



Ocena programowa
Profil ogólnoakademicki
Raport Samooceny

Nazwa i siedziba uczelni prowadzącej oceniany kierunek studiów:

Politechnika Warszawska
Pl. Politechniki 1 00-661 Warszawa

.....

Nazwa ocenianego kierunku studiów: **Inżynieria Biomedyczna**

1. Poziom/y studiów: **pierwszy, drugi stopień**
2. Forma/y studiów: **stacjonarne**
3. Nazwa dyscypliny, do której został przyporządkowany kierunek^{1,2}

Studia I-go stopnia

Inżynieria biomedyczna, Automatyka, elektronika i elektrotechnika (udział), Informatyka techniczna i telekomunikacja (udział)

Studia II-go stopnia

Inżynieria biomedyczna

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.

Studia I-go stopnia

Nazwa dyscypliny wiodącej	Punkty ECTS	
	liczba	%
Inżynieria biomedyczna	137	65 %

Studia II-go stopnia

Nazwa dyscypliny wiodącej	Punkty ECTS	
	liczba	%
Inżynieria biomedyczna (od rekrutacji 2020/21)	120	100 %
automatyka, elektronika i elektrotechnika (do rekrutacji 2019/20)	66	55 %

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).

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

- 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.

Studia I-go stopnia

L.p.	Nazwa dyscypliny	Punkty ECTS	
		liczba	%
2	Automatyka, elektronika i elektrotechnika	42	20 %
3	Informatyka techniczna i telekomunikacja	31	15 %

Studia II-go stopnia (do rekrutacji 2019/20)

L.p.	Nazwa dyscypliny	Punkty ECTS	
		liczba	%
2	inżynieria biomedyczna	42	35 %
3	Informatyka techniczna i telekomunikacja	12	10 %

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

Poziom studiów 1

Efekty uczenia się dla kierunku Inżynieria biomedyczna (studia I stopnia) zostały przyjęte Uchwałą Senatu PW nr 385/XLIX/2019 z dnia 18 września 2019 w sprawie dostosowania programów studiów do w PW do wymagań określonych w ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce w zakresie efektów uczenia się i stanowią załączniki nr 18 i 72 do ww Uchwały.

Efekty uczenia się dla kierunku Inżynieria biomedyczna (studia II stopnia) zostały przyjęte Uchwałą Senatu PW nr 524/XLIX/2020 z dnia 17 czerwca 2020 r. w sprawie przyporządkowania kierunku studiów drugiego stopnia Inżynieria Biomedyczna prowadzonych razem przez Wydział Mechatroniki oraz Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych Politechniki Warszawskiej do dyscyplin naukowych i ustalenia programu studiów i stanowią załącznik nr 1 do ww Uchwały.

[1]„ Odniesienie – symbol I/III” oznacza odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się PRK dla profilu ogólnoakademickiego (symbol I) lub odniesienie dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie (symbol III), określonych **Rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14**

listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji (Dz. U. z 2018 r., poz. 2218) i uwzględnia odpowiednio Kod składnika charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji, określony w uchwale Senatu PW w sprawie przyjęcia przez Politechnikę Warszawską kodu składnika charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego,

[2]„Odniesienie-symbol” oznacza odniesienie do uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji, określonych w załączniku do **Ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji** (tj. Dz. U. z 2018 r., poz. 2153, z późn. zm.).

Lp.	Symbol efektu uczenia się	Efekt uczenia się	^[1] Odniesienie – symbol I/III	^[2] Odniesienie – symbol
1	2	3	4	5
Wiedza				
1.	IB_IST_W01	Ma wiedzę w zakresie matematyki, obejmującą analizę, algebrę, rachunek prawdopodobieństwa i metody statystyczne oraz elementy przekształceń całkowitych, konieczne do: opisu i analizy działania obwodów elektrycznych i układów elektronicznych, - opisu i analizy działania prostych systemów biomechanicznych, - opisu i analizy algorytmów przetwarzania sygnałów i obrazów, zwłaszcza biomedycznych.	I.P6S_WG.o	P6U_W
2.	IB_IST_W02	Posiada wiedzę w zakresie fizyki, w tym w zakresie mechaniki klasycznej, elektrodynamiki, optyki, mechaniki kwantowej oraz fizyki statystycznej w zakresie typowym dla uniwersytetu technicznego, ze szczególnym uwzględnieniem potrzeb inżynierii biomedycznej w zakresie mechaniki płynów, termodynamiki i biofizyki molekularnej oraz fizyki radiacyjnej.	I.P6S_WG.o	P6U_W
3.	IB_IST_W03	Posiada podstawową wiedzę w zakresie mechaniki i wytrzymałości materiałów, konieczną do opisu i analizy działania oraz projektowania prostych systemów biomechanicznych.	I.P6S_WG.o	P6U_W
4.	IB_IST_W04	Posiada podstawową wiedzę w zakresie podstaw informatyki, w tym programowania strukturalnego i obiektowego w językach wyższego rzędu, sieci komputerowych, aplikacji internetowych, aplikacji	I.P6S_WG.o	P6U_W

		bazodanowych, oprogramowania biurowego.		
5.	IB_IST_W05	Ma podstawową wiedzę w zakresie elektrotechniki oraz układów elektronicznych analogowych i cyfrowych.	I.P6S_WG.o	P6U_W
6.	IB_IST_W06	Posiada podstawową wiedzę w zakresie materiałów stosowanych w inżynierii biomedycznej, w tym w podzespołach mechanicznych urządzeń i systemów biomedycznych oraz w inżynierii tkankowej, rozumie pojęcie biogodności.	I.P6S_WG.o	P6U_W
7.	IB_IST_W07	Ma szczegółową wiedzę w jednym z następujących obszarów: - architektury systemów komputerowych; - informatycznych systemów medycznych; - programowania zdarzeniowego; - programowania aplikacji internetowych lub - układów elektronicznych analogowych; - układów mikroprocesorowych; programowalnych układów logicznych.	I.P6S_WG.o	P6U_W
8.	IB_IST_W08	Posiada podstawową wiedzę w zakresie anatomii i fizjologii człowieka.	I.P6S_WG.o	P6U_W
9.	IB_IST_W09	Posiada podstawową wiedzę w zakresie zadań medycyny i jej instrumentarium.	I.P6S_WG.o	P6U_W
10.	IB_IST_W10	Posiada podstawową wiedzę w zakresie metrologii, zna metody pomiaru podstawowych wielkości fizycznych, zwłaszcza wykorzystywane w inżynierii biomedycznej.	I.P6S_WG.o	P6U_W
11.	IB_IST_W11	Posiada podstawową wiedzę w zakresie sterowania, automatyki i robotyki	I.P6S_WG.o	P6U_W
12.	IB_IST_W12	Posiada uporządkowaną, podstawową wiedzę w zakresie sensorów wielkości elektrycznych i nieelektrycznych, zwłaszcza wielkości/sygnatów biomedycznych, oraz technik elektrodowych.	I.P6S_WG.o	P6U_W
13.	IB_IST_W13	Posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie aparatury stosowanej w diagnostyce medycznej, telementrii, wspomaganii narządów, terapii i intensywnym nadzorze.	I.P6S_WG.o	P6U_W

14.	IB_IST_W14	Posiada uporządkowaną wiedzę na temat metod obrazowania medycznego i wykorzystywanych w nich zjawisk fizycznych.	I.P6S_WG.o	P6U_W
15.	IB_IST_W15	Zna podstawowe zasady ochrony radiologicznej.	I.P6S_WG.o	P6U_W
16.	IB_IST_W16	Posiada podstawową wiedzę z zakresu detekcji promieniowania jonizującego.	I.P6S_WG.o	P6U_W
17.	IB_IST_W17	Ma podstawową wiedzę o budowie implantów i sztucznych narządów.	I.P6S_WG.o	P6U_W
18.	IB_IST_W18	Posiada podstawową wiedzę na temat cyklu życia aparatury i urządzeń medycznych.	I.P6S_WG.o III.P6S_WG	P6U_W
19.	IB_IST_W19	Posiada podstawową wiedzę w zakresie bezpieczeństwa użytkowania aparatury biomedycznej.	I.P6S_WG.o III.P6S_WG	P6U_W
20.	IB_IST_W20	Posiada podstawową wiedzę w zakresie trendów rozwojowych inżynierii biomedycznej.	I.P6S_WG.o	P6U_W
21.	IB_IST_W21	Ma podstawową wiedzę w zakresie ochrony wartości intelektualnej oraz prawa patentowego.	I.P6S_WK	P6U_W
22.	IB_IST_W22	Zna ogólne zasady tworzenia indywidualnej przedsiębiorczości.	I.P6S_WK III.P6S_WK	P6U_W
23.	IB_IST_W23	Ma podstawową wiedzę w zakresie zarządzania, w tym zarządzania jakością, i prowadzenia działalności gospodarczej.	I.P6S_WK III.P6S_WK	P6U_W
Umiejętności				
1.	IB_IST_U01	Potrafi zdobywać informacje z dostępnych źródeł (literatura, bazy danych itp.), integrować i interpretować te informacje oraz formułować wnioski.	I.P6S_UW.o	P6U_U
2.	IB_IST_U02	Potrafi przygotować dokumentację prostego zadania inżynierskiego i opis wyników realizacji zadania i przedstawić je przy pomocy różnych technik.	I.P6S_UK	P6U_U
3.	IB_IST_U03	Potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i języku angielskim prezentację wyników realizacji prostego zadania inżynierskiego.	I.P6S_UK	P6U_U
4.	IB_IST_U04	Posługuje się językiem angielskim lub innym językiem międzynarodowym w stopniu zapewniającym porozumiewanie się i czytanie	I.P6S_UK	P6U_U

		źródła (publikacje, instrukcje, noty katalogowe itp.).		
5.	IB_IST_U05	Ma umiejętność samokształcenia.	I.P6S_UU	P6U_U
6.	IB_IST_U06	Potrafi posługiwać się zdobytą wiedzą z zakresu matematyki w analizie podstawowych problemów fizycznych i technicznych.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
7.	IB_IST_U07	Potrafi wykorzystać poznane metody do analizy działania prostych układów elektromedycznych i prostych systemów biomechanicznych.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	I.P6S_U
8.	IB_IST_U08	Potrafi wykorzystać poznane metody i narzędzia komputerowe do projektowania elementów systemów mechatronicznych do zastosowań w inżynierii biomedycznej.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
9.	IB_IST_U09	Potrafi wykorzystać poznane metody i narzędzia komputerowe do przeprowadzenia podstawowego przetwarzania i analizy obrazów cyfrowych.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
10.	IB_IST_U10	Potrafi zaproponować schemat blokowy prostego systemu do diagnostyki medycznej lub terapii.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
11.	IB_IST_U11	Potrafi posłużyć się odpowiednimi metodami i urządzeniami pomiarowymi w celu przeprowadzenia pomiaru podstawowych parametrów urządzenia/systemu elektromedycznego.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
12.	IB_IST_U12	Potrafi posłużyć się odpowiednimi metodami i urządzeniami pomiarowymi w celu przeprowadzenia pomiaru podstawowych parametrów systemu biomechanicznego.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
13.	IB_IST_U13	Potrafi zastosować podstawowe zasady ochrony radiologicznej przy pracy w warunkach narażenia na promieniowanie jonizujące.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
14.	IB_IST_U14	Potrafi posłużyć się odpowiednimi metodami i urządzeniami pomiarowymi w celu przeprowadzenia pomiaru podstawowych parametrów sensorów stosowanych w inżynierii biomedycznej	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
15.	IB_IST_U15	Potrafi sporządzić specyfikację i wymagania techniczne dotyczące prostego systemu elektromedycznego i zrealizować ten system.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U

16.	IB_IST_U16	Potrafi korzystać ze źródeł informacji technicznej i naukowej w celu dobrania podzespołów projektowanego urządzenia/systemu elektromedycznego.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
17.	IB_IST_U17	Potrafi dobrać metodę obrazowania medycznego do obrazowania struktury i funkcji.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
18.	IB_IST_U18	Potrafi dobrać materiały do budowy podzespołów mechanicznych urządzeń i systemów biomedycznych	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
19.	IB_IST_U19	Ma umiejętność posługiwania się środkami sprzętowymi i programowymi automatyki i robotyki.	I.P6S_UW.o	P6U_U
20.	IB_IST_U20	Ma umiejętność projektowania układów regulacji o typowej strukturze.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
21.	IB_IST_U21	Potrafi dokonać podstawowej analizy ekonomicznej przedsięwzięcia inżynierskiego	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
22.	IB_IST_U22	Potrafi zorganizować pracę własną oraz brać udział w pracy małego zespołu przyjmując różne role.	I.P6S_UO	P6U_U
Kompetencje społeczne				
1	IB_IST_K01	Rozumie potrzebę dokończenia się przez całe życie, potrafi organizować i inspirować uczenie się innych osób.	I.P6S_UU	P6U_U
2.	IB_IST_K02	Zna i rozumie pozatechniczne aspekty działalności inżynierskiej.	I.P6S_KK I.P6S_KR	P6U_K
3.	IB_IST_K03	Jest świadomy szczególnych uwarunkowań związanych z polem działania inżynierii biomedycznej i związanej z tym społecznej odpowiedzialności.	I.P6S_KO	P6U_K
4.	IB_IST_K04	Ma świadomość szczególnej konieczności zachowania wysokich standardów etycznych w wykonywanej pracy.	I.P6S_KR	P6U_K
5.	IB_IST_K05	Jest świadomy roli absolwenta uczelni technicznej w sensie popularyzacji wiedzy z zakresu Inżynierii Biomedycznej w środowisku medycznym i w społeczeństwie.	I.P6S_KK I.P6S_KO	P6U_K
5.	IB_IST_K06	Potrafi funkcjonować w sposób przedsiębiorczy.	I.P6S_KO	P6U_K

Poziom studiów 2

II st. od 2020/21

Lp.	Symbol efektu uczenia się	Efekt uczenia się	^[1] Odniesienie – symbol I/III	^[2] Odniesienie – symbol
1	2	3	4	5
Wiedza				
Absolwent				
1.	W_01	Ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych osiągnięciach w obszarze aparatury elektromedycznej i/lub informatyki biomedycznej.	I.P7S_WG.o I.P7S_WK	P7U_W
2.	W_02	Zna uwarunkowania stosowania urządzeń technicznych i/lub oprogramowania w medycynie i ochronie zdrowia.	I.P7S_WG.o I.P7S_WK III.P7S_WG III.P7S_WK	P7U_W
3.	W_03	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie systemów elektromedycznych i/lub systemów informacyjnych w ochronie zdrowia, przetwarzaniu cyfrowych danych medycznych, przetwarzaniu obrazów medycznych, bioinformatyki.	I.P7S_WG.o III.P7S_WG	P7U_W
4.	W_04	Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie modelowania zjawisk i systemów, w tym biologicznych.	I.P7S_WG.o	P7U_W
5.	W_05	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie prawnych uwarunkowań dot. eksploatacji systemów elektromedycznych i/lub telemedycznych.	I.P7S_WK III.P7S_WK	P7U_W
Umiejętności				
1.	U_01	Potrafi dokonać analizy złożonych sygnałów i obrazów w dziedzinie czasu i częstotliwości, stosując odpowiednie metody przetwarzania.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
2.	U_02	Potrafi wykorzystać różnorodne techniki analizy danych w procesie weryfikacji hipotez badawczych i założeń projektowych.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
3.	U_03	Potrafi przygotować założenia i zaprojektować system elektromedyczny i/lub system telemedyczny.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
4.	U_04	Umie publicznie prezentować najważniejsze osiągnięcia w obszarze aparatury elektromedycznej i informatyki biomedycznej w sposób zrozumiały dla słuchaczy o różnym przygotowaniu, także w języku angielskim.	I.P7S_UK I.P7S_UO	P7U_U

5.	U_05	Rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	I.P7S_UW.o I.P7S_UO III.P7S_UW.o	P7U_U
6.	U_06	Rozumie potrzebę ciągłego rozwoju osobistego oraz współpracowników. Potrafi pokierować tym rozwojem.	I.P7S_UU	P7U_U
7.	U_07	Potrafi kierować pracą zespołu oraz zarządzać projektami.	I.P7S_UO I.P7S_UU	P7U_U
Kompetencje				
		Absolwent		
1.	K_01	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści oraz uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów.	I.P7S_KK	P7U_K
2.	K_02	Jest gotów do współpracy z personelem medycznym.	I.P7S_KK I.P7S_KO	P7U_K
3.	K_03	Jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy, przewodzenia grupie i ponoszenia odpowiedzialności za nią.	I.P7S_KO I.P7S_KR.	P7U_K
4.	K_04	Jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, w tym: <ul style="list-style-type: none"> - rozwijania dorobku zawodu, - podtrzymywanie etosu zawodu, przestrzegania etyki zawodowej oraz działania na rzecz przestrzegania tych zasad. 	I.P7S_KO I.P7S_KR	P7U_K

II st. do 2019/20

Lp.	Symbol efektu uczenia się	Efekt uczenia się	^[1] Odniesienie – symbol I/III	^[2] Odniesienie – symbol
Wiedza				
1.	IB_IIST_K_W01	Ma rozszerzoną wiedzę w zakresie matematyki, szczególnie w zakresie przekształceń całkowitych, matematyki dyskretnej i procesów stochastycznych, konieczną do analizowania sygnałów medycznych i modelowania procesów biologicznych.	I.P7S_WG.o	P7U_W
2.	IB_IIST_K_W02	Posiada podstawową wiedzę w zakresie fizyki kwantowej, fizyki jądra atomowego i fizyki cząstek elementarnych oraz rozszerzoną	I.P7S_WG.o	P7U_W

		wiedzę w zakresie fizyki radiacyjnej i fizyki urządzeń półprzewodnikowych.		
3.	IB_IIST_K_W03	Posiada rozszerzoną wiedzę w zakresie układów i systemów elektronicznych stosowanych w inżynierii biomedycznej.	I.P7S_WG.o	P7U_W
4.	IB_IIST_K_W04	Posiada rozszerzoną wiedzę w zakresie analizy danych eksperymentalnych.	I.P7S_WG.o	P7U_W
5.	IB_IIST_K_W05	Posiada rozszerzoną wiedzę w zakresie przetwarzania i analizy sygnałów biomedycznych, w tym metod analizy czasowo-częstotliwościowej sygnałów oraz ich filtracji.	I.P7S_WG.o	P7U_W
6.	IB_IIST_K_W06	Posiada rozszerzoną wiedzę w zakresie przetwarzania obrazowych danych medycznych, w tym pochodzących z tomografii oraz badań ultradźwiękowych.	I.P7S_WG.o III.P7S_WG	P7U_W
7.	IB_IIST_K_W07	Posiada rozszerzoną wiedzę w zakresie mechaniki przepływów biologicznych.	I.P7S_WG.o	P7U_W
8.	IB_IIST_K_W08	Posiada rozszerzoną wiedzę w zakresie systemów telemedycznych.	I.P7S_WG.o III.P7S_WG	P7U_W
9.	IB_IIST_K_W09	Posiada rozszerzoną wiedzę w zakresie systemów informacyjnych w medycynie w tym systemów sztucznej inteligencji.	I.P7S_WG.o	P7U_W
10.	IB_IIST_K_W10	Posiada szczegółową wiedzę w zakresie modelowania procesów i systemów biologicznych.	I.P7S_WG.o III.P7S_WG	P7U_W
11.	IB_IIST_K_W11	Posiada szczegółową wiedzę w zakresie mechaniki ruchu i chodu człowieka oraz urządzeń technicznych stosowanych w rehabilitacji ruchowej.	I.P7S_WG.o III.P7S_WG	P7U_W
12.	IB_IIST_K_W12	Posiada wiedzę o trendach rozwojowych i najnowszych osiągnięciach IB i dziedzin związanych z IB.	I.P7S_WG.o	P7U_W
13.	IB_IIST_K_W13	Ma podstawową wiedzę o cyklu życia aparatury elektromedycznej.	I.P7S_WG.o III.P7S_WG	P7U_W

14.	IB_IIST_K_W14	Ma podstawową wiedzę w zakresie zarządzania, w tym zarządzania jakością, także w ochronie zdrowia, oraz prowadzenia działalności gospodarczej.	I.P7S_WK III.P7S_WK	P7U_W
15.	IB_IIST_K_W15	Ma rozszerzoną wiedzę o zasadach bezpieczeństwa obowiązujących przy wykorzystywaniu aparatury medycznej i jej eksploatacji.	I.P7S_WG.o	P7U_W
16.	IB_IIST_K_W16	Ma podstawową wiedzę w zakresie budowy akceleratorów medycznych, technik radioterapii oraz planowania radioterapii.	I.P7S_WG.o	P7U_W
Umiejętności				
1.	IB_IIST_K_U01	Potrafi zdobywać informacje z dostępnych źródeł (literatura, bazy danych itp.) oraz integrować i interpretować te informacje i dokonywać krytycznej ich oceny oraz formułować i uzasadniać wnioski.	I.P7S_UW.o I.P7S_UK	P7U_U
2.	IB_IIST_K_U02	Potrafi przygotować dokumentację analizy wyników eksperymentalnych oraz omówienie tych wyników.	I.P7S_UK	P7U_U
3.	IB_IIST_K_U03	Potrafi przygotować i przedstawić prezentację wyników realizacji zadania projektowego lub badawczego oraz poprowadzić dyskusję dotyczącą tej prezentacji.	I.P7S_UK	P7U_U
4.	IB_IIST_K_U04	Posługuje się językiem angielskim na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Językowego lub innym językiem międzynarodowym w stopniu zapewniającym porozumiewanie się także	I.P7S_UW.o I.P7S_UK	P7U_U
5.	IB_IIST_K_U05	Ma umiejętność samokształcenia, oraz potrafi organizować pracę indywidualną i zespołową, także w zespole interdyscyplinarnym, ma umiejętności komunikacyjne.	I.P7S_UU I.P7S_UO	P7U_U
6.	IB_IIST_K_U06	Potrafi zaprojektować plan zabiegów radioterapeutycznych.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	

7.	IB_IIST_K_U07	Potrafi przeprowadzić analizę złożonych sygnałów biomedycznych w dziedzinie czasu i/lub częstotliwości.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
8.	IB_IIST_K_U08	Potrafi dobrać parametry przetwarzania sygnałów i obrazów z punktu widzenia potrzeb diagnostycznych i/lub badawczych.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
9.	IB_IIST_K_U09	Potrafi sformułować założenia konstrukcyjne dla urządzeń rehabilitacyjnych.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
10.	IB_IIST_K_U10	Potrafi zaplanować i przeprowadzić proces testowania złożonego układu lub systemu elektronicznego.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
11.	IB_IIST_K_U11	Potrafi zaprojektować i co najmniej w części zrealizować system/urządzenie diagnostyczne lub terapeutyczne.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
12.	IB_IIST_K_U12	Potrafi zaproponować ulepszenia do wprowadzenia w istniejących rozwiązaniach aparatury i systemów elektromedycznych.	III.P7S_UW.o	P7U_U
13.	IB_IIST_K_U13	W procesie projektowania urządzeń i systemów biomedycznych potrafi integrować wiedzę pochodzącą z różnych źródeł.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
14.	IB_IIST_K_U14	Potrafi sformułować specyfikację projektową złożonego układu lub systemu elektronicznego z uwzględnieniem aspektów prawnych (ochrony własności intelektualnej) oraz innych aspektów pozatechnicznych.	III.P7S_UW.o	P7U_U
15.	IB_IIST_K_U15	Potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi i badawczymi w obszarze IB.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
16.	IB_IIST_K_U16	Potrafi zaprojektować i przetestować model prostego procesu biologicznego.	III.P7S_UW.o	P7U_U
Kompetencje społeczne				
1.	IB_IIST_K_K01	Rozumie potrzebę dokształcania się przez całe życie, i jest gotów do	I.P7S_KK	P7U_K

		samorozwoju oraz inspirowania do niego innych osób.		
2.	IB_IIST_K_K02	Jest gotów wypełniania zobowiązań i ról społecznych, współdziałania ze środowiskiem, zespołem i ekspertami	I.P7S_KO I.P7S_KK	P7U_K
3.	IB_IIST_K_K03	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.	I.P7S_KO	P7U_K
4.	IB_IIST_K_K04	Jest gotów do przekazywania społeczeństwu informacji i opinii nt. osiągnięć inżynierii biomedycznej i jej wpływu na opiekę zdrowotną i poziom cywilizacyjny społeczeństwa.	I.P7S_KR I.P7S_KO	P7U_K
5.	IB_IIST_K_K05	Jest gotów do działania na rzecz innowacji w inżynierii biomedycznej.	I.P7S_KR	P7U_K
6.	IB_IIST_K_K06	Jest gotów do współdziałania w środowisku o interdyscyplinarnym charakterze charakterystycznym dla inżynierii biomedycznej.	I.P7S_KR	P7U_K
7.	IB_IIST_K_K07	Jest świadomy środowiskowych uwarunkowań wdrażania innowacji.	I.P7S_KO I.P7S_KR	P7U_K
8.	IB_IIST_K_K08	Jest świadomy ekonomicznych uwarunkowań finansowania systemu opieki zdrowotnej.	I.P7S_KR I.P7S_KO	P7U_K

Skład zespołu przygotowującego raport samooceny

Imię i nazwisko	Tytuł lub stopień naukowy/stanowisko/funkcja pełniona w uczelni
Olga Iwańska-Kowalska	dr hab. inż. Prodziekan ds. Studiów, Wydział Mechatroniki
Piotr Firek	dr inż. Prodziekan ds. Nauczania, Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Jakub Żmigrodzki	dr hab. inż. Opiekun kierunku dla Wydz. Mechatroniki
Szymon Cygan	dr hab. inż. Opiekun specjalności AM dla Wydz. Mechatroniki
Waldemar Smolik	Prof. ucz. dr hab. inż. Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych



Spis treści

Efekty uczenia się zakładane dla ocenianego kierunku, poziomu i profilu studiów	3
Wskazówki ogólne do raportu samooceny	17
Prezentacja uczelni	18
Część I. Samoocena uczelni w zakresie spełniania szczegółowych kryteriów oceny programowej na kierunku studiów o profilu ogólnoakademickim	19
Kryterium 1. Konstrukcja programu studiów: koncepcja, cele kształcenia i efekty uczenia się	19
Dodatkowe informacje, które uczelnia uznaje za ważne dla oceny kryterium 1: zamieszczono w załączniku do kryterium 1	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
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	25
Kryterium 3. Przyjęcie na studia, weryfikacja osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się, zaliczanie poszczególnych semestrów i lat oraz dyplomowanie	31
Kryterium 4. Kompetencje, doświadczenie, kwalifikacje i liczebność kadry prowadzącej kształcenie oraz rozwój i doskonalenie kadry	34
Kryterium 5. Infrastruktura i zasoby edukacyjne wykorzystywane w realizacji programu studiów oraz ich doskonalenie	37
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	42
Kryterium 8. Wsparcie studentów w uczeniu się, rozwoju społecznym, naukowym lub zawodowym i wejściu na rynek pracy oraz rozwój i doskonalenie form wsparcia -	44
Kryterium 9. Publiczny dostęp do informacji o programie studiów, warunkach jego realizacji i osiągniętych rezultatach	48
Kryterium 10. Polityka jakości, projektowanie, zatwierdzanie, monitorowanie, przegląd i doskonalenie programu studiów	49
Część II. Perspektywy rozwoju kierunku studiów	51

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 auto-refleksyjne 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., 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 rozpoczęła misję kształcenia z polskim językiem wykładowym (z przerwą w okresie II wojny światowej). Kilka lat po wojnie do Politechniki Warszawskiej włączono Szkołę Inżynierską im. H. Wawelberga i St. Rotwanda.

PW od wielu lat zajmuje czołowe pozycje w rankingach uczelni technicznych w Polsce (pierwsze miejsce w rankingu Perspektyw w 2020 r.)

Obecnie Politechnika Warszawska kształci około 30 000 studentów na 20 wydziałach i 50 kierunkach.

Inżynieria biomedyczna jest kierunkiem interdyscyplinarnym prowadzonym przez dwa Wydziały, Wydział Mechatroniki oraz Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych, przy współpracy innych jednostek PW. Politechnika Warszawska była jedną z pierwszych uczelni, które uruchomiły studia na tym kierunku w roku akademickim 2007/08.

Profil działalności naukowej pracowników Wydziału Mechatroniki i Wydziału Elektroniki i Technik Informacyjnych obejmuje dyscypliny takie jak inżynieria biomedyczna, automatyka, elektronika i elektrotechnika, i inżynieria mechaniczna. Kadra jest przygotowana do prowadzenia kształcenia z zakresu inżynierii biomedycznej, informatyki, elektroniki, automatyki, robotyki, metrologii, technologii, mikromechaniki, mechaniki, fotoniki. Tematyka ta jest ściśle związana z szerokim obszarem zagadnień podejmowanych przez absolwentów inżynierii biomedycznej i dobrze odpowiada potrzebom rynku pracy. W ramach studiów I i II stopnia prowadzonych na kierunku Inżynieria Biomedyczna oferowane są dwie specjalności, realizowane na dwóch Wydziałach przy wsparciu innych jednostek. Dzięki tej otwartej formule studenci mają możliwość wyboru ścieżki kształcenia ze względu na ich zainteresowania i czerpania doświadczeń z dorobku wielu zespołów badawczych i dydaktycznych Uczelni.

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 Inżynieria Biomedyczna odnosi się do wizji i strategii Politechniki Warszawskiej, w której nadrzędnym celem jest: „stałe podwyższanie jakości kształcenia i działalności naukowej, badawczo rozwojowej i inżynierskiej we współdziałaniu ze społeczno-gospodarczym otoczeniem Uczelni”.

Przez dążenie do:

„osiągnięcia doskonałości edukacyjnej dzięki wprowadzeniu innowacyjnych form kształcenia w powiązaniu z mechanizmami wiążącymi działalność naukową, badawczo-rozwojową i inżynierską z procesem dydaktycznym.”

Dla realizacji tej strategii kształcenie dostosowywane jest do potrzeb otoczenia społeczno-gospodarczego i prowadzone w nowoczesny efektywny sposób, aby studenci mogli osiągnąć potrzebną w życiu zawodowym wiedzę i umiejętności oraz być gotowym do ich pogłębiania, prezentować postawy twórcze i społeczne. Koncepcja ta ma odzwierciedlenie w efektach uczenia się i strukturze programu oraz w organizacji procesu studiowania.

Pozytywną rolę dla jakości kształcenia odgrywa łączenie doświadczeń i wiedzy dwóch środowisk: Wydziału Mechatroniki i Wydziału Elektroniki i Technik Informatycznych, dzięki czemu program kształcenia na kierunku Inżynierii Biomedyczna obejmuje szerokie spektrum zagadnień potrzebnych inżynierowi biomedycznemu. Wyrazem realizacji ww. punktu strategii jest m.in. ubiegłoroczna zmiana programu na 2 stopniu kształcenia. Nowoczesne podejście integrujące wiedzę szerokiego spektrum stawia przez kandydatem wymaganie wysokiego poziomu przygotowania i otwartości na rozwój w tym postaw twórczych i kompetencji w współdziałaniu z otoczeniem społecznym.

Student kierunku Inżynieria Biomedyczna rekrutuje się na I stopień studiów na jeden z Wydziałów i może wybrać po czwartym semestrze jedną z dwóch prowadzonych wspólnie specjalności. Na drugim stopniu wybór Wydziału wiąże się ze wyborem specjalności kształcenia odpowiednio Aparatura Medyczna na Wydziale Mechatroniki i Informatyka Biomedyczna na Wydziale Elektroniki i Technik Informatycznych.

Takie podejście wynika z obecnego w strategii Uczelni powiązania kształcenia z działalnością naukową kadry prowadzącej zajęcia i ukierunkowania studiów II stopnia na kształcenie kadry naukowej i kadry na potrzeby ośrodków badawczo-rozwojowych w organizacjach otoczenia społeczno-gospodarczego.

Elastyczność i interdyscyplinarna specyfika profilu przygotowania kadry kształcącej na kierunku Inżynieria Biomedyczna odpowiada wprost na dążenie Uczelni wyrażone w strategii przez zapewnienia studentom „możliwości kształcenia interdyscyplinarnego, obejmującego kształcenie w zakresie nauk humanistycznych i społecznych, niezbędnego dla inżyniera realizującego innowacyjne przedsięwzięcia w różnych obszarach swej działalności...”. Podejście zgodne ze strategią znajduje także wyraz w efektach uczenia się przypisanych do kierunku, realizowanych przez przedmioty inżynierskich i poza o tematyce poza inżynierskiej a także w szerokim zakresie obieralności ścieżki kształcenia.

Na kierunku Inżynieria Biomedyczna realizowany jest dwustopniowy system kształcenia, który umożliwia uzyskanie dyplomu inżyniera na pierwszym stopniu i magistra inżyniera na drugim stopniu

studiów. Studia stacjonarne I stopnia trwają 3,5 roku i kończą się obroną pracy dyplomowej inżynierskiej. Po drugim roku studenci wybierają jedną z dwóch specjalności Aparatura Medyczna lub Informatyka Biomedyczna

Studia stacjonarne II stopnia trwają dwa lata i kończą się obroną pracy dyplomowej magisterskiej.

Proces dyplomowania na obu stopniach odbywa się zgodnie ze specyfiką Wydziałową.

Proces dyplomowania się z trzech generycznych etapów: dwóch seminariów dyplomowych, przygotowania pracy dyplomowej oraz egzaminu dyplomowego. SeminaRIA dla dyplomantów kierunku Inżynieria Biomedyczna są tematycznie związane z pracą dyplomową. Ich pierwszym celem jest doskonalenie umiejętności prezentacji realizowanych prac, udziału w dyskusjach na tematy zawodowe z naciskiem na tworzenie spójnej argumentacji. Celem drugim jest przekazanie studentom zasad i technik pisania publikacji naukowych, czego wynikiem jest publikacja umieszczona w Repozytorium PW.

Przygotowania pracy dyplomowej odbywa się w ramach indywidualnej opieki naukowej prowadzonej na tradycyjnej relacji „mistrz–uczeń”. Proces przygotowania pracy dyplomowej z reguły obejmuje następujące kroki:

- dokonanie krytycznej analizy i oceny relewantnych źródeł informacji oraz zintegrowanie pozyskanych informacji z uwzględnieniem aspektów pozatechnicznych,
- dyskusja i doprecyzowanie wcześniej określonej tematyki pracy dyplomowej z jej opiekunem (zdefiniowanie problemu),
- sformułowanie hipotez związanych z zadaniem,
- podanie sposobu rozwiązania zadania (wybór metod i narzędzi),
- rozwiązanie zadania i jednoczesna weryfikacja przyjętych hipotez.

Pozostałe czynności związane z procesem dyplomowania są szczegółowo określone w regulaminie.

Zgodnie z planem studiów, wybór opiekuna/kierownika pracy dyplomowej następuje na początku studiów II stopnia i jest przygotowywana przez minimum 3 ostatnie (nominalnie) semestry.

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,*

Kierunek Inżynieria Biomedyczna dla I-szego poziomu studiów przypisany jest do dyscypliny wiodącej inżynieria biomedyczna w 65% i dyscypliny automatyka elektronika i elektrotechnika 20% oraz informatyka techniczna i telekomunikacja w 15%. Na drugim stopniu obecnie dyscypliną wiodącą jest w 100 % Inżynieria Biomedyczna (do 2019 roku przypisane były te same dyscypliny jak w przypadku I stopnia z udziałem procentowym odpowiednio 55%, 35% i 10%).

Do osiągnięć naukowych w latach (2017-2021) zaliczyć można uzyskanie 2 tytułów profesora, 2 stopni naukowych doktora habilitowanego, oraz 10 stopni doktora.

Wydziału Elektroniki i Technik Informatycznych ma kategorię naukową A+, Wydział Mechatroniki A. 1

Kierunek Inżynieria Biomedyczna od wielu lat jest w ścisłej czołówce prestiżowego rankingu Szkół Wyższych Perspektyw zajmując pierwsze miejsce w 2021, 2020 2017, drugie miejsce w 2018 i 2019. Przykładowe osiągnięcia naukowe pracowników Wydziałów kształcących na kierunku Inżynieria Biomedyczna powiązane z dyscypliną wiodącą to:

- Udział w opracowaniu i scharakteryzowanie (sześć publikacji oraz zgłoszone dwa wnioski patentowe) innowacyjnych nanocząstek o metalicznym jądrze pokrytych grafenem. Części opracowane zostały w ramach projektu „Samonaprowadzające na receptory integrynowe „termicznie-reaktywne”
- Opracowanie systemu i publikacji „Sonda pomiarowa do nasierdziowego monitorowania EKG oraz system pomiarowy do nasierdziowego monitorowania EKG” zawierający taką sondę.”.
- Opracowanie modeli syntetycznych i fizycznych umożliwiających badanie ultradźwiękowych metod oceny funkcji skurczowej lewej komory serca wraz z cyklem publikacji dotyczących ograniczeń tych metod.
- Osiągnięcia badawcze poparte publikacjami naukowymi w zakresie dozymetrii pól promieniowania mieszanego i terapeutycznych wiązek promieniowania jonizującego ze szczególnym uwzględnieniem metod rekombinacyjnych w tym wyznaczenie współczynnika jakości oraz ochrony radiologicznej pacjenta i personelu medycznego.

Przypisany udział dyscyplin wiodących dla kierunku Inżynieria Biomedyczna znajduje odzwierciedlenie w deklaracjach dyscyplin naukowych nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia na kierunku, zatem jest ścisły związek działalności naukowej na Wydziale z kształceniem na kierunku Inżynieria Biomedyczna.

Student I stopnia studiów, na pierwszych czterech semestrach, uzyskuje wiedzę z matematyki i fizyki a także zdobywa podstawy wiedzy inżynierskiej w zakresie m.in. podstaw nauk medycznych, fizyko-medycznych podstaw inżynierii biomedycznej, radiologii, obrazowania medycznego, biomechaniki oraz podstaw metrologii, elektrotechniki, automatyki, i elektroniki Na kolejnych semestrach kształcenie ma charakter, elastyczny, umożliwiający wybór jednej z dwóch specjalności Aparatura Medyczna lub Informatyka Biomedyczna.

Prace badawcze prowadzone na Wydziale odnoszą się do obszarów takich jak neuroprotetyka, elektromiografia, biomechanika, diagnostyka obrazowa, hemodynamika, radiologia, badanie układu oddechowego oraz układu krążenia, badania zaburzeń oddychania podczas snu. Dziedziny te są ściśle powiązane z kierunkiem kształcenia Inżynieria Biomedyczna.

Doświadczenia i zaplecze techniczne rozwijane w działalności naukowej stanowi podstawę do ciągłego doskonalenia kształcenia. Działania te znalazły wyraz w zmianach programu studiów oraz zmianie organizacji kształcenia na II stopniu, dającą większą elastyczność w wyborze ścieżki w tym kierunkowaniu jej na rozwój naukowy. Sprzyja temu czas studiów 4 semestry, system tutorskie na WM i wymiana między Wydziałami wiedzy i doświadczeń w ramach prowadzonych przedmiotów, prac i systematycznych konsultacji.

Kompetencje badawcze studenci zdobywają uczestnicząc w realizacji prac dyplomowych związanych z prowadzonymi badaniami, zarówno na I jak i na II stopniu studiów. Warsztat badawczy kształtowany jest także w ramach takich przedmiotów jak pracownia problemowa, pracownie dyplomowe czy seminaria dyplomowe. Przykładowe publikacje współautorskie ze studentami i nagrody znajdują się w załączniku 1.

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,

Koncepcja kształcenia odpowiada na potrzeby otoczenia społeczno-gospodarczego przez szerokie spektrum proponowanych zagadnień i elastyczność ścieżki kształcenia. Interesariusze zewnętrzni biorą udział w kształtowaniu programów studiów przez różne formy współpracy (m.in. opiniowanie programów, praktyki, zlecenia, współrealizacja projektów). Działaniom tym towarzyszy stała wymiana opinii.

Na przykład w ramach przygotowywania programu studiów II stopnia w 2020 roku zasięgnięto opinii wybranych przedstawicieli interesariuszy zewnętrznych. Stanowili oni bardzo zróżnicowaną grupę potencjalnych pracodawców jednak wszystkich łączył szeroko rozumiany sektor ochrony zdrowia. Źródłem opinii byli zarówno przedstawiciele instytutów naukowych prowadzących badania naukowe w dziedzinie inżynierii biomedycznej, biologii i medycynie, przedstawiciele instytucji medycznych, jak również przedstawiciele dużych firm produkujących zaawansowany sprzęt medyczny, przedstawicielstwa tych firm zajmujące się sprzedażą i serwisem, małe firmy produkujące sprzęt medyczny, firmy z branży IT zajmujące się rozwojem oprogramowania dla sektora ochrony zdrowia i medycyny. Oczekiwania tych interesariuszy są różne, ale wszyscy oni wyrażają duże zainteresowania absolwentami kierunku „Inżynieria Biomedyczna”, którzy dzięki swojemu wykształceniu są przygotowani do rozwiązywania interdyscyplinarnych problemów.

Interesariusze wewnętrzni: studenci i pracownicy uczestniczą w doskonaleniu programów przez ciała opiniujące tj.: Rady Wydziałów, Komisję Senacką, Komisje Wydziałowe, Uczelnianą Radę ds. Jakości Kształcenia, bezpośrednie kontakty studentów i ich przedstawicieli z Rady Samorządu z Władzami Wydziałów, przez ankiety i szeroką dyskusję o charakterze nieformalnym (szczegółowy opis w Kryterium 8 i 10).

Przedstawiciele studentów (samorząd studencki) biorą czynny udział w pracach komisji programowych i Komisji ds. Kształcenia Rad Wydziałów. Ponadto, studenci mają wpływ na realizację programu przez system ankietowy. Wyniki ankietyzacji brane są pod uwagę przy kolejnych obsadach poszczególnych przedmiotów oraz przy modyfikacji programów.

4. sylwetki absolwenta, przewidywanych miejsc zatrudnienia absolwentów,

Absolwenci kierunku Inżynieria Biomedyczna nabyli wiedzę z zakresu informatyki medycznej, elektroniki medycznej, biomechaniki inżynierskiej, inżynierii biomateriałów. Absolwenci posiadają umiejętności korzystania z nowoczesnej aparatury oraz systemów diagnostycznych i terapeutycznych opierających się na metodach, technikach i technologiach teleinformatycznych, informatycznych, elektronicznych i materiałowych. Absolwenci przygotowani są do: współpracy z lekarzami medycyny w zakresie integracji, eksploatacji, obsługi i konserwacji aparatury medycznej oraz obsługi systemów diagnostycznych i terapeutycznych; udziału w wytwarzaniu i projektowaniu aparatury medycznej oraz systemów diagnostycznych i terapeutycznych oraz udziału w pracach naukowo-badawczych związanych z inżynierią biomedyczną.

Absolwenci znajdują zatrudnienie u producentów i dystrybutorów sprzętu medycznego, w instytucjach i firmach związanych z cyfryzacją systemu ochrony zdrowia, w klinikach i medycznych ośrodkach badawczych, szpitalach. Dzięki zdobytym umiejętnościom mogą również podejmować własną działalność gospodarczą.

Absolwenci mogą podejmować pracę ośrodkach badawczych i rozwojowych prowadzonych przez instytuty naukowe lub firmy przemysłowe przy projektowaniu nowych urządzeń biomedycznych, elektronicznej aparatury medycznej, medycznych systemów informatycznych.

Na studiach II stopnia program jest ukierunkowany na rozwój kompetencji naukowych, dzięki temu absolwenci przygotowani są do twórczej realizacji zadań inżynierskich. Są gotowi do pracy nad wdrożeniami systemów biomedycznych, pracy w ośrodkach badawczo - rozwojowych w przedsiębiorstwach przemysłowych. W zależności i od tematyki realizowanej pracy dyplomowej nabywają kompetencji do rozwiązywania złożonych interdyscyplinarnych problemów projektowo-konstrukcyjnych. Na przykład, absolwenci specjalności „Aparatura Medyczna” będą mogli pracować przy projektowaniu nowych systemów i aparatury medycznej oraz rozwiązań analizy danych na potrzeby diagnostyki medycznej i terapii, a absolwenci specjalności „Informatyka Biomedyczna” będą mogli brać udział w pracach w zakresie tworzenia oprogramowania urządzeń medycznych, w tym oprogramowania wbudowanego, rozwiązań telemedycznych i Internetu rzeczy oraz informatycznych rozwiązań biznesowych w ochronie zdrowia

Absolwenci studiów magisterskich na kierunku „Inżyniera Biomedyczna” będą mogli znaleźć zatrudnienie zarówno w placówkach ochrony zdrowia, instytucjach administrujących zdrowiem publicznym, firmach projektujących systemy informatyczne i urządzenia medyczne. Mogą być zarówno partnerami dla personelu medycznego, doradzając optymalne wykorzystywanie rozwiązań technicznych w diagnostyce, leczeniu i rehabilitacji pacjenta, wspomagać medyków w interpretacji informacji o stanie zdrowotnym pacjenta ekstrahując niezbędne informacje z biopomiarów, czynnie nadzorować i rozwijać istniejące w placówce rozwiązania techniczne oraz wprowadzać na rynek rozwiązania nowatorskie, także w obszarze samodzielnego monitorowania stanu zdrowia w warunkach domowych w ramach badań przesiewowych oraz w chorobach przewlekłych.

Szczegółowe sylwetki absolwentów dla specjalności zamieszczono w załącznikach dla kryterium 1.

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

Cechą wyróżniającą kierunek Inżyniera Biomedyczna jest interdyscyplinarność kształcenia realizowana szeroką obieralnością ścieżki kształcenia, czerpiącej z współpracy dwóch Wydziałów i przez to dwóch środowisk naukowych. Oferowane specjalności są ściśle związane z zainteresowaniami naukowymi pracowników Wydziałów i prowadzonymi w jednostce badaniami. Elastyczność wprowadzona na drugim stopniu pozwala na dostosowanie kompetencji absolwenta do jego dalszego rozwoju i odnosi do wzorców renomowanych światowych uczelni. Sposób organizacji kształcenia, w którym przewidziano (pierwszy) semestr dla przedmiotów obieralnych pozwala na uzupełnienie treści przez osoby bez podstaw z zakresu inżynierii biomedycznej i unika się powtórnego przedstawiania zagadnień absolwentom I stopnia na kierunku Inżyniera Biomedyczna.

Przy opracowywaniu programu studiów II stopnia dokonano przeglądu studiów na czołowych uczelniach zagranicznych w Europie i Stanach Zjednoczonych na kierunkach: „Biomedical engineering” (m.in. Université de Paris, Università di Pisa, Università degli Studi di Bologna, Politecnico di Milano, Universität zu Lübeck, Delft University of Technology, Imperial College London) i „Biomedical informatics” (m.in. Heidelberg University, University of Amsterdam, Universität Tübingen, Harvard University, Duke University, University of Utah, University of Chicago). Opracowany program jest wynikiem połączenia analizy programów studiów innych uczelni i własnych doświadczeń Instytutu Radioelektroniki i Technik Multimedialnych oraz Instytutu Metrologii i Inżynierii Biomedycznej.

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,

Przedstawiona wyżej koncepcja kształcenia zakłada przygotowanie absolwenta do podjęcia pracy w firmach konstrukcyjnych i projektowych, przedsiębiorstwach zajmujących się produkcją i dystrybucją sprzętu medycznego, w instytucjach i firmach związanych z cyfryzacją systemu ochrony zdrowia, w klinikach i szpitalach, jak również w laboratoriach badawczych i ośrodkach naukowych zajmujących się inżynierią biomedyczną. Koncepcja kształcenia na kierunku IB ma bezpośredni związek z badaniami naukowymi prowadzonymi przez pracowników Wydziału Mechatroniki i Wydziału Elektroniki i Technik Informatycznych. Kluczowe efekty kształcenia odnoszące się do wiedzy z zakresu podstawowego w dziedzinach takich jak matematyka, fizyka, elektronika, mechanika oraz informatyka dają bazę do rozwijania kompetencji interdyscyplinarnych jak i szczegółowych, w tym zaawansowanych.

Większość kluczowych, kierunkowych efektów uczenia się jest powiązana z dyscypliną Inżynierii biomedycznej. Część efektów uczenia jest powiązana z dyscyplinami „Automatyka, elektronika i elektrotechnika” oraz „Informatyka techniczna i telekomunikacja”.

Biorąc pod uwagę koncepcję kształcenia za kluczowe w zakresie wiedzy należy uznać efekty uczenia się odnoszące się do trendów rozwojowych i najistotniejszych osiągnięciach w obszarze aparatury elektromedycznej i/lub informatyki biomedycznej (W_01, W_03 symbol efektu uczenia się przywołany

w tab. 1.) oraz efekty odnoszące się do aplikacji tej wiedzy (np.: U_03). Wiedza ta wraz z umiejętnością kierowania ciągłym rozwojem osobistym (U_06) umożliwi absolwentom dostosowanie się do nowych, rozwijających się technologii, pojawiających się na rynku pracy.

W zakresie kompetencji społecznych uzyskanych na studiach drugiego stopnia na podkreślenie zasługuje gotowość do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy, do przewodzenia grupie i ponoszenia odpowiedzialności za nią (K_03). Te kompetencje wraz z umiejętnością kierowania pracą zespołu oraz zarządzania projektami (U_07) czynią z absolwenta osobę, która może wykonywać pracę na samodzielnym stanowisku, jak również kierować zespołem ludzkim.

Tabela 1 Przykładowe kluczowe kierunkowe efekty uczenia się (KEU) i ich powiązanie z dyscyplinami naukowymi i koncepcją kształcenia.

KEU	Wiedza, umiejętności, kompetencje społeczne	Poziom studiów	Dyscyplina	Koncepcja
W_01	Ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych osiągnięciach w obszarze aparatury elektromedycznej i/lub informatyki biomedycznej.	II	Inżynieria biomedyczna	przygotowanie teoretyczne, nowoczesne technologie
W_03	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie systemów elektromedycznych, przetwarzania sygnałów biologicznych i/lub systemów informacyjnych w ochronie zdrowia, przetwarzania cyfrowych obrazów medycznych, bioinformatyki.	II	Inżynieria biomedyczna	kompetencja analityczne
U_03	Potrafi przygotować założenia i zaprojektować system elektromedyczny i/lub system telemedyczny.	II	Inżynieria biomedyczna	kompetencje projektowe
U_06	Rozumie potrzebę ciągłego rozwoju osobistego oraz współpracowników. Potrafi pokierować tym rozwojem.	II	Inżynieria biomedyczna	nowoczesne technologie
U_07	Potrafi kierować pracą zespołu oraz zarządzać projektami.	II	Inżynieria biomedyczna	Kompetencje zarządcze
K_03	Jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy, przewodzenia grupie i ponoszenia odpowiedzialności za nią.	II	Inżynieria biomedyczna	
K_W20	Posiada podstawową wiedzę w zakresie trendów rozwojowych inżynierii biomedycznej.	I	Inżynieria biomedyczna	nowoczesne technologie
K_W04	Posiada podstawową wiedzę w zakresie podstaw informatyki, w tym programowania strukturalnego i obiektowego w językach wyższego rzędu, sieci komputerowych, aplikacji internetowych, aplikacji bazodanowych, oprogramowania biurowego	I	Informatyka techniczna i telekomunikacja	
K_W11	Posiada podstawową wiedzę w zakresie sterowania, automatyki i robotyki	i	Automatyka, elektronika i elektrotechnika	

Absolwent osiąga wszystkie zakładane efekty uczenia się, a w ramach wybranej specjalności ukierunkowuje zainteresowania. Na drugim stopniu ma możliwość rozszerzenia ścieżki kształcenia przez dostęp do szerokiej oferty przedmiotów obieralnych.

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 potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski, wykorzystywać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne. Student zdobywa te kompetencje przez realizację laboratoriów i projektów w tym w specjalnościowych lub obieralnych przedmiotach jak. Np. Metrologia, Sensory i pomiary wielkości nieelektrycznych, Biostatystyka.

Absolwent potrafi projektować oraz wykonywać typowe dla kierunku studiów urządzenia medyczne, systemy np. monitorowania procesów biologicznych lub realizować procesy, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów czego uczy się w ramach przedmiotów takich jak Układy i systemy elektromedyczne czy Elektrokardiografia, Elektroniczna Aparatura Medyczna, pracownia problemowa, Układy elektroniczne, Programowalne układy logiczne, Technika mikroprocesorowa.

Absolwent uzyska pogłębioną wiedzę i umiejętności w zakresie informatyki medycznej (technik gromadzenia, przechowywania, przetwarzania i automatycznego analizowania informacji medycznej zwłaszcza obrazowej) np. w ramach przedmiotów: Systemy informatyczne w medycynie, Systemy telemetryczne, Zaawansowane techniki przetwarzania obrazowych danych medycznych, cyfrowe przetwarzanie obrazów. Absolwent zdobywa również umiejętność projektowania oprogramowania urządzeń medycznych, w tym oprogramowania wbudowanego (Programowanie wbudowane w urządzeniach medycznych), rozwiązań telemetrycznych i Internetu rzeczy (Projektowanie systemów IoT dla ochrony zdrowia) oraz informatycznych rozwiązań biznesowych w ochronie zdrowia, z uwzględnieniem zagadnień związanych z bezpieczeństwem systemów informatycznych.

Potrafi dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym aspekty etyczne, oceny ekonomiczne, co jest elementem zajęć technicznych, ale także specjalnie ukierunkowanych przedmiotów z grupy HES czy przedmiotów ogólnych jak: Techniczne i prawne aspekty inżynierii biomedycznej.

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

1. *Odniesienie do 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, Kluczowe treści kształcenia związane z kierunkiem Inżynieria Biomedyczna odnoszą się do specyfiki pracy naukowych prowadzonych na Wydziałach Mechatroniki i Elektroniki i Technik Informatycznych. Tematyka dorobku obejmuje biofizykę, aparaturę medyczną, obrazowanie medyczne, radiologię, biomechanikę, narzędzia komputerowe wspomagające pracę inżyniera.*

Przykładem bezpośredniego powiązania z zagadnieniami rozwoju aparatury medycznej jest brzmienie efektu z zakresu wiedzy „Posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie aparatury stosowanej w diagnostyce medycznej, teledometrii, wspomaganii narzędzi, terapii i intensywnym nadzorze.” a także „Potrafi korzystać ze źródeł informacji technicznej i naukowej w celu dobrania podzespołów projektowanego urządzenia/systemu elektromedycznego”. Do problematyki obrazowania medycznego odnosi się np. efekt „Posiada uporządkowaną wiedzę na temat metod obrazowania medycznego i wykorzystywanych w nich zjawisk fizycznych” z zakresu wiedzy i efekt „Potrafi dobrać metodę obrazowania medycznego do obrazowania struktury i funkcji” z grupy umiejętności.

Dodatkowo studenci mają zajęcia z fizjologii i anatomii, elektroniki, przetwarzania sygnałów, automatyki i robotyki, mechaniki, wytrzymałości materiałów.

Działalność naukowa obu wydziałów związana z inżynierią biomedyczną jest ściśle powiązana z kształceniem. Szczegółowy wykaz dorobku zamieszczono w załączniku dotyczącym kadry.

Proces dydaktyczny jest skojarzony z badaniami naukowymi prowadzonymi na obu wydziałach. 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. Bezpośrednie uczestnictwo studentów w prowadzeniu badań naukowych jest raczej incydentalne. Wynika to ze specyfiki Kierunku – bardzo szerokiego, interdyscyplinarnego zakresu kształcenia utrudniającego głęboką specjalizację w którejś z dyscyplin.

Studenci w programie studiów mają lektorat realizowany przez Studium Języków Obcych oraz mogą realizować przedmioty z puli obieralnych o ile wybrany przedmiot jest oferowany w języku obcym.

Poniżej przedstawiono przykładowe tematy badań naukowych prowadzonych przez nauczycieli akademickich Wydziału Mechatroniki i WEITI prowadzących zajęcia na kierunku Inżynieria Biomedyczna:

1. techniki obrazowania w medycynie, w szczególności tomografia rezonansu magnetycznego MRI i fMRI (P. Bogorodzki, E. Piątkowska-Janko),
2. tomografia nanocząstek magnetycznych, elektryczna tomografia pojemnościowa, scyntygrafia (W. Smolik).
3. obrazowanie odkształceń mięśnia sercowego (K. Kałużyński, B. Leśniak-Plewińska, S. Cygan, J. Żmigrodzki)
4. badanie układu oddechowego oraz układu krążenia, a także zaburzeń oddychania podczas snu (M. Młyńczak)
5. dozymetria pól promieniowania mieszanego oraz terapeutycznych wiązek promieniowania jonizującego ze szczególnym uwzględnieniem metod i detektorów rekombinacyjnych (P. Tulik, M. Maciak)
6. projektowanie i wytwarzanie protezek i aktywnych implantów ucha środkowego (M. Kwacz)

Przykładowe prace dyplomowe, których tematy były inspirowane pracami badawczymi prowadzonymi przez pracowników obu wydziałów:

1. Modelowanie szumów fizjologicznych w danych fMRI (opiekun: P. Bogorodzki)
2. Analiza obrazów strukturalnych pochodzących z rezonansu magnetycznego u osób z chorobami degeneracyjnymi mózgu (opiekun: E. Piątkowska-Janko)
3. Pomiar stratności nanocząsteczek superparamagnetycznych stosowanych w obrazowaniu medycznym MPI i hipertermii (opiekun: W. Smolik)
4. Oprogramowanie w języku JavaScript do diagnostyki funkcji nerek na podstawie scyntygrafii dynamicznej (opiekun: W. Smolik)
5. Moduł oprogramowania elektrycznego tomografu pojemnościowego EVT4 do konfiguracji kanałów pomiarowych (opiekun: W. Smolik)
6. Aplikacja umożliwiająca wyznaczenie wybranych parametrów diagnostycznych na podstawie wyników segmentacji obrazów echokardiograficznych 2D (opiekun: J.Żmigrodzki)
7. Projekt doświadczalnego modelu do badania ultradźwiękowych metod obrazowania odkształceń tarczycy (opiekun: J.Żmigrodzki)
8. Opracowanie urządzenia przeznaczonego do analizy rytmu serca i oddechu podczas snu (opiekun: M.Młyńczak)

9. Opracowanie aplikacji z interfejsem graficznym w systemie MATLAB do analizy sygnału oddechowego i EKG (opiekun: M.Młyńczak)
10. Analiza i ocena stymulacji ucha wewnętrznego na podstawie pomiaru ciśnienia w płynie perylimfatycznym (opiekun: M.Kwacz)

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 kierunek jest przyporządkowany lub udział w tej działalności, stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych, jak również nabycie kompetencji językowych w zakresie znajomości języka obcego,*

Formy zajęć prowadzonych na Kierunku Inżynieria Biomedyczna można podzielić na wykład, projekt, laboratoria oraz ćwiczenia. Tradycyjną formą przekazania wiedzy podawczej jest wykład, któremu towarzyszy kształtująca umiejętność część praktyczna w postaci projektowania 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, mechaniki, wytrzymałości, językowych i humanistyczno-ekonomiczno-społecznych. Laboratoria kształtują umiejętności praktyczne i aplikacyjne zdobytej wiedzy. Projektowanie kształtuje umiejętność integrowania i aplikacji wiedzy oraz współpracy w zespole.

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

Kształcenie na odległość pozostanie integralną częścią procesu dydaktycznego i w tym celu uczelnia udostępnia studentom i pracownikom pakiet Office 365, platformę Teams a także rozwijane jest narzędzie Moodle. Platforma Moodle 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. Wdrażana jest powiązana z USOS platforma do prezentacji programów Asystent ePW. Obecnie obowiązujący katalog „Karta przedmiotu”, zostanie wkrótce wygaszony i pod koniec 2021 rozpocznie się migracja treści sylabusów do nowej platformy Asysent ePW .

W ostatnich dwóch latach 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.

Podsumowując należy podkreślić, że podjęto kompleksowe działania w celu dostarczenie narzędzi do prowadzenia studiów zdanie i szeroko rozumianej komunikacji ze studentami.

4. *dostosowania procesu uczenia się do zróżnicowanych potrzeb grupowych i indywidualnych studentów, w tym potrzeb studentów z niepełnosprawnością, 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 specjalności na I i II stopniu. W szczególności na II stopniu oferta obieralna w wymiarze 30 ECTS, pozwala na elastyczny dobór treści w sposób ułatwiający zdobycie zakładanych efektów uczenia się, także przez studentów, którzy są absolwentami I stopnia np. z innych uczelni.

Dostosowanie procesu uczenia się może przebiegać także na zasadzie Indywidualnym Programem Studiów, w przypadku szczególnych zainteresowań lub potrzeb studenta.

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 o 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). W prowadzenie kompleksowego systemu komunikacji elektronicznej (platformy MS Office 365, MS Teams, Moodle, USOS) również jest istotnym ułatwieniem w procesie studiowania osób czasowo lub trwale niepełnosprawnych.

We wzorze regulaminu przedmiotu wprowadzono zapis o możliwości wsparcia dla studentów z niepełnosprawnością.

Inne działania podjęte przez Uczelnię to prace związane są ze stronami i kanałami informacji (ePW, Asystent ePW), która jest w trakcie przygotowania i zostanie w ciągu roku udostępniona.

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,*

Program studiów I stopnia skonstruowany jest w następujący sposób. Na pierwszych czterech semestrach zajęcia z przedmiotów ogólnych odbywają się wspólnie dla wszystkich studentów. Po wyborze specjalności (po 4 semestrze), studenci realizują przedmioty specjalistyczne, w których największy udział stanowią zajęcia laboratoryjne i projektowe. Godziny z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich przedstawiono w tabeli 2.1 dla stopni I i II studiów na kierunku Inżynieria Biomedyczna.

Tabela 2.1 Zestawienie godzin z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich

Stopień studiów	I st. studiów	II st. studiów
	7 semestrów	4 semestry
1 Liczba ECTS	210 ECTS	120 ECTS
2 Suma godzin wymagających bezpośredniego kontaktu	2900	1750 (63 ECTS)
3 Obieralność przedmiotów w ECTS	89 ECTS	80 ECTS
Udział procentowy	42%	67%

4	Kompetencje językowe	12 ECTS	2 ECTS
	Godzin:	180	30-90
5	Związek z działalnością naukową	55%	70%

Obieralność przedmiotów (tabela 2.1) na I stopniu jest realizowana przez: wybór specjalności (17 ECTS w ramach przedmiotów przypisanych do specjalności) i wybór przedmiotów obieralnych specjalnościowych (27 ECTS), przedmiotów obieralnych technicznych (8 ECTS), wybór praktyki przeddyplomowej (4 ECTS), wybór tematu dyplomowania (15 ECTS), oraz przedmiotów humanistyczno-ekonomiczno-społecznych (6 ECTS) i języka obcego (12 ECTS). W sumie daje to 89 ECTS obieralnych.

Na II stopniu studiów obieralność przedmiotów realizowana jest przez wybór: przedmiotów uzupełniających kierunku (30 ECTS), przedmioty zaawansowane specjalności (19 ECTS), wybór tematyki dyplomowania (26 ECTS) oraz przedmioty ekonomiczno-społeczne (5 ECTS). W sumie daje to 80 ECTS przedmiotów obieralnych.

Kompetencje językowe (tabela 2.1) realizowane są w ramach zajęć: na I stopniu studiów - obejmują po 60 godzin w semestrach 3, 4, 5 (w sumie 180 godzin i 12 ECTS) na II stopniu studiów studenci realizują lektorat w wymiarze 30 godzin (zgodnie z US 58/L/2020 z dn. 25 11. 2020).

W ocenie związku kształcenia z działalnością naukową uwzględniono przedmioty ogólne, na specjalnościach, dyplomowanie oraz techniczne przedmioty kierunkowe i obieralne kierunkowe realizowane przez pracowników Wydziału Mechatroniki i Elektroniki i Technik Informatycznych. Inne przedmioty są prowadzone przez: Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych, Wydział Fizyki, Studium Języków Obcych i Wydział Administracji i Nauk Społecznych (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.

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

6. doboru form zajęć, proporcji liczby godzin przypisanych poszczególnym formom, a także liczebności grup studenckich oraz organizacji procesu kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem 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),

W większości przedmiotów prowadzonych na kierunku Inżynieria Biomedyczna występują dwie formy zajęć: wykład i laboratorium, wykład i projektowanie albo wykład i ćwiczenia. Formy zajęć związane z projektowaniem i laboratoriami są prowadzone w szczególności na specjalnościach. Ćwiczenia są formą zajęć realizowaną najczęściej w ramach przedmiotów takich jak: HES, języki obce, matematyka oraz części obliczeniowe przedmiotów fizyka, mechanika i wytrzymałość materiałów.

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, co jest dość częstą praktyką.

W harmonogramie zajęcia są planowane z równomiernym rozkładem obciążenia, w godzinach od 8 do 16, rzadziej do godziny 18. 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. W semestrze dyplomowym w miarę możliwości zajęcia regularne planowane są w pierwszej części semestru. W drugiej połowie semestru studenci uzyskują zaliczenia i kończą prace dyplomowe tak, aby termin egzaminu dyplomowego pozwalał na rejestrację na II stopień studiów.

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,*

Praktyka studencka odbywa się po 6 semestrze studiów i musi trwać, co najmniej 4 pełne tygodnie, a jej termin nie może kolidować z zajęciami dydaktycznymi, z sesjami egzaminacyjnymi. W uzasadnionych przypadkach Dziekan może wyrazić zgodę na inny termin odbywania praktyki. Przebieg praktyk studenckich nadzorują Opiekunowie praktyk. Doświadczenie i kwalifikacje opiekuna związanego ze specjalnością umożliwiają prawidłowy nadzór nad przebiegiem praktyk. Opiekun praktyk ocenia wybór miejsca wykonywania praktyki pod kątem możliwości osiągnięcia zamierzonych efektów uczenia się oraz zgodność przygotowanych przez studenta dokumentów z wymaganiami formalnymi.

Prodziekan Wydziału ds. Studenckich zatwierdza Porozumienie i Skierowanie. Na zakończenie praktyki student odbiera z firmy Zaświadczenie o odbyciu praktyk wraz z opinią na temat przebiegu praktyk. Po odbyciu praktyki student przekazuje Opiekunowi praktyk sprawozdanie, które dokumentuje zakres realizowanych przez studenta zadań. Ocena sprawozdania przez opiekuna praktyk ma na celu weryfikację osiągania efektów uczenia się jak również merytorycznej zgodności profilu praktyki z Kierunkiem.

Zasady związane z organizacją i nadzorem nad realizacją praktyk na Uczelni podaje Regulamin organizacji i finansowania obowiązkowych praktyk studenckich objętych programem studiów I i II stopnia, jednolitych studiów magisterskich, stacjonarnych i niestacjonarnych wprowadzony Zarządzeniem Rektora PW oraz wewnętrzne procedury wydziałów. Szczegółowe informacje o miejscu, terminie i spełnieniu wymogów formalnych są gromadzone corocznie w bazie danych o realizacji praktyk i analizowane przez Prodziekana.

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,*

Treści i metody kształcenia związane z osiąganiem efektów uczenia się przypisanych do kompetencji inżynierskich znajdują miejsce przede wszystkim w przedmiotach z formami kształcenia takimi jak: projektowanie lub laboratorium. Przedmioty te są trzonem kształcenia na specjalnościach i zawierają takie zagadnienia jak: planowanie i prowadzenie eksperymentów, pomiarów i symulacji komputerowych, interpretacja wyników i wnioskowanie, zastosowanie metod analitycznych, analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych, projektowanie zgodnie z zadaną specyfikacją, realizacja wybranych procesów, dobór metod, technik, narzędzi i materiałów.

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

Osiągnięcia kandydata są poddawane konkursowej procedurze kwalifikacyjnej. (Uchwała Senatu 370/XLIX/2019 w sprawie warunków i trybu rekrutacji na studia pierwszego i drugiego stopnia, profili kształcenia oraz form tych studiów na poszczególnych kierunkach, prowadzonych w roku akademickim 2020/2021).

Na I stopniu studiów procedura jest realizowana na jednolitych zasadach przyjętych przez Uczelnię, na podstawie wyniku egzaminu maturalnego (tabela 3.1) z odpowiednio przypisanymi wagami dla przedmiotów i poziomów matury oraz innych przypadków w tym kandydatów z innych państw.

Tabela 3.1 Minimalne progi punktowe na studia I stopnia

Rok akademicki	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21
Wydział				
Elektroniki i Technik Informatycznych	141	130	147	153
Mechatroniki	143	117	130	136

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 Inżynieria Biomedyczna, i określa ewentualny zakres uzupełnień z listy przedmiotów obieralnych w wymiarze do 30 ECTS zgodnie Regulaminem Studiów PW. Takie podejście pozwala na osiągnięcie jednolitej, wysokiej jakości kształcenia wszystkich studentów niezależnie od poziomu ich wcześniejszego przygotowania do realizacji poszczególnych przedmiotów.

Na wydziale Mechatroniki, w ramach systemu tutorskiego, osoba wybrana przez Dyplomanta na tutora może zmienić wybrane przedmioty, jeśli jest to korzystne dla realizacji wybranego tematu pracy dyplomowej.

- 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 Uczelnianym Punktem Konsultacyjnym ds. Potwierdzania Efektów Uczenia się.

- 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 3 semestry (tj. semestry: 5, 6 i 7). W 6 semestrze wydawane są tematy prac dyplomowych proponowane przez przyszłych promotorów i zatwierdzane przez opiekunów specjalności.

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 „Pracowania tutorska” lub „Pracowania 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 lub Opiekun specjalności) proponują recenzentów. Co najmniej trzy dni przed obroną student ma możliwość zapoznania się z opinią promotora/tutora i recenzenta. Ocena jest proponowana przez promotora/tutora i recenzenta. W czasie egzaminu dyplomowego komisja ustala oceny częściowe 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,*

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. Studenckich i stanowią podstawę do dalszych decyzji w postaci ustalania limitów przyjęć, ustalania przyszłych warunków rejestracyjnych a także planów długoterminowych polityki jakości. W latach ubiegłych ocena ta doprowadziła do zmiany organizacji studiów na II stopniu.

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. Studiów. Raport z tych analiz przedstawiany jest na Radzie Wydziału. 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.

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

Osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się jest sprawdzane przez prowadzącego zajęcia w trakcie semestru i na zakończenie w celu wystawienia oceny. Forma zależy od charakteru i organizacji przebiegu zajęć. Pozytywna ocena z przedmiotu oznacza osiągnięcie przez studenta wszystkich zakładanych efektów uczenia się. Informacje o sposobie weryfikacji są przedstawiane w regulaminie przedmiotów na pierwszych zajęciach wraz z efektami uczenia się.

- 7. doboru metod sprawdzania i oceniania efektów uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych osiąganych przez studentów w trakcie i na zakończenie procesu kształcenia (dyplomowania), w tym metod sprawdzania efektów uczenia się osiąganych na praktykach zawodowych (o ile praktyki zawodowe są uwzględnione w programie studiów), z ukazaniem przykładowych powiązań metod sprawdzania i oceniania z efektami uczenia się odnoszącymi się do działalności naukowej w zakresie dyscypliny/dyscyplin, do której/których kierunek jest przyporządkowany, 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 naukową obsadą 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,

Metodami sprawdzania i oceniania efektów uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych inżynierskich są m.in. zadania prowadzące do rozwiązania postawionych problemów np. projekty układów biomechanicznych, układów elektronicznych lub projekty oprogramowania. Innymi metodami są tworzenie przez studenta prac opisowych zawierających opis teoretyczny zjawisk czy samodzielna realizacja eksperymentów w ramach laboratoriów np. w zakresie technik pomiarowych dobór narzędzia i analiza niepewności pomiaru, zestawienie stanowiska lub układu elektronicznego, zaplanowanie i wykonanie badania, wykonanie programu w środowisku programistycznym, projektowanie procesów i ich weryfikacja. Oceniana formująco jest też realizacja pracy w zespołach laboratoryjnych lub współpraca w ramach wykonania projektów.

9. 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 Wydziały przez utrzymanie więzi i kontaktów z absolwentami. Usystematyzowane badania prowadzone są w ramach Uczelni przez Dział Badawczy i Analiz oraz Biuro Karier. Biuro Karier prowadzi „Monitoring Karier Zawodowych Absolwentów PW”, w formie cyklicznego badania ilościowego (raport z edycji IX z roku 2020 r. zamieszczono w załącznik Kryterium 6). 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.

Analizy karier absolwentów prowadzone są także na podstawie danych z serwisu ELA. Przykładowym parametrem oceny jest deklarowane średnie miesięczne wynagrodzenie brutto, które w pierwszym roku po ukończeniu studiów jest na poziomie około 4200 zł dla absolwentów I stopnia studiów, a na poziomie 5500 zł dla absolwentów II stopnia studiów, przy jednoczesnym bardzo niskim wskaźniku bezrobocia (badanie 27 osób dotyczyło wyłącznie zatrudnionych a czas poszukiwania pracy etatowej nie przekraczał 4 miesięcy). -Ta informacja wskazuje, że absolwenci kierunku Inżynieria Biomedyczna posiadają kompetencje potrzebne na rynku pracy.

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 obu Wydziałów prowadzących kierunek zamieszczono w Załączniku Kryterium 4.

Wśród nauczycieli akademickich najliczniejszą grupę (prawie 80%) stanowią osoby zatrudnione na stanowiskach badawczo-dydaktycznych. Nauczyciele na stanowiskach dydaktycznych mają udział 20%, do tej grupy zaliczają się także osoby emerytowane, przekazujące doświadczenie młodszym pracownikom.

W obsadzie kierunku jest 9 profesorów (w tym 5 Prof. Uczelni), 17 adiunktów (w tym 2 doktorów habilitowanych) i 3 magistrów (na stanowiskach asystenta).

Wśród osiągnięć wskazywanych przez nauczycieli akademickich (ankieta załącznik Kryterium 4) są wspólne publikacje naukowe ze studentami w tym w wysoko punktowanych czasopismach w tym z listy JCR (np. *Applied Sciences* IF 2.679) i konferencyjne, opracowanie nowych przedmiotów, zdobycie doświadczenia związanego z różnym podejściem do kształcenia a także w czasie staży naukowych w ośrodkach Uniwersyteckich.

W rozwoju dydaktycznym należy wymienić udział w szkoleniach, kursach i warsztatach dydaktycznych. W programie Kompetentny wykładowca, organizowanym przez Dział Szkoleń CZIIT 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 z 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.

Kierunek Politechnika Warszawska zajęła pierwsze miejsce w 2021 w rankingu perspektyw w rankingu kierunku Inżynieria Biomedyczna

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.

- 2. obsady zajęć, ze szczególnym uwzględnieniem zajęć, które prowadzą do osiągnięcia przez studentów kompetencji związanych z prowadzeniem działalności naukowej oraz inżynierskich (w przypadku, gdy oceniany kierunek prowadzi do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera lub magistra inżyniera)*
- 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 Mechatronika, co przedstawiono w szczegółowo w opisie kryterium 2 i w ankiecie dorobku, która została zamieszczona w załączniku 4.

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 około 30% prac dyplomowych. Prace te realizowane są najczęściej z użyciem infrastruktury badawczej Wydziałów. 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 Inżynieria Biomedyczna zatrudniani są pracownicy prowadzący badania naukowe oraz publikujący ich wyniki 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 każdy 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 Wydziałów 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. Na Wydziale Mechatroniki w tym roku awanse dotyczyły 8 osób (w tym 1 profesora, 5 adiunktów, 2 asystentów), przy odejściu 6 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,*

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 na wspieraniu rozwoju poszczególnych pracowników (w obszarach naukowym, dydaktycznym i organizacyjnym) z uwzględnieniem ich osobniczego potencjału. Wsparcie finansowe rozwoju naukowego obejmuje m.in. Granty dla młodych naukowców (dziekańskie, rektorskie), grantu 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.

Innym elementem wsparcia i motywowania kadry są szkolenia oferowane przez Dział ds. Szkoleń PW oraz Centrum Zarządzania Innowacjami i Transferem Technologii: 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 sumie w latach 2018-2020 odbyło się 21 specjalistycznych szkoleń, w których licznie uczestniczyli pracownicy obu wydziałów.

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 Badań i Analiz w Centrum Zarządzania Innowacjami i Transferem Technologii PW ankieta samooceny wydziałów zawierająca także pytania dotyczące sytuacji konfliktowych.

Dodatkowe informacje, które uczelnia uznaje za ważne dla oceny kryterium 4: Załącznik do 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 Inżynieria Biomedyczna korzystają z infrastruktury dydaktycznej w Gmachu Wydziału Elektroniki i Technik Informacyjnych 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 oraz Gmachu Wydziału Mechatroniki przy ulicy Św. Andrzeja Boboli 8.

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.

Siedzibą Wydziału Mechatroniki jest budynek o łącznej powierzchni 13088 m². W Gmachu znajdują się m.in.: 2 audytoria z liczbą miejsc na 180 – 200 osób, 4 sale z liczbą miejsc na 50 – 70 osób, 2 sale z liczbą miejsc na 40 osób, 7 sal z liczbą miejsc na 25-30 osób oraz ponad 50 laboratoriów dydaktycznych i naukowych.

Infrastruktura architektoniczna Gmachów Elektroniki, Mechatroniki 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),*

Na kierunku Inżynieria Biomedyczna zajęcia prowadzone na obydwu Wydziałach. Inne zajęcia, obejmują ok. 5% wszystkich zajęć i należą do nich wychowanie fizyczne w obiektach sportowych PW (np. stadion, sale sportowe Riwiery, basen) przedstawionych powyżej.

W ramach wsparcia w związku z koniecznością prowadzenia zajęć w trybie zdalnym zorganizowano na Wydziale Mechatroniki studio nagraniowe do streamingu pozwalające na profesjonalne

przygotowanie materiałów. Prowadzony jest zakup przenośnych zestawów nagraniowych. Zakupiono komputery, kamery i tablety na potrzeby prowadzenia zajęć.

W ramach wsparcia dydaktyki na Wydziale Elektroniki i Technik Informatycznych aktualnie realizowane są dodatkowe zakupy za ponad 300 000 PLN na uzupełnienie potrzeb w nauczaniu. Jeśli chodzi o nauczanie zdalne kupiony sprzęt będzie w części wypożyczany studentom w razie przejścia w tryb zdalnego nauczania (w czasie pandemii studenci otrzymywali zestawy do projektów przesyłane pocztą).

3. udogodnień w zakresie infrastruktury i wyposażenia dostosowanych do potrzeb studentów z niepełnosprawnością,

Szczegółowo dostosowanie procesu uczenia do potrzeb osób z niepełnosprawnością omówiono w kryt. 2.3.

W gmachu Wydziału Mechatroniki można wymienić takie rozwiązania wspierające osoby z niepełnosprawnością jak dostosowane wejście od strony parkingu dla osób z niepełnosprawnością ruchową. W żadnym pomieszczeniu budynku nie występują schody ani stopnie a na wszystkie piętra możliwy jest dostęp windą. W budynku znajdują się toalety dla osób z niepełnosprawnością ruchową. Ponadto w sali 11 na Wydz. Mechatroniki zainstalowana została tzw. pętla współpracująca z aparatami słuchowymi. Urządzenia przenośne o takim zastosowaniu mogą być wypożyczane w miarę potrzeb Biuro Spraw Studenckich, w którym powołana jest Sekcja ds. Osób Niepełnosprawnych.

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

4. 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 związanym 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 zalecane 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 Moodle (<https://moodle.usos.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 Moodle. Utworzona została nawet "Piaskownica uczelnianej platformy edukacyjnej Moodle ePW" będąca uzupełnieniem uczelnianej platformy edukacyjnej Moodle ePW, przeznaczona dla nauczycieli akademickich Politechniki Warszawskiej chcących przetestować możliwości Moodle lub przygotować materiały poza środowiskiem dostępnym dla studentów (<https://moodlepreprd.usos.pw.edu.pl/>).

5. 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 i pracownicy Wydziałów mogą korzystać z usług ponad dwudziestu jednostek systemu biblioteczno-informacyjnego Politechniki Warszawskiej, w szczególności: z Bibliotek Wydziałowych, z Biblioteki Głównej, a także umiejscowionej w sąsiedztwie Wydziału Mechatroniki 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 biblioteczny, który pozwala na jednoczesne przeszukiwanie wszystkich katalogów bibliotek uczelnianych, a także możliwość rezerwowania, zamawiania, wypożyczenia i samodzielnego przedłużania terminu wypożyczenia książek, ze zbiorów wybranych bibliotek oraz zdalnego dostępu do zasobów cyfrowych książek i czasopism.

Studenci kierunku Inżynieria Biomedyczna mają dostęp do tradycyjnych podręczników (w formie drukowanej i elektronicznej). W Bibliotece WEiTI i WM gromadzone są dokumenty z zakresu szeroko pojętej inżynierii biomedycznej, elektroniki, informatyki, 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.

Biblioteki WEiTI i Mechatroniki 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 Wydz. EITI i 6 na Mechatronice.
 - Biblioteki wyposażone są w komputery z dostępem do Internetu. Użytkownicy mają do swojej dyspozycji 40 miejsc EITI i 10 WM. 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.
6. *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.

Dodatkowe informacje, które uczelnia uznaje za ważne dla oceny kryterium 5: Załącznik do 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 Wydziałów z instytucjami otoczenia społeczno-gospodarczego, monitorowane i analizowane są cyklicznie zarówno na poziomie centralnym Uczelni jak i na poziomie każdego 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 społeczna gospodarczego, a także jest zbierana opinia o spełnieniu tych oczekiwań przez kompetencje absolwentów i studentów. Informacje te są przedmiotem dyskusji w ramach Rad Wydziału, Seminariów Wydziałowych i spotkań Komisji Wydziałowych oraz opiekunów specjalności i kierunków. Wyniki są dostępne w sprawozdaniach Wydziału, protokołach RW.

W odniesieniu do praktyk (częściowo omówione w opisie Kryterium 2), współpraca polega na przyjmowaniu studentów przez firmy (na 4 tygodnie) na podstawie porozumienia. Ocena osiągnięcia

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 Mechatroniki 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 został zorganizowany pierwszy ogólnopolski konkurs STEM PW. Pomysł okazał się dużym sukcesem. Wzięło w nim udział blisko 1000 uczniów z całej Polski. 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 Informatycznych.

W 2020 roku w styczniu odbył się 2-gi etap 2-giej edycji konkursu STEM. Wzięło z nim udział blisko 200 uczniów. Odbyły się także warsztaty i szkolenia dla nauczycieli. Ze względu na wystąpienie stanu epidemii nie odbył się trzeci etap konkursu. Laureaci i finaliści zostali wyłonieni na podstawie rezultatów drugiego etapu.

Znaczenie współpracy z podmiotami zewnętrznymi jest jednym z priorytetów w polityce obu wydziałów

Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych 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 Wydziału Mechatroniki obejmuje umowy z 40 podmiotami w tym przedsiębiorstwami, jednostkami naukowymi, szkołami średnimi i instytucjami kultury i pożytku publicznego.

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 i koła absolwentów Wydziału Mechatroniki (dawnej Mechaniki Precyzyjnej). Promowane jest prowadzenie prac dyplomowych we współpracy z przedsiębiorstwami.

Przedstawiciele otoczenia stanowią skład Rady Programowej kierunku Inżynieria Biomedyczna.

- 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 Badań i Analiz, i Biuro Karier, będące jednostkami Centrum Zarządzania Innowacjami i Transferem Technologii. 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 CZliTT PW (CAWI).

W listopadzie 2020 r. zorganizowano również panel dyskusyjny ze studentami Wydziałów, w ramach którego poddano dyskusji sposoby doskonalenia współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym uczelni w opinii studentów (sprawozdanie z dyskusji – Załącznik Kryterium 6). Wyniki badań, w postaci raportów i sprawozdań były przedstawiane na spotkaniach prodziekanów i konsultowane z członkami Komisji Wydziałowych.

Współpraca z otoczeniem inicjuje podejmowanie działań w zakresie dydaktyki – wprowadzaniu zmian i udoskonaleniach 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.

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

Wydziały Elektroniki i Technik Informatycznych oraz Wydział Mechatroniki prowadzą szeroką współpracę z zagranicą w ramach programów międzynarodowych, umów z ośrodkami akademickimi, w związku z realizacją badań i wymianą.

Wydział Mechatroniki współpracuje m.in. z 10 Uniwersytetami w związku z wymianą dydaktyczną (lista dokumentów załącznik kryterium 7) oraz działa w ramach współpracy niesformalizowanej. W związku z przeniesieniem całości kosztów finansowania współpracy międzynarodowej na wydziały, na Wydziale Mechatroniki podjęto decyzję o przeznaczeniu min. 10% funduszy własnych na współpracę z zagranicą. Współpraca z zagranicą jest co roku jednym z tematów obrad Rady Wydziału.

Studenci kierunku Inżynieria Biomedyczna mają możliwość uczestnictwa we wszystkich formach wymiany międzynarodowej dostępnej na Wydziale Elektroniki i Technik Informatycznych. Mechatroniki i uczelni.

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

Na studiach na I stopniu prowadzonych jest 180 godzin (12 ECTS) lektoratów. Na II stopniu 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. 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 (Załącznik kryterium 6 i 8).

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

Kandydaci dysponują znajomością języka, głównie angielskiego, na poziomie pozwalającym kierunkowanie rozwoju na specyfikę języka technicznego. Weryfikacja kompetencji językowych na zajęciach typu lektoraty przebiega w formie zaliczeń pisemnych, ustnych i oceny prac.

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

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

Wymiana ta obejmuje studentów z zagranicy przyjeżdżających na studia anglojęzyczne, studentów w ramach programu Erasmus + doktorantów, stażystów w ramach studiów podyplomowych.

Tabela 7.1 Liczby osób uczestniczących w wymianie międzynarodowej (na podstawie corocznych sprawozdań Dziekana dla Rektora i Rady Wydziału)

Nazwa programu/umowa	liczba osób przyjeżdżających	liczba osób wyjeżdżających
Erasmus+	133	44
Erasmus+ KA107	1	0
Umowa o podwójnym dyplomowaniu między PW i Kyungpook National University, Korea	5	7
Umowa o podwójnym dyplomowaniu między PW i Technische Universität Berlin	0	2
Umowa dwustronna o wymianie studentów między PW i Kyungpook National University, Korea	3	0
Umowa dwustronna między PW i INHA University, Korea	2	0
Umowa dwustronna między PW i Korean Advanced Institute of Science and Technology, Korea	1	1
Umowa dwustronna między PW i North China University of Technology, Chiny	2	0
Umowa dwustronna między PW i North University of China, Chiny	5	0
Umowa dwustronna między PW i Tianjin University of Technology, Chiny	1	0
Umowa dwustronna między PW i National Taipei University of Technology, Tajwan	2	0
Central Europe Universities Exchange Program (CEEPUS)	1	0
Program ATHENS (Advanced Technology Higher Education Network)	60	30
Praktyki Erasmus+	1	2
Razem	217	86

Na obu Wydziałach powołani są pełnomocnicy dziekana ds. wymiany międzynarodowej, do których może zgłosić się każdy student. Studenci korzystają z międzyuczelnianej wymiany studentów ramach programów LLP-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. Szczegóły za rok 2020 zestawiono w tabeli 7.1

Podane informacje dotyczą całego wydziału EITI, natomiast jeśli chodzi o kierunek Inżynieria Biomedyczna to w latach 2010-2020 wyjechało 45 studentów w tym 19 na I stopniu i 26 na II stopniu studiów, na Wydziale Mechatroniki w tym okresie wyjechało 14 studentów.

5. 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.

Tabela 7.1 i pkt. 7.1

Monitorowanie wymiany studentów na WEITI i WM należy do obowiązku pełnomocnika Dziekana ds. międzynarodowej wymiany studentów. Corocznie sporządzane są zestawienia prezentowane na Radzie Wydziału i zamieszczane w Sprawozdaniu Dziekana.

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

System wsparcia obejmuje różne grupy studentów. Szczegółowe informacje dotyczące wsparcia w zakresie potrzeb osób z niepełnosprawnością i studentów zagranicznych są przedstawione w kryterium 2 pkt. 3 a materialne w 8.4. Studenci będący młodymi rodzicami mogą korzystać ze wsparcia w postaci urlopów, elastyczności terminów zaliczeń, zakwaterowania w domach studenckich, płatnego przedszkola działającego w Politechnice, zasiłków losowych. Wydziały zapewniają studentom dostęp do parkingu, którego koszt w abonamencie jest mniejszy niż 1 zł na dzień, a bezpłatnego dla osób z niepełnosprawnością ruchową.

- 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 (opis kompetencji w kryterium 4), konsultacji, możliwość studiowania według indywidualnego planu studiów a także zdobywania doświadczeń w uczestniczeniu w zleczonych wydziałowi przez przemysł (opis realizacji programu kryterium 2).

Wsparcie w procesie uczenia jest zapewnione przez zapewnienie infrastruktury w tym informatycznej z zapewnieniem odpowiedniego przeszkolenia (opis kryteriów 2, 5 oraz 7).

System opieki materialnej obejmuje: stypendia socjalne, zapomogi, stypendium specjalne dla osób niepełnosprawnych; wykazujących osiągnięcia sportowe, osiągnięcia naukowe. Uczelnia zapewnia możliwość ubiegania się o miejsce w Domach Studenckich PW, dostęp do infrastruktury sportowej (sale, basen). Na terenie uczelni działają kluby ogólnouczelniane a na Wydziałach są kluby studenckie np. Żeglarski WIMPEL; Metro, Amplitron, Maluch. Osobom bardziej zaangażowanym oferowany jest udział w 18 kołach naukowych, których profile dostępne są na stronach Wydziałów.: <http://www.elka.pw.edu.pl/Spolecznosc/Studenti-i-doktoranci/Organizacje-studenckie-kola-naukowe-i-kluby>., <https://www.mchtr.pw.edu.pl/Badania-i-nauka/Kola-naukowe>

Wsparcie dla osób niepełnosprawnych omówiono w pkt. 2.3 i 5.3

3. form wsparcia:

a. krajowej i międzynarodowej mobilności studentów,

Studenci mogą korzystać z faktu, że wydziały uczestniczą w programach wymiany międzynarodowej i mają 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) Wydziały wypracowały 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 przygotowywani są do korzystania z zasobów w obowiązkowym szkoleniu „Wprowadzenie do informacji naukowej”.

Studenci wyższych lat i studiów II stopnia mogą rozwijać warsztat naukowy przez udział w prowadzonych na Wydziałach projektach, co uwidacznia się w współautorskich publikacjach. Wydziały oferują wsparcie dla studenckich kół naukowych, których działa na obu Wydziałach w sumie 18 (załącznik Kryterium 4). 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.

b. 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”, program „mentoringowy”, 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 Wydziałów 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 aplikacje na II stopień studiów.

c. aktywności studentów: sportowej, artystycznej, organizacyjnej, w zakresie przedsiębiorczości,

Wydziały wspierają w różnych formach sportowców np. uczestniczy w programie Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego: Narodowa Reprezentacja Akademicka. 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.

Na Wydziale Mechatroniki działa od ponad 25 lat klub żeglarski Wimpel organizujący co roku rejsy po Wielkich Jeziorach Mazurskich, rejsy morskie jak również szkolenia żeglarskie, czy koncerty szantowe. Od lat wśród jego członków reprezentowani są również studenci Inżynierii Biomedycznej.

Na obu Wydziałach działają Samorządy Studentów czynnie uczestnicząc w życiu Wydziałów 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. Przykłady jej aktywności w pkt 8.8. Innymi elementami są działania na rzecz społeczności akademickiej jak budżet partycypacyjny, akcje charytatywne, krwiodawstwa, szlachetna paczka itp.

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

Wybór specjalności jest prowadzony na podstawie średniej ocen. Ustalone są kryteria rejestracyjne, mające także poza formalnym, wymiar motywacyjny. Studenci o wybitnych osiągnięciach mogą ubiegać się o nagrody i wyróżnienia dla studentów i doktorantów Politechniki Warszawskiej (np. Rektora dla najlepszych studentów), a także stypendia naukowe.

Konkursowa procedura wyboru tematu pracy dyplomowej oraz promotora obowiązująca na Wydziale EiTI jest kolejnym elementem motywującym do osiągnięcia lepszych wyników w nauce.

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

Opis systemu wsparcia jest dostępny wraz ze wszystkimi formularzami na stronach Wydziałowych i na Uczelnianej stronie Biura Spraw Studenckich np.: <https://www.bss.ca.pw.edu.pl/Stypendia/>. Wśród oferowanych programów są stypendia: z funduszu stypendialnego, stypendia ministra, z własnego funduszu stypendialnego. Natomiast pod adresem <https://www.bss.ca.pw.edu.pl/Sekcja-ds.-Osob-Niepelnospprawnych> znajdują się informacje przydatne dla osób z niepełnosprawnością. Dostępny jest fundusz wsparcia dla studentów i doktorantów. Na kierunku Inżynieria Biomedyczna stypendium rektora za osiągnięcia naukowe otrzymuje 15 osób (w poprzednich latach odpowiednio 10, 5), socjalnego 26 (20, 22), dla osób z niepełnosprawnością 3 (3, 3). Zapomogi otrzymało 2 osoby, (4, 3).

6. sposobu rozstrzygnięcia 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 poprzez 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.

Na Wydziale Mechatroniki studenci mogą zwracać się ze swoimi sprawami, w wyznaczonych godzinach, bezpośrednio przez MS Teams do prodziekana ds. Studiów przez tzw. Pokój Prodziekánów.

Od października 2020 studenci kierunku Inżynieria Biomedyczna na Wydziale Mechatroniki mają ponadto możliwość korzystania z dedykowanego “Zespołu” w MS Teams służącego do bezpośredniego

kontakty z opiekunem obu specjalności. Rok funkcjonowania tej formy komunikacji wykazał, że studenci chętnie z niej korzystają do zgłaszania różnego rodzaju problemów.

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

Obsługa administracyjna studentów realizowana jest przez dziekanaty, 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 systemem USOS. Jest on rozwijany i stał się, w październiku 2020, elementem platformy ePW (Elektroniczna Politechnika Warszawska).

Diekanaty zajmują się obsługą toku studiów i spraw socjalnych. Sekcja informatyczna obsługuje USOS w tym takie procesy jak rejestracje związane z wyborem przedmiotów, plany zajęć, wsparcie kanałów informacji w tym strony www, poczty elektronicznej, zasobów informatycznych. Centrum Informatyzacji wspiera w obsłudze oprogramowania dystrybuowanego przez Uczelnię.

Pracownicy dziekanatu podnoszą swoje kompetencje językowe (np. odbywają specjalistyczne kursy językowe z angielskiego czy języka migowego) oraz systematycznie uczestniczą w kursach i szkoleniach organizowanych przez Uczelnię, jak i podmioty zewnętrzne w zakresie m.in. kodeksu postępowania administracyjnego, kompetencji miękkich np. zakresu pracy z osobami o różnych specyficznych potrzebach. Pracownicy dziekanatu są członkami Ogólnopolskiego Stowarzyszenia Forum Dziekanatów a kierownik dziekanatu Mechatroniki jest w zarządzie Forum Dziekanatów PW i ma doświadczenia zdobyte podczas pełnienia funkcji Senatora w Senacie PW przez dwie kadencje.

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,

Na poziomie Uczelni informacja jest przedstawiana na stronie Polityka przeciwdziałania mobbingowi i dyskryminacji / Odpowiedzialna uczelnia / Biuletyn PW - Biuletyn PW. W ramach działań informacyjnych prowadzone są kursy i szkolenia w tym m.in. obowiązkowe szkolenia BHP. Studenci mają też zapewnione wsparcie psychologiczne (informacja na stronie Biura Spraw Studenckich BSS <https://www.bss.ca.pw.edu.pl/>). W sytuacjach konfliktowych mogą oczekiwać pomocy ze strony prodziekanów ds. spraw studiów i studenckich oraz rzecznika zaufania studentów (informacja na stronie PW BSS, wydziałowej). Wsparcia udziela, pośrednicząc w kontaktach, WRSS. Uczelnia zapewnia łatwy dostęp do placówek medycznych (Umowa z CENTERMED) działającym w kampusie Uczelni, oddział w sąsiednim budynku Wydziału). A dla osób z niepełnosprawnością sprawami dyskryminacji zajmuje się Uczelniana Sekcja ds. Osób z Niepełnosprawnością (strona BSS) i osoba odpowiedzialna i przeszkolona w dziekanacie.

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 Otwarte 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.

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.

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

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 Moodle;
 - katalog karty przedmiotów tzw. katalogu ECTS (w trakcie migracji do ePW)
 - system biblioteczny,
 - bazy wiedzy i osiągnięciach naukowych – Repozytorium PW,
- inne media - w tym społecznościowe wspierające identyfikację z Politechniką Warszawską.

Na stronach Uczelni dostępne są informacje dla całej społeczności studentów dotyczące spraw kształcenia, rozwoju i bytowych, dla kandydatów dotyczące rekrutacji i oferty skierowanej do tej grupy np. szkół średnich, partnerów z otoczenia społeczno-gospodarczego w szczególności w zakresie badawczo-rozwojowym i współpracy dydaktycznej, oraz pracowników w zakresie wsparcia.

Zasady przyjęć znajdują się na stronie Politechniki Warszawskiej w zakładce Rekrutacja.

Strony Wydziałów dotyczą działań związanych ze społecznością, osiągnięć, wydarzeń, absolwentów, spraw studenckich i kształcenia, planów zajęć oraz pozostałych informacji wybranych ze stron Ogólnouczelnianych pod względem adekwatności do potrzeb społeczności Wydziału. Drugim kanałem

informacji Wydziałowej jest system USOS. Służy do zindywidualizowanej szczegółowej komunikacji w tym do przekazywania wyników weryfikacji efektów uczenia się.

Programy studiów prezentowane są przez Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych w USOS a przez Wydział Mechatroniki w Katalogu przedmiotów ECTS. Katalog ECTS zostanie w tym roku wygaszony i zastąpiony ogólnouczelnianą platformą Asystent ePW (elektronicznej Politechniki Warszawskiej) zintegrowaną z USOS). Zakończenie procesu migracji z odrębnych platform pozwoli na ujednoczenie formy prezentacji programów i treści kształcenia dla całej Uczelni. Wydział Mechatroniki, jest w procesie wdrożenia katalogu Asystent ePW.

Strony jednostek wspierających jak np. CZiITT 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 przygotowany 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 opracowania nowego silnika. W ciągu roku powinna nastąpić migracja treści. Regularnie opiniują je WRSS.

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

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

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 każdego Wydziału opisana jest misja i strategia w zakresie kształcenia każdego z Wydziałów. Przedstawione tam zapisy są spójne w swoich podstawowych założeniach. Odpowiedzialność za realizację procesów określają kompetencje dziekana, prodziekanów, dyrekcji Instytutów, Kierowników Zakładów, Pełnomocników Dziekana, Komisji Rad 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 szczeblu Wydziałów Elektroniki i Technik Informatycznych i Mechatroniki nadzór należy odpowiednio do Prodziekana ds. Nauczania i Prodziekana ds. studiów oraz pełnomocników: Dziekana

Wydziału Elektroniki i Technik Informatycznych ds. Wydziałowego Systemów Zapewniania Jakości Kształcenia i Dziekana Wydziału Mechatroniki ds. 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.

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.

4. 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 konsultuje: 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 Załącznik kryterium 8, opiniowanie planów zajęć), form współpracy z otoczeniem (szczegóły załącznik w kryterium 6). Konsultacje prowadzone są z interesariuszami zewnętrznymi m.in. z rynku pracy (przedstawiono w opisie kryterium 6), preferencji kandydatów (szkoły średnie współpracujące, Strona Wydziału), wniosków od absolwentów (konsultacje, strona Wydziału, opis kryterium 6).

5. 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,

Osiągnięcie 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/ ds. Studiów. W przypadku rażących odchyień 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/ ds. Studiów.

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).

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

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. Studiów i 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 zewnętrzeni to przede wszystkim pracodawcy, zatrudniający absolwentów i praktykantów lub współpracujący z Wydziałami 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.

7. 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 2018 dla I stopnia i 2020 dla II stopnia studiów, zmiana ta prowadzi do integracji kierunku i zacieśnienia współpracy między prowadzącymi go Wydziałami. Wyraża się przez wypracowanie wspólnych procedur np. w organizacji planu zajęć, rejestracji na przedmioty, kształtowaniu oferty przedmiotów obieralnych i tematów dyplomów.

Dodatkowe informacje, które uczelnia uznaje za ważne dla oceny kryterium 10: Załącznik do 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
Czynniki wewnętrzne	<p>Mocne strony</p> <p>należy wskazać <u>nie więcej niż pięć</u> najważniejszych atutów kształcenia na ocenianym kierunku studiów</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Rozpoznawalny w świecie dorobek naukowy nauczycieli akademickich warunkujący silny związek kształcenia z działalnością naukową, umożliwiającą włączenie studenta w realizację badań naukowych 2. Rozwinięta infrastruktura techniczna oraz baza aparaturowa i lokalowa wspierająca dydaktykę, biblioteki wydziałowe, dostęp do naukowych baz danych 3. Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym na poziomie naukowym i dydaktycznym, oraz wsparcie pomocniczych jednostek Uczelni w diagnozowaniu potrzeb 4. Oferta szkoleń i działań rozwojowych 	<p>Słabe strony</p> <p>należy wskazać <u>nie więcej niż pięć</u> najpoważniejszych ograniczeń utrudniających realizację procesu kształcenia i osiąganie przez studentów zakładanych efektów uczenia się</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Brak jednolitego systemu informatycznego (rozwijany obecnie intensywnie przez Uczelnię) 2. Brak personelu techniczno-inżynierskiego do wsparcia pracowników naukowo-dydaktycznych w obsłudze zajęć dydaktycznych i pracy naukowej 3. Ograniczenia związane z biurokracją np. w procesie zakupów dla dydaktyki i nauki 4. Ograniczone środki finansowe, utrudniające prowadzenie przez studentów projektów kończących się wykonaniem opracowanych konstrukcji.
Czynniki zewnętrzne	<p>Szanse</p> <p>należy wskazać <u>nie więcej niż pięć</u> najważniejszych zjawisk i tendencji występujących w otoczeniu uczelni, które mogą stanowić impuls do rozwoju kierunku studiów</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Współpraca między środowiskami naukowo-dydaktycznymi Wydziałów Elektroniki i Technik Informatycznych i Mechatroniki bazująca na wzajemnym wsparciu i wymianie doświadczeń w rozwoju kształcenia na kierunku Inżynieria 	<p>Zagrożenia</p> <p>należy wskazać <u>nie więcej niż pięć</u> czynników zewnętrznych, które utrudniają rozwój kierunku studiów i osiąganie przez studentów zakładanych efektów uczenia się</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Perspektywy zatrudniania kadry i trudności z pozyskiwaniem pracowników o odpowiednim stopniu kompetencji naukowych i dydaktycznych, w konsekwencji prowadzące do niekorzystnych trendów w strukturze

	<p>Biomedyczna, oraz możliwość korzystania z doświadczeń innych ośrodków (zwłaszcza zagranicznych) w ramach współpracy i bezpośrednich kontaktów.</p> <p>2. Zwiększanie nacisku na związek kształcenia z działalnością badawczo-naukową w regulacjach formalnych będące w spójności ze strategią Wydziałów</p> <p>3. Rozwój narzędzi wspomagających kształcenie na odległość.</p> <p>4. Możliwość korzystania ze środków pozyskiwanych na rozwój kształcenia, takich jak fundusze strukturalne lub ministerialne.</p>	<p>wiekowej kadry i małego napływu młodych pracowników naukowych</p> <p>2. Tendencje na rynku pracy powodujące odpływ osób o predyspozycjach naukowych do lepiej płatnych miejsc zatrudnienia</p> <p>3. Niż demograficzny skutkujący zmniejszeniem liczby kandydatów na studia I i II stopnia kształcenia w efekcie trendów na rynku pracy</p> <p>4. Ograniczenia w finansowaniu prowadzące do nadmiernego obciążenia pracowników badawczo-dydaktycznych pracami organizacyjnymi i technicznymi</p>
--	---	---

(Pieczęć uczelni)

.....

(podpis Dziekana/Kierownika jednostki)

.....

(podpis Rektora)

Warszawa, dnia 06.09.2021