

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 Warszawska,
Pl. Politechniki 1, 00-662 Warszawa

Nazwa ocenianego kierunku studiów: Elektronika

1. Poziom studiów: drugi stopień
2. Forma studiów: stacjonarne
3. Nazwa dyscypliny, do której został przyporządkowany kierunek¹
Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika i Technologie Kosmiczne, Informatyka techniczna i telekomunikacja

W przypadku przyporządkowania kierunku studiów do więcej niż 1 dyscypliny:

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

Nazwa dyscypliny wiodącej	Punkty ECTS	
	Liczba	%
Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika i Technologie Kosmiczne	72 (II stopień)	80 80

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

L.p.	Nazwa dyscypliny	Punkty ECTS	
		Liczba	%
1.	Informatyka Techniczna i Telekomunikacja	18 (II stopień)	20 20

Na studiach prowadzone jest kształcenie przygotowujące do wykonywania zawodu nauczyciela

☐ TAK ☒ NIE

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

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

Efekty uczenia się dla studiów drugiego stopnia, na kierunku Elektronika, prowadzonym na Wydziale Elektroniki i Technik Informacyjnych przedstawiono poniżej.

Efekty Uczenia się znajdują się w załączniku „Elektronika IIst - efekty uczenia się”

Skład zespołu przygotowującego raport samooceny

Imię i nazwisko	Tytuł lub stopień naukowy/stanowisko/funkcja pełniona w uczelni
Tomasz Starecki	prof. dr hab. inż., Dziekan Wydziału Elektroniki i Technik Informacyjnych (WEiTl)
Piotr Firek	dr inż., prodziekan WEiTl ds. nauczania
Piotr Wieczorek	dr hab. inż., prof. uczelni, zastępca dyrektora Instytutu Systemów Elektronicznych PW ds. nauczania
Andrzej Buchowicz	dr inż., zastępca dyrektora Instytutu Radioelektroniki i Technik Multimedialnych PW ds. nauczania
Sławomir Szostak	dr inż., zastępca dyrektora Instytutu Mikroelektroniki i Optoelektroniki PW ds. nauczania
Agnieszka Zaręba	dr inż., kierownik kierunku elektronika
Dariusz Turlej	dr inż., Pełnomocnik Dziekana ds. międzynarodowej wymiany studentów
Andrzej Pfitzner	dr hab. inż., prof. uczelni, Pełnomocnik ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia

Spis treści

Efekty uczenia się zakładane dla ocenianego kierunku, poziomu i profilu studiów	3
----------------------------------------------------------------------------------------	----------

Umiejętności	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
---------------------	----------------------------------

Wskazówki ogólne do raportu samooceny	6
----------------------------------------------	----------

Prezentacja uczelni	7
----------------------------	----------

Część I. Samoocena uczelni w zakresie spełniania szczegółowych kryteriów oceny programowej na kierunku studiów o profilu ogólnoakademickim	8
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------

Kryterium 1. Konstrukcja programu studiów: koncepcja, cele kształcenia i efekty uczenia się	8
---------------------------------------------------------------------------------------------	---

Dodatkowe informacje, które uczelnia uznaje za ważne dla oceny kryterium 1:	19
-----------------------------------------------------------------------------	----

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	20
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

Kryterium 3. Przyjęcie na studia, weryfikacja osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się, zaliczanie poszczególnych semestrów i lat oraz dyplomowanie	25
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

Kryterium 4. Kompetencje, doświadczenie, kwalifikacje i liczebność kadry prowadzącej kształcenie oraz rozwój i doskonalenie kadry	31
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

Kryterium 5. Infrastruktura i zasoby edukacyjne wykorzystywane w realizacji programu studiów oraz ich doskonalenie	35
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

Kryterium 6. Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym w konstruowaniu, realizacji i doskonaleniu programu studiów oraz jej wpływ na rozwój kierunku	40
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

Kryterium 7. Warunki i sposoby podnoszenia stopnia umiędzynarodowienia procesu kształcenia na kierunku	43
--------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

Kryterium 8. Wsparcie studentów w uczeniu się, rozwoju społecznym, naukowym lub zawodowym i wejściu na rynek pracy oraz rozwój i doskonalenie form wsparcia	46
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

Kryterium 9. Publiczny dostęp do informacji o programie studiów, warunkach jego realizacji i osiągniętych rezultatach	51
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

Kryterium 10. Polityka jakości, projektowanie, zatwierdzanie, monitorowanie, przegląd i doskonalenie programu studiów	53
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

Część II. Perspektywy rozwoju kierunku studiów	56
-------------------------------------------------------	-----------

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.

Prezentacja uczelni

Należy krótko przedstawić aktualne, istotne informacje charakteryzujące uczelnię w powiązaniu z prowadzeniem ocenianego kierunku studiów (rekomendowane co najwyżej 1800 znaków).

Politechnika Warszawska (PW) to największa i najstarsza uczelnia techniczna w Polsce. Politechnika Warszawska została założona w roku 1826 jako Szkoła Przygotowawcza i pod obecną nazwą, prowadzi działalność od roku 1915, kiedy to rozpoczęła kształcenie z polskim językiem wykładowym. Kilka lat po wojnie do Politechniki Warszawskiej włączono Szkołę Inżynierską im. H. Wawelberga i St. Rotwanda.

Politechnika Warszawska posiada status Uczelni Badawczej. Wiele Priorytetowych Obszarów Badawczych przyjętych przez PW, związanych jest z elektroniką.

PW od wielu lat zajmuje czołowe pozycje w rankingach uczelni technicznych w Polsce. W rankingu Perspektyw w 2021 r. kierunek Elektronika i telekomunikacja (studia inżynierskie i magisterskie) na PW zajął drugie miejsce.

Obecnie Politechnika Warszawska kształci ponad 22 tysiące studentów, około tysiąc doktorantów i ponad 5 tysięcy pracowników na 20 wydziałach i 50 kierunkach.

Studia na kierunkach związanych z Elektroniką, w różnych postaciach i zakresach, są prowadzone na różnych wydziałach: Wydziale Elektroniki i Technik Informacyjnych, Wydziale Elektrycznym oraz na Wydziale Mechatroniki, Wydziale Fizyki.

Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych to największy, pod względem liczby studentów i pracowników, wydział Politechniki Warszawskiej. Za powstanie Wydziału przyjmuje się rok 1951 – kiedy z Wydziału Elektrycznego został wyłoniony Wydział Łączności.

W roku 1966 Wydział przyjął nazwę Wydziału Elektroniki, co odzwierciedlało zmiany w dominującej tematyce. Obecną nazwę wprowadzono w roku 1994. Na Wydziale jest zatrudnionych ponad 350 nauczycieli akademickich i łącznie na wszystkich kierunkach studiuje ok. 3000 studentów. Na Wydziale są prowadzone studia pierwszego, drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, studia w języku angielskim i studia na odległość na specjalnościach związanych z Elektroniką.

W skład Wydziału Elektroniki i Technik Informacyjnych wchodzi sześć instytutów, z czego wszystkie są związane z nauczaniem na kierunku Elektronika: Instytut Informatyki, Instytut Automatyki i Informatyki Stosowanej, Instytut Radioelektroniki i Technik Multimedialnych, Instytut Telekomunikacji, Instytut Mikroelektroniki i Optoelektroniki, Instytut Systemów Elektronicznych. Instytuty funkcjonują w dwóch obiektach zlokalizowanych na terenie kampusu głównego Politechniki Warszawskiej - w Gmachu Elektroniki oraz Gmachu Elektrotechniki.

Wydział prowadzi współpracę z ponad 200 podmiotami zewnętrznymi: polskimi i zagranicznymi, naukowymi i komercyjnymi.

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

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

Warto rozważyć i w raporcie odnieść się do:

1. *powiązania koncepcji kształcenia z misją i głównymi celami strategicznymi uczelni (przy uwzględnieniu każdego z ocenianych poziomów studiów), oczekiwań formułowanych wobec kandydatów, oferowanych specjalności/specjalizacji,*

Koncepcja kształcenia na kierunku Elektronika jest zgodna z misją i wizją rozwoju Politechniki Warszawskiej, zawartą w jej strategii rozwoju do roku 2030 (uchwała Senatu PW z roku 2021) oraz z nadrzędnym celem zdefiniowanym we wcześniejszej „Strategii rozwoju Politechniki Warszawskiej do roku 2020” (uchwała Senatu z roku 2011):

„kształcenie studentów (...) jest bezpośrednio powiązane z badaniami i służy przygotowaniu wysoko Wykwalifikowanej kadry o kompetencjach odpowiadających potrzebom społecznym”. Elementami obu strategii (do roku 2020 i 2030) jest świadomość, że działalność badawcza stanowi kluczową rolę w rozwoju świata oraz dążenie do tego, aby Politechnika Warszawska była uczelnią, która jest wiodącym ośrodkiem badawczym i dydaktycznym w tej części Europy. Oznacza to intensywny wysiłek w tworzenie Uczelni wnoszącej odkrywczy wkład w wiedzę i kształtującą trendy rozwoju technologii jutra, a także kształcenie uwzględniające potrzeby otoczenia społeczno-gospodarczego i nowoczesne metody nauczania.

Propozycja ta wpisuje się także w realizację Strategicznych Pól Oddziaływania PW, zdefiniowanych w Strategii Rozwoju 2030, które w najbliższych latach powinny być intensywnie wspierane. Wynikają one z poczucia społecznej odpowiedzialności środowiska naukowego w walkę z globalnymi zagrożeniami i problemami cywilizacyjnymi :

- fundamenty naukowe: natura i aparat jej opisu,
- informacja i otoczenie cyfrowe,
- zdrowe, zrównoważone środowisko życia,
- zrównoważony przemysł, materiały i procesy wytwarzania

Struktura kształcenia na kierunku Elektronika wpisuje się w strategię Politechniki Warszawskiej, w której „*fundamenty naukowe: natura i aparat jej opisu*” są rozwijane w wielu formach kształcenia począwszy od pierwszych semestrów studiów, w ramach licznych zajęć laboratoryjnych i projektowych, wymagających aparatu opisującego złożoność obserwowanych zjawisk i projektowanych systemów.

W konstrukcji programu studiów na kierunku Elektronika położono ogromny nacisk na „informację i otoczenie cyfrowe”, które w oczywisty sposób wiążą się z koncepcją przemysłu 4.0 czy cyfryzacji społeczeństw. We wszystkich specjalnościach kierunku Elektronika na I i II stopniu studiów znaczącą część programu studiów stanowią przedmioty o tematyce Systemów Wbudowanych, języków i paradygmatów programowania, urządzeń Internetu Rzeczy, tzw. ekosystemów czyli połączenia narzędzi programistycznych wysokopoziomowych, oprogramowania systemów wbudowanych, systemów cyfrowych i rekonfigurowalnych.

Współczesna elektronika nierozzerwalnie wiąże się również z wieloma ważnymi dziedzinami, jak chociażby medycyna czy informatyka. Elektronika i Informatyka w Medycynie jest jedną ze specjalności

kierunku Elektronika, która wpisuje się w kolejne pole oddziaływania zdefiniowane w Strategii Rozwoju PW jako „zdrowe i zrównoważone środowisko życia”. Innowacyjne rozwiązania zapewniające bezpieczeństwo i zdrowie nie mogą powstawać bez nowatorskich rozwiązań opartych o elektronikę, mikrosystemy, nanoelektronikę czy fotonikę, które są nierozdzielalnym elementem koncepcji kształcenia na całym kierunku.

Nowe technologie, mikroelektronika, nanoelektronika, fotonika czy technika cyfrowa wpływają nie tylko na współczesne przedsiębiorstwa, doskonaląc procesy organizacji, ale i na życie człowieka. Automatyzacja postępująca dzięki nowoczesnym technologiom opartym o elektronikę zmienia także sytuację na rynku pracy – w pewnym sensie odbierając pracownikom działania powtarzalne i monotonne, dając w zamian szanse rozwoju w projektowaniu procesów, zarządzaniu nimi i monitorowaniu jakości czy zapewnianiu bezpieczeństwa pracy. Innowacyjne przedsiębiorstwa coraz bardziej stawiają na pracowników odnajdujących się zarówno w samodzielnej realizacji powierzonego mu zadania, jak i we współpracy w zróżnicowanej, międzynarodowej grupie partnerów. Takie właśnie wymagania muszą spełniać absolwenci kierunku Elektronika na Wydziale Elektroniki i Technik Informatycznych Politechniki Warszawskiej.

Warto zwrócić uwagę, że jako jedno z działań w ramach realizacji projektu „Inicjatywa Doskonałości – Uczelnia Badawcza” na PW, służących podnoszeniu jakości kształcenia, wskazano reorientację celów i metod kształcenia, mającą na celu stymulowanie innowacyjnych i przedsiębiorczych postaw studentów oraz przygotowanie ich do zespołowego rozwiązywania problemów interdyscyplinarnych i prowadzenia badań. Elementami tych zmian są m.in. upowszechnianie dobrych praktyk w zakresie innowacyjnych form i metod kształcenia, motywujących i aktywizujących studentów, w tym metod opartych na realizacji projektów powiązanych z badaniami, zwłaszcza realizowanymi wspólnie z instytucjami z otoczenia społeczno-gospodarczego. Cele te znalazły odzwierciedlenie w koncepcji kształcenia w postaci wstępnych jak i zaawansowanych projektów zespołowych i zajęć laboratoryjnych prowadzonych w profesjonalnych laboratoriach badawczych takich jak clean-room, laboratorium układów fotonicznych, laboratorium projektowania układów scalonych, laboratorium techniki impulsowej czy laboratorium techniki mikrofalowej.

Celem nauczania na studiach pierwszego stopnia na kierunku Elektronika jest wykształcenie u absolwentów szerokiego wachlarza umiejętności praktycznych popartych wiedzą teoretyczną w zakresie najważniejszych obszarów elektroniki czy powiązanej z nią dziedzin, takich jak mikroelektronika, nanoelektronika czy fotonika. Istotnym elementem koncepcji kształcenia jest wyrobienie nawyku ciągłego uczenia się i aktualizacji wiedzy oraz postawy otwartości na nowe tendencje co do metod, narzędzi i zastosowań. Za ważne uznano kształtowanie umiejętności współpracy w zespole oraz dokumentowania, prezentowania i uzasadniania wyników pracy.

Na tych założeniach oparto koncepcję programu, w której nauczanie przebiega w dwóch fazach. Faza pierwsza to czterosemestralny rdzeń a faza druga to trzyletnia specjalność, przy czym studenci mają do wyboru jedną z dwóch specjalności: Elektronika i Fotonika oraz Elektronika i Informatyka w Medycynie. Od strony treści program kładzie nacisk na przekazanie wiedzy o podstawach elektroniki, niezbędnym aparacie potrzebnym do opisu i rozwiązywania problemów, wyposażając jednocześnie studentów w znajomość narzędzi i warsztatu inżyniera elektronika. Na tej podstawie opracowano przedstawione poniżej charakterystyki absolwentów kierunku Elektronika.

Na studiach drugiego stopnia zasadniczym celem programu jest kształcenie wysokiej klasy specjalistów przygotowanych do projektowania i tworzenia systemów elektronicznych, wbudowanych, oraz zintegrowanej elektroniki i fotoniki, a także specjalistów z dziedziny elektroniki i informatyki w obszarze medycyny.

Koncepcja programu na kierunku Elektronika wprowadzonego w roku akademickim 2020/2021 wynika także z zupełnie innych zadań stawianych przed absolwentami, w porównaniu do oczekiwań otoczenia społeczno-gospodarczego sprzed kilkunastu czy nawet kilku lat. Zwiększyło się zapotrzebowanie na dobrze wykształconych inżynierów-praktyków umiejących nie tylko posługiwać się współczesną aparaturą elektroniczną czy systemami elektronicznymi, ale także potrafiących je zaprogramować i skonfigurować do konkretnych zastosowań. Jednocześnie oczekuje się od absolwentów samodzielności w rozwiązywaniu zadań inżynierskich oraz umiejętności pracy w zespole.

Kolejne zmiany na kierunku związane z programem II stopnia w roku 2024 wprowadziły korekty w programie studiów II stopnia, naprawiające niedociągnięcia wskazane podczas poprzedniej wizyty PKA.

2. *związku kształcenia z prowadzoną w uczelni działalnością naukową, w tym do głównych kierunków działalności naukowej prowadzonej w uczelni w dyscyplinie/dyscyplinach, do której/których kierunek jest przyporządkowany oraz najważniejszych osiągnięć naukowych uczelni w tym zakresie z ostatnich 5 lat będących wynikiem tej działalności (kategoria naukowa, prestiżowe publikacje, granty, nagrody, awanse naukowe), a także sposobów wykorzystania wyników działalności naukowej w opracowaniu i doskonaleniu programu studiów, jak również w procesie jego realizacji, ze szczególnym uwzględnieniem możliwości zdobywania przez studentów kompetencji badawczych i udziału w badaniach,*

Podstawowe obszary kształcenia na kierunku Elektronika, to m.in. analogowe i cyfrowe układy elektroniczne i fotoniczne (w tym scalone), aparatura elektroniczna (w tym medyczna), technika mikroprocesorowa, systemy elektroniczne (w tym wbudowane), technika wielkich częstotliwości, materiały i elementy elektroniczne i fotoniczne, mikrosystemy, czujniki, lasery i technika światłowodowa, fotowoltaika, elementy metrologii (w tym pomiary i przetwarzanie sygnałów biomedycznych), techniki obrazowania (w tym medycznego), podstawy telekomunikacji, automatyki i programowania, oraz systemy Internetu rzeczy. We wszystkich tych obszarach Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych prowadzi badania naukowe a obszary te stanowią zasadniczą część dyscypliny naukowej „Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne” (AEEiT), do której zostały głównie (w 80%) przyporządkowane efekty uczenia się programu studiów na kierunku.

Dyscyplina AEEiT prowadzona na Wydziale Elektroniki i Technik Informacyjnych (WEiT), na którym prowadzone są studia na kierunku Elektronika otrzymała kategorię naukową A. Większość spośród pracowników badawczo-dydaktycznych prowadzących zajęcia na kierunku Elektronika zadeklarowała dyscyplinę Automatyka, Elektronika, Elektrotechnika i Technologie Kosmiczne.

Pracownicy Wydziału EITI kształcący na kierunku Elektronika prowadzą wysokiej jakości prace badawcze i badawczo rozwojowe, w ramach których:

- we wskazanym okresie powstało łącznie 3540 publikacji (książek, monografii, artykułów w czasopiśmie recenzowanych) i 297 materiałów konferencyjnych. Wśród publikacji znalazły się pozycje w najbardziej prestiżowych czasopiśmie (za 200 pkt wg punktacji ministerialnej), m.in. Nature, IEEE Transactions on Industrial Electronics, IEEE Transactions on Power Electronics, Physical Review Letters, Measurement, Sensors and Actuators B – Chemical, IEEE Robotics and Automation Letters.
- we wskazanym okresie na Wydziale Elektroniki i Technik Informacyjnych w ramach dyscypliny AEE (na WEiT) uzyskano 131495 punktów ministerialnych;
- realizowanych jest (lub było) we wskazanym okresie 379 projektów, z czego rozpoczęto blisko 309 nowych grantów naukowo-badawczych i zewnętrznych prac zleconych, w tym 44 granty finansowane przez NCBiR, 49 przez Ministerstwo Edukacji i Nauki, 26 grantów w ramach projektów Unii Europejskiej,

21 grantów w ramach funduszy strukturalnych, 2 granty w ramach Krajowego Planu Odbudowy, 55 grantów NCN;

– zgłoszono, lub uzyskano prawa ochronne (patent) dla 136 wynalazków, w tym patenty krajowe, patenty zagraniczne (USA, europejskie PCT, oraz o jednolitym skutku prawnym), oraz topografie.

– realizowana jest międzynarodowa współpraca z ośrodkami takimi jak m.in.: European Organization for Nuclear Research (CERN), Foundation for Fundamental Research on Matter, Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, GSI Helmholtz Centre for Heavy Ion Research GmbH, Université Clermont Auvergne, DESY Deutsches Elektronen – Synchrotron; ESA European Space Agency; European Spallation Source ERIC, Fraunhofer Institute; Lund University, University of Cambridge; University of Tokyo, National Taiwan University of Science and Technology, Oxford University; Rice University, Houston, Texas; Xi'an Jiaotong University, University of Western Australia, Politecnico di Bari, Włochy, Electronics and Telecommunications Research Institute.

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

W przyjętej przez Radę Ministrów w 2017 „Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.)” uznano mikro- i nanoelektronikę oraz fotonikę za technologie, których intensywne rozprzestrzenianie we wszystkich sektorach gospodarki jest niezbędne do właściwego przygotowania polskich firm na wyzwania związane z obserwowanymi od dłuższego czasu zmianami technologicznymi, m.in. przemysłem 4.0. Elementem tej strategii jest wyodrębnienie Krajowych Inteligentnych Specjalizacji (KIS) przez Ministerstwo Przedsiębiorczości i Technologii, jako obszarów działania państwa, kluczowych dla unowocześniania gospodarki krajowej i budowania jej konkurencyjności. W sposób jawny elektroniki dotyczą specjalizacje: KIS.9 Elektronika i fotonika oraz KIS.11 Elektronika drukowana, organiczna i elastyczna, należy jednak pamiętać, że elektronika jest obecna we wszystkich sektorach gospodarki od prostych (np. alarmy samochodowe, urządzenia powszechnego użytku) i złożonych urządzeń elektronicznych (np. aparatura medyczna), poprzez różnego rodzaju systemy wbudowane, aż do infrastruktury sprzętowej m.in. złożonych systemów sterowania (np. automatyka przemysłowa), pozycjonowania, pomiarów i kontroli jakości, monitoringu, sieci czujnikowych oraz inteligentnych opakowań (RFID), magazynów i budynków (Internet Rzeczy), telemedycyny, inteligentnych i energooszczędnych systemów oświetlenia, systemów fotowoltaicznych itd. Zatem szeroko rozumiana elektronika jest obecna w większości Krajowych Inteligentnych Specjalizacji.

W związku z powyższym efekty uczenia się dla kierunku Elektronika i wynikający z nich zakres tematyczny programu studiów opracowano uwzględniając potrzeby współczesnej gospodarki, oraz dokonując analizy potrzeb i opinii pracodawców. W szczególności dokonano analizy wyników badań opinii pracodawców dotyczących kompetencji absolwentów kierunku Elektronika, uzyskanych na przedmiotach ścisłych, technicznych (z podziałem na kategorie) i uniwersalnych (niezwiązanych z konkretnym kierunkiem studiów).

W badaniu poprzedzającym przygotowanie programu studiów na kierunku Elektronika wzięło udział ponad dwudziestu pracodawców z szeroko rozumianych branż związanych z elektroniką, optoelektroniką i fotoniką. Wyniki ankiet i badań uwzględniono w wymiarze godzinowym przedmiotów, udziale poszczególnych modułów dydaktycznych (podziału na wykłady, laboratoria, ćwiczenia, zajęcia projektowe) oraz udziału poszczególnych treści w sylabusach przedmiotów. W trakcie prac programowych nad kierunkiem kontaktowano się z potencjalnymi pracodawcami, a także udostępniono im ankietę, która pozwoliła na ocenę wagi poszczególnych zmian, udziału tematycznego

treści oraz umieszczenie komentarzy przez interesariuszy zewnętrznych. W wyniku kontaktów z podmiotami zewnętrznymi uzyskano deklaracje dotyczące współpracy, przygotowania tematyki prac dyplomowych, a nawet zapewnienia o chęci współprowadzenia zajęć. Interesariusze zewnętrzni byli także zaproszeni na otwartą Komisję Kształcenia WEiTI PW, na której omawiano szczegółowe założenia do programu kierunku Elektronika. Spotkanie to miało miejsce 21 stycznia 2020 r. Poniżej zamieszczono listę podmiotów zewnętrznych, które w istotnym stopniu uczestniczyły w procesie ankietyzacji lub wyraziły chęć współpracy w ramach uruchamiania i prowadzenia kierunku Elektronika:

- KOLEN.PL sp. z o.o.
- CoMIn sp. z o.o.
- Polskie Centrum Fotoniki i Światłowodów
- IPT Plus sp. z o.o.
- Vigo System s.a.
- 7bulls.com sp. z o.o.
- InPhoTECH Polska Fotonika
- IPT Advanced sp. z o.o.
- TRUMPF Polska sp z o.o.
- OmniChip sp. z o.o.
- SITANIEC TECHNOLOGY
- POPEK ELEKTRONIK
- Cyfrowy Polsat
- Talkin'Things

Szczegółowe warunki współpracy z poszczególnymi firmami w zakresie realizacji procesu kształcenia (dotyczące m.in. tematyki projektów realizowanych w ramach modułów projektowych lub procesu dyplomowania, form zaangażowania zasobów materialnych i osobowych) są i będą przedmiotem indywidualnych ustaleń. Przy opracowaniu ogólnych założeń i koncepcji programu studiów, w tym definiowaniu zestawu efektów uczenia się odnoszących się do kompetencji ogólnych, wykorzystano także wyniki projektu „Monitoring karier zawodowych absolwentów Politechniki Warszawskiej”, realizowanego przez Dział Analiz Strategicznych (DAS), a w szczególności szczegółowe dane odnoszące się do Wydziału Elektroniki i Technik Informacyjnych. Wyniki te posłużyły do sformułowania przez Komisję ds. Kształcenia Rady Wydziału zestawu postulatów dotyczących opracowywania nowych/doskonalenia dotychczas prowadzonych programów studiów (m.in. kierunku Elektronika), w ramach projektów Nauka Edukacja Rozwój Współpraca (NERW PW). W pracach nad programem kierunku Elektronika uwzględniono więc przedstawione przez absolwentów tego kierunku „mocne strony” tj.:

- umiejętność analitycznego myślenia,
- pracę zespołową,

- solidne podstawy teoretyczne,

oraz obszary, w których absolwenci sugerowali możliwość, czy niekiedy konieczność poprawy to np.:

- zwiększenie liczby zajęć praktycznych i projektowych,
- możliwość zrealizowania w ramach studiów kompletnego systemu,
- ilustrowanie wprowadzanych treści ich praktycznymi zastosowaniami,
- powiązanie tematyki prac dyplomowych z oczekiwaniami rynku pracy i możliwość ich realizacji we współpracy z firmami zewnętrznymi.

Absolwenci kierunku Elektronika, którzy wzięli udział w badaniu nie deklarowali praktycznie żadnych problemów ze znalezieniem satysfakcjonującej pracy zgodnej z ich wykształceniem. Natomiast ze względu na fakt, że po kilku pierwszych latach pracy większość z nich pełni role specjalistów prowadzących projekty zespołowe. Badani postulowali konieczność wprowadzenia przedmiotów z zakresu zarządzania projektami. Postulaty te zostały uwzględnione w programie kierunku Elektronika.

Do badań identyfikujących potrzeby otoczenia społeczno-gospodarczego i rynku pracy oraz opisujących sylwetki absolwenta, zrealizowanych w okresie 2020-2024, zaliczyć należy badania:

- Czym jest sukces dla absolwentów Politechniki Warszawskiej? Analiza wyników badania (2020.20)
- Jak osiągnąć sukces? Diagnoza czynników sukcesu absolwentów Politechniki Warszawskiej (2020.21)
- Kariera w 4 zdaniach. Analiza wypowiedzi absolwentów Politechniki Warszawskiej (2020.22)
- Przypadek czy ciężka praca – co wpłynęło na sukces absolwentów PW? (2020.23)
- Wpływ środowiska rodzinnego na wybory edukacyjne absolwenta PW (do czasu podjęcia studiów) oraz odniesiony przez niego sukces (2020.24)
- Sylwetki zawodowe absolwentów PW (2020.25)
- Sylwetki zawodowe absolwentek PW (2020.27)
- Rynek pracy na Mazowszu w kontekście kształcenia na uczelni technicznej 2021 (2021.81)
- Rynek pracy na Mazowszu w kontekście kształcenia na uczelni technicznej 2019-2022 (2022.45)
- Rynek pracy na Mazowszu w kontekście kształcenia na uczelni technicznej 2022 (2022.46)
- Monitoring trendów edukacyjnych – Jak kształcić na potrzeby gospodarki opartej na innowacjach (2021.59)
- Diagnoza bieżących i perspektywicznych kierunków prac badawczo-rozwojowych. Analiza zagadnienia w kontekście modyfikacji programów kształcenia (2022.44)

- Monitoring Karier Zawodowych Absolwentów Politechniki Warszawskiej (2020.01)
- Absolwenci Wydziału Elektroniki i Technik Informatycznych Politechniki Warszawskiej (2020.05)
- Pracodawca dla inżyniera 2021 (2021.18)
- Pracodawca dla inżyniera 2023 (2023.16)

Szczegółowe założenia badań społecznych realizowanych na Politechnice Warszawskiej na potrzeby identyfikacji potrzeb otoczenia społeczno-gospodarczego przedstawione zostały w publikacji Potrzeby otoczenia społeczno-gospodarczego Uczelni – czym są i jak je badać? (2022.55)

4. sylwetki absolwenta, przewidywanych miejsc zatrudnienia absolwentów,

Celem nauczania na kierunku elektronika na pierwszym stopniu studiów jest wykształcenie szerokiego wachlarza umiejętności praktycznych popartych wiedzą teoretyczną w zakresie najważniejszych obszarów szeroko rozumianej elektroniki. Istotnym elementem kształcenia jest wyrobienie nawyku ciągłego uczenia się i aktualizacji wiedzy oraz postawy otwartości na nowe rozwiązania, technologie i tendencje co do metod, narzędzi i zastosowań elektroniki. Za ważne uznano kształtowanie umiejętności współpracy w zespole oraz dokumentowania, prezentowania i uzasadniania wyników pracy. Na podstawie powyższych założeń opracowane poniższe charakterystyki absolwentów kierunku elektronika.

Studenci kończący kierunek Elektronika na pierwszym stopniu studiów są wysoce wykwalifikowanymi specjalistami o dużej wiedzy warsztatowej potrzebnej do rozwiązywania współczesnych problemów inżynierskich z zakresu elektroniki i fotoniki, potrafią także budować systemy dyskretnie i scalone integrujące te dwie dziedziny. Wiedza zdobyta w trakcie studiów jest w znaczącym stopniu ugruntowana teoretycznie analizą matematyczną, probabilistyką, fizyką, fotoniką, teorią obwodów i sygnałów oraz znajomością podstawowych układów elektronicznych. Jej połączenie z umiejętnościami praktycznymi i współczesnymi zdobyczami techniki, takimi jak: systemy wbudowane, Internet Rzeczy, systemy mikroelektroniczne i mechaniczne, daje absolwentom niezwykle szerokie pole zastosowań zdobytej wiedzy w przemyśle 4.0, centrach badawczo-rozwojowych czy instytucjach naukowych. Absolwenci są także dobrze przygotowani do założenia własnej firmy produkującej układy elektroniczne, przyrządy pomiarowe, elektronikę użytkową i profesjonalną, lub świadczącej usługi na styku informatyki i sprzętu elektronicznego oraz fotonicznego.

Szczegółowe umiejętności i wiedza absolwentów kierunku Elektronika obejmuje projektowanie modułów elektronicznych wykorzystujących: układy cyfrowe rekonfigurowalne (FPGA i CPLD), mikrokontrolery jednocukładowe, systemy jednocukładowe (tzw. "System on Chip"), procesory sygnałowe, precyzyjne układy analogowe, układy impulsowe i wielkiej częstotliwości, systemy foto- i optoelektroniczne oraz systemy fotoniki zintegrowanej. Z racji powiązania współczesnych układów programowalnych z językami wysokiego i niskiego poziomu studenci, którzy ukończyli kierunek Elektronika, mogą samodzielnie rozwiązywać problemy informatyczne czy oprogramowywać makro- i mikrosystemy. Absolwenci posiadają też rozbudowane umiejętności dotyczące obsługi zaawansowanej aparatury laboratoryjno - pomiarowej, mają świadomość ograniczeń pomiarowych wynikających ze sprzętu pomiarowego i zastosowanej metody pomiarowej, potrafią planować i przeprowadzać eksperymenty, a także testować hipotezy na podstawie zebranych danych pomiarowych.

Absolwenci kierunku Elektronika potrafią rozwiązywać złożone zagadnienia inżynierskie wymagające analizy konkretnego problemu i syntezy rozwiązania w oparciu o znajomość

najnowocześniejszych zdobyczy techniki. Ich wszechstronne wykształcenie łączy wiedzę z wielu dziedzin i dyscyplin nauki, dlatego są niezwykle pożądanymi osobami na rynku pracy.

Absolwent studiów drugiego stopnia kierunku Elektronika ma dobre przygotowanie teoretyczne, szczególnie w zakresie zaawansowanych systemów wbudowanych, IoT, sieci czujnikowych, a także współczesnej elektroniki układowej i zintegrowanej, jej profesjonalnych zastosowań, projektowania złożonych systemów oraz metod matematycznych w elektronice i metod optymalizacji układów i systemów. Ponadto Ma świadomość problemów dotyczących konstruowania, projektowania i wykorzystania systemów elektronicznych oraz systemów zintegrowanej elektroniki i fotoniki, zdając sobie sprawę ze znaczenia pozatechnicznych aspektów ich zastosowań. Osoby, które ukończą kierunek Elektronika umieją pracować w zespole oraz pełnić w nim różne role, w tym kierownicze, rozumiejąc kwestie dotyczące praw własności intelektualnej, etyki zawodowej i konsekwencji społecznych związanych z zastosowaniami szeroko rozumianej elektroniki. Są gotowi do śledzenia zmian w dziedzinie techniki, poszerzania swojej wiedzy, wdrażania nowych narzędzi, prezentowania wyników swojej pracy oraz inspirowania współpracowników.

Przewidywane miejsca zatrudnienia absolwentów:

- korporacje, nowoczesny przemysł;
- małe i średnie przedsiębiorstwa, działające w różnych obszarach zastosowań w kraju i za granicą;
- uczelnie;
- krajowe i zagraniczne laboratoria badawcze i badawczo rozwojowe;
- przemysł obronnościowy;
- szpitale i laboratoryjne placówki medycznych.
- własna działalność gospodarcza.

5. *cech wyróżniających koncepcję kształcenia oraz wykorzystanych wzorców krajowych lub międzynarodowych,*

Cechą wyróżniającą kierunek Elektronika jest elastyczność studiów pozwalająca dostosować tempo studiowania do indywidualnych możliwości studenta. Drugim aspektem jest szeroki wybór przedmiotów obieralnych, w tym przedmiotów oferowanych dla innych kierunków studiów. Specjalności studiów są silnie sprzężone z zainteresowaniami naukowymi pracowników Wydziału i prowadzonymi przez nich badaniami i pracami rozwojowymi.

Przy opracowywaniu programu studiów na pierwszym i drugim stopniu studiów kierunku Elektronika wzięto pod uwagę wzorce międzynarodowe, m.in. ABET oraz UK Standard for Professional Engineering Competence. Analiza tych wzorców pozwoliła na weryfikację efektów uczenia się pod kątem zalecanych dobrych praktyk, a także pozwoliła na odpowiedni podział treści uczenia na poszczególne moduły i przedmioty. I tak, zgodnie z tymi zaleceniami wyodrębniono m.in. następujące obszary nauczania:

- przedmioty podstawowe, w tym matematyka i fizyka,
- przedmioty dotyczące szeroko rozumianej analizy inżynierskiej,
- przedmioty dotyczące projektowania układów i systemów,
- przedmioty i moduły o charakterze czysto praktycznym,
- przedmioty rozwijające umiejętności miękkie, omawiające kwestie etyczne, społeczne itp.

UK Standard for Professional Engineering Competence zaleca, aby podstawową warstwą dla nauczania na kierunkach technicznych były przedmioty podstawowe, m.in. matematyka. Opisany w niniejszym dokumencie program na kierunku Elektronika wypełnia te zalecenia, gdyż podstawą nauczania na opisywanym kierunku są przedmioty matematyczne i fizyczne. Ponadto ABET zaleca zestaw kluczowych efektów, tj. wiedzy i umiejętności takich jak:

- wiedza i zrozumienie podstaw naukowych kryjących się za współczesnymi technologiami i ich rozwojem,
- znajomość i rozumienie matematyki i metod statystycznych, oraz świadomość ich wagi we współczesnych naukach technicznych i pracy inżyniera,
- umiejętność przeprowadzenia badań i eksperymentów oraz interpretacji rezultatów w celu rozwiązania problemów inżynierskich,
- umiejętność wykorzystania metod obliczeniowych i analizy danych w celu zrozumienia możliwości i ograniczeń elementów i systemów,
- umiejętność wykorzystania wyników analizy inżynierskiej w rozwiązywaniu problemów technicznych i podejmowaniu działań mających na celu poprawę parametrów technicznych urządzeń i systemów,
- umiejętność zdefiniowania problemu i identyfikacji ograniczeń leżących u jego podstaw.

Zalecenia te jako niezwykle istotne znalazły odwzorowanie w kierunkowych efektach uczenia się i modułach przedmiotów w opisie studiów. W trakcie przygotowywania poszczególnych modułów dydaktycznych, przedmiotów i siatek specjalności kierunku Elektronika wzięto dodatkowo pod uwagę następujące dokumenty i wzorce:

a) EUR-ACE Framework Standards and Guidelines 2015

(<https://www.enaee.eu/wp-content/uploads/2018/11/EUR-ACE-Framework-Standards-and-Guidelines-Mar-2015.pdf>)

b) Materiały the Quality Assurance Association for Higher Education: Subject Benchmark Statement: Engineering 2019 (https://www.qaa.ac.uk/docs/qaa/subjectbenchmark-statements/subject-benchmark-statement-engineering.pdf?sfvrsn=1f2c881_4)

c) Program kształcenia Electrical Engineering w University of Southampton

(<https://www.southampton.ac.uk/courses/electrical-engineering-degree-beng>)

d) Program kształcenia Electrical and Electronic Engineering w University of Warwick

(https://warwick.ac.uk/fac/sci/eng/undergraduate/electrical_and_electronic_engineering/)

e) Program kształcenia Electrical Engineering w University of Kentucky

(<https://www.uky.edu/academics/undergraduate/engineering/electrical-engineering>)

f) Program kształcenia Electrical Engineering and Computer Science w Massachusetts Institute of Technology (<http://www.eecs.mit.edu/academics-admissions/program-objectives> oraz <http://www.eecs.mit.edu/academics-admissions/undergraduate-programs>)

Przeprowadzona analiza wykazała, że większość zaproponowanych efektów uczenia się dla kierunku Elektronika ma swoje odbicie w programach kształcenia wymienionych w punktach c) – f). Warto przy tym zauważyć, że w żadnym z analizowanych materiałów kierunkowe efekty uczenia nie zostały przygotowane na takim poziomie szczegółowości, jak poziom wymagany przez Senat PW.

6. *kluczowych kierunkowych efektów uczenia się, z ukazaniem ich związku z koncepcją, poziomem oraz profilem studiów, a także z dyscypliną/dyscyplinami, do której/których kierunek jest przyporządkowany,*

Koncepcja kształcenia na kierunku elektronika ma bezpośredni związek z badaniami naukowymi prowadzonymi przez pracowników Wydziału Elektroniki i Technik Informatycznych. Kluczowe efekty uczenia się odnoszące się do wiedzy z zakresu podstawowego w dziedzinach takich jak matematyka, fizyka, podstawy elektroniki, informatyka (języki programowania i paradygmaty programowania) dają bazę do rozwijania kompetencji szczegółowych, zaawansowanych i interdyscyplinarnych.

Kluczowe, kierunkowe efekty uczenia się (dla wszystkich poziomów i form studiów) są głównie powiązane z dyscypliną automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne (w 80%), oraz informatyka techniczna i telekomunikacja (20%).

Za kluczowe w zakresie wiedzy należy uznać efekty uczenia się W02 – W06 na studiach drugiego stopnia stanowiące bardzo solidną i szeroką bazę do rozwijania bardziej szczegółowej wiedzy w ramach pracy dyplomowej i w ciągu kariery zawodowej. W przypadku efektów uczenia się zdefiniowanych dla umiejętności, należy wskazać efekty U07-U16. W zakresie kompetencji społecznych kluczowe są efekty związane z kreatywnością i rolą społeczną absolwenta uczelni technicznej.

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

Absolwent—inżynier ma uporządkowaną wiedzę w zakresie:

podstawowych układów analogowych, podstawowych układów i systemów cyfrowych, w tym układów logicznych i programowalnych, sygnałów i metod ich analizy i przetwarzania; metrologii, systemów pomiarowych oraz zasad przeprowadzania i opracowywania wyników pomiarów.

Absolwent inżynier, posiada szczegółową wiedzę w zakresie jednego z następujących obszarów:

- elementów i technologii elektronicznych i fotonicznych,
- metodyki projektowania układów scalonych,
- układów elektronicznych,
- techniki wielkich częstotliwości

lub:

- architektury i programowania systemów mikroprocesorowych,
- pomiarów i przetwarzania sygnałów bioelektrycznych,
- zastosowania i rejestracji promieniowania jonizującego w medycynie,
- technik obrazowania medycznego,
- układów i systemów techniki jądrowej i medycznej.

Te kompetencje zapewnia grupa przedmiotów Technika Cyfrowa, Podstawy Elektroniki i Miernictwo, Elektronika, Obwody Sygnały i Systemy w której skład wchodzi m.in.: Wstęp do Elektroniki i Elektrotechniki, Podstawy Materiałów i Konstrukcji, Podstawy Miernictwa Wielkości Elektrycznych, Elektronika Analogowa I i II, Podstawy Techniki Cyfrowej, Systemy Cyfrowe i Komputerowe, Podstawy Mikrokontrolerów, Wstęp do Systemów Wbudowanych, Systemy Internetu Rzeczy czy, Projekt Wstępny. Wszystkie wymienione przykładowe przedmioty mają praktyczne zajęcia laboratoryjne i/lub projektowe.

Absolwent potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej, potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar charakterystyk elektrycznych i optycznych elementów elektronicznych i fotonicznych oraz prostych układów i systemów elektronicznych, a także opracować i przedstawić ich wyniki oraz wyciągnąć właściwe wnioski. Jako przykładowy przedmiot rozwijający te kompetencje należy wskazać Fizykę i Laboratorium Eksperymentu. Ponadto absolwent kierunku elektronika potrafi porównać konstrukcje elementów i prostych układów i systemów, potrafi dokonać analizy sygnałów i prostych systemów przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości, stosując techniki analogowe i cyfrowe oraz odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe, potrafi zaprojektować, z uwzględnieniem zadanych kryteriów technicznych i ekonomicznych, używając właściwych technik, metod i narzędzi:

- obwody elektryczne,
- elementy elektroniczne,
- układy analogowe i cyfrowe (w tym układy programowalne),
- systemy elektroniczne (w tym proste systemy cyfrowego przetwarzania sygnałów oraz systemy pomiarowe).

Absolwent-inżynier ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w szczególności poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej.

8. spełnienia wymagań odnoszących się do ogólnych i szczegółowych efektów uczenia się zawartych w standardach kształcenia określonych w rozporządzeniach wydanych na podstawie art. 68 ust. 3 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, w przypadku kierunków studiów przygotowujących do wykonywania zawodów, o których mowa w art. 68 ust. 1 powołanej ustawy.

Nie dotyczy

Zalecenia dotyczące kryterium 1 wymienione w uchwale Prezydium PKA w sprawie oceny programowej na kierunku studiów, która poprzedziła bieżącą ocenę (jeżeli dotyczy)

Lp.	Zalecenia dotyczące kryterium 1 wymienione we wskazanej wyżej uchwale Prezydium PKA	Opis realizacji zalecenia oraz działań zapobiegawczych podjętych przez uczelnię w celu usunięcia błędów i niezgodności sformułowanych w zaleceniu o charakterze naprawczym
1.	Dostosowanie efektów uczenia się osiąganych w semestrze pierwszym studiów drugiego stopnia do zbioru kierunkowych efektów uczenia się zawartych w programie drugiego stopnia	Zalecenia sformułowane przez PKA w odniesieniu do Kryterium 1 zostały wypełnione poprzez zmianę programu studiów na II stopniu kierunku elektronika. Usunięto z programu pierwszy semestr związany z przedmiotami podstawowymi. Działanie to automatycznie spowodowało wykonanie zaleceń z punktów 1 – 4.
2.	Dostosowanie poziomu kwalifikacji pełnych Polskiej Ramy Kwalifikacji na pierwszym semestrze studiów drugiego stopnia do 7 poziomu PRK	
3.	Dostosowanie łącznej liczby punktów ECTS koniecznych do ukończenia studiów drugiego stopnia wyłącznie do uzyskanych w wyniku osiągnięcia efektów uczenia się zgodnych z 7 poziomem PRK	
4.	Uniezależnienie wymagań dotyczących wstępnych kompetencji niezbędnych do rozpoczęcia studiów drugiego stopnia na kierunku elektronika do wybranej na tym poziomie studiów specjalności	

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

.....

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

.....
Warto rozważyć i w raporcie odnieść się do:

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

Punktem wyjścia do doboru treści kształcenia były sylwetki absolwenta, które opracowano uwzględniając potrzeby rynkowe. Wymienione w punkcie K1.6 kluczowe efekty uczenia się – szczególnie w zakresie umiejętności – są osiąmane często na kilku przedmiotach przy zastosowaniu różnorodnych form kształcenia (ćwiczenia, laboratoria, projekty, praca własna). Powiązanie treści kształcenia i efektów przedmiotowych z efektami kierunkowymi jest podane w opisie każdego przedmiotu i zamieszczone w katalogu Asystent.

Proces dydaktyczny jest skojarzony z badaniami naukowymi prowadzonymi w ramach dyscypliny automatyka, elektronika i elektrotechnika. Wyraża się to powierzaniem prowadzenia przedmiotów kierunkowych nauczycielom akademickim uczestniczącym w projektach badawczych, których tematyka jest zgodna z tematyką przedmiotu. Prowadzone badania są często inspiracją do zgłaszania tematów prac dyplomowych zgodnych z profilem kształcenia na kierunku. W ten pośredni sposób, studenci są włączani do prowadzonych badań naukowych. Dobrym wskaźnikiem zaangażowania studentów w prace badawcze oraz prace powstałe we współpracy z otoczeniem gospodarczym jest lista obronionych prac dyplomowych przedstawiona w załączniku K2_dyplomy.

Powiązanie treści kształcenia z wybranymi obszarami badań ilustruje poniższa tabela.

Obszar badawczy	Wybrane przedmioty programu
Fotonika	Fizyka półprzewodników w elektronice i fotonice, Wstęp do fotoniki, Elementy foniczne, Technologie elektroniczne i foniczne, Fotonika światłowodowa, Foniczne układy scalone, Systemy wizyjne, Integracja przyrządów elektronicznych i fonicznych, Kierunki rozwoju mikroelektroniki i fotoniki, Zintegrowane optoelektroniczne układy scalone, Wzmacniacze i lasery światłowodowe, Fotonika mikrofalowa, Systemy komunikacji optycznej, Uczenie maszynowe w fotonice obrazowej, Czujniki Optoelektroniczne
Mikro i nanoelektronika	Fizyka półprzewodników w elektronice i fotonice, Podstawy przyrządów półprzewodnikowych, Technologie elektroniczne i foniczne, Podstawy mikroelektroniki, Projektowanie układów analogowych dla systemów VLSI, Projektowanie systemów scalonych w technice VLSI, Metody matematyczne w elektronice i fotonice, Zintegrowane układy

	do komunikacji bezprzewodowej, Charakteryzacja materiałów dla mikroelektroniki, nanoelektroniki i fotoniki, Nanotechnologie
Systemy wbudowane i internetu rzeczy	Podstawy materiałów i konstrukcji, Podstawy techniki cyfrowej, Systemy cyfrowe i komputerowe, Podstawy mikrokontrolerów, Wstęp do systemów wbudowanych, Systemy Internetu Rzeczy, Programowanie mikrokontrolerów, Zasilanie urządzeń elektronicznych, Elektronika o zerowym poborze energii dla układów samozasilających, Sieci czujnikowe i internetu rzeczy, Sieci Czujnikowe 1
Układy i systemy elektroniczne	Teoria obwodów, Sygnały i systemy, Przetwarzanie sygnałów, Teoria elektromagnetyzmu, Elektronika mikrofalowa, Elektronika analogowa, Projektowanie systemów elektronicznych, Zaawansowane metody programowania układów FPGA, Integralność sygnałowa, Zaawansowane aspekty projektowania PCB, Systemy wbudowane i sterowniki, Równoległe Implementacje Metod Numerycznych, Projektowanie i Modelowanie Mikrosystemów, Projektowanie Układów FPGA
Materiały dla elektroniki i fotoniki	Podstawy materiałów i konstrukcji, Podstawy przyrządów półprzewodnikowych, Elementy fotoniczne, Technologie elektroniczne i fotoniczne, Podstawy mikroelektroniki, Materiały i konstrukcje, Integracja systemów elektronicznych i fotonicznych, Charakteryzacja materiałów dla elektroniki i fotoniki, Nanotechnologie
Techniki Obrazowania w Medycynie	Podstawy technik obrazowania medycznego, Aparatura ultrasonograficzna, Elektroniczna aparatura medyczna, Rezonanse Magnetyczne w Zastosowaniach Pomiarowych, Techniki medycyny nuklearnej, Tomografia komputerowa, Tomografia rezonansu magnetycznego, Analiza danych pomiarowych w medycynie, Informatyczne systemy medyczne, Sieci neuronowe w zastosowaniach biomedycznych
Elektronika Jądrowa i Medyczna	Techniki medycyny nuklearnej, Radiologia z nukleoniką, Detektory promieniowania jonizującego, Akceleratory biomedyczne, Oddziaływanie fal elektromagnetycznych na org. żywe

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

Formy zajęć prowadzonych na kierunku elektronika są tradycyjne: wykład, projekt, laboratoria oraz ćwiczenia. Główną formą przekazania wiedzy podawczej jest wykład, któremu towarzyszy kształtująca umiejętności część praktyczna w postaci projektu lub laboratorium, rzadziej ćwiczeń. Kategorie wiedzy i umiejętności są jednak obecne we wszystkich czterech formach kształcenia. Ćwiczenia w największym stopniu są formą osiągania kompetencji z zakresu przedmiotów podstawowych matematyki, językowych i humanistyczno-ekonomiczno-społecznych. Laboratoria kształtują umiejętności praktyczne i aplikacyjne zdobytej wiedzy. Projektowanie kształtuje umiejętność integrowania i aplikacji wiedzy oraz współpracy w zespole.

Warto wspomnieć, że oferowana studentom kierunku Elektronika baza laboratoryjna umożliwia im dostęp do drogiego specjalistycznego sprzętu kontrolno-pomiarowego, dedykowanych zestawów dydaktycznych w tym często unikatowych w skali kraju laboratoriów np. clean-room, komory klimatyczne czy laboratoria fotoniczne.

3. *zakresu korzystania z metod i technik kształcenia na odległość,*

Pandemia COVID radykalnie przyspieszyła wdrażanie zdalnych form kształcenia. Obecnie można powiedzieć, że kształcenie na odległość pozostanie integralną częścią procesu dydaktycznego. Uczelnia udostępnia studentom i pracownikom pakiet Office 365, platformę Teams a także rozwijane jest narzędzie LeOn. Platforma LeOn została, od października 2020, związana z Uniwersyteckim Systemem Obsługi Studentów (USOS) i rekomendowana przez Władze Uczelni do wymiany materiałów dydaktycznych i ocen formujących i końcowych. Zapewniono transfer ocen do systemu USOS.

W ostatnich lat Uczelnia w ramach różnych działań i programów (np. kompetentny Wykładowca) realizowała szkolenia wspierające kadrę w przystosowaniu się do kształcenia zdalnego.

Wdrożenie platform do komunikacji zdalnej (MS Teams) zwiększyło też możliwości komunikacji między studentami oraz studentami i pracownikami. Powyższe przyczyniło się do zwiększenia dostępności pracowników dla studentów i wzbogacając kanały umożliwiające konsultacje studentów z pracownikami w rezultacie podnosząc efektywność uczenia, a w szczególności prowadzenia prac dyplomowych.

4. *dostosowania procesu uczenia się do zróżnicowanych potrzeb grupowych i indywidualnych studentów, w tym potrzeb studentów z niepełnosprawnościami, jak również możliwości realizowania indywidualnych ścieżek kształcenia,*

Elastyczność procesu kształcenia wynika z bezpośredniej komunikacji z prowadzącym lub promotorem w ramach zajęć i konsultacji. Elementem dostosowania do potrzeb jest obieralność przedmiotów i tematyka pracy dyplomowej. W szczególności oferta przedmiotów obieralnych na studiach II stopniu to 16 ECTS, co pozwala na elastyczny dobór treści w sposób ułatwiający zdobycie zakładanych efektów uczenia się.

Podmiotem koordynującym w Uczelni zapewnienie wsparcia osobom z niepełnosprawnością jest Sekcja ds. Osób Niepełnosprawnych w Biurze Spraw Studenckich. Do jej zadań należy m.in. wsparcie merytoryczne w rozwiązywaniu indywidualnych problemów studentów z niepełnosprawnością, wsparcie w dostarczeniu lub wypożyczeniu sprzętu wspomagającego naukę osób z niepełnosprawnością. Studenci z niepełnosprawnością mogą także ubiegać się zapomogi m.in. o dofinansowanie: transportu związanego z aktywnością akademicką. Uczelnia zapewnia tłumacza języka migowego. Dodatkowo studenci z niepełnosprawnością mogą skorzystać z porad psychologa oraz z doradztwa zawodowego. Pracownicy dziekanatu oraz nauczyciele odbywają szkolenia w zakresie współpracy ze studentem z niepełnosprawnością (np. jedna z pracownic dziekanatu ukończyła dwustopniowy kurs języka migowego). Wprowadzenie kompleksowego systemu komunikacji elektronicznej (platformy MS Office 365, MS Teams, LeOn, USOS) również jest istotnym ułatwieniem w procesie studiowania osób czasowo lub trwale niepełnosprawnych.

5. *harmonogramu realizacji studiów z uwzględnieniem: zajęć lub grup zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i innych osób prowadzących zajęcia oraz studentów (w przypadku gdy uczelnia prowadzi na ocenianym kierunku studia w formie stacjonarnej oraz niestacjonarnej, charakterystykę należy przedstawić odrębnie dla studiów stacjonarnych oraz niestacjonarnych), zajęć lub grup zajęć związanych z działalnością naukową prowadzoną w uczelni oraz zajęć lub grup zajęć rozwijających kompetencje językowe w zakresie znajomości języka obcego, jak również zajęć lub grup zajęć do wyboru,*

~~Przez pierwsze cztery semestry programu studiów I stopnia zajęcia odbywają się wspólnie dla wszystkich studentów. Na tym wczesnym etapie, stosunkowo niewielu studentów korzysta z możliwości indywidualizacji tempa studiowania. Od piątego semestru studenci wybierają promotora, tematykę pracy dyplomowej oraz realizują przedmioty związane z konkretnymi specjalnościami i przedmioty obieralne.~~

Na stacjonarnych II stopnia studenci od pierwszego semestru w znacznym stopniu sami kształtują program studiów poprzez wybór promotora, tematyki pracy dyplomowej oraz przedmiotów obieralnych.

Kompetencje językowe realizowane są w ramach zajęć: na I stopniu studiów obejmują w sumie 180 godzin i 12 ECTS; na II stopniu studiów studenci są zobowiązani do uzyskania poziomu B2+ języka obcego, przy czym zaleca się, aby było to realizowane poprzez zaliczenie co najmniej jednego przedmiotu prowadzonego w języku obcym lub zaliczenie zajęć z języka obcego na poziomie B2+ w wymiarze minimum 18 godzin (zgodnie z Uchwałą Senatu PW 58/L/2020 z dn. 25.11.2020).

Zajęcia z wychowania fizycznego realizowane są przez pierwsze cztery semestry studiów pierwszego stopnia w wymiarze 30 godzin na semestr (w sumie 120 godzin).

W ocenie związku kształcenia z działalnością naukową uwzględniono przedmioty ogólne, na specjalnościach, dyplomowanie oraz techniczne przedmioty kierunkowe i obieralne kierunkowe realizowane przez pracowników Wydziału Elektroniki i Technik Informacyjnych. Inne przedmioty są prowadzone przez: Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych, Wydział Fizyki, Studium Języków Obcych, Wydział Administracji i Nauk Społecznych i Wydział Zarządzania (przedmioty HES). Udział nakładu pracy studenta dla przedmiotów związanych z działalnością naukową do wszystkich przedmiotów prowadzonych na kierunku podano w pierwszej sekcji niniejszego raportu zgodnie z Uchwałą Senatu PW dotyczącą przyporządkowania Kierunku.

6. *doboru form zajęć, proporcji liczby godzin przypisanych poszczególnym formom, a także liczebności grup studenckich oraz organizacji procesu kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem organizacji kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela (w przypadku gdy na studiach prowadzone jest takie kształcenie), harmonogramu zajęć (w przypadku, gdy uczelnia prowadzi na ocenianym kierunku studia w formie stacjonarnej oraz niestacjonarnej, charakterystykę należy przedstawić odrębnie dla studiów stacjonarnych oraz niestacjonarnych),*

Liczebności grup ustala kierownik jednostki (wydziału), dla każdego przedmiotu uwzględniając specyfikę zajęć. Zalecane liczebności podaje Regulamin pracy PW i przewidziano w nim, że wykłady odbywają się dla grup 15-100 osób, ćwiczenia audytoryjne przeciętnie dla 12 do 24 studentów, ćwiczenia projektowe dla 8-12 studentów, zajęcia laboratoryjne dla 8-10 studentów, zajęcia komputerowe dla 10-20 studentów, lektoraty dla 10-14 studentów, seminaria dla 10-16 osób. Dla grup dziekańskich liczniejszych niż zalecana, tworzone są zespoły. Na wniosek opiekuna przedmiotu zespoły mogą być mniejsze niż wskazane w regulaminie.

Specyfika niektórych unikatowych laboratoriów np. clean-room, pracownie rezonansu magnetycznego, pracownie fotoniczne wymusza zajęcia w grupach 4-6 osobowych.

W harmonogramie zajęcia są planowane z równomiernym rozkładem obciążenia. Czas zajęć kontaktowych w ciągu dnia jest układany, o ile to możliwe, w bloki kilku różnych przedmiotów, w celu uniknięcia długich przerw między zajęciami. W ramach jednego bloku związanego z przedmiotem są typowo 2-3 godziny zajęć, w celu zapewnienia dobrych warunków psychofizycznych studentów.

7. *programu 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 – w przypadku, gdy w planie studiów na ocenianym kierunku zostały uwzględnione praktyki zawodowe,*

Ogólne wytyczne dotyczące praktyk obowiązkowych reguluje Zarządzenie Rektora PW nr 24/2017, w którym znajdują się również obowiązujące w Uczelni wzory dokumentów. Praktyki obowiązkowe odbywają się w oparciu o porozumienie pomiędzy Uczelnią a pracodawcą i trwają 4 tygodnie. Wydział w obszarze praktyk studenckich ma podpisanych szereg umów i porozumień, do czego w dużej mierze przyczyniają się organizowane dwukrotnie w roku Targi Pracy i Praktyk dla Elektroników i Informatyków. Sprawami praktyk zajmuje się na Wydziale pełnomocnik Dziekana ds. praktyk, oraz opiekunowie praktyk w poszczególnych instytutach. Wspierają oni studentów w wyborze miejsca praktyk oraz weryfikują poprawność programu praktyk i sprawozdania z odbycia praktyk.

W praktyce – zgodnie z podstawowym celem praktyk, które mają dać studentowi zetknięcie się z rzeczywistością rynku pracy – zdecydowana większość studentów realizuje tzw. praktyki dobrowolne. Pierwszym zadaniem studenta jest znalezienie interesującego miejsca praktyk (tu bardzo pomocne są Targi Pracy i Praktyk) i przejście procesu rekrutacji. W przypadku problemów z realizacją któregoś z tych kroków opiekunowie praktyk służą pomocą i poradą. Praktyki są zwykle płatne, a zakres obowiązków studentów nie odbiega znacząco od zakresu obowiązków nowoprzyjętego pracownika. Sposób udokumentowania praktyk dobrowolnych jest bardzo podobny – student przedstawia zaświadczenie z firmy/instytucji o odbyciu praktyk oraz napisany przez siebie raport z praktyk zawierający m.in.: krótką informację o miejscu praktyk, wymaganiach i oczekiwaniach pracodawcy, opis merytoryczny wykonanych prac, informację jaką wiedzę i umiejętności zdobyte na studiach student wykorzystał w trakcie praktyki, informację o wiedzy i umiejętnościach zdobytych przez studenta w trakcie praktyki, uwagi własne studenta, wnioski dla młodszych kolegów.

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

Przyjęta koncepcja programowa zakłada stosowanie metod kształcenia opartych na rozwiązywaniu problemów i realizacji projektów oraz innych form prowadzenia zajęć aktywizujących studentów. Elementami realizacji tego podejścia są rozwijanie umiejętności wyszukiwania informacji, kreatywnej konceptualizacji problemów, także w formach zespołowych (np. burza mózgów), wybór adekwatnych metod i narzędzi służących rozwiązaniu problemu, umiejętności krytycznej oceny osiągniętych rezultatów i doskonalenia rozwiązań oraz opracowywania i prezentacji wyników, także w postaci artykułów naukowych.

Z punktu widzenia uzyskania kompetencji inżynierskich zasadnicze znaczenie ma proces dyplomowania, realizowane przez studentów zajęcia laboratoryjne w 2-4 osobowych grupach oraz projekty, często także realizowane w zespołach. Laboratoria i projekty stanowią składnik większości przedmiotów technicznych na studiach inżynierskich oraz na studiach magisterskich. Ćwiczenia (w tym ćwiczenia komputerowe) oraz laboratoria pozwalają na skrócenie czasu uczenia się przy wprowadzaniu nowej tematyki i narzędzi w programie studiów.

9. *spełnienia wymagań odnoszących się do ogólnych i szczegółowych efektów uczenia się zawartych w standardach kształcenia określonych w rozporządzeniach wydanych na podstawie art. 68 ust. 3 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, w przypadku kierunków studiów przygotowujących do wykonywania zawodów, o których mowa w art. 68 ust. 1 powołanej ustawy.*

Nie dotyczy

Zalecenia dotyczące kryterium 2 wymienione w uchwale Prezydium PKA w sprawie oceny programowej na kierunku studiów, która poprzedziła bieżącą ocenę (jeżeli dotyczy)

Nie dotyczy

Dodatkowe informacje, które uczelnia uznaje za ważne dla oceny kryterium 2:

.....

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

.....

Warto rozważyć i w raporcie odnieść się do:

1. *wymagań stawianych kandydatom, warunków rekrutacji na studia oraz kryteriów kwalifikacji kandydatów na każdy z poziomów studiów,*

Przyjęcie na II stopień przeprowadzane są na podstawie rankingu. Kandydaci kończący ten sam kierunek przyjmowani są na podstawie dyplomu. W przypadku absolwentów I stopnia studiów z innej

uczelni, przeprowadzana jest ocena kompetencji w odniesieniu do wymagań wynikających z programu studiów I stopnia na kierunku Elektronika. Takie podejście pozwala na osiągnięcie jednolitej, wysokiej jakości kształcenia wszystkich studentów niezależnie od poziomu ich wcześniejszego przygotowania do realizacji poszczególnych przedmiotów.

2. zasad, warunków i trybu uznawania efektów uczenia się i okresów kształcenia oraz kwalifikacji uzyskanych winnej uczelni, w tym w uczelni zagranicznej,

Szczegółowe zasady uznawania efektów uczenia określa Regulamin Studiów i Uczelniana procedura przewidująca ocenę kompetencji na podstawie dokumentacji z innej uczelni, w której odniesiono się do: na pierwszym stopniu systemów kształcenia wybranych państw, na II stopniu określono sposób prowadzenia ubiegania się o apostille, legalizację lub nostryfikację. (Uchwała nr 387/XLIX/2019 Senatu Politechniki Warszawskiej z dnia 18 września 2019 r. Zarządzenie nr 51/2019 Rektora Politechniki Warszawskiej z dnia 23 września 2019 r.).

3. zasad, warunków i trybu potwierdzania efektów uczenia się uzyskanych w procesie uczenia się poza systemem studiów,

Osoba chcąc skorzystać z możliwości uzyskania potwierdzenia efektów uczenia się powinna skontaktować się z Prodziekanem ds. Nauczania. Istnieje np. możliwość uznania efektów uczenia się dla przedmiotu, osiągniętych w wyniku uczestniczenia studenta w pracach koła naukowego.

4. zasad, warunków i trybu dyplomowania na każdym z poziomów studiów,

Na pierwszym stopniu studiów proces dyplomowania koordynowany jest w ramach specjalności a tematyka dyplomowania wiąże się z dorobkiem naukowym nauczycieli akademickich. Studia w ramach specjalności trwają 4 semestry – (semestry 4, 5, 6 i 7). W 5 semestrze wydawane są tematy prac dyplomowych proponowane przez przyszłych promotorów i zatwierdzone przez zespół składający się z opiekunów specjalności, dyrektorów ds. nauczania w Instytutach, kierowników kierunku. Całość procesu w chwili obecnej realizowana jest w oparciu o system APD-USOS (Archiwum Prac Dyplomowych).

Postęp prac studenta nad wykonywaniem pracy dyplomowej jest monitorowany w ramach konsultacji przez promotora oraz podczas zajęć w przedmiocie „Seminarium Dyplomowe” przez prowadzącego te zajęcia.

Praca dyplomowa inżynierska powinna stanowić samodzielne opracowanie przez Dyplomanta rozwiązanie problemu technicznego o charakterze inżynierskim oraz wykazywać wiedzę inżynierską Dyplomanta w zakresie specjalności kształcenia.

Na studiach II stopnia praca dyplomowa magisterska powinna stanowić samodzielne rozwiązanie przez autora zaawansowanego problemu technicznego o charakterze inżynierskim – koncepcyjnym i projektowym, naukowym lub badawczym oraz wykazywać jego wiedzę inżynierską i teoretyczną w zakresie kierunku kształcenia. Postęp prac studenta nad wykonywaniem pracy dyplomowej jest monitorowany przez promotora w ramach konsultacji i w przedmiocie „Pracownia dyplomowa magisterska” i „Przygotowanie pracy dyplomowej magisterskiej”.

Praca dyplomowa magisterska powinna wykazać umiejętność korzystania z metod badawczych i analitycznych oraz umiejętność definiowania i rozwiązywania problemów danej dziedziny.

Po zakończeniu realizacji pracy student zgłasza gotowość do obrony potwierdzoną przez promotora/tutora. Student wprowadza pracę do platformy APD-USOS (Archiwum Prac Dyplomowych), która służy archiwizacji i sprawdzaniu antyplagiatowemu wszystkich prac w Jednolitym Systemie Antyplagiatowym (JSA). Wyznaczona przez Dziekana osoba - Dyrektor ds. Dydaktycznych, kierownik kierunku, proponują recenzentów. Co najmniej trzy dni przed obroną student ma możliwość zapoznania się z opinią promotora/tutora i recenzenta. Ocena jest proponowana przez promotora i recenzenta. W czasie egzaminu dyplomowego komisja ustala oceny cząstkowe za poszczególne części egzaminu oraz ustala ocenę końcową.

5. *sposobów oraz narzędzi monitorowania i oceny postępów studentów (np. liczby kandydatów, przyjętych na studia, odsiewu studentów, liczby studentów kończących studia w terminie) oraz działań podejmowanych na podstawie tych informacji, jak również sposobów wykorzystania analizy wyników nauczania w doskonaleniu procesu nauczania i uczenia się studentów,*

Co roku dokonywana jest analiza liczby przyjętych studentów i na tej podstawie podejmowana decyzja o limicie rekrutacyjnym w kolejnym roku akademickim. Wyniki rekrutacji prezentowane są na Radach Wydziału oraz analizowane przez prodziekana odpowiedzialnego za sprawy rekrutacji. Największy ubytek studentów następuje po pierwszym semestrze studiów, dlatego już po tym semestrze (a nie po roku) dokonywane są skreślenia. Jest to charakterystyczne dla tego typu studiów – nie wszyscy radzą sobie z nauką i podjęta przez nich próba nie kończy się sukcesem.

Monitorowanie postępów studentów przebiega na podstawie analizy wyników rekrutacji (liczby przyjętych, wymaganych punktów z matury i rezygnacji w procesie przyjmowania na studia), skreśleń z listy studentów ze względu na brak postępów, wyników rejestracji, rankingów przy wyborze specjalności i analizy ocen. Syntetyczne parametry są raportowane na Radzie Wydziału, przez prodziekana ds. nauczania i stanowią podstawę do dalszych decyzji w postaci ustalania limitów przyjęć, ustalania przyszłych warunków rejestracyjnych a także planów długoterminowych polityki jakości.

Ocena postępów w nauce w ujęciu zdawalności przedmiotów, liczby osób skreślanych z listy studentów, wyników rejestracji, naboru specjalności, rozkładu ocen jest prowadzona przez m.in. prodziekana ds. nauczania. Wyniki analiz odnoszone są do wyników ocen uzyskany z ankiet studenckich. W konsekwencji mogą być podejmowane działania mające na celu ustalenie źródeł potencjalnych nieprawidłowości. Ocenie poddawany jest także proces dyplomowania i zaliczania praktyk.

W wyniku monitorowania wyników osiąganych na poszczególnych przedmiotach oraz opinii studentów dokonywane są zmiany w sposobie prowadzenia przedmiotów lub osób prowadzących. Nie dokonuje się jednak zmian obniżających poziom kształcenia, zakładając że wartością nadrzędną jest osiągnięcie wszystkich efektów kształcenia a nie podniesienie statystyk.

Losy absolwentów monitorowane są przez ogólnouczelniane jednostki – Biuro Karier i Dział Analiz Strategicznych (DAS). Na wydziale działa również Stowarzyszenie Absolwentów (<http://www.elka.pw.edu.pl/Spolecznosc/Absolwenci>). W ogólności absolwenci wydziału osiągają wysoką pozycję na rynku pracy, bez względu na ukończony kierunek studiów.

6. *ogólnych zasad sprawdzania i oceniania stopnia osiągnięcia efektów uczenia się,*

Ogólne zasady sprawdzania i oceniania stopnia osiągnięcia efektów uczenia się określa Część V Regulaminu Studiów w Politechnice Warszawskiej. Zobowiązuje on kierownika przedmiotu m.in. do określenia metod etapowej i/lub końcowej weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się (egzamin, sprawdziany pisemne i ustne, sprawozdania z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych, projektów i in.), zasad zaliczania przedmiotu i wystawiania oceny końcowej z przedmiotu, terminów i trybu ogłaszania ocen uzyskiwanych przez studentów oraz zasad poprawiania ocen, możliwości i zasad udziału studentów w dodatkowych terminach sprawdzianów i egzaminów.

Szczegółowe zasady sprawdzania i oceniania stopnia osiągnięcia efektów uczenia się ustalane są dla każdego przedmiotu osobno. Informacja o zasadach oceniania i metodach przeprowadzenia oceny znajduje się w regulaminach przedmiotów. Testy, rozwiązania zadań, raporty, sprawozdania są archiwizowane na platformie edukacyjnej LeOn lub Studia w przypadku postaci elektronicznej. W przypadku przeprowadzenia weryfikacji w formie pisemnej (papierowej) wykładowcy są zobowiązani do archiwizowania dokumentacji zgodnie z Zarządzeniem nr 144 Rektora PW z dnia 20 listopada 2020 r. (oraz Zarządzenie nr 114/2021 Rektora PW z dnia 25/11/2021) w sprawie zasad przechowywania dokumentacji poświadczającej dokonanie weryfikacji osiągniętych efektów uczenia się dla przedmiotu.

Pozytywna ocena z przedmiotu oznacza osiągnięcie przez studenta wszystkich efektów uczenia się dla przedmiotu.

7. *doboru metod sprawdzania i oceniania efektów uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych osiągniętych przez studentów w trakcie i na zakończenie procesu kształcenia (dyplomowania), w tym metod sprawdzania efektów uczenia się osiągniętych na praktykach zawodowych (o ile praktyki zawodowe są uwzględnione w programie studiów), ukazując przykładowe powiązania metod sprawdzania i oceniania z efektami uczenia się odnoszącymi się do działalności naukowej w zakresie dyscypliny/dyscyplin, do której/których kierunek jest przyporządkowany, efektami dotyczącymi stosowania właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych, jak również kompetencji językowych w zakresie znajomości języka obcego;*

Dobór metod sprawdzania efektów uczenia wynika ze specyfiki przedmiotu lub podejmowanej tematyki. Kolokwia są prowadzone w czasie semestru i służą do weryfikacji etapowej osiągnięcia efektów uczenia się. Prowadzący określa warunki weryfikacji w regulaminie przedmiotu w tym np. możliwość korzystania z materiałów. Formy weryfikacji mogą być w postaci opisowych problemów, zdań, rysunków lub testów. Zasady zaliczenia przedmiotów są przedstawiane studentom na pierwszych zajęciach. Oceny podsumowujące prowadzone są w postaci kolokwium lub egzaminów. Egzaminy najczęściej odbywające się w sesji i mają postać pisemnych zadań problemowych, testów, odpowiedzi ustnych.

Wiedza zdobywana w czasie zajęć z nauczycielami jest ugruntowywana podczas studiów własnych, których integralną częścią jest zapoznanie się z literaturą, w tym naukową, w tym w języku obcym, zwykle angielskim. Krótkie prace pisemne (tzw. wejściówki) przy rozpoczęciu zajęć, w szczególności laboratoryjnych, mają na celu weryfikację przygotowania studentów do zajęć. Przygotowanie to bywa też sprawdzane przez odpowiedzi ustne lub oceną aktywności i samodzielności.

Weryfikację zdobywanych praktycznych umiejętności i stosowania wiedzy przeprowadza się przez m.in. ocenę sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych, oceny projektów, a na seminarium dyplomowym/problemowej prezentacji.

W odniesieniu do kompetencji językowych są one weryfikowane wielotorowo. Poza lektoratami kompetencje językowe są rozwijane w przedmiotach i pracach. W pracy dyplomowej student

przedstawia streszczenie w języku angielskim. W strukturze pracy wymagane jest wprowadzenie będące odniesieniem do literatury specjalistycznej w tym naukowej, najczęściej dostępnej w języku obcym. Literatura ta pozostaje w związku z profilem specjalności, dyplomowania i nauką obszaru kierunku.

Egzamin dyplomowy składa się z części dotyczącej zakresu studiów, w postaci dwóch pytań i z obrony przedstawionej przez Dyplomanta pracy w formie jej prezentacji i ustosunkowania się do recenzji pracy oraz pytań komisji.

Po zakończeniu praktyk student przekazuje opiekunowi sprawozdanie z przebiegu, zaświadczenie o odbyciu praktyk wraz z oceną opiekuna ze strony firmy o osiągnięciu efektów uczenia się. Na podstawie przedstawionych przez studenta dokumentów opiekun praktyk ocenia nabycie przez studenta zakładanych dla praktyki studenckiej efektów uczenia się. Osiągnięcie wszystkich zakładanych dla praktyk efektów uczenia się jest warunkiem udzielenia zaliczenia praktyki studenckiej. Nadzór nad praktyką polega na kontaktach bezpośrednich np. telefonicznych, ocenie profilu z dostępnych danych, stałej współpracy z firmami także na innych polach.

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

Do sprawdzania i oceniania efektów uczenia się prowadzących do uzyskania kompetencji inżynierskich wykorzystywane są wszystkie omawiane w punkcie 3.7 metody. Dobór konkretnych metod jest dopasowany do charakteru przedmiotu. W przypadku kierunku Elektronika wyróżnioną formą weryfikacji umiejętności inżynierskich jest wykonywanie prac projektowych, w tym programistycznych. Metody weryfikacji wiedzy dla poszczególnych przedmiotów podane są w kartach przedmiotów.

Metody weryfikacji efektów uczenia się w zakresie kompetencji społecznych związane są z realizacją prac wymagających samodzielnego rozwiązywania problemów oraz pracy w zespole. Kompetencje społeczne są także weryfikowane w czasie seminariów dyplomowych.

9. *spełnienia reguł i wymagań w zakresie metod sprawdzania i oceniania efektów uczenia się, zawartych w standardach kształcenia określonych w rozporządzeniach wydanych na podstawie art. 68 ust. 3 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, w przypadku kierunków studiów przygotowujących do wykonywania zawodów, o których mowa w art. 68 ust. 1 powołanej ustawy.*

Ponadto warto dla każdego z ocenianych poziomów studiów zwięźle:

1. *opisać rodzaje, tematykę i metodykę prac etapowych i egzaminacyjnych, projektów,*

Tematyka prac etapowych, egzaminacyjnych i projektów jest ściśle powiązana z treściami kształcenia i efektami uczenia się przedmiotu, w ramach którego są realizowane. Szczegółowy zakres w/w prac jest opisany w regulaminie każdego z przedmiotów, ponadto jest prezentowany studentom na pierwszych zajęciach w każdym semestrze, w którym przedmiot jest uruchamiany. Prace są sprawdzane przez prowadzących zajęcia i oceniane zgodnie z kryteriami podanymi w regulaminie

przedmiotu. Oceny częściowe z tych prac dają podstawę do oceny końcowej uzyskiwanej przez studenta z przedmiotu.

2. *scharakteryzować rodzaje, tematykę i metodykę prac dyplomowych, ze szczególnym uwzględnieniem nabywania i weryfikacji osiągnięcia przez studentów kompetencji związanych z prowadzeniem działalności naukowej oraz kompetencji inżynierskich (w przypadku, gdy oceniany kierunek prowadzi do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera lub magistra inżyniera),*

Tematyka prac dyplomowych jest powiązana z tematyką prac badawczo-rozwojowych prowadzonych przez nauczyciela akademickiego. Propozycje tematów prac dyplomowych są zgłaszane przez nauczycieli akademickich w systemie APD. Po weryfikacji i zatwierdzeniu przez kierowników specjalności tematy prac są udostępniane studentom. Z listy dostępnych tematów student może wybrać interesujący go temat, szczegółowy zakres pracy jest uzgadniany podczas konsultacji z nauczycielem akademickim. Praca dyplomowa inżynierska jest realizowana nominalnie w czasie dwóch semestrów, praca magisterska – trzech. Na zakończenie każdego semestru student przygotowuje sprawozdanie z opisem wyników uzyskanych w danym semestrze. Sprawozdanie jest oceniane przez promotora oraz kierownika zakładu, w którym realizowana jest praca dyplomowa. W ostatnim semestrze realizacji pracy przygotowana jest praca dyplomowa, która musi być złożona terminie określonym w Zarządzenie Rektora PW. Po złożeniu pracy dyplomowej podlega ona ocenie przez promotora pracy i recenzenta zgodnie z obowiązującymi kryteriami. Ostateczna ocena pracy dyplomowej jest wystawiana podczas egzaminu dyplomowego.

3. *opisać 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 artystyczne, prace dyplomowe, protokoły egzaminów dyplomowych.),*

Uzyskanie efektów uczenia się osiągniętych przez studentów jest weryfikowane na podstawie wyników sprawdzianów pisemnych, egzaminów, realizacji ćwiczeń laboratoryjnych i/lub projektów zgodnie z wymaganiami opisanymi w regulaminie przedmiotu. Wszystkie prace studenckie są przechowywane albo w postaci elektronicznej (serwer LeOn lub studia) lub papierowej zgodnie z Zarządzeniami Rektora nr 144/2020 oraz 114/2021

4. *przedstawić wyniki monitoringu losów absolwentów ukazujące stopień przydatności na rynku pracy efektów uczenia się osiągniętych na ocenianym kierunku oraz luki kompetencyjne, jak również informacje dotyczące kontynuowania kształcenia przez absolwentów ocenianego kierunku.*

Losy absolwentów śledzone są przez Wydział przez utrzymanie więzi i kontaktów z absolwentami. Usystematyzowane badania prowadzone są w ramach Uczelni przez Dział Badań i Analiz oraz Biuro Karier. Biuro Karier prowadzi „Monitoring Karier Zawodowych Absolwentów PW”, w formie cyklicznego badania ilościowego. Wyniki badania MKZA były analizowane na posiedzeniach: Komisji Wydziałowych, Spotkań Opiekunów kierunku ze strony Wydziałów, Kolegium dziekańskim. Jednym z wniosków analiz badania jest: konieczność zwiększenia udziału absolwentów, w tym celu rozwijane są strony Wydziałowe.

Politechnika Warszawska realizuje dwa badania absolwentów PW:

- a. badania ilościowe pt. „Monitoring Karier Zawodowych Absolwentów PW” (które w 2021 r. zostało przeprowadzone po raz 10), dostęp: <https://das.pw.edu.pl/Raporty-i-publikacje/Badania-absolwentow/MKZA-Monitoring-Karier-Zawodowych-Absolwentow/Poprzednie-edycje-badania-MKZA>
- b. badania jakościowe pt. „Success Stories. Absolwenci Politechniki Warszawskiej - diagnoza czynników wspierających osiągnięcie sukcesu zawodowego”, dostęp: <https://das.pw.edu.pl/Raporty-i-publikacje/Badania-absolwentow/Success-stories.-Absolwenci-PW>

Wyniki badań w postaci raportów i sprawozdań były przedstawiane na spotkaniach z Wydziałowym Pełnomocnikiem ds. Jakości Kształcenia, na posiedzeniach Uczelnianej Rady ds. Jakości Kształcenia, Radzie Wydziału oraz seminariach organizowanych przez DAS (wcześniejsza nazwa jednostki Dział Badań i Analiz CZLIITT).

Na zlecenie Prorektora ds. Studenckich Dział Analiz Strategicznych w 2024 r. zrealizował także badanie Motywacje wyboru studiów I stopnia w PW (2024.01)

Zalecenia dotyczące kryterium 3 wymienione w uchwale Prezydium PKA w sprawie oceny programowej na kierunku studiów, która poprzedziła bieżącą ocenę (jeżeli dotyczy)

Nie dotyczy

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

.....

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

.....

Warto rozważyć i w raporcie odnieść się do:

1. *liczby, struktury kwalifikacji oraz dorobku naukowego/artystycznego nauczycieli akademickich oraz innych osób prowadzących zajęcia ze studentami na ocenianym kierunku, jak również ich kompetencji dydaktycznych (z uwzględnieniem przygotowania do prowadzenia zajęć z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość oraz w językach obcych). W tym kontekście warto wymienić najważniejsze osiągnięcia dydaktyczne jednostki z ostatnich 5 lat w zakresie ocenianego kierunku studiów (własne zasoby dydaktyczne, podręczniki autorstwa kadry, miejsca w prestiżowych rankingach dydaktycznych, popularyzacja),*

Szczegółowe sylwetki osób zatrudnionych na stanowiskach naukowo-dydaktycznych i dydaktycznych osób, które prowadzą zajęcia na kierunku Elektronika zamieszczono w Załączniku.

Potencjał kadrowy WEiTl znajduje się w 6 instytucjach związanych z kształceniem na kierunku Elektronika stanowi (wg stanu na grudzień 2023 r.) 320 etatów nauczycieli akademickich, w tym: 33 etatów profesorów, 41 profesorów uczelni i 174 etatów nauczycieli ze stopniem doktora i doktora habilitowanego.

Wśród osiągnięć wskazywanych przez nauczycieli akademickich (ankieta załącznik Kryterium 4) są:

- wspólne publikacje naukowe ze studentami w tym w wysoko punktowanych czasopismach także z listy JCR i konferencyjne,
- opracowanie nowych przedmiotów,
- zdobycie doświadczenia związanego z różnym podejściem do kształcenia, a także w czasie staży naukowych w ośrodkach Uniwersyteckich.

Dydaktycy biorą udział w szkoleniach, kursach i warsztatach dydaktycznych. W programie Kompetentny wykładowca, organizowanym przez Dział Szkoleń CZLiTT pracownicy z obsady kierunku uczestniczyli w kilkudziesięciu szkoleniach. Kursy obejmują takie obszary kompetencji dydaktycznych jak: innowacyjne umiejętności dydaktyczne, umiejętności informatyczne, umiejętności prezentacyjne, a także w zakresie prowadzenia dydaktyki w języku obcym i zarządzania informacją, autoprezentacji, emisji głosu, technik tworzenia prezentacji w tym multimedialnych i narzędzi zdalnych.

Nauczyciele akademicy posiadają kompetencje językowe potwierdzone licznymi publikacjami w renomowanych czasopismach. Ponadto Uczelnia umożliwia pracownikom rozwój kompetencji językowych oferując specjalistyczne kursy języka angielskiego.

Politechnika Warszawska zajęła drugie miejsce w 2024 w rankingu perspektyw w rankingu kierunku Elektronika i telekomunikacja.

W odniesieniu do osiągnięć Uczelni należy przywołać wysoką pozycję Politechniki Warszawskiej w rankingu Perspektyw a w kategorii Absolwent na rynku i Prestiż, w których to kategoriach Uczelnia jest w ścisłej czołówce.

Biorąc pod uwagę ogromny potencjał badawczy wydziału:

w 2020 roku całkowita liczba publikacji wyniosła 674 w tym 341 artykułów w czasopismach, 118 monografii/rozdziałów monografii, referaty w materiałach konferencyjnych 215, dokonano 25 zgłoszeń patentowych, uzyskano 11 patentów oraz 11 zgłoszeń patentowych w zagranicznych urzędach.

w 2021 roku całkowita liczba publikacji wyniosła 574 w tym 330 artykułów w czasopismach, 213 monografii/rozdziałów monografii, referaty w materiałach konferencyjnych 31, dokonano 16 zgłoszeń patentowych, uzyskano 16 patentów krajowych oraz 11 w zagranicznych urzędach.

w obszarze aktywności publikacyjnej pracowników Wydziału w 2022 roku całkowita liczba publikacji wyniosła 645, opublikowano 404 artykuły w recenzowanych czasopismach z listy MEiN (w tym 315 publikacji w czasopismach o punktacji 70 punktów lub wyższej). Pracownicy Wydziału opublikowali 7 monografii i podręczników akademickich (w tym 2 w języku angielskim) oraz 56 rozdziałów w monografiach, uczestniczyli w redakcji 10 monografii lub podręczników akademickich. Byli też autorami lub współautorami 178 recenzowanych referatów w materiałach konferencyjnych. Dokonano 9 zgłoszeń patentowych i uzyskano 10 patentów (w tym 1 międzynarodowy).

W 2022 roku pracownicy Wydziału wypracowali łącznie 46 390,38 punktów za publikacje: 19 610,98 punktów w dyscyplinie AEETK, (co stanowi 42,39% łącznego dorobku Uczelni), 25 825,27 punktów w dyscyplinie ITT (59,78%).

w obszarze aktywności publikacyjnej pracowników Wydziału w 2023 roku całkowita liczba publikacji wyniosła 691, opublikowano 429 artykułów w recenzowanych czasopismach z listy ministerialnej (w tym 336 publikacji w czasopismach o punktacji 70 punktów lub wyższej). Ponadto, pracownicy Wydziału opublikowali 3 monografie (w tym 2 w języku angielskim) oraz 20 rozdziałów w monografiach, uczestniczyli w redakcji 7 monografii. Byli też autorami lub współautorami 239 recenzowanych referatów w materiałach konferencyjnych. Dokonano 8 zgłoszeń patentowych i uzyskano 28 praw ochronnych.

We wskazanym okresie na Wydziale Elektroniki i Technik Informacyjnych w ramach W 2023 roku pracownicy Wydziału wypracowali łącznie 37 645,73 punktów za publikacje: 17 645,34 punktów w dyscyplinie AEETK, 19 145,72 punktów w dyscyplinie ITT;

2. *obsady zajęć, ze szczególnym uwzględnieniem zajęć, które prowadzą do osiągnięcia przez studentów kompetencji zawiązanych z prowadzeniem działalności naukowej oraz inżynierskich (w przypadku, gdy oceniany kierunek prowadzi do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera lub magistra inżyniera),*

Przedmioty techniczne (prowadzące do osiągnięcia kompetencji inżynierskich) prowadzone są przez osoby wyznaczone przez Dziekana i posiadające odpowiednie kompetencje w zakresie prowadzonej tematyki, co zapewnia osiągnięcie wymaganych efektów uczenia się. Dorobek wybranych wykładowców jest bardziej szczegółowo wykazany w Załączniku.

Przedmioty podstawowe prowadzą pracownicy rekrutujący się z różnych jednostek Uczelni (np. wydziału Matematyki i Nauk Informacyjnych, Wydziału Fizyki). Przedmioty specjalistyczne, bezpośrednio dotyczące informatyki, elektroniki i telekomunikacji, prowadzone są przede przez pracowników wszystkich instytutów WEITI.

3. *łączenia przez nauczycieli akademickich i inne osoby prowadzące zajęcia działalności dydaktycznej z działalnością naukową oraz włączania studentów w prowadzenie działalności naukowej,*

Dorobek nauczycieli zapewnia realizację efektów uczenia się określonych dla kierunku Elektronika, co przedstawiono w szczegółowo w opisie kryterium 2 i w ankiecie dorobku, która została zamieszczona w załączniku. Prace dyplomowe i kształcenie w ramach zajęć regularnych odnoszą się zakresem się do dorobku osób, których szczegółową charakterystykę działalności naukowej przedstawiono w opisie kryterium 1.

Na podstawie formalnego przeglądu tematyki prac dyplomowych, stwierdzono bezpośrednie odniesienia do prowadzonej działalności naukowej tj. do tematów badawczych (grantów, projektów) w przeważającej części prac dyplomowych. Prace te realizowane są najczęściej z użyciem infrastruktury badawczej Wydziału. Wymiernym wskaźnikiem udziału studentów są wspólne publikacje, także w renomowanych czasopismach. W przypadku realizacji prac o charakterze pomocniczym, bez istotnego udziału w rozwiązaniu problemu naukowego, częstą praktyką są podziękowania.

4. *założeń, celów i skuteczności prowadzonej polityki kadrowej, z uwzględnieniem metod i kryteriów doboru oraz rekrutacji kadry, sposobów, zasad i kryteriów oceny jakości kadry oraz udziału w tej ocenie różnych grup interesariuszy, w tym studentów, a także wykorzystania wyników oceny w rozwoju i doskonaleniu kadry.*

Na kierunku Elektronika zatrudniani są pracownicy prowadzący badania naukowe oraz publikujący w liczących się czasopismach o zasięgu międzynarodowym oraz aplikujący o granty badawcze. Jest to także kryterium awansów na stanowiska np. profesora uczelni w grupie osób ze stopniem doktora habilitowanego. Doskonalenie kompetencji kadry wspierają procesy oceny w tym: oceny okresowej

nauczyciela akademickiego i oceny procesu kształcenia ze strony studentów w formie anonimowej ankietyzacji zajęć. Ankietyzacja jest prowadzona dla wszystkich przedmiotów. Z wynikami obu ocen zapoznaje się indywidualnie każdy nauczyciel i jego bezpośredni przełożony.

Z inicjatywy studentów jest też organizowany plebiscyt Złotej Kredy na najlepszego nauczyciela w różnych kategoriach.

W polityce kadrowej Wydziału zwraca się szczególną uwagę na wymianę pokoleniową kadry oraz awanse pracowników. Zgodnie ze Sprawozdaniem Dziekana WEiTI w roku 2020 miało miejsce 9 awansów (w tym 4 profesorów i profesorów uczelni), zatrudniono 26 osób na stanowiskach asystentów lub adiunktów, przy odejściu 15 osób. W 2021 roku nastąpiło 20 awansów (w tym 12 profesorów i profesorów uczelni). 16 osób zostało zatrudnionych (w tym dwóch profesorów), odeszło 7 osób. W 2022 roku 21 awansów (5 profesorów i profesorów uczelni) Zatrudniono 22 osoby przy 9 odejściach. Rok 2023 w obszarze kadrowym przyniósł 10 awansów na stanowisko adiunkta. Odeszło 15 osób, a zatrudniono 26 osób.

Podstawowym elementem polityki kadrowej są otwarte konkursy. Komisje konkursowe powoływane w tym celu określają zasady rozpisanych konkursów zgodnie z zaleceniami Europejskiej Karty Naukowca (EKN) oraz określonymi zarządzeniami Rektora. Ważnymi kryteriami w ocenie kandydatów na stanowiska naukowo-dydaktyczne jest dorobek publikacyjny, udział w projektach badawczych, doświadczenia zdobyte w ośrodkach zagranicznych. Strategia rozwoju młodej kadry zakłada systematyczne zatrudnianie najlepszych absolwentów studium doktoranckiego (obecnie szkół doktorskich) oraz osób posiadających doświadczenie w firmach komercyjnych.

W doskonaleniu kadry wykorzystywany jest system oceny okresowej pracowników oraz ankietyzacja prowadzonych zajęć dydaktycznych, realizowana dla wszystkich przedmiotów w formie anonimowej przez studentów oraz hospitacje zajęć dydaktycznych. Wspomagana jest działalność badawcza i publikacyjna

5. *systemu wspierania i motywowania kadry do rozwoju naukowego lub artystycznego oraz podnoszenia kompetencji dydaktycznych. W tym kontekście warto przedstawić awanse naukowe kadry związanej z ocenianym kierunkiem studiów,*

Wydział wspomaga rozwój naukowy pracowników poprzez:

- możliwość uzyskania na wydziale stopnia naukowego (posiadanie uprawnień do nadawania stopni naukowych)
- rozwój studiów doktoranckich, udział pracowników Wydziału w Radzie Szkoły Doktorskiej
- rozwijanie współpracy krajowej i międzynarodowej umożliwiającej odbywanie przez pracowników staży w wiodących krajowych i zagranicznych placówkach naukowych,
- prowadzenie projektów badawczych,
- prowadzenie systemu motywującego pracowników naukowych do pozyskiwania środków na prowadzenie badań (w tym w ramach międzynarodowych programów badawczych) oraz do aktywnej działalności publikacyjnej (nagrody Dziekana, Rektora, Ministra),
- rozwój infrastruktury potrzebnej do prowadzenia badań.

System wspierania i motywowania kadry do rozwoju i awansów w obszarach naukowym, dydaktycznym i organizacyjnym przebiega dwutorowo.

Pierwszym elementem systemu jest podejście indywidualne zmierzające do utrzymywania i rozwijania jednostek organizacyjnych zgodnie z obowiązującymi przepisami. Na poziomie instytutów i zakładów polega to na wspieraniu rozwoju poszczególnych pracowników (w obszarach naukowym,

dydaktycznym i organizacyjnym) z uwzględnieniem ich potencjału osobistego. Wsparcie finansowe rozwoju naukowego obejmuje m.in. granty dla młodych naukowców (dziekańskie, rektorskie), granty dydaktyczne (Rektora), nagrody za publikacje naukowe (na Wydziałach i przyznawane przez Rektora), nagrody dydaktyczne (Rektora). Przyznawanie dodatku za aktywność na aktualny rok za wkład w rozwój Wydziału w poprzednim roku.

Innym elementem wsparcia i motywowania kadry są szkolenia oferowane przez jednostki centralne PW jak np.: nowe programy oferujące wizyty studyjno-szkoleniowe w czołowych światowych uczelniach zagranicznych, studia podyplomowe w obszarze podnoszenia kompetencji zarządczych, coaching indywidualny i zespołowy, specjalistyczne szkolenia certyfikowane.

W przypadku wystąpienia sytuacji konfliktowych, przejawów mobbingu lub dyskryminacji pracownicy mogą korzystać ze wsparcia rzeczników zaufania. Politykę Uczelni oraz regulacje prawne w tym zakresie ustalają dokumenty m.in. Zarządzenie Rektora PW 176/2020 w sprawie przeciwdziałania mobbingowi i dyskryminacji w Politechnice Warszawskiej oraz Pismo Okólne nr 3/2021 Rektora PW określające Politykę przeciwdziałania mobbingowi i dyskryminacji w Politechnice Warszawskiej. Corocznie prowadzona jest także przez Dział Analiz Strategicznych (DAS) ankieta samooceny wydziałów zawierająca także pytania dotyczące sytuacji konfliktowych.

6. *spełnienia reguł i wymagań w zakresie doboru nauczycieli akademickich i innych osób prowadzących zajęcia oraz obsady zajęć, zawartych w standardach kształcenia określonych w rozporządzeniach wydanych na podstawie art. 68 ust. 3 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, w przypadku kierunków studiów przygotowujących do wykonywania zawodów, o których mowa w art. 68 ust. 1 powołanej ustawy.*

Zalecenia dotyczące kryterium 4 wymienione w uchwale Prezydium PKA w sprawie oceny programowej na kierunku studiów, która poprzedziła bieżącą ocenę (jeżeli dotyczy)

Nie dotyczy

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

.....

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

.....

Warto rozważyć i w raporcie odnieść się do:

1. *stanu, nowoczesności, rozmiarów i kompleksowości bazy dydaktycznej i naukowej służącej realizacji zajęć oraz działalności naukowej na ocenianym kierunku w dyscyplinie/dyscyplinach, do której/których kierunek jest przyporządkowany,*

Studenci kierunku Elektronika korzystają z infrastruktury dydaktycznej w Gmachu Wydziału Elektroniki i Technik Informatycznych im. prof. Janusza Groszkowskiego (Gmachu Elektroniki) położonym przy ul. Nowowiejskiej 15/19 oraz Gmachu Głównym Politechniki Warszawskiej i Gmachu Wydziału Elektrycznego położonych przy pl. Politechniki 1 (część instytutu Mikroelektroniki i Optoelektroniki).

Przykładowo w Gmachu Elektroniki znajdują się sale wykładowe o powierzchni ponad 2500 m² wyposażone w rzutniki multimedialne. Na WEiTI znajduje się ponad 100 laboratoriów o łącznej powierzchni ok. 6000 m². Część laboratoriów to laboratoria komputerowe, inne to laboratoria specjalistyczne, w których są prowadzone zajęcia wykorzystujące specjalistyczny sprzęt i/lub oprogramowanie.

Infrastruktura architektoniczna Gmachu Elektroniki i Gmachu Głównego jest przystosowana do potrzeb osób z niepełnosprawnością. W budynkach znajdują się podjazdy, windy oraz WC dla osób z niepełnosprawnością. Szczegółowy opis bazy dydaktycznej zamieszczono w załączniku kryt. 5.

2. infrastruktury i wyposażenia instytucji, w których prowadzone są zajęcia poza uczelnią oraz praktyki zawodowe (w przypadku, gdy w planie studiów na ocenianym kierunku zostały uwzględnione praktyki zawodowe),

Zajęcia na kierunku Elektronika nie są prowadzone w pomieszczeniach znajdujących się poza uczelnią. Nie dotyczy to w sposób oczywisty praktyk zawodowych, prowadzonych u różnych pracodawców.

Inne zajęcia, obejmują ok. 5% wszystkich zajęć i należą do nich np. wychowanie fizyczne są prowadzone w obiektach sportowych PW (np. stadion, sale sportowe Riwiery, basen).

W ramach wsparcia dydaktyki na Wydziale Elektroniki i Technik Informatycznych w 2021 roku zrealizowane zostały dodatkowe zakupy za ponad 300 000 PLN na uzupełnienie potrzeb w nauczaniu. Kupiony sprzęt umożliwi wypożyczanie go studentom w razie przejścia w tryb zdalnego nauczania (w czasie pandemii studenci otrzymywali zestawy do projektów przesyłane pocztą).

3. dostępu do technologii informacyjno-komunikacyjnej (w tym Internetu a także platformy e-learningowej, w przypadku, gdy na ocenianym kierunku prowadzone jest kształcenie z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość) oraz stopnia jej wykorzystania w procesie nauczania i uczenia się studentów oraz w działalności i komunikacji naukowej,

Niemal wszystkie pomieszczenia w Gmachu Elektroniki i Gmachu Głównym znajdują się w zasięgu sieci bezprzewodowej, która jest dostępna dla wszystkich pracowników i studentów. Wszystkie laboratoria komputerowe mają dostęp do Internetu (złącze światłowodowe)

W ramach e-usług na kierunku funkcjonuje platforma edukacyjna LeOn oraz uczelniany system informatyczny USOS. Studenci kierunku rejestrują się (zapisują) na przedmioty w systemie USOS. USOS wykorzystywany jest również jako narzędzie administracyjne, obsługa podań, wraz z APD – procesu dyplomowania, służy do obsługi rejestracji postępów studentów. Posiada też (ograniczone) możliwości komunikowania się asynchronicznego ze studentami. W procesie dydaktycznym wykorzystywana jest platforma edukacyjna LeOn, służąca do umieszczania materiałów dydaktycznych, przeprowadzania testów i zadań oraz komunikacji ze studentami. Dla każdego przedmiotu założona jest witryna przedmiotu (kurs), a uczestniczący w kursie studenci są automatycznie przenoszeni z systemu zapisów w USOS. Poza tym platforma zawiera informacje i ogłoszenia istotne dla wszystkich jej użytkowników. Platforma jest dodatkowa zintegrowana z narzędziem do komunikacji synchronicznej (wideo spotkań) Bb Collaborate. Wszyscy studenci PW mają dostęp do narzędzi MS Office 365, a przez to również do kolejnego narzędzia do komunikacji synchronicznej – MSTeams. Wszystkie wymienione powyżej

narzędzia są intensywnie wykorzystywane przez studentów i wykładowców kierunku Elektronika, a ich obsługą i pomocą użytkownikom zajmuje się dział IT.

4. udogodnień w zakresie infrastruktury i wyposażenia dostosowanych do potrzeb studentów z niepełnosprawnościami,

W wyniku realizacji w kilku ostatnich latach projektów inwestycyjnych, wszystkie budynki WEITI i Gmach Główny są przystosowane do potrzeb studentów z niepełnosprawnościami. W obu budynkach znajdują się wejścia i windy przystosowane dla osób z niepełnosprawnością oraz toalety przystosowane dla osób niepełnosprawnych.

5. dostępności infrastruktury, w tym aparatury naukowej, oprogramowania specjalistycznego i materiałów dydaktycznych, w celu wykonywania przez studentów zadań wynikających z programu studiów w ramach pracy własnej,

Zajęcia praktyczne odbywają się w salach laboratoryjnych przeznaczonych zarówno do prowadzenia badań jak i procesu dydaktycznego. W załączniku do kryterium 5 zebrano laboratoria o przeznaczeniu naukowo-dydaktycznym ściśle związane z kierunkiem. Pozostałe pracownie są to laboratoria komputerowe lub pracownie dla przedmiotów podstawowych realizowanych na I i II roku studiów.

Dystrybucją oprogramowania podstawowego (np. systemów operacyjnych), jak również specjalistycznego, inżynierskiego, na uczelni zajmuje się Centrum Informatyzacji PW. Szczegółowe informacje obejmujące wykaz oprogramowania oraz warunki uzyskania licencji (dostępu) są przedstawione na stronie <https://www.ci.pw.edu.pl/Uslugi/Dystrybucja-oprogramowania>. Centrum organizuje także podstawowe szkolenia z obsługi wybranych pakietów, np. z MATLAB-a.

Na liście programów są: ABAQUS, ANSYS, AUTODESK, LabVIEW, MATHEMATICA, MATLAB, NX, Oprogramowanie firmy MSC Software ORIGIN, Platforma ArcGIS, QuickerSim CFD Toolbox dla oprogramowania Matlab, SAS, SolidEdge, SOLIDWORKS, STATGRAPHICS Centurion, STATISTICA. W Bibliotece Wydziałowej każdego Wydziału i Główniej oraz Filii znajduje się czytelnia internetowa a oprogramowanie biblioteczne dostępne zdalnie, które zapewnia szeroki dostęp do publikacji cyfrowych (szczegóły w załączniku kryt. 5 dotyczącym Biblioteki).

Przedmioty na specjalnościach mają część praktyczną i z reguły poprowadzone są w laboratoriach badawczych, często z użyciem sprzętu badawczego.

Do dyspozycji studentów i pracowników Uczelnia udostępnia oprogramowanie m.in. pakiet Office 365, w którym oprócz podstawowych narzędzi biurowych udostępniono także inne narzędzia w tym platformę komunikacji zdalnej Microsoft Teams. Narzędzie to zostało zalecone od marca 2020 do prowadzenia kontaktowo zajęć zdalnych i realizowania innych potrzeb komunikacyjnych. Przeprowadzono liczne szkolenia przygotowujące do korzystania z platformy zarówno dla studentów jak pracowników. Dostępne jest forum informacji i wsparcie techniczne obsługiwane przez Centrum Informatyzacji, które jest ogólnouczelnianą jednostką wspierającą kształcenie zdalne i informatyzację kształcenia i nauki. Prace nad kanałami komunikacji odbywają się obecnie z dużym natężeniem i skutkują udostępnianiem kolejnych kanałów komunikacyjnych.

Centrum Informatyzacji obsługuje i udostępnia ponadto platformę nauczania zdalnego LeON (<https://leon.pw.edu.pl/>) umożliwiającą zarówno budowanie pełnych kursów w formie zdalnej, jak i rozbudowane narzędzia do weryfikacji wiedzy w formie testów, zadań otwartych itp. Centrum Informatyzacji prowadzi i udostępnia w formie zdalnej liczne kursy przygotowujące do korzystania z platformy LeOn. Utworzona została nawet "Piaskownica uczelnianej platformy edukacyjnej LeOn ePW"

będąca uzupełnieniem uczelnianej platformy edukacyjnej LeOn ePW, przeznaczona dla nauczycieli akademickich Politechniki Warszawskiej chcących przetestować możliwości LeOn lub przygotować materiały poza środowiskiem dostępnym dla studentów.

6. systemu biblioteczno-informacyjnego uczelni, w tym dostępu do aktualnych zasobów informacji naukowej w formie tradycyjnej i elektronicznej, o zasięgu międzynarodowym oraz zakresie dostosowanym do potrzeb wynikających z procesu nauczania i uczenia się na ocenianym kierunku, a także działalności naukowej w zakresie dyscypliny/dyscyplin, do której/których przyporządkowany jest kierunek, w tym w szczególności dostępu do piśmiennictwa zalecanego w sylabusach,

Studenci kierunku Elektronika mają możliwość korzystania z kilku jednostek bibliecznych na terenie uczelni, w szczególności ze zbiorów Biblioteki, bibliotek instytutowych na WEiTI oraz Biblioteki Głównej PW.

Biblioteka Główna PW, oprócz tradycyjnego dostępu do Wypożyczalni, oferuje dostęp do zasobów elektronicznych.

Obejmuje on następujące bazy danych:

- Katalog tradycyjnych zasobów zrealizowany w systemie Aleph, obejmujący księgozbiory wszystkich bibliotek Politechniki.
- Bibliotekę cyfrową, zrealizowaną przy użyciu oprogramowania D-libra (zasoby historyczne i archiwalne).
- Moduł E-źródła dający dostęp do 127 baz danych bibliograficzno-abstraktowych i pełnotekstowych (160 tys. tytułów książek i 6 tys. tytułów czasopism w dostępie pełnotekstowym). Do najważniejszych komercyjnych baz danych należą Web of Science, Scopus, CSA, PROQUEST, INSPEC, oraz bazy największych wydawców (m.in.: Elsevier, Emerald, Springer, IEEE, ACM DL, Taylor and Francis, Wiley) – co oznacza pełen dostęp do liczących się bazy danych w zakresie elektroniki.
- Bazę Wiedzy Politechniki Warszawskiej, która obejmuje zasoby piśmiennicze autorstwa pracowników PW (w tym także pełne teksty), prace dyplomowe i rozprawy doktorskie.

Studenci i pracownicy Wydziału mogą korzystać z usług ponad dwudziestu jednostek systemu biblioteczno-informacyjnego Politechniki Warszawskiej, w szczególności: z Bibliotek Wydziałowych, z Biblioteki Głównej, a także Fili Biblioteki Głównej Campusu Południowego. Zbiory Biblioteki PW obejmują zarówno tomy drukowanych książek i czasopism, czasopisma elektroniczne, źródła informacji, książki elektroniczne jak i bazy danych.

Na Uczelni funkcjonuje zintegrowany informatyczny system biblieczny, który pozwala na jednoczesne przeszukiwanie wszystkich katalogów bibliotek uczelnianych, a także możliwość rezerwowania, zamawiania, wypożyczania i samodzielnego przedłużania terminu wypożyczenia książek, ze zbiorów wybranych bibliotek oraz zdalnego dostępu do zasobów cyfrowych książek i czasopism.

Studenci kierunku Elektronika mają dostęp do tradycyjnych podręczników (w formie drukowanej i elektronicznej). W Bibliotece WEiTI gromadzone są dokumenty z zakresu szeroko pojętej informatyki, elektroniki, inżynierii biomedycznej, telekomunikacji, automatyki i robotyki oraz nauk powiązanych z tymi dziedzinami. W Bibliotece WEiTI zarówno dokumenty tradycyjne, jak i elektroniczne, użytkownicy mogą wyszukać i przeglądać poprzez wyszukiwarkę PRIMO.

Biblioteka WEiTI dysponują dwiema czytelniami:

- Czytelnia naukową, w której użytkownicy mają dostęp do naukowych czasopism polsko i angielskojęzycznych, podręczników akademickich oraz nowości wydawniczych tematycznie powiązanych z kierunkami studiów. Czytelnicy mają też dostęp do gniazd elektrycznych, do których mogą podłączyć zasilacze własnych laptopów. Można podłączyć komputer do sieci Wi-Fi, a tym samym można korzystać z elektronicznych źródeł naukowych. Ze zbiorów czytelnicy mogą na miejscu korzystać wszyscy zainteresowani. Każda z czytelni jednorazowo może pomieścić około 30 osób.
- Czytelnia cyfrowa jest miejscem do pracy w grupach. Można w niej głośno rozmawiać. Jest pomieszczeniem sprzyjającym „burzy mózgów”. Znajdują się tam komputery (9) na Wydziale EiTI.
- Biblioteki wyposażone są w komputery z dostępem do Internetu. Użytkownicy mają do swojej dyspozycji 40 miejsc WEiTI. Czytelnia Cyfrowa Biblioteki Wydziału EiTI umożliwia dostęp do wydawnictw naukowych bez konieczności logowania.

W bibliotece Głównej można korzystać ze wsparcia technicznego dla osób z niepełnosprawnością.

7. sposobów, częstości i zakresu monitorowania, oceny i doskonalenia bazy dydaktycznej i naukowej oraz systemu biblioteczno-informacyjnego, a także udziału w ocenie różnych grup interesariuszy, w tym studentów,

Baza dydaktyczna monitorowana jest co roku a jej stan raportowany w sprawozdaniu Wydziału dla Rektora. Przeglądy BHP prowadzone są dla wszystkich pomieszczeń przed rozpoczęciem zajęć. W ramach przygotowania merytorycznego opiekunowie przedmiotów przygotowują i oceniają na własne potrzeby stan używanego sprzętu.

Potrzeby modernizacji, doskonalenia oraz tworzenia nowych stanowisk oraz laboratoriów specjalistycznych mogą być zgłaszane przez studentów co semestr w ramach cyklicznych akcji ankietyzacji zajęć dydaktycznych. W jednostkach przeprowadzana jest okresowa ocena stanu technicznego pomieszczeń laboratoryjnych i pracowniczych. Każde z laboratoriów ma kierownika, który na bieżąco monitoruje stan aparatury i wyposażenia.

8. spełnienia reguł i wymagań w zakresie infrastruktury dydaktycznej i naukowej, zawartych w standardach kształcenia określonych w rozporządzeniach wydanych na podstawie art. 68 ust. 3 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, w przypadku kierunków studiów przygotowujących do wykonywania zawodów, o których mowa w art. 68 ust. 1 powołanej ustawy.

Zalecenia dotyczące kryterium 5 wymienione w uchwale Prezydium PKA w sprawie oceny programowej na kierunku studiów, która poprzedziła bieżącą ocenę (jeżeli dotyczy)

Nie dotyczy

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

.....

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

.....

Warto rozważyć i w raporcie odnieść się do:

- 1. zakresu i form współpracy uczelni z instytucjami otoczenia społeczno-gospodarczego, w tym z pracodawcami oraz jej wpływu na koncepcję kształcenia, efekty uczenia się, program studiów i jego realizację, w tym realizację praktyk zawodowych (w przypadku, gdy w planie studiów na ocenianym kierunku zostały uwzględnione praktyki zawodowe),*

Zakres i formy współpracy Wydziału z instytucjami otoczenia społeczno-gospodarczego, monitorowane i analizowane są cyklicznie zarówno na poziomie centralnym Uczelni jak i na poziomie Wydziału.

Współpraca na poziomie Wydziału obejmuje takie działania jak: praktyki i staże, wspólne prace dyplomowe, projekty badawcze realizowane ze studentami, udział w wydarzeniach takich jak targi w tym targi pracy, konferencje, wykłady i zajęcia zapraszane, wizyty i wycieczki, wolontariat, szkolenia, użyczenie sprzętu. W czasie tych kontaktów uzyskiwana jest wiedza o potrzebach rynku pracy i otoczenia społeczno-gospodarczego, a także jest zbierana opinia o spełnieniu tych oczekiwań przez kompetencje absolwentów i studentów. Informacje te są przedmiotem dyskusji w ramach Rady Wydziału, Seminariów Wydziałowych i spotkań Komisji Wydziałowych oraz opiekunów specjalności i kierunków. Wyniki są dostępne w sprawozdaniach Wydziału.

W odniesieniu do praktyk (częściowo omówione w opisie Kryterium 2), współpraca polega na przyjmowaniu studentów przez firmy (na 4 tygodnie) na podstawie porozumienia. Ocena osiągania efektów uczenia się jak i przygotowania studenta po 3 roku studiów do podjęcia działalności zawodowej prowadzona jest zarówno przez opiekuna praktyk ze strony firmy, opiekuna praktyk dla specjalności ze strony Wydziału jak i samego studenta w formie ankiety. Ocena osiągnięcia efektów uczenia przez opiekuna ze strony przemysłu niesie informację o przygotowaniu praktykanta, a zatem pośrednio o ocenie programach studiów i skuteczności jego realizacji. Samoocena studenta w ankiecie po praktykach dotycząca przydatności wiedzy i umiejętności uzyskanych w toku studiów jest podstawą do wniosków i dalszych konsultacji z otoczeniem gospodarczym.

Wydział współpracuje ze szkołami średnimi w procesie dydaktycznym. Uczniom szkół średnich udostępniane są pracownie i laboratoria Wydziału, ponadto wybrane zajęcia z uczniami prowadzone są przez nauczycieli akademickich. Uczniom szkół średnich udostępniane są również zasobowy biblioteczne Wydziału, w tym źródła elektroniczne.

W 2019 roku zmienił się profil podejmowanych w ramach Wszechnicy działań mających na celu popularyzację wiedzy i promowanie Wydziału w środowisku młodzieży szkół średnich. W 2019 roku w ramach współpracy Wydziału z Ośrodkiem Edukacji Informatycznej i Zastosowań Komputerów w Warszawie oraz XXVII Liceum Ogólnokształcącym im. Tadeusza Czackiego w Warszawie Centrum został powołany Projekt Edukacyjny Stem PW. W jego ramach został zorganizowany pierwszy ogólnopolski konkurs STEM PW. W pierwszej edycji wzięło udział blisko 1000 uczniów z całej Polski. Warto podkreślić, że w trakcie drugiego etapu konkursu organizowane są warsztaty i szkolenia dla nauczycieli. Natomiast trzeci praktyczny etap jest poprzedzony warsztatami dla uczestników, którzy zakwalifikowali się do finału. Pomysł okazał się dużym sukcesem. W jego efekcie powstał też Rabyte - liczący ponad 20 osób zespół uczniów szkół średnich. Zespół ten w lutym 2020 roku wziął udział w

międzynarodowym konkursie FIRST Robotics Competitions w Stambule. Patronat nad zespołem objął Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych.

W drugiej edycji konkursu w 2020 roku wzięło udział blisko 1200 uczniów. Ze względu na wystąpienie stanu epidemii nie odbył się trzeci etap konkursu. Laureaci i finaliści zostali wyłonieni na podstawie rezultatów drugiego etapu.

Po rocznej przerwie związanej z pandemią COVID-19 organizatorzy projektu STEM PW w porozumieniu ze środowiskiem nauczycieli szkół średnich postanowili zorganizować trzecią edycję tego konkursu. W grudniu 2021 został przeprowadzony pierwszy szkolny etap, do którego przystąpiło 501 uczniów z 47 szkół z całej Polski. Do drugiego etapu zostało zakwalifikowanych 88 uczniów w tym 57 osób ze szkół warszawskich i 31 osób spoza stolicy. Warto zaznaczyć, że do konkursu zgłosiły się szkoły znajdujące się w ścisłej czołówce rankingu Perspektyw a patronat nad konkursem objęły: Ministerstwo Edukacji i Nauki oraz Narodowe Centrum Badań i Rozwoju.

W chwili obecnej rozpoczynają się przygotowania do kolejnej – piątej edycji konkursu. <https://stem.pw.edu.pl/>

Znaczenie współpracy z podmiotami zewnętrznymi jest jednym z priorytetów w polityce Wydziału.

Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych przywiązuje dużą wagę do współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym. Na stronie internetowej:

<http://www.elka.pw.edu.pl/Wydzial/Wspolpraca/Wspolpraca-z-przemyslem-administracja-i-biznesem/>

można znaleźć listę instytucji, z którymi podpisane zostały umowy o współpracy lub listy intencyjne. Współpraca Wydziału WEiTI obejmuje ponad 60 przedsiębiorstw przemysłowych, jednostek administracyjnych i firm biznesowych.

Współpraca ma na celu przygotowanie i realizację projektów badawczych i rozwojowych, pozostających we wspólnym zainteresowaniu stron; wymianę specjalistów, naukowców, studentów (w tym realizację praktyk zawodowych); wspólnych publikacji, organizacji i udziału w konferencjach. Współpraca z instytucjami zewnętrznymi ma istotny wpływ na kształtowanie programu studiów przez przekazywanie potrzeb pracodawców w zakresie wymaganych kompetencji absolwentów. Potrzeby gospodarcze omawiane są z członkami Stowarzyszenia Absolwentów i Przyjaciół WEiTI. Promowane jest prowadzenie prac dyplomowych we współpracy z przedsiębiorstwami.

2. sposobów, częstości i zakresu monitorowania, oceny i doskonalenia form współpracy i wpływu jej rezultatów na program studiów i doskonalenie jego realizacji.

Zadania na poziomie Uczelni koordynuje Dział Analiz Strategicznych (DAS), będące jednostkami Centrum Zarządzania Innowacjami i Transferem Technologii.

Od dnia 1 maja 2023r. Centrum Zarządzania Innowacjami i Transferem Technologii rozwinęło się w 3 odrębne jednostki:

=> Centrum Projektów Rozwojowych (CPR) – www.cpr.pw.edu.pl

=> Centrum Innowacji (CINN)

=> Dział Analiz Strategicznych (DAS)

Monitorowanie potrzeb otoczenia społeczno-gospodarczego - badanie „Diagnoza potrzeb pracodawców i instytucji współpracujących z PW 2018/2019” - przebiega dwutorowo - przez:

- a. panele pracodawców (spotkania z pracodawcami organizowane w ramach dyscyplin naukowych), które mają charakter moderowanych badań jakościowych organizowanych co 4/5 lata. Do tej pory miały miejsce dwie edycje paneli (2013/2014 oraz 2018/2019);
- b. prowadzone są badania ankietowe (raport z badania);
- c. skierowane do pracodawców PW, w którym dane zbierano podczas:
 - przeprowadzonych paneli pracodawców (PAPI),
 - wydarzeń skupiających pracodawców, np. targi pracy czy konferencje (PAPI),
 - za pomocą otwartego linku promowanego przy wykorzystaniu kanałów promocyjnych DAS.

Wyniki badań, w postaci raportów i sprawozdań są przedstawiane na spotkaniach z Wydziałowym Pełnomocnikiem ds. Jakości Kształcenia oraz Radzie Wydziału.

Współpraca z otoczeniem inicjuje podejmowanie działań w zakresie dydaktyki – wprowadzaniu zmian i udoskonalień w realizowanych programach studiów, kreowaniu oferty dydaktycznej wydziału, uwzględniającej potrzeby społeczno-gospodarcze. Ponadto współpraca ta przekłada się na nowe obszary prowadzonych badań naukowych, aplikacyjność prowadzonych prac, pogłębianie wiedzy i umiejętności mających znaczenie w gospodarce.

Monitorowanie potrzeb otoczenia społeczno-gospodarczego – badanie „Diagnoza potrzeb pracodawców i instytucji współpracujących z PW” – przebiega dwutorowo poprzez:

- a. panele pracodawców (spotkania z pracodawcami organizowane w ramach dyscyplin naukowych), które mają charakter moderowanych badań jakościowych,
- b. badania ankietowe.

Wyniki badań, w postaci raportów i sprawozdań były przedstawiane na spotkaniach z Wydziałowym Pełnomocnikiem ds. Jakości Kształcenia oraz Radzie Wydziału.

- Diagnoza potrzeb pracodawców – dyscyplina: automatyka, elektronika i elektrotechnika (2019.51)
- Diagnoza potrzeb pracodawców – dyscyplina: informatyka techniczna i telekomunikacja (2019.53)
- Diagnoza potrzeb pracodawców – dyscyplin: inżynieria mechaniczna (2019.54)

Ponadto, w ostatnim czasie przeprowadzono dodatkowe badania i analizy:

- Identyfikacja potrzeb innowacyjnych podmiotów gospodarczych (2021.60)
- Potrzeby innowacyjnych podmiotów gospodarczych względem uczelni, w tym PW (raport podsumowujący Ogólnopolskie badanie ankietowe potrzeb innowacyjnych podmiotów gospodarczych) (2022.60)

Zalecenia dotyczące kryterium 6 wymienione w uchwale Prezydium PKA w sprawie oceny programowej na kierunku studiów, która poprzedziła bieżącą ocenę (*jeżeli dotyczy*)

Nie dotyczy

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

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

Warto rozważyć i w raporcie odnieść się do:

1. roli umiędzynarodowienia procesu kształcenia w koncepcji kształcenia i planach rozwoju kierunku (przy uwzględnieniu każdego z ocenianych poziomów studiów),

Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych prowadzi szeroką współpracę z zagranicą w ramach programów międzynarodowych, a także umów bilateralnych z ośrodkami akademickimi, w związku z realizacją badań oraz wymianą akademicką zarówno nauczycieli, jak też studentów.

Studenci kierunku Elektronika, zarówno studiów pierwszego stopnia, jak też studiów drugiego stopnia, mają możliwość uczestnictwa we wszystkich formach wymiany międzynarodowej dostępnej na Wydziale Elektroniki i Technik Informacyjnych i uczelni.

Niezależnie od programów międzynarodowej wymiany studentów stale rośnie liczba obcokrajowców, którzy przyjeżdżają na całe studia, co ilustruje tabela 7.1.

Tabela 7.1 Liczba obcokrajowców studiujących na kierunku Elektronika w latach akademickich 2018-2024

Lp.	Kraj	liczba obcokrajowców na studiach pierwszego stopnia	liczba obcokrajowców na studiach drugiego stopnia	liczba obcokrajowców ogółem
1	Ukraina	20	8	28
2	Białoruś	14	10	24
3	Kazachstan, Litwa, Etiopia, Rosja, Turcja, Wietnam	5	5	10
	Razem	39	23	62

2. aspektów programu studiów i jego realizacji, które służą umiędzynarodowieniu, ze szczególnym uwzględnieniem kształcenia w językach obcych,

Na studiach pierwszego stopnia prowadzonych jest 180 godzin (12 ECTS) lektoratów. Na studiach drugiego stopnia jest wymóg zrealizowania lektoratu (30 godzin). W ramach studiów literaturowych w przedmiotach jak i w pracach dyplomowych, przez związek z działalnością naukową, zwykle polecane są pozycje naukowe w języku angielskim. Studentom oferowane są zajęcia obieralne w językach obcych. Znacząca liczba studentów decyduje się pisać prace dyplomowe w języku angielskim. W ostatnich 6 latach akademickich (nie licząc bieżącego roku akademickiego 2023/2024, gdzie egzaminy dyplomowe jeszcze trwają) na kierunku Elektronika powstało 24 takich prac, z czego 8 na studiach pierwszego stopnia, a 16 na studiach drugiego stopnia, co ilustruje tabela 7.2.

Tabela 7.2 Liczba prac dyplomowych napisanych w języku angielskim na kierunku Elektronika w latach akademickich 2018-2024

Lp.	Rok akademicki	liczba prac dyplomowych w języku angielskim na studiach pierwszego stopnia	liczba prac dyplomowych w języku angielskim na studiach drugiego stopnia	liczba prac dyplomowych w języku angielskim ogółem
1	2022/2023	2	1	3
2	2021/2022	1	4	5
3	2020/2021	–	3	3
4	2019/2020	2	2	4

5	2018/2019	3	6	9
	Razem	8	16	24

Zdobywanie kompetencji w języku angielskim jest istotnym elementem kształcenia będącym odpowiedzią na potrzeby otoczenia społeczno-gospodarczego, oraz gotowość do ich pogłębiania wraz z narastającą złożonością świata.

Na poziomie uczelni dostępne są programy szkoleniowe dotyczące kompetencji językowych jak i programy wymiany akademickiej.

3. stopnia przygotowania studentów do uczenia się w językach obcych i sposobów weryfikacji osiągnięcia przez studentów wymaganych kompetencji językowych oraz ich oceny,

Kandydaci na studia na kierunku Elektronika dysponują znajomością języka obcego, głównie angielskiego, na poziomie pozwalającym na ukierunkowanie ich rozwoju na specyfikę języka technicznego. Weryfikacja kompetencji językowych na zajęciach typu lektoraty przebiega w formie zaliczeń pisemnych, ustnych i oceny prac domowych.

Kompetencje z języka technicznego są sprawdzane m. in. przez weryfikację zdobytej wiedzy przekazanej w materiałach i zajęciach w języku obcym, zwykle angielskim oraz ma to miejsce w ramach własnych studiów literaturowych i realizacji prac dyplomowych.

4. skali i zasięgu mobilności i wymiany międzynarodowej studentów i kadry,

Na Wydziale Elektroniki i Technik Informatycznych jest powołany Pełnomocnik Dziekana ds. międzynarodowej wymiany studentów, do którego może zgłosić się każdy student. Studenci korzystają z międzyuczelnianej wymiany studentów ramach programów Erasmus+, ATHENS oraz na zasadzie umów dwustronnych z uniwersytetami zagranicznymi. Wydział ma podpisanych ponad 100 umów o wymianie studenckiej z uczelniami zagranicznymi, w tym ma 3 umowy o podwójnym dyplomowaniu.

Wymiana międzynarodowa obejmuje zarówno studentów przyjeżdżających, jak też wyjeżdżających na wymianę w ramach programu Erasmus+ oraz innych programów i umów bilateralnych, a także doktorantów i nauczycieli akademickich. W tabeli 7.3 zestawiono dane dotyczące wymiany studentów za ostatni rok kalendarzowy, tj. 2023.

Tabela 7.3 Liczba studentów uczestniczących w wymianie międzynarodowej w roku kalendarzowym 2023 (w semestrze letnim 2022/2023 lub semestrze zimowym 2023/2024)

Nazwa programu/umowa	liczba osób przyjeżdżających	liczba osób wyjeżdżających
Erasmus+	(66 + 90) = 156	(25 + 44) = 69
Program Erasmus+ – krótkie programy mieszane (ang. Blended Intensive Programme)	0	(6 + 0) = 6
Praktyki/Szkolenia Erasmus+	0	(3 + 1) = 4
Szkoły letnie	0	(1 + 0) = 1
Umowa o podwójnym dyplomowaniu między PW i Kyungpook National University, Daegu, Korea	(1 + 0) = 1	(5 + 4) = 9
Swiss Mobility European Programme	0	(1 + 1) = 2
Umowa dwustronna między PW i National University of Singapore, Singapur	(1 + 0) = 1	0
Umowa dwustronna między PW i Aoyama Gakuin University, Tokio, Japonia	(1 + 0) = 1	(1 + 0) = 1
Umowa dwustronna między PW i Kyongpook National University, Daegu, Korea Południowa	(0 + 3) = 3	0
Umowa o podwójnym dyplomowaniu między PW i Beibu Gulf University, Qinzhou, Chiny	(0 + 15) = 15	0
Program ATHENS	(25 + 27) = 52	(29 + 35) = 64
Razem	229	156

Uwagi dotyczące tabeli 7.3

1. W tabeli 7.3 uwzględniono także studentów, którzy przyjechali w ramach umów o podwójnym dyplomowaniu.
2. Uwzględniono także tych studentów, którzy przyjechali (lub wyjechali) na wymianę wcześniej (np. w semestrze zimowym 2022/2023), ale ich pobyt zawierał się też w roku kalendarzowym 2023 (np. w semestrze letnim 2022/2023)

Podane informacje dotyczą całego wydziału Elektroniki i Technik Informatycznych, natomiast jeśli chodzi o kierunek Elektronika to w latach akademickich 2018-2024 za granicę wyjechało 57 studentów tego kierunku (na co najmniej jeden semestr), w tym 33 na studiach pierwszego stopnia i 24 na studiach drugiego stopnia. W tabeli 7.4 przedstawiono dane za ostatnich 6 lat akademickich. Spadek liczby wyjazdów w latach akademickich 2020/2021 oraz 2021/2022 wynikał z restrykcji związanych z przeciwdziałaniem rozprzestrzenianiu się wirusa COVID-19.

Tabela 7.4 Liczba studentów kierunku Elektronika uczestniczących w wymianie międzynarodowej, którzy spędzili za granicą co najmniej semestr w latach akademickich 2018-2024

Lp.	Rok akademicki	liczba osób wyjeżdżających na studiach pierwszego stopnia	liczba osób wyjeżdżających na studiach drugiego stopnia	liczba osób wyjeżdżających ogółem
1	2023/2024	1	-	1
2	2022/2023	9	6	15
3	2021/2022	5	3	8
4	2020/2021	2	1	3
5	2019/2020	7	6	13
6	2018/2019	9	8	17
	Razem	33	24	57

5. udziału wykładowców z zagranicy w prowadzeniu zajęć na ocenianym kierunku,

Na Wydziale Elektroniki i Technik Informatycznych jest kilku obcokrajowców od lat zatrudnionych na etatach badawczo-dydaktycznych. Jeden z nich jest Kierownikiem Zakładu Techniki Subterahercowej w Instytucie Radioelektroniki i Technik Multimedialnych i prowadzi przedmiot obieralny „Układy systemów bezprzewodowych” dla studiów drugiego stopnia na kierunku Elektronika.

6. sposobów, częstości i zakresu monitorowania i oceny umiędzynarodowienia procesu kształcenia oraz doskonalenia warunków sprzyjających podnoszeniu jego stopnia, jak również wpływu rezultatów umiędzynarodowienia na program studiów i jego realizację.

Monitorowanie wymiany studentów na Wydziale Elektroniki i Technik Informatycznych należy do obowiązku Pełnomocnika Dziekana ds. międzynarodowej wymiany studentów. Corocznie sporządzane są zestawienia prezentowane na Radzie Wydziału i zamieszczane w Sprawozdaniu Dziekana.

Zalecenia dotyczące kryterium 7 wymienione w uchwale Prezydium PKA w sprawie oceny programowej na kierunku studiów, która poprzedziła bieżącą ocenę (jeżeli dotyczy)

Nie dotyczy

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

.....

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

.....
Warto rozważyć i w raporcie odnieść się do:

- 1. dostosowania systemu wsparcia do potrzeb różnych grup studentów, w tym potrzeb studentów z niepełnosprawnościami,*

System wsparcia obejmuje różne grupy studentów. Wsparcie studentów w procesie uczenia się w PW jest wielotorowe i uwzględnia zróżnicowane potrzeby studentów. Wyróżnić można 4 podstawowe systemy wsparcia: pomoc we wchodzeniu na rynek pracy, pomoc w rozwoju naukowym, pomoc w procesie nauczania oraz pomoc materialną. Dzięki tym formom pomoc trafia zarówno do studentów szczególnie uzdolnionych i zaangażowanych, jak i osób w trudnej sytuacji życiowej, również osób niepełnosprawnych.

Studenci będący młodymi rodzicami mogą korzystać ze wsparcia w postaci urlopów, elastyczności terminów zaliczeń, zakwaterowania w domach studenckich, zasiłków losowych.

- 2. zakresu i form wspierania studentów w procesie uczenia się,*

W procesie uczenia wspierane jest rozwijanie wiedzy, umiejętności i kompetencji studentów w ramach wykonywanych przez nich prac pod opieką nauczyciela akademickiego, konsultacji, możliwość studiowania według indywidualnego planu studiów a także zdobywania doświadczeń w uczestniczeniu w zlecanych wydziałowi przez przemysł.

Wsparcie w procesie uczenia jest zapewnione przez zapewnienie infrastruktury w tym informatycznej z zapewnieniem odpowiedniego przeszkolenia.

System opieki materialnej obejmuje: stypendia socjalne, zapomogi, stypendium specjalne dla osób niepełnosprawnych; wykazujących osiągnięcia sportowe, osiągnięcia naukowe. Uczelnia zapewnia możliwości ubiegania się o miejsce w Domach Studenckich PW, dostęp do infrastruktury sportowej (sale, basen). Na terenie uczelni działają kluby ogólnouczelniane a na Wydziale są kluby studenckie np. Amplitron, Maluch.

Osobom bardziej zaangażowanym oferowany jest udział w kołach naukowych <http://www.elka.pw.edu.pl/Spoleczność/Studenci-i-doktoranci/Organizacje-studenckie-koła-naukowe-i-kluby>.

- 3. form wsparcia:*

- a. krajowej i międzynarodowej mobilności studentów,*

Studenci mogą korzystać z faktu, że wydział uczestniczy w programach wymiany międzynarodowej i ma zawarte umowy o współpracy w zakresie prowadzenia działalności naukowej oraz publikowania lub prezentacji jej wyników.

Dzięki praktycznemu stosowaniu od lat Europejskiego Systemu Transferu Punktów (ECTS) Wydział wypracował skuteczne procedury uznawania kompetencji zdobywanych na innych uczelniach zarówno zagranicznych, jak i krajowych.

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

Uczelnia zapewnia studentom dostęp do źródeł literatury fachowej w postaci elektronicznej, w tym licznych baz danych, dostępnych za pomocą konta bibliotecznego jak i z zasobów własnych biblioteki (szczegółowo w kryterium 5). Na pierwszym roku wszyscy studenci przygotowani są do korzystania z zasobów w obowiązkowym szkoleniu.

Studenci wyższych lat i studiów II stopnia mogą rozwijać warsztat naukowy przez udział w prowadzonych na Wydziałach projektach, co uwidacznia się w współautorskich publikacjach. Wydział oferuje wsparcie dla studenckich kół naukowych. Koła mogą uzyskać finansowanie w postaci grantów. Studenci ostatnich lat studiów, na obu stopniach studiów (dyplomanci) jak i zrzeszeni w kołach naukowych mają dostęp do laboratoriów specjalistycznych. Studenci mogą korzystać z różnorodnej oferty kursów np. z Centrum Studiów Zaawansowanych, Centrum Zarządzania Innowacjami i Transferem Technologii i innych.

- c. we wchodzeniu na rynek pracy lub kontynuowaniu edukacji,*

Na poziomie uczelni wsparcie w wejściu na rynek pracy zapewnia Biuro Karier organizując badania, doradztwo i działania wspierające kontakt z pracodawcami jak np. „targi pracy”, konsultacje i warsztaty dotyczące planowania ścieżki kariery, oraz wiele innych. Inne działania związane są także z badaniem potrzeb pracodawców w celu kształtowania adekwatnych do ich potrzeb programów.

Obowiązkowe praktyki po trzecim roku studiów I stopnia pozwalają studentom zarówno zdobywać doświadczenie, jak i nawiązywać kontakty z potencjalnymi pracodawcami. O miejscu odbywania decyduje student, jednak często z firmą lub instytucją nawiązywany jest dzięki współpracy kadry naukowej Wydziału z tymi jednostkami.

Część prac dyplomowych realizowana jest we współpracy z podmiotami zewnętrznymi dzięki kontaktom pracowników. Często realizacja praktyki lub pracy dyplomowej owocuje zatrudnieniem (byłego) studenta w podmiocie.

Elementem wspierającym zdobywanie doświadczenia praktycznego jest układ planu dostosowany do potrzeb studentów, jak również koncentracja zajęć regularnych w początku VII semestru, co pozwala na aplikację na II stopień studiów.

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

Uczelnia organizuje wydarzenia sportowe np. biegi. Uczelnia funduje stypendium rektora za wysokie osiągnięcia w sporcie. Oprócz licznych sekcji sportowych przy AZS PW, na uczelni działa Chór Politechniki Warszawskiej i Zespół Tańca pozwalający na realizację potrzeb ekspresji artystycznej, organizowane są wydarzenia artystyczne jak wystawy, pokazy, instalacje i inne.

Samorząd Studentów czynnie uczestniczy w życiu Wydziału nie tylko w zakresie wydarzeń kulturalnych, ale również w działalności organizacyjnej i legislacyjnej.

W odniesieniu do przedsiębiorczości organizowane są liczne akcje (opis kryterium 6) np. „Światowy tydzień przedsiębiorczości”. Oferowane są zajęcia z grupy przedmiotów humanistyczno-ekonomiczno-społecznych i innych przedmiotów, do których przypisane są efekty uczenia odnoszące się do przedsiębiorczości. Działania organizacyjne koordynuje też Wydziałowa Rada Samorządu Studenckiego. Innymi elementami są działania na rzecz społeczności akademickiej jak budżet partycypacyjny, akcje charytatywne, krwiodawstwa, szlachetna paczka itp.

4. systemu motywowania studentów do osiągania lepszych wyników w nauce oraz działalności naukowej oraz sposobów wsparcia studentów wybitnych,

Głównym narzędziem motywującym studentów do osiągania lepszych wyników w nauce jest system stypendiów i nagród. Studenci mogą uzyskać stypendium za wysokie wyniki w nauce z Własnego Funduszu Stypendialnego PW oraz nagrody i wyróżnienia. Do systemu motywacyjnego należy zaliczyć również działalność studenckich kół naukowych oraz szeroką ofertę wyjazdów zagranicznych. Ponadto uzyskane wyniki definiują priorytety przy zapisie na przedmioty obieralne.

5. sposobów informowania studentów o systemie wsparcia, w tym pomocy materialnej,

Opis systemu stypendialnego, wraz ze wszystkimi aktami prawnymi i wymaganymi formularzami dostępny jest ze strony wydziałowej i znajduje się pod adresem <https://www.bss.ca.pw.edu.pl/Stypendia>. Natomiast pod adresem <https://www.ca.pw.edu.pl/Biuro-ds.-Spolecznej-Odpowiedzialnosc-Uczelni> znajdują się informacje przydatne dla osób niepełnosprawnych. Szczegółowe informacje studenci mogą uzyskać w dziekanacie, w sekretariacie Prodziekana ds. studenckich. W kontekście wsparcia studentów PW, warto również wspomnieć o cyklicznych sondażach studenckich PW #powiedzPW

6. sposobu rozstrzygania skarg i rozpatrywania wniosków zgłaszanych przez studentów oraz jego skuteczności,

Student może przekazać swoje uwagi, wnioski oraz skargi Dziekanowi oraz złożyć odwołanie lub skargę do JM Rektora. Wszystkie działania są realizowane zgodnie z Regulaminem Studiów PW. Uzasadnione wnioski i skargi są realizowane bezzwłocznie. Studenci mogą również zgłaszać uwagi przez Wydziałową Radę Samorządu, której przedstawiciele uczestniczą w zebraniach Komisji ds. Kształcenia oraz posiedzeniach Rady Wydziału i mogą zabierać głos w dyskusji dotyczącej sposobu realizacji procesu dydaktycznego. W uczelni działają również Komisje Dyscyplinarne (ds. Studentów i Doktorantów oraz ds. Nauczycieli), do których studenci mogą się zwrócić w przypadkach skrajnych.

W zależności od charakteru zgłaszanego problemu studenci mogą korzystać ze wsparcia rzecznika zaufania (informacja na stronie wydziałowej), rzecznika zaufania studentów (informacja na stronie PW BSS). Student zgłaszający problem lub przedstawiciel studentów z WRSS kontaktuje się z wybraną osobą i ustala tok postępowania zgodnie z obowiązującymi przepisami.

7. zakresu, poziomu i skuteczności systemu obsługi administracyjnej studentów, w tym kwalifikacji kadry wspierającej proces kształcenia,

Obsługa administracyjna studentów realizowana jest przez dziekanat, pracowników wsparcia informatycznego Wydziałów i Centrum Informatyzacji, pracowników bibliotek, pracowników administracji Centralnej np. Biura Spraw Studenckich, sekretariaty instytutów. Narzędzia informatyczne do obsługi toku studiów są integrowane z system USOS. Jest on rozwijany i stał się, w październiku 2020, elementem platformy ePW (Elektroniczna Politechnika Warszawska).

Obsługa administracyjna studentów jest realizowana w dziekanacie WEIT i oraz Sekretariatach dydaktycznych Instytutów. Studentów obcokrajowców obsługują pracownicy ze znajomością języków obcych. Pracownicy doskonalą swój warsztat, m.in. uczestniczą regularnie w kursach doskonalenia lub nauki języka angielskiego finansowanych przez Dziekana. Sprawy studenckie są rozpatrywane bezpośrednio w dziekanacie, przez kontakt drogą internetową lub telefonicznie. Zakres obsługi studentów w dziekanacie obejmuje m.in. prowadzenie teczek personalnej studenta, przygotowanie i wydawanie zaświadczeń o statusie studenta, przyjmowanie wniosków o Elektroniczne Legitymacje Studenckie oraz ich duplikaty, wniosków o pomoc materialną, stypendia i zapomogi, wydawaniem suplementów do dyplomów oraz dyplomów ukończenia studiów, wydawaniem odpisów oraz wyciągów ocen.

Działanie systemu obsługi administracyjnej studentów jest oceniane przez Dziekana Wydziału oraz przez bezpośrednich przełożonych w systemie oceny okresowej pracowników administracyjnych Politechniki funkcjonującym na Uczelni. W Systemie Oceny Pracowników (SOP) dla poszczególnych grup zawodowych określone są wymagane kompetencje i kryteria oceny. W pierwszej fazie pracownik dokonuje samooceny, jak również ocenia go przełożony. Następnym etapem jest rozmowa dwóch stron, w której wskazane zostają silne i słabe strony pracownika. Natomiast skuteczność systemu obsługi jest analizowana na podstawie informacji przekazywanych przez studentów bezpośrednio do Dziekana lub Prodziekanów.

8. działań informacyjnych i edukacyjnych dotyczących bezpieczeństwa studentów, przeciwdziałania dyskryminacji i przemocy, zasad reagowania w przypadku zagrożenia lub naruszenia bezpieczeństwa, dyskryminacji i przemocy wobec studentów, jak również pomocy jej ofiarom,

Studenci przechodzą obowiązkowe szkolenia BHP organizowane przez Dział ds. Szkoleń <https://www.szkolenia.pw.edu.pl/Szkolenia-BHP>, a na zajęciach wymagających szczególnego bezpieczeństwa udzielany jest instruktaż stanowiskowy. Studenci mają dostęp do opieki medycznej w placówkach medycznych współdziałających z PW. Informacje o opiece medycznej są dostępne na stronie <https://www.centermed.pl/pw/student>. Studenci mogą zgłaszać wszelkie przypadki dyskryminacji, przemocy czy innych zagrożeń do Prodziekana ds. Studenckich, Dziekana oraz Prorektora ds. Studenckich. Na uczelni funkcjonuje Komisja Dyscyplinarna ds. Studentów i Doktorantów oraz Komisja Odwoławcza. W Biurze Spraw Studenckich PW działa również Sekcja ds. Osób Niepełnosprawnych oraz dostępna jest pomoc psychologiczna <https://www.ca.pw.edu.pl/Biuro-ds.-Spolecznej-Odpowiedzialnosci-Uczelni>. Na szczelnie uczelni i wydziału funkcjonuje studencki rzecznik zaufania, który może podejmować działania w sprawach zgłaszanych przez studentów. Uczelnianą politykę przeciwdziałania mobbingowi i dyskryminacji, a w szczególności rolę wydziałowych rzeczników zaufania oraz studenckiego rzecznika zaufania, określa Zarządzenie Rektora nr 59/2014 wraz ze zmianami wprowadzonymi przez Zarządzenie Rektora nr 22/2018.

9. współpracy z samorządem studentów i organizacjami studenckimi,

Samorząd studencki działa opiniując działania podejmowane na Radzie Wydziału i uczestnicząc w pracach Komisji Wydziałowych. Opiniuje programy w zakresie kształcenia, wsparcia, rozwoju, kadr i wielu innych. Organizuje i współuczestniczy w różnych aktywnościach Wydziałów takich jak imprezy, (Juwenalia, święto Politechniki), spotkania (z pracodawcami, studentów, naukowe), czy działania promocyjne (dni otwarte, szkolenia).

Wydziałowa Rada Samorządu Studenckiego organizuje liczne działania społecznie, akcje np. krwiodawstwa, wsparcia szkoleniowego, wsparcia studentów w organizacji zajęć uzupełniających (tzw. pościgów), wyjazdy integracyjne, imprezy jak np. juwenalia, wspiera akcje np.: „Drzwi Otwartych PW”, „Dziewczyny na Politechniki” dla kandydatów na studia, charytatywne i wiele innych. WRSS ma co roku przyznawane finansowanie w ramach własnego budżetu na potrzeby działań na Wydziale.

Na WEITI działa Samorząd Studencki oraz kilka klubów i organizacji studenckich <http://www.elka.pw.edu.pl/pol/Spolecznosc/Studenci-i-doktoranci/Organizacje-studenckie-kola-naukowe-i-kluby>. Studenci z WRS i Wydziałowego Klubu Studenckiego Amplitron aktywnie angażują się w pomoc przy organizacji wszystkich ogólnowydziałowych imprez i wydarzeń, np. obchodów Dnia Wydziału, Drzwi Otwartych PW, Elkonaliów, Juwenaliów. Z ramienia WRS została wyznaczona osoba, której zadaniem jest wspieranie przepływu informacji między kołami naukowymi, WRS i Wydziałem. Przedstawiciele WRS uczestniczą aktywnie w spotkaniach Komisji ds. Kształcenia i mają znaczący wpływ na sprawy programowe. Przedstawiciele WRS i kół naukowych uczestniczą w każdym miesiącu w Radach Wydziału.

10.sposobów, częstości i zakresu monitorowania, oceny i doskonalenia systemu wsparcia oraz motywowania studentów, jak również oceny kadry wspierającej proces kształcenia, a także udziału w ocenie różnych grup interesariuszy, w tym studentów.

System jest monitorowany wielotorowo. Jednym z elementów oceny jest doroczny raport Wydziału dotyczący wszystkich aspektów działalności, omawiany na Radzie Wydziału i dostępny w Raporcie Rektora dla Uczelni. Na poziomie jakości kształcenia raportowanie odbywa się w Ankiecie Samooceny dla Uczelnianej Rady ds. Jakości Kształcenia sprawozdawanej na Radzie Wydziału i przedstawianej w odniesieniu do Wszystkich Wydziałów na Uczelnianej Radzie ds. Jakości Kształcenia.

Zalecenia dotyczące kryterium 8 wymienione w uchwale Prezydium PKA w sprawie oceny programowej na kierunku studiów, która poprzedziła bieżącą ocenę (jeżeli dotyczy)

Nie dotyczy.

Dodatkowe informacje, które uczelnia uznaje za ważne dla oceny kryterium 8:

W kontekście wsparcia studentów PW, warto również wspomnieć o cyklicznych sondażach studenckich PW #powiedzPW. Ich celem jest zwiększenie bezpośredniego uczestnictwa studentów w procesie podejmowania decyzji dotyczących środowiska akademickiego. Gromadzenie opinii studentów w kwestiach edukacyjnych, organizacyjnych i kulturalnych pozwoli na dostosowanie działań Uczelni do ich oczekiwań oraz zwiększenie ich satysfakcji ze studiowania na Politechnice Warszawskiej. Sondaż

jest prostym, szybkim i skutecznym narzędziem do komunikacji władz Uczelni, jednostek PW oraz organizacji studenckich ze społecznością studencką PW. Zlecniodawcami badania są władze Politechniki Warszawskiej. Władze Politechniki Warszawskiej w określeniu tematyki poszczególnych edycji sondażu mogą, dzięki opracowanej technice zbierania zapotrzebowania w tym zakresie, uwzględniać potrzeby władz poszczególnych Wydziałów PW oraz innych jednostek PW. Zgłoszenie tematyki konsultacji będzie możliwe poprzez wypełnienie formularza przez przedstawicieli jednostki PW na stronie internetowej. Inicjatywa organizowana jest od 2017 r. i do tej pory miała już 14 edycji, tj.:

- Sondaż studencki #powiedzPW Temat: Sklep PW (badanie pilotażowe)
- Sondaż studencki #powiedzPW Temat: Wydarzenia w PW
- Sondaż studencki #powiedzPW Temat: Przedsiębiorczość. Czym jest dla studentów?
- Sondaż studencki #powiedzPW Temat: Organizacje studenckie
- Sondaż studencki #powiedzPW Temat: Domy studenckie 2019
- Sondaż studencki #powiedzPW Temat: Strona internetowa PW
- Sondaż studencki #powiedzPW Temat: Społeczna Odpowiedzialność Uczelni
- Sondaż studencki #powiedzPW Temat: Inkubator Innowacyjności
- Sondaż studencki #powiedzPW Temat: Działalność Samorządu Studentów PW
- Sondaż studencki #powiedzPW Temat: Nowe role społeczne kampusów w czasach pandemii
- Sondaż studencki #powiedzPW Temat: Domy studenckie 2022
- Sondaż studencki #powiedzPW Temat: Pomoc psychologiczna dla osób studiujących i doktoryzujących się na PW
- Sondaż studencki #powiedzPW Temat: Zajęcia sportowe na PW
- Sondaż studencki #powiedzPW Temat: Pomoc materialna dla osób studiujących na PW

Wyniki sondaży udostępniono w Intranecie PW:
<https://intranet.pw.edu.pl/strateg/SitePages/Sonda%C5%BC--powiedzPW.aspx?web=1> /

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

.....

Warto rozważyć i w raporcie odnieść się do:

1. zakresu, sposobów zapewnienia aktualności i zgodności z potrzebami różnych grup odbiorców, w tym przyszłych i obecnych studentów, udostępnianej publicznie informacji o warunkach przyjęć na studia, programie studiów, jego realizacji i osiągniętych wynikach,

Publiczny dostęp do informacji dla Studentów, Kandydatów, Pracodawców i innych interesariuszy realizowany jest przez:

- strony Uczelni,
- strony Wydziałów,
- strony jednostek specjalizowanych jak Centrum Zarządzania Innowacjami i Transferem Technologii,
- USOS,
- pocztę elektroniczną,
- platformę Elektronicznej Politechniki Warszawskiej EPW integrującą:

- Uczelniany System Obsługi Studiów USOS,
- pocztę Politechniki Warszawskiej,
- platformy pracy zdalnej LeOn;
- katalog karty przedmiotów ePW Asystent (proces trwa, Elektronika II stopień jest już w systemie eAsystent)
- system biblioteczny,
- bazy wiedzy i osiągnięciach naukowych – Repozytorium PW,
- inne media - w tym społecznościowe wspierające identyfikację z Politechniką Warszawską.

Wszelkie informacje udostępnione są dla kandydatów, studentów, pracowników oraz innych zainteresowanych odbiorców przez stronę internetową WEITI <http://www.elka.pw.edu.pl/> oraz stronę PW <https://pw.edu.pl/>. Strony zawierają obszerne informacje o oferowanych kierunkach studiów, opis programów studiów, szczegółowe plany studiów, rekrutacji i spraw studenckich. Poza serwisem publicznym dla studentów dostępne są dodatkowe informacje na platformie edukacyjnej oraz w USOSweb PW usosweb.usos.pw.edu.pl. W serwisie wewnętrznym studenci mogą sprawdzić swoje plany, osiągnięcia, zapisać się na przedmioty, złożyć wnioski (podania) elektroniczne. Informacje dotyczące szczegółowych treści kształcenia na wszystkich kierunkach są także dostępne w katalogach umieszczonych na stronach internetowych Uczelni <https://ects.coi.pw.edu.pl/menu2/programy>. W obecnej chwili trwa migracja do nowego systemu – ePW Asystent (<https://asystent.usos.pw.edu.pl/>). Na stronie <https://www.bip.pw.edu.pl/> można znaleźć wszystkie informacje o charakterze publicznym, w tym uchwały Senatu, zarządzenia i decyzje Rektora i inne akty prawne. Z kolei w bazie wiedzy PW <http://repo.bg.pw.edu.pl/index.php/pl/> można znaleźć informacje dotyczące aktywności badawczej, w tym informacje o publikacjach wszystkich pracowników PW.

Strony jednostek wspierających jak np. CPR, CINN, DAS zawierają m.in. informacje o prowadzonych działaniach wspierających i ich wynikach np. badań potrzeb rynku, szkoleń, zdobywania środków na rozwój kształcenia itp.

2. sposobów, częstości i zakresu oceny publicznego dostępu do informacji, udziału w ocenie różnych grup interesariuszy, w tym studentów, a także skuteczności działań doskonalących w tym zakresie.

Za politykę informacyjną na poziomie uczelni odpowiedzialne jest Biuro Promocji i Informacji, które monitoruje skuteczność polityki informacyjnej, w tym np. prowadzi statystyki odsłon stron internetowych we wszystkich zakładkach, kierowanych do różnych grup odbiorców, w tym do studentów i pracowników. Jest również odpowiedzialne za aktualizację informacji i śledzenie mediów społecznościowych. Biuro przygotowuje także raporty samooceny oraz informacje na temat pozycji PW i jej jednostek w różnych rankingach, obejmujących także kształcenie. Raport przygotowywany jest comiesięcznie i rozsyłany do Dziekanów Wydziałów.

Element oceny kanałów komunikacji jest prowadzony przez prodziekanów, opiekunów kierunku i pełnomocników ds. jakości kształcenia a bieżący nadzór prowadzi dziekanat. Strony są aktualnie w trakcie reorganizacji i dostosowania do zmian centralnych PW. W ciągu roku powinna nastąpić migracja treści. Regularnie opiniują je WRSS.

Zalecenia dotyczące kryterium 9 wymienione w uchwale Prezydium PKA w sprawie oceny programowej na kierunku studiów, która poprzedziła bieżącą ocenę (jeżeli dotyczy)

Nie dotyczy

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

.....

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

.....

Warto rozważyć i w raporcie odnieść się do:

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

W Księdze Jakości Kształcenia Wydziału opisana jest misja i strategia w zakresie kształcenia. Przedstawione tam zapisy są spójne w swoich podstawowych założeniach. Odpowiedzialność za realizację procesów określają kompetencje dziekana, prodziekanów, dyrekcji Instytutów, Kierowników Zakładów, Pełnomocników Dziekana, Komisji Rady Wydziału i Opiekunów specjalności, kierunku, praktyk.

Za monitorowanie programów i procesów kształcenia w Uczelni oraz wprowadzanie nowych form i technik kształcenia oraz sposobów organizacji studiów itp. odpowiedzialny jest Prorektor ds. Studiów; za monitorowanie skuteczności i ciągłe doskonalenie USZJK PW Pełnomocnik ds. Jakości Kształcenia i Akredytacji. Na szczelbu Wydziałów Elektroniki i Technik Informacyjnych nadzór należy odpowiednio do Prodziekana ds. Nauczania i Prodziekana ds. studiów oraz pełnomocników: Dziekana Wydziału Elektroniki i Technik Informacyjnych ds. Wydziałowego Systemów Zapewniania Jakości Kształcenia.

2. zasad projektowania, dokonywania zmian i zatwierdzania programu studiów,

PW prowadzi studia na określonym kierunku przyporządkowanym do dyscyplin naukowych, poziomie i profilu na podstawie programów studiów, które określają efekty uczenia się (z uwzględnieniem charakterystyk pierwszego stopnia i drugiego stopnia PRK), opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się i liczbę punktów ECTS przypisanych do zajęć. Ustalanie programów studiów w formie uchwały, w tym wprowadzanie zmian do istniejących programów studiów jest kompetencją Senatu. Przygotowując dokumentację programu studiów i charakterystyki studiów należy kierować się ustaleniami: uchwały Senatu PW nr 58/L/2020 w sprawie ustalania programów studiów w Politechnice Warszawskiej oraz zarządzeniem Rektora PW nr 158/2020 w sprawie procedury tworzenia studiów, zaprzestania prowadzenia studiów oraz procedury wprowadzania zmian w programie studiów.

Nowe programy studiów i zmiany w programie są opiniowane przez Radę Wydziału, a wniosek o zmiany składa Dziekan Wydziału za pośrednictwem Działu ds. Studiów. Programy są opiniowane przez WRS. Kierowany na Senat wniosek jest opiniowany przez Senacką Komisję ds. Kształcenia pod kątem formalnym, a także m.in. pod względem wpływu uruchamianego kierunku studiów na inne kierunki prowadzone w Uczelni (unikalność uruchamianego kierunku), zgodności proponowanego kierunku studiów z wyznaczonymi kierunkami działalności Uczelni w zakresie kształcenia, rentowości uruchamianego przedsięwzięcia.

II stopień kierunku elektronika został odświeżony w bieżącym roku, usunięte zostały wady programu wskazane przez PKA podczas poprzedniej wizyty.

3. sposobów i zakresu bieżącego monitorowania oraz okresowego przeglądu programu studiów na ocenianym kierunku oraz źródeł informacji wykorzystywanych w tych procesach,

Ocena programów studiów prowadzona jest systematycznie na wielu poziomach:

- a. przedmiotów przez opiekunów przedmiotów,
- b. spójności treści zawartych w różnych przedmiotach przez opiekunów specjalności i kierunku
- c. zakładów prowadzących specjalności,
- d. kierunków na poziomie Rady Wydziału.

Wnioski oceny podejmowane są na podstawie wyników analizy procesu kształcenia np. analizy ocen w tym prac etapowych i końcowych, informacji płynących z otoczenia społeczno-gospodarczego w tym systematycznych badań rynku pracy, karier absolwentów (kryterium 6), potrzeb kandydatów, opinii studentów (Kryterium 8), opinii nauczycieli akademickich. Dane do analiz pochodzą z procesu kształcenia, realizowanych przez jednostki wspierające dedykowanych badań, analiz danych z GUS, ZUS, z portalu ela.nauka.gov.pl. Analizy inicjują zmiany w programach i efektach.

Program kształcenia monitorowany jest na bieżąco przez Komisję ds. Kształcenia oraz kierowników kierunku. Komisja ds. Kształcenia kontroluje także, czy ewentualne zmiany na innych prowadzonych kierunkach nie stwarzają konieczności lub możliwości zmian w programie danych studiów, np. propozycja nowego przedmiotu w jednym z prowadzonych kierunków może być interesująca także dla innego.

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

Osiąganie efektów oceniane jest podczas realizacji przedmiotów i prac etapowych przez oceny formujące i końcowe. Na najniższym etapie prowadzi ją kierownik przedmiotu. Jest to kontrola wybranych prac, jak i rozkładu ocen. Ocena taka wykonywana jest także dla wybranych przedmiotów (najczęściej z inicjatywy studentów) przez Prodziekana ds. Nauczania. W przypadku rażącego odchylenia podejmowane są dalsze działania, w tym bardziej szczegółowy przegląd treści przedmiotu, sposobów potwierdzania efektów uczenia się itp. Ocena osiągnięcia efektów uczenia się po etapach rejestracji prowadzona jest przez Prodziekana ds. Nauczania.

Przydatność efektów na rynku pracy jest opiniowana a także weryfikowana przez ankiety, badania i monitoring karier. Jej miarą jest pozycja na rynku pracy absolwentów w tym mierzona przez m.in. osiągnięte zarobki, czas do zatrudnienia, udział zatrudnionych w pierwszym roku (szczegóły opis Kryterium 2).

5. zakresu, form udziału i wpływu interesariuszy wewnętrznych, w tym studentów, i interesariuszy zewnętrznych na doskonalenie i realizację programu studiów,

Wpływ interesariuszy obejmuje wewnętrzne oceny realizowane przez nauczycieli i pozostałych pracowników. Wydział traktuje udział studentów w kształtowaniu życia społeczności jako podstawowe ich prawo prowadząc konsultacje: programów (Udział w Komisjach RW), przebieg kształcenia (dyskusja na Radzie Wydziału, ankietyzacja zajęć), system zapewnienia jakości (opiniowanie dokumentów), systemu obsługi studiów (ankieta oceny pracy dziekanatu, opiniowanie planów zajęć), form współpracy z otoczeniem. Konsultacje prowadzone są z interesariuszami zewnętrznymi m.in. z rynku pracy, preferencji kandydatów (szkoły średnie współpracujące, Strona Wydziału), wniosków od absolwentów (konsultacje, strona Wydziału).

Interesariuszami wewnętrznymi są studenci kierunku i pracownicy uczelni. Wpływ studentów na doskonalenie i realizację programu studiów realizowany jest przede wszystkim za pośrednictwem WRS. Samorząd każdego Wydziału posiada własne pomieszczenie i jest w ciągłym kontakcie z Prodziekanem ds. Nauczania/ds. Studenckich. Przedstawiciele studentów są także stałymi członkami komisji dziekańskich i Rady Wydziału. WRS opiniuje decyzje w sprawach dotyczących programów studiów. Druga grupa interesariuszy wewnętrznych to pracownicy Uczelni. Każdy z pracowników ma możliwość zaproponowania (poprzez Komisję ds. Kształcenia) dowolnych zmian w programie studiów jak też poprowadzenia nowego przedmiotu obieralnego.

Interesariusze zewnętrzni to przede wszystkim pracodawcy, zatrudniający absolwentów i praktykantów lub współpracujący z Wydziałem na zasadzie umów lub listów intencyjnych. Ich wpływ na doskonalenie i realizację programu studiów odbywa się przede wszystkim przez przekazywanie uwag dotyczących wymaganych kompetencji absolwentów.

6. sposobów wykorzystania wyników zewnętrznych ocen jakości kształcenia i sformułowanych zaleceń w doskonaleniu programu kształcenia na ocenianym kierunku.

Wyniki ocen poddawane są dyskusjom i w uzasadnionych przypadkach skutkują zmianami w programach, treściach, procedurach, organizacji studiów. Programy zostały zmodyfikowane w 2020 dla I stopnia i 2024 dla II stopnia studiów.

Zalecenia dotyczące kryterium 10 wymienione w uchwale Prezydium PKA w sprawie oceny programowej na kierunku studiów, która poprzedziła bieżącą ocenę (jeżeli dotyczy)

Nie dotyczy.

Dodatkowe informacje, które uczelnia uznaje za ważne dla oceny kryterium 10:

.....

Część II. Perspektywy rozwoju kierunku studiów

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

	POZYTYWNE	NEGATYWNE
Czynnik wewnętrzny	<p>Mocne strony</p> <p>Wysoki poziom kształcenia przez wybitnych naukowców i nauczycieli akademickich.</p> <p>Kształcenie zespołowe – buduje kulturę współpracy.</p> <p>Przechodzenie do kształcenia problemowego opartego o PBL</p> <p>Środowisko Wydziału - obszary wspólne z automatyką i robotyką, telekomunikacją i elektroniką.</p> <p>Dostęp do ekspertów z różnych dziedzin pozwala na rozwój nowych specjalności, a nawet “zarodkowanie” nowych kierunków (np. elastyczną elektronikę, zintegrowane układy elektroniki i fotoniki, systemy internetu rzeczy)</p>	<p>Słabe strony</p> <p>Duża liczba studentów utrudniająca indywidualne podejście do studenta</p> <p>Dynamiczny rozwój i popularność kierunku wymaga dużych zasobów, które są skończone.</p> <p>Trudne do przewidzenia skutki rezygnacji z rekrutacji na studia pierwszego stopnia na semestr letni.</p>
Czynnik zewnętrzny	<p>Szanse</p> <p>Ciągły popyt na specjalistów w elektronice, automatyce, telekomunikacji, informatyce.</p> <p>Współpraca z przemysłem – np. nagrody, konkursy na pracę, staże.</p> <p>Bardzo dobre wyniki nauczania zdalnego.</p>	<p>Zagrożenia</p> <p>Efektywna rekrutacja naszych studentów do pracy powoduje spadek motywacji do nauki dla studentów ostatnich semestrów (mają pracę więc ich motywacja spada) – spadek motywacji, przejawia się to też w spadku zainteresowaniem kontynuacją studiów na II stopniu.</p> <p>Studenci są zainteresowani samorozwojem i w trakcie studiów rozpoczynają studia na innych kierunkach (np. ekonomia, psychologia, politologia) – mniej czasu</p> <p>Zmniejszające się zainteresowanie młodzieży szkół średnich zagadnieniami związanymi z szeroko rozumianą Elektroniką</p> <p>Oferowanie przez rynek mniejszych wynagrodzeń absolwentom kierunku Elektroniki</p> <p>Narzędzia oparte o sztuczną inteligencję</p> <p>W perspektywie 4 lat dramatyczny spadek liczby maturzystów (w 2024 roku skończyło edukację w szkole podstawowej 232 tyś. uczniów, w 2023 – 523 tyś.</p> <p>https://technischools.com/blog/limity_szkolysrednie)</p>

(Pieczęć uczelni)

.....

(podpis Dziekana/Kierownika jednostki)

.....

(podpis Rektora)

Warszawa, dnia 7 października 2024.

(miejscowość)

**Politechnika
Warszawska**