.edu.pl>), gdzie studenci mogą udać się po porady prawne, pomoc w założeniu własnej firmy, czy też sprawdzić pomysł na własny biznes bez konieczności rejestrowania działalności gospodarczej – preinkubacja.

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

Zagadnienie motywowania studentów kierunku ELEKTRONIKA do osiągnięcia lepszych wyników jest szerokie, ponieważ wpisuje się w generalnie funkcjonujące mechanizmy wydziałowe oraz uczelniane. Przybiera różne formy i dotyczy to zarówno sfery dydaktycznej, działalności naukowej, społecznej, jak i zawodowej. Można tu wskazać główne mechanizmy:

- *Stypendia oraz nagrody Rektora i Dziekana* – odnosi się do naturalnych zabiegów studentów o osiągnięcie wysokich ocen, które bezsprzecznie potwierdzają opanowaną wiedzę, zdobyte umiejętności i kompetencje - rodzaje stypendiów oraz nagród szerzej opisano w punkcie 8.1,
- *Zapisy na zajęcia wydziałowe*. Zasadniczo termin zapisów na zajęcia dla studentów ustalany jest na podstawie średniej. Studenci z wyższą średnią mają szansę na zapisanie się na zajęcia w taki sposób, aby jak najlepiej dopasować plan zajęć do swoich potrzeb, np. do rozwijania pasji w Kołach Naukowych. Na wydziale działają również tzw. wcześniejsze zapisy, polegające na tym, że wyznaczona pula studentów, zwyczajowo ok. 100 osób/wydział, ma pierwszeństwo w zapisach, tzn. zapisują się oni po studentach z niepełnosprawnościami, a przed resztą studentów. Prodziekani ds. studenckich w porozumieniu z Samorządem Studenckim oraz Kierownikiem Dziekanatu opracowali regulamin wcześniejszych zapisów ([załącznik.8.8](#)) oraz formularz wniosku ([załącznik.8.9](#)). We wcześniejszych zapisach premiowani są studenci wybitni, z bardzo wysoką średnią; lub z dobrymi wynikami w nauce, ale w połączeniu z działalnością społeczną na rzecz Wydziału (np. działalność w Samorządzie) czy Uczelni (np. Parlament Studentów PWr), artystyczną, sportową, bądź działalnością w Kołach Naukowych. Punktowane są również publikacje studentów. Minimalna, ważona średnia ocen (liczona za ostatni rok akademicki, bądź ostatni semestr, w przypadku studentów II stopnia, drugiego semestru) niezbędna do rozpatrywania wniosku wynosi 4,0. Wcześniejsze zapisy, premiują również studentów, którzy studiują na więcej niż jednym kierunku studiów. Dla kierunku ELEKTRONIKA przyznano 27 miejsc na wcześniejsze zapisy na semestr ZIMA 2022/2023,
- *Podział na specjalności* odbywa się na podstawie średniej kwalifikacyjnej. Student z wyższą średnią ma większe szanse na dostanie się na specjalność, na którą aplikował w pierwszej preferencji ([załącznik.8.10](#)). Informacje w tym zakresie dostępne są na stronie <https://wefim.pwr.edu.pl/o-wydziale/aktualnosci/podzial-na-specjalnosci-eka-ii-rok-118.html>
- *Tutoring* – program uczelniany dla uzdolnionych studentów <https://tutoring.pwr.edu.pl>, którego celem jest przede wszystkim umożliwić studentom:
  - rozwinąć obszar wiedzy, który stanowi jego obszar zainteresowania,
  - uczestniczenie w badaniach naukowych pod okiem specjalisty/ów,
  - branie udziału w projektach o charakterze wdrożeniowym,
  - być współautorem publikacji,
- *Biuro Karier* – oferujące wsparcie doradców zawodowych oraz organizujące Akademickie Targi Pracy.

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

Jak wspomniano w punkcie 9.4 studenci preferują komunikację elektroniczną. Podstawowym, aktualizowanym na bieżąco, źródłem informacji o wsparciu socjalnym i pomocy materialnej (stypendia, zapomogi, domy studenckie, ubezpieczenia) jest strona internetowa Prorektora ds. Studenckich <https://prs.pwr.edu.pl>. Studenci z niepełnosprawnościami mogą znaleźć ważne dla nich informacje na stronie internetowej Działu Dostępności i Wsparcia Osób z Niepełnosprawnościami <https://ddo.pwr.edu.pl> oraz <https://dostepnosc.pwr.edu.pl>. Na stronie internetowej Wydziału Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów udostępniono dane teleadresowe pracownika Działu Pomocy Socjalnej dla Studentów i Doktorantów, który jest odpowiedzialny za obsługę wydziału i służy pomocą w procedurze wnioskowania o pomoc materialną <https://wefim.pwr.edu.pl/studenci/inne/stypendia-i-akademiki>. Dodatkowo każdy kandydat i student może znaleźć niezbędne informacje o stypendiach w opracowanym przez Samorząd Studencki WRSS-W12N Poradniku dla studentów Wydziału Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów <https://samorzad.pwr.edu.pl/w12/dydaktyka/poradnik-dla-studenta-1.html>, (załącznik.8.11).

Równoległe do elektronicznego kanału komunikacyjnego funkcjonuje tradycyjna forma pozyskiwania informacji, tj. od pracowników Dziekanatu. Zapytania natury ogólnej lub natury bardzo szczegółowej często sprowadzają się do wyjaśniania studentowi „krok po kroku”, szczególnie studentom I roku studiów, szczegółów podnoszonego zagadnienia. Jest to szczególnie istotne dla studentów obcokrajowców, którzy miewają trudności natury administracyjnej.

### **8.6 Sposób rozstrzygnięcia skarg i rozpatrywania wniosków zgłaszanych przez studentów oraz ich skuteczność**

Studenci wydziału w mogą skorzystać z kilku sposobów zgłaszania skarg i wniosków. Do narzędzi, które umożliwiają natychmiastową reakcję ze strony władz wydziału należy zaliczyć:

- informując starostę roku, który następnie powiadamia Prodziekana ds. Dydaktyki lub Prodziekana ds. Studenckich,
- informując przewodniczącego Wydziałowej Rady Samorządu Studenckiego, który niezwłocznie informuje Dziekana lub Prodziekanów,
- za pośrednictwem kanały elektronicznego, wypełniając formularz „Pogotowia Dydaktycznego” <https://samorzad.pwr.edu.pl/pogotowie-dydaktyczne>,
- wypełniając formularz „WEFiMmowa Błękitna Linia” dostępny na stronie Wydziałowej Rady Samorządu Studenckiego, [https://samorzad.pwr.edu.pl/w12/blekitna\\_linia](https://samorzad.pwr.edu.pl/w12/blekitna_linia),
- za pomocą poczty elektronicznej wysyłając e-mail na adres Dziekana, Prodziekana lub pracownika Dziekanatu,
- bezpośrednio lub telefonicznie informując Dziekana lub Prodziekanów podczas ich dyżurów – harmonogram dyżurów jest dostępny na stronie internetowej wydziału <https://wefim.pwr.edu.pl/studenci/studia-1-i-2-stopnia/dyzury-prodziekanow>.

Rozpatrywanie zgłoszonych skarg i wniosków odbywa się, w zależności od tematu, skomplikowania sprawy, istoty sprawy, na bieżąco, lub na najbliższym Kolegium Dziekańskim (które standardowo odbywa się raz w miesiącu). Jeśli sprawa jest pilna, Dziekan może zwołać nadzwyczajne spotkanie Kolegium Dziekańskiego. Gdy zgłoszenie dotyczy procesu dydaktycznego, Prodziekana ds. Dydaktyki wprowadza środki naprawcze, np. zleca przeprowadzenie dodatkowej hospitacji lub przeprowadza rozmowę wyjaśniającą z prowadzącym zajęcia, ewentualnie wypracowuje podejście kompromisowe. Działania podejmowane w tym zakresie są sprawozdawane na forum Wydziałowej Komisji ds. Jakości Kształcenia – przykładowy protokół zawiera [załącznik.3.41](#), punkt II, ust.5 i 6.

Formą zgłaszania skarg i wniosków o perspektywie długofalowej są tzw. Narady Posesyjne, które odbywają się po zakończeniu każdej sesji egzaminacyjnej. Na naradzie spotykają się: studenci, Samorząd Studencki, Dziekan, prodziekani, Kierownik Dziekanatu, pracownicy wydziału. Samorząd

Studencki przedstawia zebrane skargi, uwagi i wnioski. Inni studenci uczestniczący w spotkaniu również mogą dzielić się swoimi spostrzeżeniami oraz zadawać pytania. Wyjaśnienia i odpowiedzi są przekazywane w trakcie spotkania lub w późniejszym czasie, np. po konsultacji z Działem Nauczania. Z narady posesyjnej sporządzany jest protokół – przykład zawiera [załącznik.8.12](#). Narady Posesyjne są jednym z mechanizmów (C.3) monitorowania procesów stałych związanych z kształceniem, które zostały wyszczególnione w *Wydziałowym Systemie Zapewniania Jakości Kształcenia*, opisanym w Księdze Jakości Kształcenia ([załącznik.10.5](#), sekcja C).

W przypadku zgłoszenia poważnego naruszenia zasad Regulaminu studiów na Politechnice Wrocławskiej, Prodziekan ds. Studenckich kieruje sprawę do Prorektora ds. Kształcenia. Następnie badaniem sprawy zajmuje się Rzecznik Dyscyplinarny ds. Studentów, który może skierować sprawę na Komisję Dyscyplinarną ds. Studentów.

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

Na Wydziale Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów obsługę administracyjną studentów zapewnia Dziekanat (9 osób) oraz Zespół ds. Obsługi Procesu Dydaktycznego (5 osób). Struktura organizacyjna Wydziału jest opisana w *Regulaminie Wydziału* ([załącznik.9.1](#)). Obsługa studentów w Dziekanacie odbywa się od poniedziałku do piątku z wyłączeniem środy; w określonych godzinach <https://wefim.pwr.edu.pl/studenci/studia-1-i-2-stopnia/diekanat>. W odpowiedzi na możliwe sprawy nietypowe istnieje także możliwość kontaktu z Dziekanatem poza godzinami przyjęć; po uprzednim umówieniu się z pracownikiem. Od okresu pandemii COVID-19, w celu ułatwienia bezpiecznego obiegu dokumentów studentom i pracownikom, została zainstalowana skrzynka podawcza, w której można zostawić podania związane z tokiem studiów poza godzinami. Rozwiązanie *Skrzynka Podawcza* cieszy się dużym powodzeniem nie tylko wśród studentów, ale także pracowników wydziału.

Na Uczelni przyjęto, że obsługa spraw studenckich odbywa się za pośrednictwem systemów teleinformatycznych, dzięki którym studenci mogą inicjować sprawy w sposób elektroniczny, następnie składają dokumenty w formie papierowej. W wypadku problemów mogą kontaktować się z Dziekanatem i Zespołem ds. Obsługi Procesu Dydaktycznego przez e-mail studencki oraz wiadomości w systemowe JSOS/USOS. Utworzono kilka adresów mailowych, dedykowanych konkretnym sprawom np. [dyplomy.wefim@pwr.edu.pl](mailto:dyplomy.wefim@pwr.edu.pl), [zapisy.wefim@pwr.edu.pl](mailto:zapisy.wefim@pwr.edu.pl), [wczesniejszezapisy.wefim@pwr.edu.pl](mailto:wczesniejszezapisy.wefim@pwr.edu.pl).

Wszystkie niezbędne informacje dla studentów wydziału są umieszczane na oficjalnej stronie internetowej, w zakładce Studenci: <https://wefim.pwr.edu.pl/studenci> i są na bieżąco aktualizowane. Przekazywanie bardzo ważnych, kluczowych informacji, jest dublowane i studenci otrzymują takie informacje dodatkowo na skrzynki e-mailowe.

W celu podnoszenia kompetencji pracowników Dziekanatu, kierownik zapewnia możliwość udziału w szkoleniach. W ostatnim czasie pracownicy Dziekanatu wzięli udział w szkoleniach:

- „Dokumentacja przebiegu studiów wyższych w świetle najnowszych zmian, z uwzględnieniem wymogów formalnych i aspektów praktycznych”,
- „Ochrona danych osobowych regulacje po wejściu w życie Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/679 z 24.4.2016 r.”,
- „Techniki radzenia sobie z agresją studenta oraz z własnymi emocjami w trudnych sytuacjach”,
- „Różnice kulturowe w obsłudze studenta zagranicznego w dziekanacie i biurze szkoły wyższej”,
- „Pierwsza pomoc w Stanach Zagrożenia Życia”,
- „Zarządzanie zespołem - kompetencje menadżera”,
- „Wsparcie w kryzysie zdrowia psychicznego dla kadry administracyjnej”,
- „Doradztwo zawodowe i zagadnienia prawa pracy przy obsłudze studentów z niepełnosprawnościami”.

Dodatkowo pracownicy Dziekanatu brali udział w kursach doszkalcących z języka angielskiego, co usprawniło komunikację ze studentami obcokrajowcami. Kursy były głównie organizowane przez Zintegrowany Program Rozwoju Politechniki Wrocławskiej, Studium Języków Obcych Politechniki Wrocławskiej, bądź firmy zewnętrzne.

Systematyczne podnoszenie kompetencji oraz stałe usprawnianie komunikacji ze studentami, zaowocowało tym, że Dziekanat W12N został wysoko oceniony w plebiscycie *Uśmiechniętego dziekanatu* w 2022 r. uzyskując średnią: 4,48 ([załącznik.8.13](#)); co jest szczególnie istotne, że było to podczas reorganizacji struktury wydziału. Plebiscyt ten organizowany jest co roku przez *Samorząd Studencki Politechniki Wrocławskiej*. Studenci oddający głos wskazują nie tylko pozytywne aspekty współpracy z Dziekanatem, ale także ich problemy, które wydział analizuje i podejmuje działania naprawcze.

Dziekanat Wydziału Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów to grupa bardzo przyjaznych studentom i doświadczonych ludzi. Z chęcią odpowiadają na nurtujące pytania, bo wiedzą, na jakie przeszkody mogą natrafić studenci podczas całego toku studiów. Zespół Dziekanatu podejmuje działania zmierzające do zmniejszania bariery: pracownik-student. Przykładem może być niedawna (05/2022 r.) akcja *Piątki na luzie w wygodnej bluzie* (<https://wefim.pwr.edu.pl/o-wydziale/aktualnosci/piatki-na-luzie-107.html>), polegająca na tym, aby w każdy piątek pracownicy ubierali bluzy Politechniki Wrocławskiej; akcja cieszy się dużym powodzeniem. Druga akcja koncentrująca się na budowie więzi to konkurs na imię nowej maskotki wydziałowej, która stała się nie tylko dodatkowym elementem identyfikującym wydział, ale także przyczynia się do integracji studentów po reorganizacji, <https://wefim.pwr.edu.pl/o-wydziale/aktualnosci/znajdz-imie-dla-naszej-maskotki---konkurs-rozstrzygniety-162.html>.

### **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**

Tradycją Wydziału Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów jest organizacja, na kilka dni przed rozpoczęciem roku akademickiego, *Dnia wstępnego*, podczas którego studenci mogą wysłuchać m.in. wystąpienia Dziekana, Prodziekana ds. Studenckich, Przewodniczącego Samorządu Studenckiego oraz przedstawiciela Policji. Wydziałowa Rada Samorządu Studenckiego prowadzi w czasie *Dnia wstępnego* szkolenie z praw i obowiązków studentów oraz informuje o zakresie działalności Samorządu Studenckiego, <https://samorzad.pwr.edu.pl>. W ostatnich dwóch latach w związku z koniecznością ograniczania organizowania zgromadzeń *Dzień wstępny* i szkolenie świadomościowe przeniesione zostały do sieci Internet. Przed rozpoczęciem roku akademickiego 2020/2021 przygotowano specjalną stronę internetową *Witaj na PWr!*, <https://pwr.edu.pl/witaj>, zawierającą najważniejsze informacje: organizacja dniach wstępnych online (wideo); COVID-19 – to trzeba wiedzieć; pierwsze kroki w Uczelni; struktura organizacyjna działów podległych Prorektorowi ds. Studenckich; organizacje studenckie i agendy kultury; systemy komunikacji elektronicznej.

Wszyscy nowo przyjęci studenci rozpoczynający studia pierwszego oraz drugiego stopnia są objęci obowiązkiem e-learningowego szkolenia BHP <https://szkoleniebhp.pwr.edu.pl>.

W Politechnice Wrocławskiej funkcjonuje *Centrum Konsultacji Psychologicznych i Mediacji*, w którym studenci w różnych sytuacjach trudnych np. problemów z adaptacją w nowym miejscu (miasto, uczelnia, akademik), rozwiązywania konfliktów w relacjach (z innymi studentami, kadrą dydaktyczną), problemów podczas sesji egzaminacyjnych, kryzysów zdrowia psychicznego (depresja, lęki), przełamywania barier językowych i kulturowych (wsparcie w języku angielskim), mogą zwrócić się o pomoc <https://ddo.pwr.edu.pl/dla-studentow/wsparcie-psychologiczne>.

W celu zapewnienia systemowych działań przeciw dyskryminacji i przemocy, na Politechnice Wrocławskiej powołano *Zespół ds. Polityki Równościowej Uczelni*. Przewodniczącą zespołu jest dr hab. Karolina Jaklewicz, prof. uczelni, *Pełnomocniczka Rektora ds. Przeciwdziałania Dyskryminacji*. Na

stronie internetowej Równa PWr <https://rowna.pwr.edu.pl> zdefiniowano pojęcie dyskryminacji, wskazano procedurę zgłaszania przypadków dyskryminacji oraz jednostki organizacyjne, które statutowo są odpowiedzialne za wsparcie studentów/studentek. Sprawy i zagadnienia zgłaszane do Pełnomocniczki Rektora ds. Przeciwdziałania Dyskryminacji są konsultowane z Prorektorem ds. Studenckich. Jeśli zachodzi potrzeba, mogą być kierowane na Policję, do Prokuratury lub do Komisji Dyscyplinarnej. Działania informacyjne są kierowane również do studentów-obcokrajowców, którzy przyjeżdżają na Politechnikę Wrocławską w ramach programów wymiany międzynarodowej lub na pełny cykl studiów. Dział Współpracy Międzynarodowej <https://dwm.pwr.edu.pl> przygotował materiały informacyjne i promocyjne w języku angielskim. Sekcje DWM organizują *Dni wprowadzające* dla studentów międzynarodowych <https://dwm.pwr.edu.pl/en/international-students/introduction-week-26-30092022>. Podczas spotkania studenci zagraniczni są zapoznawani z informacjami dotyczącymi najważniejszych przepisów prawnych obowiązujących na terytorium RP oraz zasadami postępowania w przypadku naruszenia nietykalności osobistej, zagrożenia życia lub zdrowia, kradzieży, aktów nienawiści i nietolerancji (zarówno w kontakcie bezpośrednim, jak również przez sieć internetową). Informacje te przekazywane są m.in. przez przedstawiciela Komendy Miejskiej Policji we Wrocławiu. Każdy ze studentów otrzymuje *Student Emergency Contacts Card* zawierającą zestawienie telefonów alarmowych oraz podstawowe zwroty językowe, którą mogą okazać się pomocne w trudnej sytuacji. Karta zwiera również dedykowany adres e-mail: [emergency@pwr.edu.pl](mailto:emergency@pwr.edu.pl), na który student może zgłaszać zaistniałe problemy.

W celu ułatwienia integracji i pomocy w sytuacjach kryzysowych powstała aplikacja informacyjno-edukacyjna *EmergencyEdu*. Aplikacja została przygotowana w pięciu językach – polskim, angielskim, niemieckim, hiszpańskim i ukraińskim. Można w niej znaleźć m.in. szybkie wybieranie alarmowych numerów telefonów, adresy szpitali, komisariatów policji i konsulatów we Wrocławiu, porady, co zrobić w wypadku zgubienia dokumentów lub kradzieży oraz zawiera najważniejsze przepisy prawne obowiązujące w Polsce <https://pwr.edu.pl/uczelnia/aktualnosci/zagraniczni-studenci-maja-pomoc-w-telefonie-11512.html>.

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

Samorząd studentów Wydziału Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów reprezentowany jest przez Wydziałową Radę Samorządu Studenckiego (WRSS-WEFIM), <https://samorzad.pwr.edu.pl/w12>, <https://www.facebook.com/samorzadw12n>. WRSS na bieżąco współpracuje z władzami wydziału. Bezpośrednimi opiekunami nad Wydziałową Radą Samorządu Studenckiego, z ramienia władz wydziału, są Prodziekani ds. Studenckich. Członkowie WRSS, w tym Przewodniczący WRSS mają możliwość bezpośredniego kontaktu z Prodziekanem, co zapewnia bieżącą wymianę informacji oraz niezwłoczną reakcję w wypadku wystąpienia problemów, bądź spraw trudnych.

Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów wspiera organizacyjnie i finansowo Wydziałową Radę Samorządu Studenckiego, która organizuje różne wydarzenia informacyjne, integracyjne, czy też charytatywne: Dni wstępne dla studentów pierwszego roku, akcję krwiodawstwa, Rajd Wydziałowy, Międzywydziałowy Bal Inżyniera i Magistra, Akcję Mikołajkową, Akcję *Szlachetna Paczka*, zbiórkę na rzecz schroniska dla zwierząt, turniej frisbee. Warty podkreślenia jest osiągnięcie studentki wydziału, będącej niegdyś Przewodniczącą WRSS, a aktualnie Wiceprzewodniczącą Samorządu Studenckiego Politechniki Wrocławskiej – Wiktorii Weichbrodt, która została ekspertem ds. studenckich Polskiej Komisji Akredytacyjnej – [p.6 Informacja](#). Wydziałowa Rada Samorządu Studenckiego otrzymuje środki finansowe z puli Prorektora ds. Studenckich (około 6000 PLN/rok) oraz dofinansowanie z rezerwy Dziekana udzielane na bieżąco w ramach zgłaszanych wniosków.

Wydziałowa Rada Samorządu Studenckiego deleguje swoich przedstawicieli do:

- Rady Wydziału – 12 osób,
- Komisji Wydziałowej ds. Finansowania Działalności Studenckiej – 2 osoby – przedstawiciel studentów jest wiceprzewodniczącym komisji,



- komisji programowych kierunków studiów – 6 osób <https://wefim.pwr.edu.pl/o-wydziale/struktura-organizacyjna/komisje-programowe-kierunkow>.

Wydziałowa Rada Samorządu Studenckiego i organizacje studenckie są zaangażowane w promocję studiów na Wydziale Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów. Biorą udział w Dniach Otwartych na Wydziale, współorganizują wydarzenia (pokazy, warsztaty, wycieczki) w ramach Dolnośląskiego Festiwalu Nauki oraz wspomagają organizację ogólnopolskiego konkursu ELEKTRON dla uczniów szkół średnich. Jak wspomniano wcześniej aktywność studentów w samorządzie i organizacjach studenckich jest zauważana i doceniana przez władze wydziału m.in. w formie Nagród Dziekana za działalność na rzecz wydziału czy przydzielanie wcześniejszych terminów zapisów na zajęcia.

Jak wspomniano w punkcie 8.1, przy wydziale afiliowanych jest osiem kół naukowych, nad którymi szeroko rozumianą opiekę sprawują Prodziekani ds. studenckich. Pośredniczą oni w kontaktach z Prorektorem ds. studenckich oraz nadzorują działania Wydziałowej Komisji ds. Finansowania Działalności studenckiej. Środki finansowe (32 600 PLN w r.a. 2021/2022), którymi dysponuje komisja przyznawane są na wydział przez Prorektora ds. Studenckich. Dziekan WEFiM dysponuje dodatkowymi środkami, które są przyznawane na aktualne potrzeby studentów/doktorantów na podstawie złożonych indywidualnych projektów.

#### **8.10 Sposoby doskonalenia systemu wsparcia oraz motywowania studentów**

Wydziałowa Rada Samorządu Studenckiego (WRSS-WEFiM) aktywnie uczestniczy w pracach na poziomie Uczelni dotyczących opracowywania porozumienia dotyczącego finansowania działalności studenckiej, które zawierane jest pomiędzy JM Rektorem a Samorządem Studenckim i Samorządem Doktorantów. Porozumienie to zawiera zasady przydzielania środków finansowych na realizację projektów studenckich w kołach naukowych, o czym wspomniano w punkcie 8.1 przy omawianiu kół naukowych). Na poziomie wydziału przedstawiciele WRSS w Wydziałowej Komisji ds. Finansowania Działalności Studenckiej mogą zgłaszać swoje uwagi i spostrzeżenia na posiedzeniach tejże Komisji. Prodziekani ds. Studenckich następnie przekazują je na spotkaniach roboczych z Prorektorem ds. Studenckich.

System motywowania studentów do osiągania lepszych rezultatów uczenia się jest na wydziale rozwijany. Przykładem takiego działania jest uruchomienie i organizacja konkursów, np. od roku 2016 ogłaszane są konkursy na Najlepszą Pracę Dyplomową inżynierską i magisterską w dwóch częściach: wydziałowej ([załącznik.8.14](#)); organizowanej przez Stowarzyszenie Elektryków Polskich ([załącznik.8.15](#)). W roku akademickim 2021/2022 do konkursów zgłoszono odpowiednio 9 prac na konkurs wydziałowy i 18 prac na konkurs SEP. Laureaci konkursów nagradzani są nagrodami pieniężnymi w wysokości do 500 zł oraz dyplomami wręczanymi w trakcie uroczystości Inauguracji Roku Akademickiego na wydziale. Część prac dyplomowych prowadzonych jest we współpracy z przemysłem, [załącznik.8.16](#).

Działalność kół naukowych, tak jak i pozostałych organizacji studenckich działających na Uczelni podlega systematycznej sprawozdawczości merytorycznej (raz na rok), co motywuje studentów do systematycznej pracy. Obowiązek sprawozdawczości jest doskonałym impulsem do podsumowywania przez studentów działalności ich organizacji studenckich, wydatkowanych środków finansowych, przedstawienia sukcesów i problemów, planów na przyszłość; jest też istotnym forum do dyskusji i wzajemnej inspiracji, jeśli odbywa się Sesja Sprawozdawcza. Organizacje studenckie dostarczają dokumenty sprawozdawcze ([załącznik.8.17](#)) do działającego na Uczelni Biura Informacji Studenckiej, <https://dzialstudencki.pwr.edu.pl/finansowanie/sprawozdawczosc>.

Elementy doskonalenia systemu wsparcia studentów można zidentyfikować również w Ankiecie Absolwenta. W anonimowej ankiecie papierowej lub elektronicznej zawarte są punkty dotyczące oceny przez studentów/absolwentów poziomu obsługi administracyjnej, której doświadczyli w czasie studiów, tj. ze strony Dziekanatu, prodziekanów, czy sekretariatu wydziału. Ankieta absolwenta jest elementem wydziałowego systemu ankietyzacji (szersze omówienie zawarto w punkcie 10.1).



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

### 9.1 Zakres i sposoby udostępniania publicznie informacji

Omawiając Kryterium 1, w punkcie 1.1, nakreślając rys historyczny kierunku ELEKTRONIKA, sygnalizowano reorganizację wydziału ([załącznik.1.1](#)) w roku 2021. Przyłączenie katedr K29, K31, K35, K76 i zmiana nazwy zapoczątkowały budowę nowej struktury wydziału wskazanej w Regulaminie wydziału ([załącznik.9.1](#)). Wychodząc naprzeciw oczekiwaniom i potrzebom interesariuszy wydziału (kandydatów, studentów, absolwentów; pracowników; współpracowników) Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów wypracował efektywne mechanizmy komunikacji z interesariuszami oraz informowania ogółu zainteresowanych o najważniejszych sprawach dotyczących realizowanych na wydziale procesów kształcenia oraz wspomagających procesów administracyjnych. Opracowaniem, aktualizacją i weryfikacją upublicznionych informacji zajmują się prodziekani, pracownicy Dziekanatu oraz Zespołu ds. Organizacji Procesu Dydaktycznego. Bazując na wzorcach uczelnianych publiczny dostęp do informacji i komunikacja z kandydatami, studentami, absolwentami, pracownikami, otoczeniem społeczno-gospodarczym są realizowane dwoma rodzajami kanałów:

- *tradycyjnym analogowym* – który obejmuje tablice informacyjne w budynkach Uczelni oraz otoczeniu, broszury, reklamy wielkoformatowe, postery reklamowe, dedykowane informatory branżowe oraz rekrutacyjne, komunikaty w mediach tradycyjnych (prasie, radiu i telewizji),
- *cyfrowym on-line* o dostępie:
  - *powszechnym* – który obejmuje oficjalne strony internetowe Uczelni i wydziału, strony dedykowane (rekrutacja, biblioteka, Biuro Karier), profile na portalach społecznościowych: Facebook, Twitter, LinkedIn, kanał YouTube;
  - *ograniczonym* – który jest dostępny dla określonej grupy docelowej studentów wydziału – systemy obsługi studentów JSOS i zastępujący go USOS, uczelniana poczta elektroniczna, serwisy e-learningowe.

Oficjalne strony internetowe Uczelni oraz wydziału dostosowane są technologicznie do potrzeb osób z niepełnosprawnościami, oferując stosowne powiększenia czcionki, czy też zmianę kontrastu. Nad całością tych funkcjonalności czuwa Dział Dostępności i Wsparcia Osób z Niepełnosprawnościami. Sposób dostępu do stron internetowych nie jest ograniczony miejscem, czasem, ani używanym przez odbiorców oprogramowaniem czy sprzętem.

### 9.2 Strona internetowa wydziału

Strona internetowa wydziału jest podstawowym kanałem udostępniania informacji publicznej. Struktura informacyjna strony jest prosta, i dzięki temu czytelna, ukierunkowuje interesariuszy w główne zakładki:

- O wydziale – Aktualności; Profil wydziału; Struktura organizacyjna; Katedry;
- Kandydaci – Oferta studiów I, II, III stopnia; Rekrutacja; Konkurs ELEKTRON;
- Studenci – omówiona szerzej w punkcie 9.3;
- Pracownicy – Wizytówki pracowników; Dokumenty; Awanse; Wyjazdy; Konkursy;
- Badania i współpraca – Oferta dla biznesu; Projekty badawcze; Współpraca.

Dostępność językowa strony internetowej (język angielski) została zapewniona, celem zwiększenia zasięgu i rozpoznawalności, szczególnie w obszarze informacji kontaktowych oraz informacji dla kandydatów i studentów obcojęzycznych. Kompleksowość strony dopełniają aktualności, grupujące treści do kategorii: życie wydziału; sprawy studenckie; obrony prac doktorskich; media o nas; galeria.

Na stronie internetowej wydziału nie ma informacji o ofertach pracy, gdyż zgodnie z polityką Uczelni wszystkie otrzymywane oferty pracy są przekazywane do Biura Karier, w celu ich maksymalnego upowszechnienia <https://biurokarier.pwr.edu.pl/pl/oferty-pracy>.

### **9.3 Informacje dla kandydatów o warunkach przyjęć na studia, programie studiów i jego realizacji**

Kandydaci na studia mają możliwość zapoznania się z informacjami formalnymi, tj. informacjami o terminach i warunkach rekrutacji na oficjalnej stronie internetowej Politechniki Wrocławskiej dedykowanej dla procesu rekrutacji <https://rekrutacja.pwr.edu.pl/rekrutacja>. Strona internetowa rekrutacji dostosowana jest do współczesnych realiów technologii informatycznych oraz mediów. Programy studiów ustalone przez Senat Uczelni dostępne są na stronie Biuletynu Informacji Publicznej <https://bip.pwr.edu.pl/programy-studiow/rok-akademicki-2020-2021>. Niemniej materiały w BIP są prezentowane w sposób formalny i oficjalny.

Na potrzeby dotarcia do szerokiego grona odbiorców (maturzystów, absolwentów studiów pierwszego stopnia), strona internetowa wydziału obejmuje część poświęconą ofercie dydaktycznej <https://wefim.pwr.edu.pl/kandydaci>. Informacje dostępne są również w języku angielskim. Dla kierunku ELEKTRONIKA dedykowane są dwie podstrony:

- pierwszy stopień: <https://wefim.pwr.edu.pl/kandydaci/oferta-studiow-i-stopnia/elektronika>
- drugi stopień: <https://wefim.pwr.edu.pl/kandydaci/oferta-studiow-ii-stopnia/elektronika>

Podstrony te zawierają szeroki opis specyfiki kierunku na danym stopniu studiów ilustrujący cel kształcenia; dostępne specjalności; sylwetkę absolwenta; perspektywy zawodowe. Całość opisów wsparta jest prezentacjami multimedialnymi. Kandydaci mają również możliwość przejść do kompleksowego dokumentu zawierającego program studiów, plan realizacji studiów, karty przedmiotów <https://wefim.pwr.edu.pl/studenci/studia-1-i-2-stopnia/plany-i-programy-studiow>; jak również do strony procesu rekrutacji.

Bezpośrednia komunikacja z kandydatami na studia odbywa się w czasie Dni Otwartych przez cykle spotkań tematycznych organizowanych na poziomie Uczelni i wydziału. Przykładowo ostatnie takie spotkanie z Automatyką, Elektroniką i Elektrotechniką miało miejsce 18/01/2022 r., podczas którego pracownicy i doktoranci wydziału prezentowali kierunki studiów oraz odpowiadali na pytania kandydatów. Nagranie online z tego wydarzenia dostępne jest na oficjalnym kanale YouTube Politechniki Wrocławskiej <https://www.youtube.com/watch?v=4xc3jsFxVGs>. Ostatnie wydziałowe spotkanie pracowników wydziału ze studentami pierwszego stopnia, którzy rozważali kontynuację studiów na drugim stopniu zostało zorganizowane we współpracy z Samorządem Studenckim i miało miejsce 03/12/2021 r.

Elementem Wydziałowego Systemu Zapewniania Jakości Kształcenia jest Wydziałowa Komisja ds. Jakości Kształcenia, która podejmuje również sprawy procesu rekrutacji, realizacji planu studiów oraz dyplomowania. W protokole z dnia 26/01/2022 r. ([załącznik.3.41](#)) zawarto syntetyczne podsumowanie z omawiania atrakcyjności i zasadności kształcenia na wydziale, w tym podsumowanie analizy rekrutacji na semestr ZIMA 2021/2022 (punkt III) oraz dostępnych losów absolwentów. Protokoły z posiedzeń Komisji ds. Jakości Kształcenia publikowane są na stronie internetowej <https://wefim.pwr.edu.pl/studenci/wydzialowy-system-zapewniania-jakosci-ksztalcenia>.

Powyższe działania podejmowane przez wydział mają na celu realizację publicznego dostępu do informacji o programie studiów, warunkach jego realizacji i osiągniętych rezultatach.

### **9.4 Informacje dla studentów**

Wydział utrzymuje aktywną komunikację bezpośrednią ze studentami stosując zarówno kanał tradycyjny, jak też kanał elektroniczny. Znamiennym jest, że studenci preferują komunikację kanałem elektronicznym. Stąd, poza komunikatami na tablicach ogłoszeń, stosowane są: dedykowane komunikaty i korespondencje e-mailowe; szersze ogłoszenia za pośrednictwem systemu teleinformatycznego obsługi studentów (JSOS, USOS); posty informacyjne Dziekanatu [Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów PWr | Facebook](#). W komunikacji elektronicznej ze studentami aktywnie pośredniczy Wydziałowa Rada Samorządu Studenckiego [Samorząd Studencki WEFiM | Facebook](#) oraz Rada Starostów za pośrednictwem społecznościowych kont poszczególnych specjalności; co zwiększa zasięg, skuteczność i szybkość przekazywania informacji studentom.

Współpraca wydziału z WRSS znajduje swoje odbicie również w organizacji regularnych spotkań władz wydziału ze studentami w postaci Narad Posesyjnych.

Zakładka dla studentów na wydziałowej stronie internetowej <https://wefim.pwr.edu.pl/studenci> została pomyślana jako centralne miejsce informacyjne dla studentów. Obejmuje ona kompleksowo wszystkie obszary związane ze studiowaniem, a odnośniki do potrzebnych informacji pogrupowane w sekcje obszarowe:

- Studia I i II stopnia – plany i programy studiów\*); Dziekanat; dyżury prodziekanów; informacje bieżące; organizacje toku studiów; opłaty; praktyki; dyplomowanie; zapisy;
- Aktywność studencka – Samorząd studencki; koła naukowe;
- Studia doktoranckie – oferta kontynuacji kształcenia;
- Wydziałowy System Zapewniania Jakości Kształcenia – opis; Komisje programowe;
- Wyjazd zagraniczne – studentów; doktorantów;
- Inne – Erasmus+; biblioteka; kalendarz akademicki; Regulamin studiów; stypendia i akademiki;
- Absolwenci – Biuro Karier; konkursy; odbiór dyplomy i suplementu.

\*) Charakterystyka systemu weryfikacji oraz oceniania uzyskania efektów uczenia się jest dostępna dla studentów w programie studiów oraz w dołączonych kartach przedmiotów; dostęp do tych treści jest nieograniczony.

W miarę możliwości wydział podtrzymuje relacje z absolwentami, kierując do nich komunikaty o sposobie odbioru dyplomu i suplementu, działalności Biura Karier, czy też o konkursach skierowanych do absolwentów; <https://wefim.pwr.edu.pl/studenci/absolwenci>. W utrzymywaniu kontaktu z absolwentami wydział jest wspierany przez *Pełnomocnika ds. kontaktów absolwentami*; <https://wefim.pwr.edu.pl/o-wydziale/struktura-organizacyjna/pelnomocnicy-i-koordynatorzy>.

#### **Dodatkowe informacje, które uczelnia uznaje za ważne dla oceny kryterium 9:**

- W odniesieniu do procesu rekrutacji i publikacji informacji dla kandydatów na studia wydział wspomaga scentralizowany proces rekrutacji podejmując działania reklamowe adresowane do kandydatów na kierunek ELEKTRONIKA:
  - portal **Wrocławska Mapa Akademicka** <https://wroclaw.mapaakademicka.pl/mapa/politechnika-wroclawska/wydzial-elektroniki-fotoniki-i-mikrosystemow>
  - portal **Studia.pl** <https://studia.pl/kierunek/elektronika-pwr-wroclaw/>
  - Dziennik **Wałbrzych.pl** <https://dziennik.walbrzych.pl/rekrutacja-zimowa-na-wydzial-elektroniki-fotoniki-i-mikrosystemow-politechniki-wroclawskiej/>
- Podejmowane są również szersze działania promowania wśród uczniów szkół średnich zdobywania wykształcenia w obszarze dyscypliny naukowej Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika przez organizowanie ogólnopolskiego konkursu ELEKTRON ([załącznik.3.16](#)).
- Dorobek naukowy pracowników Uczelni jest dokumentowany w bazie DONA, do którego zapewniony jest swobodny dostęp, <https://dona.pwr.edu.pl/szukaj>.

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

### 10.1 Sposoby sprawowania nadzoru merytorycznego, organizacyjnego i administracyjnego nad kierunkiem studiów

Polityka Jakości w Politechnice Wrocławskiej kształtowana jest przez zapisy ZW 30/2016, [załącznik.10.1](#). Polityka Jakości jest elementem strategii działania Uczelni, ugruntowującym pozytywny wizerunek Uczelni w oczach interesariuszy. Stanowi wyodrębnioną perspektywę w ramach Strategii Rozwoju Politechniki Wrocławskiej, która przez pryzmat zdefiniowanych: misji, wizji oraz celów strategicznych wraz z miernikami ich realizacji, ewoluje wyznaczając cele i zadania w zakresie jakości w wieloletniej perspektywie. Zdefiniowano cele oraz działania dla obszarów: działalność naukowo-badawcza; nauczanie; organizacja i infrastruktura.

W obszarze *nauczania* cele Polityki Jakości ukierunkowują działania na wzrost jakości zarządzania procesem kształcenia zgodnie z najlepszymi praktykami akademickimi, w tym podejmowania i promowania inicjatyw doskonalących ten proces oraz osiągania zakładanych efektów uczenia się określonych w programach studiów zgodnych z Polską Ramą Kwalifikacji, a także odpowiadających potrzebom i oczekiwaniom interesariuszy Uczelni. Cele Polityki Jakości dotyczą również zwiększenia poziomu skorelowania *działalności dydaktycznej* Uczelni z potrzebami rynku przez podnoszenie kompetencji społecznych studentów, rozwój ich kreatywności i innowacyjności oraz monitorowanie aktywności i osiągnięć zawodowych absolwentów. Odnoszone są ponadto do wdrażania dobrych praktyk i rozwiązań wypracowanych w ramach Europejskiego Obszaru Szkolnictwa Wyższego w zakresie umiędzynarodowienia uczelni i rozwoju współpracy międzynarodowej, co oznacza rozwój kształcenia w językach obcych, poszerzanie uczestnictwa studentów, doktorantów i pracowników w programach międzynarodowych, a także stażach i praktykach na zasadach wzajemnej wymiany.

Realizacja Polityki Jakości w obszarze *nauczania* następuje na Uczelni przez podnoszenie jakości planowania zajęć dydaktycznych, stałą aktualizację oraz doskonalenie programów studiów, między innymi przez powiązanie ich z prowadzonymi badaniami oraz osiągnięciami nauki i techniki, okresowy przegląd i weryfikację treści kształcenia poszczególnych przedmiotów, optymalizowanie rozkładów zajęć, przydzielanie zajęć dydaktykom mającym udokumentowany dorobek naukowy w zakresie prowadzonego przedmiotu, doskonalenie kontroli i monitorowania poszczególnych etapów procesu kształcenia, w tym hospitacji i ankietyzacji zajęć oraz podnoszenie skuteczności systemu motywacyjnego premiującego osiągnięcie wysokich wyników nauczania.

Działania wynikające z celów Polityki Jakości w obszarze *nauczania* i *działalności dydaktycznej* Uczelni mają charakter planowy, ciągły, systematyczny, aktywny i wieloaspektowy. Sposoby sprawowania nadzoru merytorycznego, organizacyjnego i administracyjnego nad kierunkami studiów wynikają z przyjętej Polityki Jakości i podejścia do jej realizacji. Na Uczelni funkcjonuje Uczelniany System Zapewniania Jakości Kształcenia (USZJK), który dotyczy kształcenia na studiach pierwszego i drugiego stopnia, kształcenia doktorantów, a także kształcenia na studiach podyplomowych, prowadzonych zgodnie z programami uwzględniającymi efekty uczenia się dla kwalifikacji na poszczególnych poziomach, ujęte w kategoriach wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych opisanych w Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji oraz Polskiej Ramie Kwalifikacji albo ujęte w standardach kształcenia określonych przez ministra właściwego do spraw szkolnictwa wyższego i nauki.

Podmioty USZJK zdefiniowane zostały w ZW 117/2021 ([załącznik.3.1](#)), i są to: Pełnomocnik Rektora ds. Zapewniania Jakości Kształcenia; Radę ds. Jakości Kształcenia (RJK); wydziałowe komisje ds. jakości kształcenia (WKJK); Komisja ds. Oceny i Zapewniania Jakości Kształcenia Szkoły Doktorskiej; komisje programowe kierunków studiów (KPK). Pełnomocnik Rektora ds. Zapewniania Jakości Kształcenia kieruje pracami RJK. Skład RJK współtworzą przedstawiciele wszystkich wydziałów, jak i przedstawiciele doktorantów i studentów. Zadania RJK określa §8 załącznika do ZW 117/2021. Wydział W12N jest reprezentowany w RJK przez Prodziekana ds. dydaktyki; ZW 77/2020 z późn. zm., [załącznik.10.2](#).

System USZJK obejmuje Wydziałowe Systemy Zapewniania Jakości Kształcenia (WSZJK), których pracami na danym wydziale kieruje Wydziałowa Komisja ds. Jakości Kształcenia (WKJK). Komisję WKJK-WEFiM współtworzą przewodniczący wszystkich KPK wydziału, jak i przedstawiciele doktorantów oraz studentów; Uchwała Rady Wydziału W12N nr 16/2/RW12N/2021-2024, [załącznik.10.3](#). Pracami WKJK-WEFiM kieruje Prodziekan ds. dydaktyki. Zadania komisji WKJK-WEFiM określa §9 załącznika do ZW 117/2021 oraz Regulamin WKJK-WEFiM (Uchwała WKJK 1/2021-2024, [załącznik.10.4](#)). Protokoły z posiedzeń WKJK dostępne są publicznie na stronie <https://wefim.pwr.edu.pl/studenci/wydzialowy-system-zapewniania-jakosci-ksztalcenia>.

Wydziałowy system WSZJK-WEFiM, którego specyfika została wypracowana pod kątem struktury organizacyjnej wydziału, jest zawarty w Księdze Jakości Kształcenia, KJK ([załącznik.10.5](#)); zatwierdzonej przez Radę Wydziału (Uchwała 73/10/RW12N/2021-2024, [załącznik.10.6](#)). Obecny kształt Księgi KJK i zamysł jej konstrukcji przedstawiano podczas okresowego przeglądu prac nad opracowywaniem wydziałowych systemów WSZJK przed Prorektora ds. kształcenia PWr, podczas posiedzenia Rady RJK w maju 2022 r. Zapisy Księgi KJK sfinalizowano pod koniec semestru LATO 2021/2022 i przedstawiono Radzie Wydziału na pierwszym posiedzeniu po przerwie wakacyjnej.

Struktura WSZJK-WEFiM obejmuje: władze wydziału; Komisję WKJK; komisje KPK; komisje egzaminów dyplomowych wraz z sekretarzami; kierowników katedr; Radę Starostów; kierownika Dziekanatu. Specyfiką WSZJK-WEFiM jest to, że uszczegóławia wskazane przez Uczelnię procesy stałe związane z kształceniem (księga KJK, punkt A); opisuje zakres (punkt B) oraz mechanizmy monitorowania (punkt C) tych procesów stosowane na wydziale w celu ich ciągłego doskonalenia, w tym eliminowania nieprawidłowości (punkt D). Szczególne miejsce w WSZJK-WEFiM zajmują regulaminy, procedury oraz rekomendacje określające zakresy działań, schematy postępowania oraz wskazówki w odniesieniu do realizacji procesu dydaktycznego; wprowadzone dokumentami wewnętrznymi wydziału.

Nadzór merytoryczny, organizacyjny oraz administracyjny nad prowadzonymi kierunkami studiów, w tym nad kierunkiem ELEKTRONIKA, sprawuje Dziekan wydziału. W imieniu Dziekana działania podejmują: Komisja Programowa PKP, prodziekani, kierownik Dziekanatu; stosownie do umocowań zawartych w uczelnianym oraz wydziałowym systemie zapewniania jakości kształcenia. Komisja WKJK-WEFiM monitoruje przebieg procesów stałych związanych z kształceniem na wydziale i kierunkach studiów.

Komisje programowe KPK kierunków studiów prowadzonych na wydziale (w tym kierunku ELEKTRONIKA) działają na podstawie Regulaminu ustalonego przez WKJK; Uchwała WKJK 2/2021-2024, [załącznik.10.7](#), w szczególności realizując zadania określone w §9 Regulaminu KPK, dotyczące opracowywania i doskonalenia programu studiów oraz kart przedmiotów; w tym w odniesieniu do aktualnego stanu wiedzy, jak i na podstawie opinii pracodawców. Komisje KPK współpracują z Radą Społeczną Wydziału w działaniach na rzecz podnoszenia atrakcyjności kierunków studiów.

Prodziekani oraz Kierownik Dziekanatu, stosownie do zapisów regulaminów, procedur oraz rekomendacji z Księgi Jakości Kształcenia ([załącznik.10.5](#), sekcja *Regulaminy, procedury oraz rekomendacje*), obejmują swoimi działaniami wiele aspektów nadzoru nad kierunkiem studiów. Prodziekani ds. studenckich przede wszystkim realizują zadania związane z nadzorowaniem dorobku akademickiego studentów (w tym szczególnie związanego z mobilnością akademicką) oraz przebiegu toku studiów. Prodziekan ds. dydaktyki realizuje zadania związane z nadzorem między innymi nad doбором kadry dydaktycznej, przydzielaniem infrastruktury dla poszczególnych zajęć, układaniem rozkładów zajęć oraz uczestniczy w zatwierdzaniu tematów prac dyplomowych. Szczególnym jest, aby zajęcia przydzielane były dydaktykom mającym udokumentowany dorobek naukowo-dydaktyczny w zakresie prowadzonego przedmiotu. Semestralne rozkłady zajęć są układane na bieżąco, stosownie do liczby studentów w danym roczniku i semestrze studiów. Rozkłady są optymalizowane pod kątem skupiania zajęć. Na wyższych semestrach przejawia się to tym, że można uzyskać dzień wolny od zajęć, aby studenci mogli rozwijać się w działalnościach poza zajęciami – tj. w kołach naukowych, współpracy z nauczycielami, czy też realizowali pracę własną. Prodziekan ds. współpracy realizuje zadania związane



z praktykami studenckimi. Kierownik Dziekanatu sprawuje nadzór nad całościowym przebiegiem administracyjnej obsługi studentów w trakcie studiów oraz w procesie dyplomowania, we współpracy z sekretarzami komisji egzaminu dyplomowego.

Komisja WKJK, na podstawie zapisów ZW 117/2021 ([załącznik.3.1](#)) oraz Regulaminu ([załącznik.10.4](#)) ma przypisane szerokie działania na rzecz zapewniania jakości kształcenia (Regulamin, §6) oraz oceny i doskonalenia jakości kształcenia (Regulamin, §7). Ważnym do podkreślenia jest tutaj również działanie doskonalące ze strony Uczelni, jak na przykład uruchomienie Centrum Doskonałości Dydaktycznej, [załącznik.4.14](#).

W celu stałego i aktualnego dostępu do wiedzy z zakresu systemu zapewniania jakości kształcenia członkowie WKJK uczestniczą w szkoleniach tematycznych:

- 06/10/2022r., Webinarium PKA dla Uczelni, organizator: Polska Komisja Akredytacyjna;
- 23/02/2022r., Budowa i modyfikacja programów studiów w świetle najnowszych uwarunkowań legislacyjnych: profil ogólnoakademicki, organizator: Centrum Kształcenia IDEA;
- 17/12/2021r., Webinarium PKA dla Uczelni, organizator: Polska Komisja Akredytacyjna;
- 09/09/2021r., Akredytacja PKA, w tym przygotowanie raportu samooceny i model wewnętrznego systemu jakości kształcenia z perspektywą zajęć zdalnych, organizator: Centrum Kształcenia IDEA;
- 19/05/2021r., Warunki prowadzenia studiów i programy studiów w świetle ostatnich zmian, organizator: Optima.

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

Projektowanie programu studiów wymaga wstępnego rozpoznania wielu uwarunkowań, czynników, jak również oczekiwań oraz możliwości. Podstawowymi uwarunkowaniami są Strategie Rozwoju Uczelni oraz wydziału ([załącznik.1.6](#)), czynniki społeczno-gospodarcze, oczekiwania kandydatów i rynku pracy, a finalnie możliwości infrastrukturalne, kadrowe i naukowe wydziału. Ważnym aspektem są również konsultacje z interesariuszami zewnętrznymi i wewnętrznymi. Te uwarunkowania są podstawą uformowania sylwetki absolwenta, którą następnie wypełnia się efektami uczenia się. Na etapie ustalania szczegółów dotyczących form dydaktycznych dla zajęć oraz treści kształcenia i narzędzi dydaktycznych istotnym jest wykorzystanie innowacyjnych osiągnięć dydaktyki akademickiej w tym narzędzi i technik kształcenia na odległość. Tę wielowątkowość akcentowano w opisie Kryterium 1. Całość dopełniają wymogi formalne wynikające z zapisów ustawowych oraz struktura dokumentów dotycząca dokumentowania programu studiów na Uczelni. Zasady tworzenia, przekształcania i likwidacji kierunków studiów w Politechnice Wrocławskiej spisano w ZW 14/2020, [załącznik.10.12](#). Programy studiów już funkcjonujące podlegają w zasadzie podobnym uwarunkowaniom, aczkolwiek zmiany obejmują często tylko pewne części programu studiów, pewne przedmioty. Programy studiów kierunku ELEKTRONIKA (pierwszego i drugiego stopnia) są weryfikowane i modyfikowane przez Komisję KPK-EKA. Zmiany mają na celu dopasowanie treści kształcenia do zmieniających się potrzeb otoczenia zewnętrznego, aktualizację przekazywanej wiedzy, unowocześnianie metod dydaktycznych i bazy dydaktycznej; wynikają ponadto z potrzeby dostosowania programów do uregulowań prawnych.

Zgodnie z ZW 121/2020 ([załącznik.10.8](#)) program studiów jest opracowywany przez komisję programową kierunku prowadzonego na wydziale. W związku z tym propozycje modyfikacji i doskonalenia programu studiów, w tym zgłoszenie nowego przedmiotu, likwidacja przedmiotu, zmiana formy zajęć, liczby godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni, liczby punktów ECTS, stosowanych narzędzi dydaktycznych, sposobu oceny osiągnięcia efektów uczenia się, czy lokalizacji istniejącego przedmiotu w planie studiów, są wypracowywane przez Komisję KPK, lub trafiają do KPK w postaci wniosku. Uczelnia przygotowała wzory dokumentów zarówno w języku polskim (ZW 121/2020), jak i w języku angielskim (ZW 16/2020, [załącznik.10.9](#)). Wskazane są również wytyczne do tworzenia programu studiów; ZW 98/2018, [załącznik.10.10](#). Projekt programu studiów (w tym zakładane efekty



uczenia się, opis programu studiów, plan studiów oraz karty przedmiotów (przykładowa karta przedmiotu w [załączniku.3.36](#)) jest opiniowany przez:

- Radę dyscypliny (RD), do której przypisany jest kierunek studiów,
- Radę Wydziału,
- Radę ds. Jakości Kształcenia (RJK),
- właściwy organ Samorządu Studenckiego,
- komisję Senacką właściwą ds. kształcenia.

Obieg dokumentów oraz terminarz wskazuje Załącznik nr 1 do ZW 121/2020 ([załącznik.10.8](#)). Pozytywnie zaopiniowany program studiów jest przekazywany pod obrady Senatu PWr przez dziekana wydziału, za pośrednictwem prorektora właściwego ds. kształcenia. Uczelnia udostępnia w Biuletynie Informacji Publicznej na swojej stronie podmiotowej programy studiów w terminie 14 dni od dnia ich przyjęcia, <https://bip.pwr.edu.pl/programy-studiow>. Na podstawie rekomendacji Działu Kształcenia PWr na wydziale ustalona jest *Procedura modyfikacji Kart Przedmiotów*, w zakresie niewymagającym zatwierdzenia przez Senat Uczelni; ZD 10/2020-2024, [załącznik.10.11](#).

Program studiów kierunku ELEKTRONIKA (mimo ugruntowanej pozycji dydaktycznej, wypracowanej przez lata prowadzenia tego kierunku) podlega stałej aktualizacji. Ostatnia aktualizacja programu obowiązuje od cyklu kształcenia 2021/2022. W tej aktualizacji specjalność EZI (Zastosowania inżynierii komputerowej w technice) została zastąpiona specjalnością EPS (Systemy Przetwarzania Sygnałów). Specjalność EPS jest odpowiedzią na nowoczesne trendy w *elektronice*, gdzie poza klasycznymi fundamentami elektroniki układowej to właśnie przetwarzanie sygnałów realizowane przez moduły i urządzenia elektroniczne jest istotną częścią. Drugi aspekt stałej aktualizacji to modyfikowanie treści kształcenia w przedmiotach, będące wyrazem powiązania dydaktyki z prowadzonymi badaniami oraz najnowszymi osiągnięciami nauki i techniki. Nauczyciele przenoszą wyniki swoich prac badawczych do przedmiotów, które prowadzą – [załącznik.1.8](#) ilustruje stosowne przykłady.

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

Zamysłem wprowadzonym w wydziałowym systemie WSZJK było zidentyfikowanie procesów stałych w obszarze kształcenia, ustalenie zakresu monitorowania tych procesów, wskazanie mechanizmów monitorowania (realnych do zrealizowania) oraz nakreślenie specyfiki eliminowania nieprawidłowości wraz z doskonaleniem całego systemu wydziałowego. Mechanizmy monitorowania, które są realne do realizowania w odniesieniu do realiów Uczelni i wydziału obejmują: działania, narzędzia oraz mierniki, które zestawiono tabelarycznie w Księdze KJK, w punkcie C ([załącznik.10.5](#), str.6). Dla tych mechanizmów wskazano zakresy monitorowania, z obszaru których zbierają informacje. Każdy z mechanizmów ma wskazany podmiot odpowiedzialny za jego realizowanie oraz częstotliwość z jaką odbywa się jego uruchamianie. Odbiorcą zebranych informacji jest Komisja WKJK-WEFiM, jak wskazano w Księdze KJK, punkt D. Na podstawie otrzymanych informacji WKJK-WEFiM podczas posiedzeń opracowuje i zatwierdza w protokole stosowne rekomendacje lub wskazuje konkretnym podmiotom konieczne działania zmierzające do: usunięcia zaobserwowanych nieprawidłowości; zapobiegania potencjalnym nieprawidłowościom w procesie kształcenia; modyfikacji biegu procesów, schematów procedur lub regulaminów wydziałowego systemu WSZJK-WEFiM. Dla przykładu można przywołać tu protokół WKJK/2/2021-2024 ([załącznik.10.13](#)), w którym zawarto, między innymi, rekomendacje działań naprawczych dla: KPK w sprawie przedmiotów wybieralnych oraz wyników analizy ankiet absolwentów; Zespołu ds. Obsługi Procesu Dydaktycznego (ZOPD) w sprawie szacowania liczby grup zajęciowych. Rekomendacje zostały przekazane przez Przewodniczącego WKJK do wskazanych podmiotów.

Poszczególne mechanizmy monitorowania mają swoją specyfikę i charakterystykę (przedstawioną w Księdze KJK, w punkcie C, [załącznik.10.5](#)). Poniżej zawarte są informacje uzupełniające do wybranych mechanizmów:

- C.1 Ankietyzacja zajęć dydaktycznych oraz Ankietyzacja absolwentów – realizowane są na podstawie *Procedury Ankietyzacji Zajęć dydaktycznych* (uchwała WKJK 5/2021-2024, [załącznik.10.14](#)) obejmującej kompleksowo e-ankietyzację ([załącznik.4.7](#), [załącznik.4.8](#)), uzupełniającą ankietyzację papierową podczas hospitacji (przykładowe podsumowanie ankiet hospitacyjnych za semestr ZIMA 2021-2022 zawiera [załącznik.10.15](#)) zajęć oraz ankietyzację absolwentów;
- C.2 Hospitacje zajęć dydaktycznych – prowadzone są na podstawie ZW 46/2021 ([załącznik.4.9](#)), przy czym częstotliwość hospitowania jest większa niż wyznaczają to zapisy zarządzenia; szczególnie dla młodych pracowników, tj. asystentów. Harmonogramy hospitacji są publikowane na stronie internetowej wydziału, <https://wefim.pwr.edu.pl/pracownicy/dokumenty/harmonogramy-hospitacji>. Harmonogramy dla roku 2021/2022 zebrane są w [załączniku.10.16](#). Hospitacje przeprowadzają dwuosobowe Zespoły hospitujące, ustalone z członków Wydziałowego Zespołu ds. Hospitowania Zajęć ogłoszonego w ZD 7/2020-2024, [załącznik.10.17](#). Zespoły hospitujące ustalane są przez Kierownika katedry, do której przynależy hospitowany nauczyciel. Dobrą praktyką jest, aby jedna osoba w Zespole hospitującym była spoza katedry hospitowanego. Przykładowy protokół z hospitacji stanowi [załącznik.10.18](#). Hospitowane są zarówno zajęcia stacjonarne, jak i zdalne. Podczas hospitacji zajęć stacjonarnych studenci wypełniają uzupełniającą ankietę papierową. Zajęcia zdalne podlegają dodatkowemu monitorowaniu w czasie semestru;
- C.3 Spotkania ze studentami – Narady Posesyjne – zostały szerzej omówione w punkcie 8.6, wraz z przykładowym protokołem;
- C.4 Analiza losów zawodowych absolwentów – w protokole z posiedzenia Komisji WKJK-WEFiM z dnia 26/01/2022 r. ([załącznik.3.41](#)) zawarto syntetyczne podsumowanie z omawiania atrakcyjności i zasadności kształcenia na wydziale, w tym podsumowanie dostępnych losów absolwentów;
- C.7 Mierniki jakości kształcenia – przykłady opracowań poszczególnych mierników były przywoływane w opisach Kryterium 3 i ilustrują te mierniki załączone dokumenty:
- rozkład wartości wskaźnika rekrutacyjnego – [załącznik.3.30](#), [załącznik.3.32](#)
  - rozkład wyników matur przyjętych – [załącznik.3.31](#)
  - odsiew studentów po pierwszym semestrze – Zestawienie 2 w [załączniku.3.29](#)
  - liczba studentów kończących studia w terminie – Zestawienie 1 w [załączniku.3.29](#)
  - liczba studentów zaangażowanych w działalność kół naukowych – Kryterium 2, punkt 2.2, w pozycji dotyczącej działalności w kołach naukowych podano liczbę około 200 studentów.

Przeglądy całego programu studiów są realizowane obowiązkowo w sytuacji, gdy rozpatrywane jest wprowadzenie zmian. Wówczas na poziomie Komisji KPK-EKA dokonywana jest analiza pokrewnych kierunków studiów oraz analiza potrzeb rynku pracy i otoczenia gospodarczego. Impulsem inicjującym zmiany w programie studiów może być świadomość zapotrzebowania rynku pracy, która przenika z instytucji współpracujących; jak miało to miejsce w odniesieniu do utworzenia specjalności Systemy Przetwarzania Sygnałów, EPS. Istotnym źródłem wiedzy w tym obszarze będzie Rada Społeczna Wydziału. Aktualnie ustalony jest jej regulamin ([załącznik.6.5](#)) oraz prowadzone są konsultacje wśród otoczenia wydziału w sprawie składu tej Rady.

Istotnym jest wspomnieć w tym miejscu ponownie aktualne rozmowy wydziału z *Klasterem Fotoniki i Światłowodów* (<https://klaster-fotoniki.pl>), dotyczące współpracy w zakresie realizacji procesu dydaktycznego. Zakres współpracy obejmowałby między innymi przedmioty powiązane z kierunkiem ELEKTRONIKA, jak Czujniki światłowodowe punktowe i quasi-rozłożone; czy też Czujniki rozłożone – fizyka pomiarów. Rozmowy prowadzone z *Klasterem Fotoniki i Światłowodów* dotyczą również uwzględnienia efektów uczenia się istotnych w pracy inżyniera, tj. związanych z kulturą pracy inżynierskiej, metodami pracy w obszarze badawczo-rozwojowym oraz zarządzaniem projektami badawczo-rozwojowymi.

## **Wykaz załączników do części I**

### **Kryterium 1**

- zał.1.1 ELEKTRONIKA rys historyczny kierunku studiów
- zał.1.2 Uchwały Senatu PWr ustalające Programy Studiów kierunku ELEKTRONIKA
- zał.1.3 ZW 73/2021 Reorganizacja wydziału W12 do W12N
- zał.1.4 Strategia rozwoju Politechniki Wrocławskiej
- zał.1.5 Strategia rozwoju wydziału Elektroniki W4
- zał.1.6 Strategia rozwoju wydziału Elektroniki Mikrosystemów i Fotoniki W12
- zał.1.7 Mapa strategii Politechniki Wrocławskiej
- zał.1.8 Przykłady włączenia wyników działalności naukowej do treści kształcenia
- zał.1.9 Rozwój kadry badawczo-dydaktycznej EKA
- zał.1.10a Zestawienie zleceń z przemysłu realizowanych przez kadrę EKA
- zał.1.10b Zestawienie projektów badawczych realizowanych przez kadrę EKA
- zał.1.11a Prestiżowe publikacje kadry badawczo-dydaktycznej EKA
- zał.1.11b Zestawienie patentów i zgłoszeń patentowych kadry EKA
- zał.1.11c Wykaz publikacji indeksowanych kadry EKA za lata 2015-2022
- zał.1.12 Sylwetka absolwenta kierunku ELEKTRONIKA
- zał.1.13a Kluczowe efekty kierunkowe i specjalnościowe z kompetencjami inżynierskimi odniesione do przedmiotów, studia pierwszego stopnia
- zał.1.13b Kluczowe efekty kierunkowe z kompetencjami inżynierskimi odniesione do przedmiotów, studia pierwszego stopnia

### **Kryterium 2**

- zał.2.1a Powiązanie treści kształcenia z kluczowymi efektami uczenia się, studia pierwszego stopnia
- zał.2.1b Powiązanie treści kształcenia z kluczowymi efektami uczenia się, studia drugiego stopnia
- zał.2.2 Sprawozdanie z inwentaryzacji i oceny elektronicznych materiałów dydaktycznych wytworzonych w okresie nauczania zdalnego
- zał.2.3 ZW 121/2020 Dokumentowanie programów studiów rozpoczynających się od 2021/2022
- zał.2.4 ZW 34/2018 Uczelniany System Zapewniania Jakości Kształcenia do 26/09/2021 r.
- zał.2.5 Uchwała 211/09/RDN02/2021-2024
- zał.2.6a Kluczowe efekty uczenia się powiązane z przedmiotami, formami i wymiarem godzin, studia pierwszego stopnia
- zał.2.6b Kluczowe efekty uczenia się powiązane z przedmiotami, formami i wymiarem godzin, studia drugiego stopnia
- zał.2.7 ZW 83/2022 Zamawianie, zlecenie i powierzanie zajęć dydaktycznych oraz rozliczanie pensum dydaktycznego

- zał.2.8a Maksymalna liczba osób w grupach zajęciowych dla danej formy dydaktycznej przedmiotu związanego z kluczowymi efektami uczenia się, studia pierwszego stopnia
- zał.2.8b Maksymalna liczba osób w grupach zajęciowych dla danej formy dydaktycznej przedmiotu związanego z kluczowymi efektami uczenia się, studia drugiego stopnia

### **Kryterium 3**

- zał.3.1 ZW 117/2021 Uczelniany System Zapewniania Jakości Kształcenia, ze zmianami ZW 11/2022
- zał.3.2 PO 38/2021 Warunki, tryb i terminy rekrutacji na rok akademicki 2022/2023
- zał.3.3 PO 23/2022 Terminarz rekrutacji na rok akademicki 2022/2023
- zał.3.4 ZW 10/2019 Przyjmowanie na studia laureatów oraz finalistów olimpiad
- zał.3.5 ZW 11/2019 Przyjmowanie na studia laureatów konkursów międzynarodowych oraz ogólnopolskich
- zał.3.6 ZW 12/2022 Zasady programu *Wybitnie uzdolnieni na Politechnice Wrocławskiej*
- zał.3.7 ZW 55/2022 Określenie liczby miejsc na poszczególnych kierunkach na rok 2022/2023
- zał.3.8 PO 39/2022 Warunki, tryb i terminy rekrutacji na rok akademicki 2023/2024
- zał.3.9 ZW 47/2022 Powołanie Międzywydziałowej Komisji Rekrutacyjnej
- zał.3.10 ZW 67/2022 Powołanie Uczelnianej Komisji Rekrutacyjnej
- zał.3.11 Uchwała 27/4/RW12N/2021-2024
- zał.3.12 ZW 56/2022 Powołanie Wydziałowych Komisji Kwalifikacyjnych
- zał.3.13 Informator dla kandydatów na studia
- zał.3.14 Prospectus of Wrocław University of Science and Technology
- zał.3.15 Elektronika 2.0, magazyn Semestr 2021(200)
- zał.3.16 Konkurs ELEKTRON
- zał.3.17 ZW 38/2017 Przenoszenie i uznawanie zajęć
- zał.3.18 PO 30/2022 Regulamin studiów na Politechnice Wrocławskiej, od 01/10/2022 r.
- zał.3.19 Wytyczne uznawania dorobku akademickiego studentów
- zał.3.19a Podanie Indywidualna Organizacja Studiów
- zał.3.20 Przykładowa karta włączenia kursów do dorobku akademickiego
- zał.3.21 Uchwała Senatu PWr 819/35/2016-2020; Potwierdzanie efektów uczenia się
- zał.3.22 ZD 9/2020-2024; Zgłaszanie, zatwierdzanie i wybór tematów prac dyplomowych
- zał.3.23 Przykładowa deklaracja przystąpienia do realizacji pracy dyplomowej
- zał.3.24 Przykładowe sprawozdania z postępów w realizacji podjętej pracy dyplomowej
- zał.3.25 ZD 11/2020-2024; Procedura organizacji procesu dyplomowania
- zał.3.26 Zagadnienia Egzaminu Dyplomowego
- zał.3.27 ZW 62/2022; Procedura organizacji egzaminów dyplomowych stacjonarnych i zdalnych
- zał.3.28 Uchwała WKJK 4/2021-2024
- zał.3.29 Statystyki przyjęć kandydatów oraz współczynniki odsiewu i skuteczności; 2017-2022

- zał.3.30 Statystyki rekrutacji na semestr ZIMA 2021/2022; wskaźnik rekrutacyjny kandydatów
- zał.3.31 Statystyki rekrutacji na semestr ZIMA 2021/2022; matury kandydatów
- zał.3.32 Statystyki rekrutacji na semestr LATO 2021/2022; wskaźnik rekrutacyjny kandydatów
- zał.3.33a-e Przykładowe materiały dydaktyczne w wersji elektronicznej
- zał.3.34 PO 8/2022 Wytyczne dotyczące weryfikacji efektów uczenia się w trybie zdalnym
- zał.3.35 Uchwała WKJK 3/2021-2024
- zał.3.36 Przykładowe karty przedmiotów
- zał.3.37 Sposoby weryfikacji efektów uczenia dla poszczególnych form zajęć dydaktycznych
- zał.3.38 Sposoby weryfikacji efektów uczenia się dla wybranych przedmiotów
- zał.3.39 Metody weryfikacji efektów uczenia się dla zdalnego trybu kształcenia
- zał.3.40a Metody sprawdzania i oceny osiągania kluczowych efektów uczenia się z kompetencjami inżynierskimi, studia pierwszego stopnia
- zał.3.40b Metody sprawdzania i oceny osiągania kluczowych efektów uczenia się z kompetencjami inżynierskimi, studia drugiego stopnia
- zał.3.41 Podsumowanie działań WKOZJK z dnia 26/01/2022 r.

#### **Kryterium 4**

- zał.4.1 Struktura kadry dydaktycznej kierunku
- zał.4.2 Wykaz nauczycieli z wydziału w kadrze dydaktycznej kierunku
- zał.4.3 Szkolenia i kursy z obszaru kompetencji dydaktycznych kadry kierunku
- zał.4.4 ZW 64/2022 Kurs Dydaktyka Szkoły Wyższej
- zał.4.5 Karta charakterystyki Kursu Dydaktyka Szkoły Wyższej
- zał.4.6 Wykaz obciążeń dydaktycznych kadry kierunku z W12N
- zał.4.7 ZW 155/2021 Badanie opinii o wypełnianiu obowiązków dydaktycznych przez nauczycieli
- zał.4.8 Przykładowy e-raport z badania opinii o wypełnianiu obowiązków dydaktycznych
- zał.4.9 ZW 67/2019 Hospitowanie zajęć dydaktycznych
- zał.4.10 ZW 104/2021 Regulamin oceny okresowej pracowników
- zał.4.11 Regulamin prowadzenia przewodów doktorskich oraz postępowań w sprawie nadawania stopni naukowych w Politechnice Wrocławskiej
- zał.4.12 Statut Politechniki Wrocławskiej
- zał.4.13 Programy motywacyjne: Primus, Secundus, Tertius
- zał.4.14 ZW 85/2021 Utworzenie Centrum Doskonałości Dydaktycznej Politechniki Wrocławskiej

#### **Kryterium 5**

- zał.5.1 Mapa kampusów Politechniki Wrocławskiej
- zał.5.2 ZW 56/2018 BHP pracy i nauki w Politechnice Wrocławskiej
- zał.5.3 ZW 73/2018 BHP w zakresie ochrony przeciwpożarowej

- zał.5.4 Szczegółowe informacje dotyczące dostosowania infrastruktury wydziału do potrzeb osób z niepełnosprawnościami
- zał.5.5 Wykaz sal wydziału wyposażonych w apteczki
- zał.5.6 ZW 22/2022 Zasady udostępniania zbiorów Biblioteki Uczelni
- zał.5.7 ZW 23/2022 Postępowanie w przypadku uszkodzenia, zagubienia, niezwrócenia zbiorów bibliotecznych
- zał.5.8 Informator Biblioteki Politechniki Wrocławskiej
- zał.5.9 ZW 43/2016 Wprowadzenie jednolitego systemu studenckiej poczty e-mail
- zał.5.10 ZW 39/2008 Wprowadzenie systemu JSOS
- zał.5.11 ZW 72/2020 Organizacja zajęć dydaktycznych w semestrze ZIMA 2020/2021
- zał.5.12 ZW 116/2021 Organizacja zajęć dydaktycznych w semestrze ZIMA 2021/2022
- zał.5.13 ZW 137/2021 Organizacja Biblioteki Politechniki Wrocławskiej
- zał.5.14 ZW 21/2022 Zasady gromadzenia, kontroli, selekcji zbiorów bibliotecznych
- zał.5.15 Zestawienie inwestycji na remonty i modernizacje w latach 2018-2022
- zał.5.16 Podsumowanie modernizacji wyposażenia w latach 2018-2022
- zał.5.17 Wniosek DYD na bieżące działania modernizacji w obszarze dydaktyki

## **Kryterium 6**

- zał.6.1 Przedmiot zgłoszony przez firmę NOKIA
- zał.6.2 Powołanie Konwentu W4
- zał.6.3 Regulamin Konwentu W4
- zał.6.4 Zmiany składu konwentu W4
- zał.6.5 Regulamin Rady Społecznej W12N

## **Kryterium 7**

- zał.7.1 Harmonogram rekrutacji Erasmus+ na rok akademicki 2022/2023
- zał.7.2 Zasady rekrutacji do programu Erasmus+ na rok akademicki 2022/2023
- zał.7.3 Wykaz umów w programie Erasmus+ dostępnych dla studentów W12N
- zał.7.4 Podsumowanie wymiany studenckiej Erasmus+ na W12N
- zał.7.5 Staże zagraniczne kadry dydaktycznej kierunku
- zał.7.6 Przykładowe zaproszenie na zdalny wykład zagraniczny

## **Kryterium 8**

- zał.8.1 ZW 67/2019 Regulamin świadczeń dla studentów i doktorantów Politechniki Wrocławskiej
- zał.8.2 ZW 27/2020 Stypendia z funduszu własnego Politechniki Wrocławskiej
- zał.8.3 ZW 67/2021 Regulamin nagród i wyróżnień dla studentów Politechniki Wrocławskiej
- zał.8.4 Regulamin Nagrody Santander Universidades



- zał.8.5 ZW 12/2022 Zasady programu Wybitnie uzdolnieni na Politechnice Wrocławskiej
- zał.8.6 Poradnik dla studentów i doktorantów z niepełnosprawnościami
- zał.8.7 Porozumienie w sprawie Finansowania Działalności Studenckiej
- zał.8.8 Zasady ubiegania się o wcześniejsze zapisy wydziałowe
- zał.8.9 Formularz wniosku o wcześniejsze zapisy wydziałowe
- zał.8.10 Deklaracja preferencji specjalności
- zał.8.11 Poradnik studenta Wydziału Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów
- zał.8.12 Przykładowy protokół z Narady Posesyjnej, semestr ZIMA 2021/2022
- zał.8.13 Plebiscyt Uśmiechnięty Dziekanat 2022
- zał.8.14 Regulamin konkursu Najlepsza Praca Dyplomowa w semestrze LATO 2021/2022
- zał.8.15 Regulamin konkursu SEP na Najlepszą Pracę Dyplomową na WEFiM
- zał.8.16 Prace dyplomowe we współpracy z przemysłem w roku akademickim 2021/2022
- zał.8.17 Sprawozdanie okresowe WRSS

### **Kryterium 9**

- zał.9.1 Regulamin Wydziału Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów

### **Kryterium 10**

- zał.10.1 ZW 30/2016 Polityka Jakości w Politechnice Wrocławskiej
- zał.10.2 ZW 77/2020, ZW 150/2021, ZW 19/2022 Powołanie Rady ds. Jakości Kształcenia
- zał.10.3 Uchwała 16/2/RW12N/2021-2024 Powołanie Wydziałowej Komisji ds. Jakości Kształcenia
- zał.10.4 Uchwała WKJK 1/2021-2024 Regulamin Wydziałowej Komisji ds. Jakości Kształcenia
- zał.10.5 Księga Jakości Kształcenia Wydziału Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów
- zał.10.6 Uchwała 73/10/RW12N/2021-2024 Zaopiniowanie Księgi Jakości Kształcenia
- zał.10.7 Uchwała WKJK 2/2021-2024 Regulamin Komisji Programowych Kierunków
- zał.10.8 ZW 121/2020 Dokumentowanie programów studiów od roku 2021/2022
- zał.10.9 ZW 16/2020 Dokumentowanie programów studiów w języku angielskim od 2021/2022
- zał.10.10 ZW 98/2018 Wytyczne do tworzenia programów studiów od roku 2019/2020
- zał.10.11 ZD 10/2020-2024 Procedura modyfikacji kart przedmiotów
- zał.10.12 ZW 14/2020 Zasady tworzenia, przekształcania i likwidacji kierunków studiów w PWr
- zał.10.13 Protokół WKJK/2/2021-2024 z posiedzenia Wydziałowej Komisji ds. Jakości Kształcenia
- zał.10.14 Uchwała WKJK 5/2021-2024 Procedura ankietyzacji zajęć dydaktycznych na wydziale W12N
- zał.10.15 Raport okresy z analizy ankiet oceny kursów hospitowanych w semestrze ZIMA 2021/2022
- zał.10.16 Harmonogram hospitacji w semestrze ZIMA i LATO 2021/2022
- zał.10.17 ZD 7/2020-2024 Powołanie Wydziałowego Zespołu ds. Hospitowania Zajęć
- zał.10.18 Protokół z przykładowej hospitacji zajęć dydaktycznych w semestrze LATO 2021/2022

## Część II. Perspektywy rozwoju kierunku studiów

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

	POZYTYWNE	NEGATYWNE
Czynniki wewnętrzne	<p><b>Mocne strony:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wysokie kompetencje, doświadczenie i kwalifikacje kadry, właściwa jej liczebność, rozwój, samodoskonalenie się. Kadra dydaktyczna jest zaangażowana w realizację projektów badawczych jak również we współpracę ze środowiskiem biznesowym. Przekazywana wiedza jest aktualna i uwzględnia wymagania rynku pracy.</li> <li>2. Program studiów i realizacja procesu kształcenia (w tym treści programowe, harmonogram realizacji programu studiów, formy i organizacja zajęć, metody kształcenia, praktyki zawodowe, organizacja procesu nauczania i uczenia się) uwzględniają podstawowe obszary szeroko rozumianej elektroniki. Cele kształcenia są zgodne z aktualnymi potrzebami gospodarki, a także rozwoju dyscypliny naukowej. Właściwie dobrane efekty uczenia się dają właściwe kompetencje studentom.</li> <li>3. Dostęp do infrastruktury dydaktycznej oraz aparatury naukowej, zajęcia odbywają się w dobrze wyposażonych laboratoria dydaktycznych i badawczo-dydaktycznych. Studenci włączani są w realizację projektów badawczych, uzyskując możliwość pracy w laboratoriach badawczych wydziału. Istotna liczba realizowanych prac dyplomowych magisterskich, inżynierskich zwieńczona jest publikacją wyników w czasopismach naukowych.</li> <li>4. Szeroka i zróżnicowana oferta dydaktyczna ukierunkowana na studentów o różnym zakresie zainteresowań w obszarze elektroniki. Możliwość wyboru specjalności daje studentom szansę na kreowanie ścieżki kariery zawodowej. Studenci mogą poszerzać swoje zainteresowania w ramach kół naukowych. Program studiów daje możliwość podjęcia studiów magisterskich studentom zagranicznym na specjalności Advanced Applied Electronics (zarówno w cyklu pełnym jak i poprzez program Erasmus+).</li> </ol>	<p><b>Słabe strony:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Obniżający się poziom rekrutowanych kandydatów skutkujący problemami z zaliczaniem przez studentów kolejnych semestrów, zwłaszcza na pierwszych latach. Prowadzi to do kierowania większej uwagi na studentów słabych i ogranicza rozwój tych najlepszych przez redukcję wymagań.</li> <li>2. Szeroka oferta wydziału w zakresie kształcenia specjalistów w obszarze szeroko rozumianej elektroniki. W ofercie dydaktycznej wydziału funkcjonują aktualnie 3 kierunki mające w nazwie „Elektronika”.</li> <li>3. Kształcenie studentów odbywa się na terenie trzech znacznie oddalonych od siebie lokalizacji. Utrudnia to m.in. łatwy i powszechny dostęp studentów do specjalistycznego Laboratorium Otwartego, które umiejscowione jest poza Głównym Kampusem.</li> <li>4. Niewystraszająca integracja kadry dydaktycznej. Ograniczona komunikacja w gronie kadry prowadzi czasami do niespójnego przekazywania treści studentom (powtórzenia materiału w ramach różnych przedmiotów, np. zagadnienia dotyczące transformaty Fouriera).</li> <li>5. W systemie motywowania pracowników zauważa się słabsze (w stosunku do działalności naukowej) zachęty do podnoszenia kompetencji i jakości pracy dydaktycznej.</li> </ol>

	<p><b>5.</b> Dobrze zorganizowany proces kształcenia, wsparty przez dobrze działającą administrację. Przejrzyste procedury podziału na specjalności. Dobrze zorganizowany proces dyplomowania (zgłaszanie tematów, wybór promotorów, nadzór nad realizacją).</p>	
<b>Czynniki zewnętrzne</b>	<p><b>Szanse:</b></p> <p><b>1.</b> Priorytety w technice oraz nauce europejskiej i światowej skorelowane są z realizowanym profilem nauczania i obszarami badawczymi z dziedziny elektroniki.</p> <p><b>2.</b> Duże zainteresowanie firm z obszaru ICT / High-Tech współpracą i rozwijaniem współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym, w tym przez kadre dydaktyczną, które przekłada się na doskonalenie kształtu programu studiów oraz jego realizacji. Rosnąca liczba nowych firm technologicznych często zakładanych przez absolwentów kierunku.</p> <p><b>3.</b> Sytuacja polityczna w bliskich i dalszych częściach świata prowadzi do migracji ludności i większej liczby kandydatów na studia. Wymusza to rozwój technologii w zakresie systemów elektronicznych; szczególnie w zakresie systemów bezpieczeństwa, monitorowania stanu środowiska i upraw agrarnych.</p> <p><b>4.</b> Sytuacja geopolityczna doprowadziła do działań mających na celu zmiany w łańcuchach dostaw układów i elementów elektronicznych. Spodziewane jest przeniesienie części zakładów produkcyjnych z Azji do Europy, co zwiększy zapotrzebowanie na wykwalifikowanych elektroników.</p> <p><b>5.</b> Rozwój nowych zaawansowanych i nowoczesnych technologii zarówno w nauczaniu (np. dynamiczna poprawa jakości środków technicznych do prowadzenia zajęć w formie zdalnej), jak i w promocji.</p>	<p><b>Zagrożenia:</b></p> <p><b>1.</b> Zmiany na rynku pracy zmniejszające relatywną atrakcyjność pracy na Uczelni przy obecnym systemie finansowania. Stanowi to realne zagrożenie dla podtrzymania wysokiego poziomu kadry dydaktycznej.</p> <p><b>2.</b> Przejmowanie najzdolniejszych absolwentów pierwszego stopnia studiów przez rynek pracy. Prowadzi to do trudności rekrutacji na studia magisterskie, a później doktoranckie.</p> <p><b>3.</b> Obniżający się poziom w zakresie przedmiotów ścisłych osób kończących szkoły średnie w połączeniu z niskim progiem rekrutacyjnym prowadzi do zjawiska hamowania samorozwoju kadry dydaktycznej.</p> <p><b>4.</b> Istnieje niska społeczna świadomość konieczności kształcenia elektroników. Powszechne jest przeświadczenie, że wszystkie nowe technologie to informatyka i za ich rozwojem stoją programiści. Prowadzi to do nienaturalnych różnic finansowych na portalach branżowych w ofertach pracy dla elektroników i programistów.</p> <p><b>5.</b> Obawa o kolejne przejścia na zdalne nauczanie w wyniku kolejnych fal pandemii lub sytuacji wywołanych działaniami geopolitycznymi. Zniechęca to studentów do wybierania trudnych kierunków technicznych, gdyż ich studiowanie w formie zdalnej nie spełnia ambicji kandydatów i ze względu na brak dostępu do laboratoriów jest mało efektywne.</p>

(Pieczęć uczelni)

.....  
(podpis Dziekana/Kierownika jednostki)

.....  
(podpis Rektora)

Wrocław, dnia 10/10/2022 r.

## Część III. Załączniki

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

**Tabela 1.** Liczba studentów ocenianego kierunku<sup>2</sup>

**Tabela 2.** Liczba absolwentów ocenianego kierunku w ostatnich trzech latach poprzedzających rok przeprowadzenia oceny

**Tabela 3.** Wskaźniki dotyczące programu studiów ocenianego kierunku dla studiów I i II stopnia, określone w rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 27 września 2018 r. w sprawie studiów (Dz. U. poz. 1861 z późn. zm.)<sup>3 4 5</sup>

**Tabela 4.** Zajęcia lub grupy zajęć związane z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika, do której przyporządkowany jest oceniany kierunek<sup>6</sup>

**Tabela 5.** Zajęcia lub grupy zajęć służące zdobywaniu przez studentów kompetencji inżynierskich<sup>7</sup>

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

---

<sup>2</sup> Należy podać liczbę studentów ocenianego kierunku, z podziałem na poziomy, lata i formy studiów (z uwzględnieniem tylko tych poziomów i form studiów, które są prowadzone na ocenianym kierunku).

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

<sup>4</sup> 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).

<sup>5</sup> Proszę podać wymiar praktyk w miesiącach oraz w godzinach dydaktycznych.

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

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

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

## Załącznik nr 2. Wykaz materiałów uzupełniających

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

1. [Programy studiów](#) kierunku studiów ELEKTRONIKA, profilu ogólnoakademickiego, I i II stopnia; według art. 67 ust. 1 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. poz. 1668 z późn. zm.) oraz § 3-4 rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 27 września 2018 r. w sprawie studiów (Dz. U. poz. 1861 z późn. zm.).
2. [Obsada zajęć](#) na kierunku ELEKTRONIKA, studia I i II stopnia w roku akademickim 2021/2022 oraz w semestrze ZIMA roku akademickiego 2022/2023.
3. [Harmonogram zajęć](#) (rozkłady zajęć na kierunku ELEKTRONIKA) dla poszczególnych specjalności i numerów semestrów, obowiązujące w semestrze ZIMA roku akademickiego 2022/2023, na studiach I i II stopnia.
4. [Charakterystyki nauczycieli akademickich](#) oraz innych osób prowadzących zajęcia, które wykazano w Tabeli 4, Tabeli 5 (z załącznika nr 1) oraz opiekunów prac dyplomowych.
5. [Charakterystyka wyposażenia sal](#) wykładowych, pracowni, laboratoriów, w których odbywają się zajęcia na ocenianym kierunku (oraz [Katalog sal dydaktycznych](#)), a także [informacja o bibliotece i dostępnych zasobach bibliotecznych i informacyjnych](#).
6. [Wykaz tematów prac dyplomowych](#) uporządkowany według lat, z podziałem na poziomy<sup>9</sup>.

W ostatnich dwóch latach akademickich liczba absolwentów kierunku ELEKTRONIKA, sumarycznie pierwszego i drugiego stopnia studiów, wyniosła odpowiednio:

- rok akademicki 2020/2021 – 245 absolwentów,

- rok akademicki 2021/2022 – 166 absolwentów.

Na podstawie powyższego przedstawiony wykaz tematów prac dyplomowych dotyczy roku akademickiego 2021/2022.

---

<sup>9</sup> Należy uwzględnić prace dyplomowe ze wszystkich poziomów i form studiów na ocenianym kierunku z ostatnich dwóch lat poprzedzających rok, w którym przeprowadzana jest ocena. W przypadku, gdy łączna liczba absolwentów z ostatnich dwóch lat przekracza 100 – należy uwzględnić prace dyplomowe ze wszystkich poziomów i form studiów na ocenianym kierunku z ostatniego roku poprzedzającego rok, w którym przeprowadzana jest ocena.

**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 z zajęć kierunkowych (z semestrów ZIMA i LATO 2021/2022).
2. Struktura ocen z egzaminów/zaliczeń ze wskazanych przez zespół oceniający zajęć i sesji egzaminacyjnych (z semestrów ZIMA i LATO 2021/2022).
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, dodatkowo z [obowiązkami Opiekunów praktyk](#) na poszczególnych specjalnościach.
5. [Charakterystyka profilu działalności instytucji](#), z którymi jednostka współpracuje w realizacji programu studiów, a w szczególności tych, w których studenci odbywają praktyki zawodowe (w formie elektronicznej).
6. [Wykaz publikacji naukowych](#), których autorami lub współautorami są studenci kierunku, a także [zestawienie osiągnięć studentów](#) w krajowych i międzynarodowych programach stypendialnych, krajowych i międzynarodowych i konkursach/wystawach z ostatnich 5 lat poprzedzających rok 2021/2022 (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.





Politechnika Wroclawska

---