



Załącznik nr 2  
do Uchwały Nr 66/2019  
Prezydium Polskiej Komisji Akredytacyjnej  
z dnia 28 lutego 2019 r.



**Ocena programowa  
Profil praktyczny**

## **Raport Samooceny**

---

Nazwa i siedziba uczelni prowadzącej oceniany kierunek studiów:  
**Politechnika Białostocka**  
**ul. Wiejska 45A**  
**15-351 Białystok**

**Nazwa ocenianego kierunku studiów: MATEMATYKA STOSOWANA**

1. Poziom/y studiów: ***pierwszy i drugi stopień***
2. Forma/y studiów: ***stacjonarne***
3. Nazwa dyscypliny, do której został przyporządkowany kierunek<sup>1,2</sup>  
***matematyka, informatyka techniczna i telekomunikacja***

W przypadku przyporządkowania kierunku studiów do więcej niż 1 dyscypliny:

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

Nazwa dyscypliny wiodącej	Poziom studiów	Specjalność	Punkty ECTS	
			liczba	%
Matematyka	Studia pierwszego stopnia	<i>Analityka Danych</i>	191,32	88,17%
		<i>Matematyka Nowoczesnych Technologii</i>	194,24	89,51%
	Studia drugiego stopnia	<i>Modelowanie Matematyczne</i>	112,92	94,1%

- 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.

Nazwa dyscypliny	Poziom studiów	Specjalność	Punkty ECTS	
			liczba	%
Informatyka techniczna i telekomunikacja	Studia pierwszego stopnia	<i>Analityka Danych</i>	25,68	11,83%
		<i>Matematyka Nowoczesnych Technologii</i>	22,76	10,49%
	Studia drugiego stopnia	<i>Modelowanie Matematyczne</i>	7,08	5,9%

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

<sup>2</sup> W okresie przejściowym do dnia 30 września 2019 uczelnie, które nie dokonały przyporządkowania kierunku do dyscyplin naukowych lub artystycznych określonych w przepisach wydanych na podstawie art.5 ust. 3 ustawy podają dane dotyczące dotychczasowego przyporządkowania kierunku do obszaru kształcenia oraz wskazania dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, do których odnoszą się efekty kształcenia.

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

### Efekty uczenia się dla studiów pierwszego stopnia – profil praktyczny na kierunku matematyka stosowana

Symbol efektu uczenia się	Opis kierunkowych efektów uczenia się Po zakończeniu studiów absolwent:	Odniesienie do charakterystyk KRK	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia PRK
<b>Wiedza:</b>			
K_W01	ma ogólną wiedzę o budowie teorii matematycznych i rozumie rolę formalizmu matematycznego w opisie i rozwiązywaniu problemów z zakresu nauki i techniki	T1P_W01 X1P_W01	P6S_WG
K_W02	zna metody matematyczne w zakresie niezbędnym do formalnego i ilościowego opisu, zrozumienia i modelowania problemów z różnych obszarów nauki i techniki, w szczególności automatyki i robotyki	T1P_W01 X1P_W02	P6S_WG
K_W03	zna podstawowe metody obliczeniowe i twierdzenia z poznanych działów matematyki oraz przykłady praktycznej implementacji technik matematyki wyższej z wykorzystaniem narzędzi informatycznych	T1P_W01 X1P_W01 X1P_W03	P6S_WG
K_W04	zna wybrane pojęcia i metody logiki matematycznej, teorii mnogości i matematyki dyskretnej; zna i rozumie przykłady ich praktycznego wykorzystania, zwłaszcza w zastosowaniach informatycznych	T1P_W01 X1P_W01	P6S_WG
K_W05	zna podstawy analizy matematycznej i jej zastosowania, ze szczególnym uwzględnieniem rachunku różniczkowego i całkowego	T1P_W01 X1P_W01 X1P_W04	P6S_WG
K_W06	zna podstawy teoretyczne, metody i techniki algebry, teorii liczb i geometrii analitycznej oraz ich zastosowania, ze szczególnym uwzględnieniem algebry liniowej	T1P_W01 X1P_W01	P6S_WG
K_W07	zna podstawy rachunku prawdopodobieństwa i statystyki oraz ich zastosowania	T1P_W01 X1P_W01 X1P_W02 X1P_W03	P6S_WG
K_W08	zna podstawy równań różniczkowych i różnicowych oraz ich zastosowania, w szczególności w automatyce i robotyce	T1P_W01 X1P_W01 X1P_W02	P6S_WG
K_W09	zna zasady programowania, w szczególności strukturalnego, oraz podstawy inżynierii oprogramowania	T1P_W02 T1P_W04 T1P_W05 T1P_W06 X1P_W04	P6S_WG
K_W10	zna podstawowe algorytmy oraz struktury danych wykorzystywane do rozwiązywania problemów inżynierskich i naukowych	T1P_W02 T1P_W04 T1P_W06	P6S_WG

Symbol efektu uczenia się	Opis kierunkowych efektów uczenia się Po zakończeniu studiów absolwent:	Odniesienie do charakterystyk KRK	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia PRK
		X1P_W04	
K_W11	zna zasady projektowania i wykorzystywania baz danych, w szczególności relacyjnych, oraz pozyskiwania z nich informacji	T1P_W02 T1P_W03 T1P_W06 X1P_W05	P6S_WG
K_W12	zna podstawowe metody akwizycji, reprezentacji, przetwarzania, eksploracji, analizy oraz wizualizacji danych	T1P_W03 T1P_W05 T1P_W06 X1P_W04	P6S_WG
K_W13	zna na poziomie podstawowym wybrane pakiety oprogramowania, służące do obliczeń symbolicznych, numerycznych i statystycznych	T1P_W04 T1P_W06 X1P_W04 X1P_W05	P6S_WG
K_W14	ma podstawową wiedzę w zakresie norm i standardów technicznych, przede wszystkim związanych z informatyką	T1P_W07	P6S_WG
K_W15	zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, ze szczególnym uwzględnieniem charakteru pracy matematyka i inżyniera	X1P_W06 T1P_U11	P6U_WK
K_W16	zna podstawowe zasady tworzenia, prowadzenia i rozwijania działalności gospodarczej, w tym indywidualnej	T1P_W09 T1P_W11 X1P_W09	P6U_WK
K_W17	rozumie społeczne, ekonomiczne, prawne oraz inne pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej	T1P_W08 X1P_W07	P6S_WG
K_W18	zna podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego, a także potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej	T1P_W10 X1P_W07 X1P_W08	P6S_WK
<b>Umiejętności:</b>			
K_U01	potrafi formułować definicje i twierdzenia oraz przeprowadzać poprawne rozumowania matematyczne, w szczególności dowody twierzeń	X1P_U01	P6S_UW
K_U02	posługuje się językiem logiki i teorii mnogości, w szczególności interpretując zagadnienia z różnych obszarów matematyki; potrafi wskazać te aspekty teoretyczne, które mają praktyczne implikacje, zwłaszcza w informatyce	T1P_U10 X1P_U01	P6S_UW
K_U03	potrafi operować pojęciami matematyki dyskretnej; umie stosować te pojęcia w zagadnieniach praktycznych	T1P_U09 X1P_U01 X1P_U02	P6S_UW

Symbol efektu uczenia się	Opis kierunkowych efektów uczenia się Po zakończeniu studiów absolwent:	Odniesienie do charakterystyk KRK	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia PRK
K_U04	posługuje się w różnych kontekstach pojęciami zbieżności, granicy i ciągłości	T1P_U09 X1P_U01 X1P_U02	P6S_UW
K_U05	umie wykorzystać twierdzenia i metody rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej i wielu zmiennych w różnych obszarach matematyki i jej zastosowań, w szczególności w automatyce i robotyce	T1P_U09 X1P_U01 X1P_U02	P6S_UW
K_U06	potrafi stosować twierdzenia i metody algebraiczne, ze szczególnym uwzględnieniem algebry liniowej, w różnych obszarach matematyki i jej zastosowań, w szczególności w automatyce i robotyce	T1P_U09 X1P_U01	P6S_UW
K_U07	posługuje się pojęciami grupy, pierścienia, ciała, przestrzeni liniowej; dostrzega obecność tych struktur algebraicznych w różnych obszarach matematyki i jej zastosowań	T1P_U09 X1P_U02	P6S_UW
K_U08	potrafi zbudować i przeanalizować model matematyczny eksperymentu losowego i posłużyć się dyskretnymi i ciągłymi rozkładami prawdopodobieństwa	T1P_U08 T1P_U09 T1P_U14 X1P_U01 X1P_U03	P6S_UW
K_U09	posiada umiejętność modelowania zjawisk i procesów na podstawie danych pochodzących z różnych źródeł, z wykorzystaniem matematyki i statystyki oraz narzędzi komputerowych	T1P_U01 T1P_U08 T1P_U09 T1P_U14 X1P_U01 X1P_U02 X1P_U03 X1P_U04	P6S_UW
K_U10	rozpoznaje problemy, w tym zagadnienia praktyczne, które można rozwiązać algorytmicznie; potrafi dokonać specyfikacji takiego problemu; umie ułożyć i analizować algorytm zgodny ze specyfikacją	T1P_U08 T1P_U09 T1P_U14 T1P_U15 T1P_U16 X1P_U03 X1P_U04	P6S_UW
K_U11	potrafi skompilować, uruchomić i testować napisany samodzielnie program komputerowy	T1P_U09 T1P_U13 T1P_U15 T1P_U16 T1P_U17	P6S_UW
K_U12	potrafi dobrać i wykorzystać odpowiedni pakiet oprogramowania do rozwiązania konkretnego problemu; w stopniu podstawowym potrafi rozbudowywać	T1P_U09 T1P_U15 T1P_U17	P6S_UW

Symbol efektu uczenia się	Opis kierunkowych efektów uczenia się Po zakończeniu studiów absolwent:	Odniesienie do charakterystyk KRK	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia PRK
	funkcjonalność wybranych pakietów	X1P_U04	
K_U13	potrafi zaprojektować, także w sposób dążący do optymalnego pamięciowo i czasowo, program rozwiązujący zadany problem oraz zaimplementować i przetestować go; potrafi dobrać do zadanego problemu programistycznego odpowiednie algorytmy i struktury danych; potrafi oszacować koszt czasowy i pamięciowy przedstawionego rozwiązania	T1P_U08 T1P_U09 T1P_U13 T1P_U15 X1P_U03	P6S_UW
K_U14	potrafi zaprojektować i zaimplementować bazę danych, w tym relacyjną, oraz korzystać z jej zasobów w systemach informatycznych; potrafi w stopniu podstawowym administrować bazą danych	T1P_U09 T1P_U13 T1P_U15 T1P_U16 T1P_U17	P6S_UW
K_U15	potrafi, dobierając odpowiednie do problemu metody, pozyskiwać, przetwarzać i wizualizować dane	T1P_U09 T1P_U15 X1P_U03	P6S_UW
K_U16	potrafi zastosować podstawowe metody i algorytmy w analizie i eksploracji danych	T1P_U09 T1P_U15	P6S_UW
K_U17	potrafi korzystać z norm i standardów technicznych, przede wszystkim związanych z informatyką	T1P_U19	P6S_UW
K_U18	potrafi pracować w zespole podejmując w nim różne role; planuje pracę identyfikując i definiując zadania oraz weryfikuje jej wykonanie	T1P_U02 T1P_U07 T1P_U10 T1P_U12 T1P_U14	P6S_UO
K_U19	potrafi uczyć się samodzielnie; dostrzega korzyści z dokształcania się i poszerzania swoich umiejętności	T1P_U05 X1P_U07	P6S_UU
K_U20	ma doświadczenie w rozwiązywaniu zadań praktycznych i stosowaniu technologii właściwych dla matematyki stosowanej, zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską	T1P_U18	P6S_UW
K_U21	stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii	T1P_U11	P6S_UO
K_U22	komunikuje się w języku polskim i obcym, zarówno z matematykami, inżynierami jak i osobami bez wiedzy technicznej, przy użyciu najnowszych technik informacyjno-komunikacyjnych, w zakresie niezbędnym do rozwiązywania problemów, w tym inżynierskich, wymagających zastosowania metod matematycznych	T1P_U01 T1P_U02 T1P_U06 T1P_U07 T1P_U10 X1P_U05 X1P_U06 X1P_U09	P6S_UK

Symbol efektu uczenia się	Opis kierunkowych efektów uczenia się Po zakończeniu studiów absolwent:	Odniesienie do charakterystyk KRK	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia PRK
		X1P_U10	
K_U23	prezentuje, na podstawie materiałów przygotowanych samodzielnie i pozyskanych ze źródeł, ustnie i na piśmie, w języku polskim i obcym, przy użyciu najnowszych technik informacyjno-komunikacyjnych i w sposób zrozumiały, również dla osób nieposiadających wykształcenia inżynierskiego, techniczne zagadnienia z dziedziny matematyki i jej zastosowań oraz efekty swojej pracy	T1P_U01 T1P_U02 T1P_U03 T1P_U04 T1P_U06 T1P_U07 X1P_U05 X1P_U08 X1P_U10	P6S_UK
<b>Kompetencje społeczne:</b>			
K_K01	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, przede wszystkim w celu podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych	T1P_K01 X1P_K01 X1P_K05	P6S_UU
K_K02	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	T1P_K06 X1P_K07	P6S_KO
K_K03	potrafi pracować w grupie, przyjmując w niej różne role	T1P_K03 X1P_K02	P6S_UO
K_K04	potrafi określić priorytet oraz identyfikować i rozstrzygać dylematy związane z realizacją określonego przez siebie lub innych zadania	T1P_K04 T1P_K05 X1P_K03 X1P_K04	P6S_KK
K_K05	ma świadomość ważności i zrozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	T1P_K02	P6S_KK P6S_KR
K_K06	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, między innymi poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć matematyki stosowanej i innych aspektów działalności matematyka i inżyniera; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały	T1P_K07 X1P_K06	P6S_KO P6S_UK
K_K07	postępuje etycznie i profesjonalnie; rozumie i docenia znaczenie uczciwości w zawodzie matematyka i inżyniera	T1P_K02 T1P_K05 X1P_K04 X1P_K06	P6S_KR

**Efekty uczenia się dla studiów drugiego stopnia – profil praktyczny  
na kierunku matematyka stosowana**

Symbol efektu uczenia się	Opis kierunkowych efektów uczenia się  Po zakończeniu studiów absolwent:	Odniesienie do charakterystyk KRK	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia PRK
<b>Wiedza:</b>			
K_W01	ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu matematyki, przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań z zakresu zastosowań matematyki, a także wiedzę z zakresu historycznego rozwoju i znaczenia matematyki dla postępu nauk ścisłych i technicznych	T2P_W01 T2P_W03 T2P_W04 X2P_W01	P7S_WG
K_W02	ma wiedzę w zakresie niezbędnym dla ilościowego opisu, zrozumienia oraz modelowania matematycznego problemów o średnim poziomie złożoności, zwłaszcza o charakterze inżynierskim, z wybranych obszarów działalności człowieka	T2P_W02 T2P_W03 X2P_W02	P7S_WG
K_W03	zna techniki numeryczne i metody budowy modeli matematycznych oraz zasady przeprowadzania badań eksperymentalnych w zakresie wybranych dziedzin i dyscyplin naukowych oraz technicznych	X2P_W03	P7S_WG
K_W04	zna teoretyczne podstawy metod obliczeniowych stosowanych do rozwiązywania typowych problemów właściwych dla wybranych dziedzin nauki i techniki oraz przykłady praktycznej implementacji takich metod z wykorzystaniem odpowiednich narzędzi informatycznych	T2P_W07 X2P_W04	P7S_WG
K_W05	ma ogólną wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju i najnowszych metodach i technikach z zakresu zastosowań matematyki, w kontekście trendów rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięć z wybranych dziedzin nauki i techniki	T2P_W05 X2P_W06	P7S_WG
K_W06	ma podstawową wiedzę o cyklu życia oprogramowania, w tym specjalistycznego, wykorzystywanego przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich; zna podstawowe zasady związane z modyfikacją oraz aktualizacją oprogramowania	T2P_W06	P7S_WG
K_W07	zna podstawowe metody, techniki i narzędzia, w tym systemy informatyczne stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich z zakresu zastosowań matematyki	T2P_W07	P7S_WG
K_W08	ma wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz ich uwzględniania w praktyce inżynierskiej	T2P_W08 X2P_W08	P7S_WG
K_W09	ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością, i prowadzenia działalności gospodarczej	T2P_W09 T2P_W11 X2P_W10	P7S_WK
K_W10	zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz konieczność zarządzania zasobami własności intelektualnej	T2P_W10 X2P_W09	P7S_WK



Symbol efektu uczenia się	Opis kierunkowych efektów uczenia się Po zakończeniu studiów absolwent:	Odniesienie do charakterystyk KRK	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia PRK
K_W11	w zakresie norm i standardów informatycznych zna wybrane paradygmaty i metodyki programowania	T2P_W07	P7S_WG
K_W12	zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, ze szczególnym uwzględnieniem charakteru pracy matematyka i inżyniera	X2P_W07	P7S_WK
<b>Umiejętności:</b>			
K_U01	potrafi planować, przeprowadzać eksperymenty i symulacje komputerowe dotyczące matematyki i jej zastosowań, interpretować i oceniać uzyskane wyniki oraz wyciągać wnioski	T2P_U08 X2P_U01 X2P_U02	P7S_UW
K_U02	potrafi znajdować niezbędne informacje w literaturze fachowej i innych źródłach, w szczególności w językach obcych; zna podstawowe czasopisma naukowe właściwe dla matematyki stosowanej	T2P_U01 X2P_U03	P7S_UK P7S_UW
K_U03	potrafi korzystać z poznanych twierdzeń i metod matematycznych; potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę z matematyki i informatyki do zastosowań w innych obszarach, w szczególności do zastosowań praktycznych	T2P_U09 X2P_U04	P7S_UW
K_U04	potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia	T2P_U05 X2P_U07	P7S_UU
K_U05	posiada pogłębioną umiejętność przygotowania prac pisemnych i wystąpień ustnych w języku polskim i obcym dotyczących matematyki i jej zastosowań, w szczególności zawierających wyniki własnych badań	T2P_U03 T2P_U04 T2P_U07 X2P_U05 X2P_U08 X2P_U09	P7S_UW P7S_UK
K_U06	ma umiejętności językowe w zakresie matematyki i jej zastosowań, zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	T2P_U06 X2P_U10	P7S_UK
K_U07	potrafi wykorzystać metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych z zakresu matematyki stosowanej	T2P_U09 T2P_U10 X2P_U04	P7S_UW
K_U08	potrafi — przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich — integrować wiedzę z zakresu matematyki i jej zastosowań	T2P_U11 X2P_U04	P7S_UW
K_U09	potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich	T2P_U14	P7S_UW P7S_KO
K_U10	potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności aplikacje wspomagające pracę matematyka; potrafi zmodyfikować kod źródłowy prostych programów, aby dostosować je do własnych potrzeb; potrafi wykonywać czynności związane z utrzymaniem obiektów i systemów	T2P_U15 T2P_U16	P7S_UW P7S_KK

Symbol efektu uczenia się	Opis kierunkowych efektów uczenia się Po zakończeniu studiów absolwent:	Odniesienie do charakterystyk KRK	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia PRK
K_U11	potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację złożonych zadań inżynierskich, związanych z zastosowaniami matematyki, w tym zadań nietypowych, uwzględniając ich aspekty pozatechniczne	T2P_U17	P7S_UW
K_U12	potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązania zadania inżynierskiego, związanego z zastosowaniami matematyki; potrafi — stosując także koncepcyjnie nowe metody — rozwiązywać złożone zadania inżynierskie, w tym zadania nietypowe oraz zadania zawierające komponent badawczy	T2P_U18 X2P_U04	P7S_UU P7S_UW P7S_KK
K_U13	potrafi — zgodnie z zadaną specyfikacją, uwzględniając aspekty pozatechniczne — zaprojektować zaawansowany program komputerowy oraz zaimplementować go używając właściwych metod, technik i narzędzi	T2P_U19	P7S_UW
K_U14	ma doświadczenie w rozwiązywaniu praktycznych zadań, zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską oraz związane z wykorzystaniem odpowiednich narzędzi matematyki stosowanej; przy wykonywaniu zadań stosuje zasady bezpieczeństwa związane z tą pracą	T2P_U02 T2P_U12 T2P_U13 T2P_U18	P7S_UW
K_U15	stosuje standardy związane z tworzeniem oprogramowania; potrafi wykorzystać popularne narzędzia komputerowe do implementacji aplikacji wspomagających pracę matematyka	T2P_U15 T2P_U18 T2P_U19	P7S_UW
K_U16	ma doświadczenie związane ze stosowaniem technologii właściwych dla matematyki stosowanej, zdobyte w środowiskach zajmujących się zawodowo działalnością inżynierską	T2P_U11	P7S_UW
<b>Kompetencje społeczne:</b>			
K_K01	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób	T2P_K01 X2P_K01	P7S_UU P7S_UO P7S_KO
K_K02	potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	T2P_K06 X2P_K07	P7S_KO
K_K03	potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role	T2P_K03 X2P_K02	P7S_UO
K_K04	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	T2P_K04 X2P_K03	P7S_UO
K_K05	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	T2P_K02 X2P_K06	P7S_KO P7S_KR
K_K06	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w szczególności poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały, z uzasadnieniem różnych punktów widzenia	T2P_K07	P7S_KO P7S_KR

Symbol efektu uczenia się	Opis kierunkowych efektów uczenia się Po zakończeniu studiów absolwent:	Odniesienie do charakterystyk KRK	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia PRK
K_K07	prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu	T2P_K05 X2P_K04	P7S_KK P7S_KR
K_K08	rozumie potrzebę systematycznego zapoznawania się z czasopismami naukowymi i popularnonaukowymi, podstawowymi dla kierunku matematyka stosowana	X2P_K05	P7S_UU P7S_KK

#### Skład zespołu przygotowującego raport samooceny

Imię i nazwisko

Tytuł lub stopień naukowy/stanowisko/funkcja  
pełniona w uczelni

**Anna Poskrobko**

**dr / adiunkt**

**Andrzej Chmielewski**

**dr inż. / adiunkt / Prodzikan ds. Studenckich i Dydaktyki**

**Marzena Filipowicz-Chomko**

**dr / adiunkt**

**Tomasz Grześ**

**dr inż. / adiunkt / przewodniczący Wydziałowej Komisji ds. Jakości Kształcenia**

**Magdalena Kacprzak**

**dr / adiunkt**

**Małgorzata Wyrwas**

**dr hab./ adiunkt**

<b>Efekty uczenia się zakładane dla ocenianego kierunku, poziomu i profilu studiów</b>	<b>3</b>
<b>Prezentacja uczelni</b>	<b>13</b>
<b>Część I. Samoocena uczelni w zakresie spełniania szczegółowych kryteriów oceny programowej na kierunku studiów o profilu praktycznym</b>	<b>14</b>
Kryterium 1. Konstrukcja programu studiów: koncepcja, cele kształcenia i efekty uczenia się	14
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	17
Kryterium 3. Przyjęcie na studia, weryfikacja osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się, zaliczanie poszczególnych semestrów i lat oraz dyplomowanie	22
Kryterium 4. Kompetencje, doświadczenie, kwalifikacje i liczebność kadry prowadzącej kształcenie oraz rozwój i doskonalenie kadry	23
Kryterium 5. Infrastruktura i zasoby edukacyjne wykorzystywane w realizacji programu studiów oraz ich doskonalenie	26
Kryterium 6. Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym w konstruowaniu, realizacji i doskonaleniu programu studiów oraz jej wpływ na rozwój kierunku	27
Kryterium 7. Warunki i sposoby podnoszenia stopnia umiędzynarodowienia procesu kształcenia na kierunku	29
Kryterium 8. Wsparcie studentów w uczeniu się, rozwoju społecznym, naukowym lub zawodowym i wejściu na rynek pracy oraz rozwój i doskonalenie form wsparcia	30
Kryterium 9. Publiczny dostęp do informacji o programie studiów, warunkach jego realizacji i osiągniętych rezultatach	32
Kryterium 10. Polityka jakości, projektowanie, zatwierdzanie, monitorowanie, przegląd i doskonalenie programu studiów	33
<b>Część III. Załączniki</b>	<b>37</b>
Załącznik nr 1. Zestawienia dotyczące ocenianego kierunku studiów	37
Załącznik nr 2. Wykaz materiałów uzupełniających	50

## Prezentacja uczelni

Politechnika Białostocka (PB) jest największą uczelnią techniczną północno-wschodniej Polski, z 70-letnią tradycją kształcenia. Jako centrum techniczne i technologiczne regionu, wspiera i kreuje gospodarkę opartą na wiedzy oraz realizuje ideę kształcenia ustawicznego.

PB oferuje 30 kierunków studiów pierwszego i drugiego stopnia, prowadzonych przez 6 Wydziałów.

W murach PB kształci się blisko 7,5 tys. studentów, nauczanych przez ponad 650 nauczycieli akademickich.

Na Wydziale Informatyki (WI), według stanu na dzień 11.09.2019, zatrudnionych jest 94 pracowników badawczo-dydaktycznych, którzy działalność badawczo-badawczą oraz dydaktyczną prowadzą w ramach 5 jednostek organizacyjnych: Katedra Oprogramowania, Katedra Matematyki, Katedra Informatyki Teoretycznej, Katedra Mediów Cyfrowych i Grafiki Komputerowej, Katedra Systemów Informacyjnych i Sieci Komputerowych.

WI w wyniku oceny parametrycznej jednostek naukowych za lata 2013-2016 otrzymał kategorię naukową B (decyzja nr 390/KAT/2017 wydana w dniu 22 listopada 2017 roku przez Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego).

Uczelnia posiada uprawnienia do nadawania stopnia doktora w 8 dyscyplinach naukowych oraz doktora habilitowanego w 6 dyscyplinach.

WI posiada uprawnienia do nadawania:

- stopnia naukowego doktora nauk technicznych w dyscyplinie informatyka techniczna i telekomunikacja,
- stopnia doktora habilitowanego nauk technicznych w dyscyplinie informatyka techniczna i telekomunikacja.

PB dąży do zbudowania marki lidera integracji środowisk naukowych, biznesowych i samorządowych w północno-wschodniej Polsce. W tę misję wpisuje się WI, współpracując z lokalnymi firmami IT oraz włączając otoczenie do działalności dydaktycznej (modernizacja programów studiów, organizacja szkoleń i seminariów, włączanie ekspertów do opracowania programów zajęć). PB kładzie nacisk na umiędzynarodowienie kształcenia, 12 kierunków studiów prowadzonych jest w języku angielskim.

W PB prężnie działają uczelniane organizacje studenckie, w tym o charakterze naukowym – koła naukowe, 14 sekcji sportowych AZS i blisko 60 studenckich kół naukowych. Szczególną rolę odgrywają dwa koła naukowe prowadzone na WI, odnoszące sukcesy w krajowych i międzynarodowych konkursach.

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

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

Misją PB jest dążenie do osiągnięcia najwyższej jakości w kształceniu studentów, rozwoju kadry i badań naukowych, rozwoju kulturalnego. Zważywszy na tak postawione cele, koncepcją kształcenia na pierwszym stopniu kierunku *matematyka stosowana* na WI PB jest edukacja inżyniera matematyki przygotowanego do podjęcia pracy na stanowiskach, w których wymagane jest stosowanie narzędzi matematycznych, informatycznych i statystycznych, ale też przygotowanie do kontynuowania kariery naukowej na studiach drugiego stopnia. Absolwenci studiów pierwszego stopnia stanowią główną grupę kandydatów na studia drugiego stopnia. Ze względu na postępujący proces formalizacji i uściślenia w różnych dziedzinach i dyscyplinach naukowych, zakres zastosowań matematyki stale się poszerza. Wyczerpanie tej tematyki na studiach pierwszego stopnia jest więc niemożliwe. Studia drugiego stopnia pozwalają na poznanie nowych działów matematyki, nowych technik matematycznych i nowych obszarów zastosowań matematyki. W szczególności w ramach kierunku studiów studenci mają możliwość poznania zastosowań matematyki w finansach, biologii, naukach społecznych, meteorologii. Wiedza dotycząca matematyki i jej zastosowań zdobyta na studiach pierwszego stopnia zostaje pogłębiona. Pozwala to absolwentom studiów drugiego stopnia na rozwiązywanie złożonych problemów praktycznych z elementami badawczymi. W związku z tym koncepcja kształcenia na kierunku *matematyka stosowana* na obu poziomach została oparta o profil praktyczny.

Na studia pierwszego stopnia przyjmowani są kandydaci na podstawie świadectwa dojrzałości lub równorzędnego dokumentu. W postępowaniu rekrutacyjnym pod uwagę brane są wyniki z części pisemnej egzaminu maturalnego z przedmiotów określonych w warunkach rekrutacji, patrz rozdział 4 w programie studiów - Załącznik nr 2 - Wykaz materiałów uzupełniających Cz.I.1 lub <https://bip.pb.edu.pl/index.php?event=informacja&id=15974>.

W przypadku studiów drugiego stopnia w postępowaniu rekrutacyjnym pod uwagę brane są: ocena z dyplomu ukończenia studiów oraz średnia ocen ze studiów, patrz rozdział 4 w programie studiów Załącznik nr 2 - Wykaz materiałów uzupełniających Cz.I.1 <https://bip.pb.edu.pl/index.php?event=informacja&id=16433>.

Kierunek *matematyka stosowana* wpisuje się w Strategię Rozwoju PB w XIV Kadencji 2012-2016 z perspektywą do 2020 roku (Załącznik do Uchwały Nr 158/XIII/XIV/2013 Senatu PB z dnia 4 lipca 2013 roku), według której misja uczelni wyraża się m.in. troską o dostępność prowadzonych przez siebie studiów, rozwój kadry i badań naukowych, kreację gospodarki opartej na wiedzy i realizację idei kształcenia ustawicznego. Studia umożliwiają zwiększenie intensywności pozyskiwania środków zewnętrznych na rozwój PB oraz budują markę Uczelni jako lidera integracji środowisk naukowych, biznesowych i samorządowych w północno-wschodniej Polsce. Program studiów przyczynia się do rozszerzenia oferty kształcenia studentów w PB.

Cele rozwojowe WI zostały określone w „Strategii Rozwoju Wydziału Informatyki Politechniki Białostockiej na lata 2017-2020”, przyjętej do realizacji Uchwałą Rady Wydziału z dnia 14.06.2017 roku. Realizacja tej strategii oznacza dążenie WI do pełnienia roli wiodącego w regionie północno-wschodnim i znaczącego w skali kraju, ośrodka badań naukowych oraz ośrodka nauczania informatyki, ekonometrii i matematyki. Nadrzędnym celem jest dostosowanie zakresu działalności

Wydziału do potrzeb i perspektyw rozwoju północno-wschodniego regionu Polski, w szczególności dostosowanie profilu kształcenia do potrzeb rynku pracy, nie tylko lokalnego, wykazującego zapotrzebowanie na absolwentów kierunków technicznych i ścisłych o wszechstronnym wykształceniu ogólnym i dużej elastyczności w dostosowywaniu się do oczekiwań potencjalnego pracodawcy.

Program studiów oprócz zagadnień teoretycznych z zakresu matematyki obejmuje także znajomość metod i narzędzi informatycznych niezbędnych do rozwiązywania problemów inżynierskich lub badawczych. Kierunek studiów jest efektem zebranych doświadczeń wskazujących, z jednej strony na zapotrzebowanie na kształcenie matematyczne, z drugiej na oczekiwania kandydatów, co do profilu absolwenta.

Wydział utrzymuje relacje dotyczące procesu kształcenia i profilu swoich absolwentów z instytucjami administracji regionu (wykaz instytucji znajduje się w programie studiów w rozdziale 9.3., Załącznik nr 2 – Wykaz materiałów uzupełniających Cz.I.1 lub <https://bip.pb.edu.pl/index.php?event=informacja&id=15974> w przypadku studiów pierwszego stopnia, <https://bip.pb.edu.pl/index.php?event=informacja&id=16433> w przypadku studiów stopnia drugiego). WI współpracuje także z wiodącymi firmami z branży ICT. Relacje z otoczeniem gospodarczym i społecznym mają charakter indywidualny i instytucjonalny. Współpraca indywidualna jest realizowana przez poszczególnych pracowników, w szczególności poprzez nawiązywanie kontaktów z pracownikami innych uczelni, których efektem są wspólne publikacje, realizowane wspólne projekty badawcze, praktyki studenckie oraz prace dyplomowe. Współpraca instytucjonalna dotyczy głównie firm oraz instytucji administracji regionu.

Przy WI funkcjonuje Rada Przedsiębiorców, powołana w 2012 r., stanowiąca platformę współpracy pomiędzy sferami: badawczo-dydaktyczną i gospodarczą. Podstawowe obszary współpracy z przedsiębiorcami obejmują wspólne kształtowanie oferty edukacyjnej uwzględniającej potrzeby rynku pracy oraz inicjowanie wspólnych przedsięwzięć. W trosce o jak najwyższy poziom absolwentów, WI monitoruje proces kształcenia, aby jak najlepiej kształcić studentów z uwzględnieniem potrzeb przedsiębiorców działających na rynku lokalnym.

Zarządzenie nr 954 Rektora Politechniki Białostockiej z dnia 30 kwietnia 2019 roku w sprawie wprowadzenia w życie Procedur projektowania i zatwierdzania programów studiów w PB nałożyło na twórców nowych programów studiów obowiązek m.in. przygotowania ich zgodnie z PRK, uzyskania opinii interesariuszy zewnętrznych odnośnie sylwetki absolwenta oraz określenia zakładanych efektów uczenia się. Przy tworzeniu programu studiów współdziałano z interesariuszami wewnętrznymi i zewnętrznymi. Pracodawcy wydali opinie w sprawie programów studiów oraz złożyli deklaracje przyjęcia studentów na praktyki. W procesie tworzenia oferty edukacyjnej istotną rolę odgrywają studenci, którzy zasiadają w organach kolegialnych opiniujących (wydziałowa i uczelniana komisja ds. jakości kształcenia) i zatwierdzających (Rada Wydziału – do 30 września 2019, Senat) programy studiów.

Program studiów został przygotowany we współpracy z przedstawicielami pracodawców. Aktualnie, absolwenci kierunku *matematyka stosowana* są poszukiwani na rynku pracy i znajdują zatrudnienie głównie w firmach o profilu informatycznym z nastawieniem na analityczne podejście do problemów, otwartość na nowe rozwiązania i dogłębne zrozumienie złożonych procesów obliczeniowych.

Szczegółowy opis sylwetki absolwenta studiów pierwszego stopnia znajduje się w programie studiów w rozdziale 1.5 (patrz Załącznik nr 2 – Wykaz materiałów uzupełniających Cz.I.1 lub



<https://bip.pb.edu.pl/index.php?event=informacja&id=15974>), a w przypadku studiów drugiego stopnia opis sylwetki znajduje się w rozdziale 1.4 (patrz Załącznik nr 2 – Wykaz materiałów uzupełniających Cz.I.1 <https://bip.pb.edu.pl/index.php?event=informacja&id=16433>).

Absolwent studiów pierwszego stopnia jest przygotowany do pracy w firmach i instytucjach, w których wymagane jest stosowanie narzędzi matematycznych, informatycznych i statystycznych, na stanowiskach wymagających umiejętności analitycznych, systematyczności w poszukiwaniu rozwiązań i elastyczności myślenia. W planie studiów przewidziano możliwość wyboru jednej z dwóch ścieżek kształcenia: *Analityka Danych (AD)* i *Matematyka Nowoczesnych Technologii (MNT)*. Absolwent studiów pierwszego stopnia jest przygotowany do kontynuacji kształcenia i podjęcia studiów drugiego stopnia na kierunkach matematycznych i technicznych.

Studenci studiów drugiego stopnia kontynuują poznawanie metod matematycznych w informatyce ze szczególnym zwróceniem uwagi na metody modelowania matematycznego w zagadnieniach technologicznych przy użyciu narzędzi komputerowych, metod numerycznych i statystycznych.

Absolwent studiów drugiego stopnia jest przygotowany do samodzielnej pracy w instytucjach wykorzystujących metody matematyczne do przetwarzania i analizy danych, pracując na stanowiskach analitycznych, informatycznych (banki, firmy ubezpieczeniowe, firmy prowadzące usługi doradztwa, firmy przemysłowe itp.), w działach komputerowych małych i średnich firm, a także większych korporacji oraz we wdrożeniowych komórkach badawczych, gdzie wykorzystywane jest modelowanie matematyczne.

Absolwenci zarówno studiów pierwszego jak również drugiego stopnia są zdolni do nieschematycznego myślenia, potrafią selekcjonować wiedzę i pracować w zespole oraz rozumieją potrzebę ciągłego dokształcania się, a swoją wiedzę i umiejętności potrafią wykorzystać w pracy zawodowej z zachowaniem zasad prawnych i etycznych.

Absolwenci znajdują zatrudnienie w firmach, które oprócz biegłości w programowaniu i obsłudze programów komputerowych wymagają od pracownika wiedzy i umiejętności z obszaru matematyki wyższej.

Kierunkowe i przedmiotowe efekty uczenia się są zgodne z koncepcją i celami kształcenia oraz profilem praktycznym. Od roku akademickiego 2019/2020 efekty uczenia się dostosowano (bez zmiany ich treści) do wymagań Polskiej Ramy Kwalifikacji (PRK) dla poziomu 6 i 7, Uchwałą Senatu PB podjętej na posiedzeniu w dniu 27 czerwca 2019 roku UCHWAŁA NR 464/XXVI/XV/2019 (<http://www.bip.pb.edu.pl/index.php?event=informacja&id=16448>). Dla studiów pierwszego stopnia obejmują one pełen zakres efektów umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich zawartych w charakterystykach drugiego stopnia, określonych w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 3 ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o ZSK.

Dla studiów pierwszego stopnia określono 18 efektów w zakresie wiedzy, 23 efekty w zakresie umiejętności i 7 w zakresie kompetencji społecznych. Dla studiów drugiego stopnia określono 12 efektów w zakresie wiedzy, 16 efektów w zakresie umiejętności i 8 w zakresie kompetencji społecznych. Wszystkie efekty uczenia się są dostosowane do specyfiki naukowej Wydziału i zgodne z aktualnym stanem wiedzy w dyscyplinach matematyka oraz informatyka techniczna i telekomunikacja.

Do kluczowych efektów uczenia się na studiach stopnia pierwszego należy zaliczyć: K\_W09, K\_W11, KW13, K\_W17, K\_U09, K\_U11, K\_U12, K\_U19, K\_U20, K\_U23, K\_K01, K\_K03, zaś na studiach stopnia



drugiego: K\_W01, K\_W02, K\_W11, K\_U03, K\_U07, K\_U13, K\_K01, K\_K03. Są to efekty przypisane do dyscyplin: matematyka oraz informatyka techniczna i telekomunikacja. Zdobyte wiedzy i umiejętności opisanych w tych efektach jest kluczowe przy wejściu na rynek pracy. Program studiów przewiduje zajęcia z programowania, obejmujące m.in. tworzenie aplikacji internetowych oraz aplikacji na urządzenia mobilne i wykorzystujące w tym celu popularne na rynku języki programowania oraz narzędzia. Na ostatnich semestrach studenci realizują projekty zespołowe, odbywają praktyki zawodowe oraz przygotowują pracę dyplomową inżynierską w przypadku studiów pierwszego stopnia lub pracę magisterską w przypadku studiów stopnia drugiego, gdzie ich umiejętności praktyczne są poszerzane i weryfikowane.

Efekty uczenia się są sformułowane w sposób zrozumiały, pozwalający na stworzenie systemu weryfikacji, a ich osiągnięcie jest możliwe dzięki wysoko wykwalifikowanej kadrze pracowników badawczo-dydaktycznych, z wieloletnim doświadczeniem zarówno w pracy naukowej jak i tym zdobytym w środowisku zawodowym.

W przypadku studiów pierwszego stopnia do uzyskania kompetencji inżynierskich prowadzą następujące efekty uczenia się: K\_W09, K\_W11, K\_W16, K\_U01 - K\_U18, K\_U20 (opis poszczególnych efektów znajduje się w tabeli na stronach 3-7). Zawierają one pełny zakres efektów zawartych w charakterystykach drugiego stopnia PRK. Lista przedmiotów, które umożliwiają zdobycie tych kompetencji zawarta jest w Tabeli 5. Stanowią ją przede wszystkim przedmioty związane z wytwarzaniem oprogramowania, jak również ze sztuczną inteligencją oraz bazami danych.

WI dba o rozwój kompetencji językowych studentów, ze szczególnym uwzględnieniem specjalistycznego słownictwa. Rozwijane są kompetencje społeczne oraz tzw. „umiejętności miękkie” (współpracy w grupie, sztuki negocjacji, itd.), niezbędne do uczestniczenia w projektach oraz w działalności zawodowej i naukowej.

Kompetencje badawcze są w szczególności kształtowane na pracowniach specjalistycznych, laboratoriach przedmiotowych oraz przy realizacji prac dyplomowych. Mogą być również swobodnie pogłębiane w ramach kół naukowych.

## **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**

Treści programowe są zgodne z efektami uczenia się oraz obejmują aktualny stan wiedzy w dyscyplinach matematyka oraz informatyka techniczna i telekomunikacja, do których kierunek *matematyka stosowana* jest przyporządkowany. Uwzględniają one wyniki działalności naukowej pracowników badawczo-dydaktycznych przypisanych do dyscyplin matematyka oraz informatyka techniczna i telekomunikacja, którzy prowadzą większość przedmiotów kierunkowych, przekazując aktualną wiedzę i przygotowując studentów do rozwiązywania praktycznych zadań inżynierskich oraz do prowadzenia badań naukowych. Treści kształcenia ukierunkowane są na umiejętności praktyczne, szczególnie poszukiwane na rynku pracy. Dotyczą one przede wszystkim tworzenia różnego rodzaju oprogramowania z wykorzystaniem najpopularniejszych i nowoczesnych narzędzi.

Wszystkie efekty uczenia się mają odzwierciedlenie w efektach przedmiotowych oraz treściach programowych. Każdy efekt kierunkowy realizowany jest kompleksowo na poszczególnych

przedmiotach (w większości przypadków każdy efekt jest realizowany na kilku przedmiotach). Na podstawie efektów przedmiotowych zawartych w poszczególnych kartach przedmiotów, można zauważyć, że efekty uczenia się w zakresie wiedzy są osiąmane przez studentów przede wszystkim na zajęciach wykładowych oraz częściowo również na formach praktycznych. Efekty w zakresie umiejętności oraz kompetencji społecznych są osiąmane na formach praktycznych.

W kartach przedmiotów, oprócz treści kształcenia oraz efektów przedmiotowych, zawarte są informacje o stosowanych metodach dydaktycznych. W przypadku przedmiotów zawierających formy praktyczne najczęściej stosowane są metody: programowanie z użyciem komputera, ćwiczenia laboratoryjne i problemowe, metoda projektów, metoda przypadków.

Do uzyskania odpowiednich kompetencji językowych stosowane są metody: ćwiczenia przedmiotowe, burza mózgów, gry decyzyjne, metaplan. Studenci w czasie zajęć poznają zarówno gramatykę, ale również potrafią wypowiadać się w wybranym języku obcym, przygotowują prezentacje.

W programie realizowanym od roku akademickiego 2019/2020 studenci studiów inżynierskich (pierwszego stopnia) trwających 7 semestrów zdobywają 217 punktów ECTS (w starszych programach - 210 punktów ECTS). Liczba godzin zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich na studiach pierwszego stopnia wynosi 1524 oraz 24 tygodnie praktyki zawodowej (w starszych programach - 14 tygodni). Studenci studiów magisterskich (drugiego stopnia) trwających 4 semestry zdobywają 120 punktów ECTS. Liczba godzin zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich na studiach pierwszego stopnia wynosi 735 oraz 12 tygodni praktyki zawodowej (w starszych programach - 14 tygodni). Taka liczba godzin zapewnia możliwość osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się.

Liczebność grup studenckich określona jest wewnętrznymi przepisami PB i wynosi odpowiednio dla ćwiczeń audytoryjnych od 28 osób, laboratoriów – 12, projektów – 15, pracowni specjalistycznych– 15, grup językowych i seminarium– 18. Taka liczebność grup zapewnia osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się. Jednakże, ze względu na plany ubiegania się o akredytację międzynarodową EUR-ACE® Label, od r.a. 2019/2020 zajęcia z pracowni specjalistycznej i projektowej będą prowadzone w grupach nie większych niż 15 studentów, a ćwiczenia w grupach do 30 studentów. Taką akredytację WI posiada już na kierunku *informatyka* (rok 2019).

**Tabela 2.1.** Przewidywany limit przyjęć oraz podział na grupy

Poziom studiów	Limit przyjęć	Liczba grup				
		Wykład	Ćwiczenia	Pracownia specjalistyczna/Projekt	Laboratorium	Seminarium
Studia pierwszego stopnia	40	1	2	3	3	2
Studia drugiego stopnia	20	1	1	2	2	1

**Tabela 2.2.** Przewidywany podział na grupy w r.a. 2019/2020 na studiach pierwszego stopnia

Rok studiów	Semestr	Specjalność	Liczba studentów	PODZIAŁ NA GRUPY							
				W	Ć (od 28)	L (od 12)	Ps (od 15)	P (od 15)	Języki (od 18)	WF (od 28)	S (od 18)
I	1		40	1	2	-	3	3	-	-	-
II	3		29	1	1	-	2	2	2	1	-
III	5	AD	14	1	1	-	1	1	1	-	-
		MNT	11	1	1	-	1	1		-	-
IV	7	AD	20	-	-	-	-	-	-	-	1

**Tabela 2.3.** Przewidywany podział na grupy w r.a. 2019/2020 na studiach drugiego stopnia

Rok studiów	Semestr	Liczba studentów	PODZIAŁ NA GRUPY							
			W	Ć (od 28)	L (od 12)	Ps (od 15)	P (od 15)	Języki (od 18)	WF (od 28)	S (od 18)
I	2	15	1	1	1	1	1	-	-	-

Przedmioty w planie studiów występują w kolejności umożliwiającej studentowi przyswojenie występujących w nich treści programowych, a dobór liczby godzin i form zajęć zapewnia osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się. Studenci mają możliwość wyboru zajęć i bloków zajęć w ramach specjalności, w wymiarze 42,4% liczby punktów ECTS koniecznej do ukończenia studiów pierwszego stopnia i 46,67% na studiach drugiego stopnia. Zestawienie przedmiotów obieralnych znajduje się w programie studiów w rozdziale 6.8 (patrz Załącznik nr 2 – Wykaz materiałów uzupełniających Cz.I.1 lub dla studiów pierwszego stopnia <https://bip.pb.edu.pl/index.php?event=informacja&id=15974>, a w przypadku studiów drugiego <https://bip.pb.edu.pl/index.php?event=informacja&id=16433>).

Przedmioty realizowane jako ćwiczenia audytoryjne, pracownie specjalistyczne, laboratoria oraz zajęcia projektowe zaliczane są do zajęć o charakterze praktycznym. W przypadku studiów pierwszego stopnia zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne stanowią 64 % ogólnej liczby godzin, a dla studiów drugiego stopnia 63% ogólnej liczby godzin. Zestawienie zajęć kształtujących umiejętności praktyczne znajduje się w programie studiów w rozdziale 6.6 (patrz Załącznik nr 2 – Wykaz materiałów uzupełniających Cz.I.1 lub dla studiów pierwszego stopnia <https://bip.pb.edu.pl/index.php?event=informacja&id=15974>, a w przypadku studiów drugiego <https://bip.pb.edu.pl/index.php?event=informacja&id=16433>).

Zajęcia związane z prowadzoną na WI działalnością naukową w dyscyplinie matematyka, do której został przyporządkowany kierunek, obejmują na studiach pierwszego stopnia od 115 do 120 punktów ECTS w zależności od specjalności (patrz w programie studiów rozdział 6.7, <https://bip.pb.edu.pl/index.php?event=informacja&id=15974>) oraz 56,82 punktów ECTS na studiach drugiego stopnia (patrz w programie studiów rozdział 6.7, <https://bip.pb.edu.pl/index.php?event=informacja&id=16433>). Ponadto, w planach studiów są przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych, którym przypisano 5 punktów ECTS

zarówno na studiach pierwszego jak również drugiego stopnia (patrz rozdział 6.10 w programie studiów).

Metody kształcenia na poszczególnych przedmiotach są dostosowane do ich specyfiki. Większość przedmiotów ma co najmniej dwie formy, dobrane tak, aby zapewnić osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się. Na wykładach stosuje się zróżnicowane metody dydaktyczne, tj. klasyczne metody podające (np.: wykład informacyjny wspomagany technikami multimedialnymi, rozwiązywanie przykładów obliczeniowych na tablicy) oraz metody problemowe (konwersatorium, wykład problemowy). Ćwiczenia audytorjne to forma zajęć najczęściej wykorzystywana do przedmiotów, na których ćwiczy się procedury obliczeniowe. Najczęściej wykorzystywanymi metodami jest tu analiza przypadków, analiza problemowa i symulacja. Popularne są również pracownie specjalistyczne, podczas których studenci pracują nad zagadnieniami wykorzystując infrastrukturę komputerową i/lub laboratoryjną. Na zajęciach laboratoryjnych studenci wykonują zadania badawcze, pracując w małych zespołach. Na niektórych przedmiotach mają możliwość zaplanowania i wykonania własnych badań. SeminaRIA to forma głównie związana z procesem dyplomowania. Studenci pogłębiają swoje kompetencje uczestnicząc w badaniach naukowych w ramach realizowanych prac dyplomowych.

Na studiach pierwszego stopnia studenci zdobywają kompetencje z wybranego przez siebie obcego języka nowożytnego na poziomie B2, realizując łącznie 150 godzin. Cykl zajęć kończy się egzaminem uczelnianym potwierdzającym uzyskanie kompetencji językowych na poziomie B2.

Na studiach drugiego stopnia studenci uczestniczą w 30 godzinnych zajęciach z wybranego przez siebie obcego języka nowożytnego na poziomach B2+ lub A1, na których zapoznają się ze specjalistycznym słownictwem związanym z kierunkiem studiów i dyscyplinami matematyka oraz informatyka techniczna i telekomunikacja. Zajęcia kończą się zaliczeniem. Nauczyciele zapoznają studentów ze słownictwem fachowym, zwłaszcza w języku angielskim, podczas własnych zajęć. Ponadto, studenci rozwijają kompetencje językowe uczestnicząc w wykładach prowadzonych przez zagranicznych nauczycieli, odwiedzających WI na przykład w ramach programu Erasmus+ oraz poprzez udział w tym programie. Studenci drugiego stopnia pogłębiają umiejętności językowe rozszerzając przegląd literatury do pracy dyplomowej o pozycje obcojęzyczne.

Proces uczenia się dostosowany jest do indywidualnych i grupowych potrzeb studentów. Realizowane jest to na różne sposoby, przewidziane w Regulaminie Studiów. Szczególnie uzdolniony i wyróżniający się student, może ubiegać się o indywidualny program studiów (RS §8 ust.1 <https://bip.pb.edu.pl/sendFile.php?inf=16116&z=4>). Student, który znalazł się w sytuacji uniemożliwiającej mu kontynuowanie studiów na zasadach ogólnych, może ubiegać się o indywidualną organizację studiów (RS § 8 ust. 13 <https://bip.pb.edu.pl/sendFile.php?inf=16116&z=4>). Potrzeby grupowe studentów uwzględnione są poprzez możliwość wyboru przedmiotów obieralnych, a w przypadku studiów pierwszego stopnia dodatkowo możliwość wyboru specjalności.

Uczelnia podejmuje działania zmierzające do stworzenia osobom z niepełnosprawnością warunków do odbywania kształcenia, począwszy od procesu rekrutacji, aż po realizację pracy dyplomowej. Zasady stosowania i zakres rozwiązań zapewniających osobom z niepełnosprawnością warunki do pełnego udziału w procesie realizacji programu studiów ustala rektor. Określoną formę wsparcia

przyznaje na wniosek studenta rektor lub osoba upoważniona, w uzgodnieniu z pełnomocnikiem ds. osób niepełnosprawnych (RS § 9) <https://bip.pb.edu.pl/sendFile.php?inf=16116&z=4>. Strona internetowa PB ma możliwość ustawiania wielkości czcionki oraz link do bezpłatnego tłumacza języka migowego.

Podstawą kształcenia są zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem, ale przedmioty są realizowane również z wykorzystaniem systemów e-learningowych działających na platformie Moodle. Materiały dydaktyczne publikowane przez nauczycieli w systemie e-learningowym (<https://cez2.wi.pb.edu.pl/moodle/>) mają charakter pomocniczy i służą studentom do samokształcenia w ramach pracy własnej. Ponadto, studenci realizują dodatkowe e-kursy udostępnione na platformie e-learningowej PB, na przykład w ramach szkolenia bibliotecznego.

Praktyka zawodowa jest integralną częścią studiów wyższych i stanowi istotny element przygotowania studenta do przyszłej pracy zawodowej, a jej zaliczenie jest obowiązkowe. Praktyka przypisana jest na 7 semestrze studiów pierwszego stopnia (24 pkt ECTS) oraz na semestrze 4 studiów drugiego stopnia (12 pkt ECTS).

Praktyka może być realizowana na wcześniejszych semestrach oraz może być podzielona na krótsze okresy. Praktyka może się też odbywać w czasie wakacji. Dokumenty określające zasady i wymogi formalne związane z realizacją praktyk są opisane w następujących dokumentach uczelnianych:

1. Regulamin studiów Politechniki Białostockiej
2. Regulamin studenckich praktyk zawodowych na Wydziale Informatyki Politechniki Białostockiej
3. Zasady organizacji studenckich praktyk zawodowych na Wydziale Informatyki PB

Wszelkie informacje związane z odbywaniem przez studentów praktyk wraz ze wzorami niezbędnych dokumentów znajdują się na stronie: <https://wi.pb.edu.pl/studenci/organizacja-toku-studiow/praktyki-i-staze/>. Miejsca odbywania przez studentów praktyk zawodowych są starannie dobierane, a w trakcie trwania praktyk Wydziałowi Opiekunowie praktyk na bieżąco utrzymują kontakt z Zakładowymi Opiekunami Praktyk. Ze względu na dobrą sytuację na rynku IT, studenci nie mają problemów ze znalezieniem miejsca do odbywania praktyk. Wybierają przede wszystkim firmy współpracujące z WI, co gwarantuje odpowiedni poziom praktyk.

Organizacja procesu dydaktycznego zapewnia efektywne wykorzystanie czasu przeznaczonego na nauczanie, uczenie się oraz weryfikację i ocenę uczenia się. Rozkłady zajęć dostosowane są do wewnętrznych przepisów PB. Semestr podzielony jest na 15 pełnych tygodni. Harmonogram przewiduje równomierny rozkład bilansu nakładu pracy studentów (w każdym semestrze, poza dyplomowym w przypadku studiów pierwszego stopnia, student może uzyskać 30 punktów ECTS). Zajęcia dydaktyczne rozpoczynają się od godz. 8:15 i dla jednej grupy studenckiej są układane w ten sposób, aby w danym dniu nie trwały dłużej niż 10 godz. dydaktycznych, przy czym zajęcia dydaktyczne zaplanowane w jednym bloku „bez okienek”, w miarę możliwości nie przekraczały 6 godzin. Wykłady z danego przedmiotu są prowadzone w blokach nie dłuższych niż 3-4 godziny. Po każdej godzinie dydaktycznej (45 minut) przewidywana jest przerwa trwająca od 5 do 15 minut.

W rozkładach zajęć uwzględnia się przerwy na obiad, odpoczynek jak również czas na pracę własną przy przygotowywaniu się do zajęć, zaliczeń, egzaminów i wykonywanie projektów, a w przypadku nauczycieli rozkłady zajęć uwzględniają czas na weryfikację efektów uczenia się. Obciążenie godzinowe poszczególnych nauczycieli umożliwia prawidłową realizację zajęć

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

Zasady rekrutacji w danym roku akademickim uchwalane są przez Senat Uczelni i jest to jednolita procedura kwalifikacyjna, realizowana dla całej Uczelni. Wszystkie niezbędne informacje na temat rekrutacji na studia pierwszego i drugiego stopnia zostały w sposób przejrzysty i selektywny zamieszczone na stronie PB oraz Wydziału w zakładce Kandydaci (<https://pb.edu.pl/kandydaci/rekrutacja-krok-po-kroku/>). Zgodnie z pkt. 2 §7 Regulaminu Studiów (<https://pb.edu.pl/wp-content/uploads/2019/10/Regulamin-studi%C3%B3w-2019.pdf>) student ma możliwość ubiegania się o uznanie (przeniesienie) zajęć uprzednio przez niego zaliczonych w PB lub innej uczelni, w tym zagranicznej. Decyzję o uznaniu zajęć podejmuje, na pisemny wniosek studenta, dziekan, po zapoznaniu się z przedstawioną przez studenta dokumentacją przebiegu studiów. Warunkiem uznania zajęć zaliczonych w miejsce punktów przypisanych zajęciom i praktykom określonym w planie studiów, jest stwierdzenie zbieżności uzyskanych efektów uczenia się. Na WI nie przewiduje się przyjęć na studia w drodze potwierdzania efektów uczenia się.

Proces monitorowania osiągniętych przez studenta efektów uczenia się, wraz z systemem oceniania studentów jest ściśle powiązany z Systemem Zapewniania Jakości Kształcenia (Kryterium 10). Weryfikacja osiągania zakładanych efektów uczenia się realizowana jest w sposób permanentny w ramach monitoringu ciągłego. Te działania mają na celu doskonalenie programów studiów z punktu widzenia osiągnięcia założonych efektów uczenia się oraz doskonalenia sposobów weryfikacji osiągnięcia tych efektów. Istotnym elementem tego procesu jest określony Zarządzeniem Nr 1020 Rektora PB „System oceniania studentów w Politechnice Białostockiej”. Na WI co semestr dokonywana jest ocena osiąganych przedmiotowych efektów uczenia się. W skrajnych przypadkach (tj. zbyt dużej liczby ocen niedostatecznych oraz bardzo dobrych), koordynator przedmiotu zobowiązany jest do przedstawienia swojej opinii i ewentualnej korekty w karcie przedmiotu (np. efektów przedmiotowych, ECTS, treści kształcenia). Efekty przedmiotowe zawarte w kartach przedmiotów odwołują się do efektów uczenia się. Stąd, osiągnięcie wszystkich zakładanych efektów uczenia się jest zapewnione po spełnieniu wymagań stawianym wszystkim efektom przedmiotowym. Koordynator przedmiotu, w porozumieniu z prowadzącymi przedmiot, ustala warunki i sposoby zaliczenia jednolite dla wszystkich grup zajęciowych danej formy zajęć w odniesieniu do każdego efektu przedmiotowego. Obowiązkiem każdego nauczyciela jest umieszczenie w systemie USOS karty przedmiotu oraz kryteriów zaliczania i oceniania, na pierwszych zajęciach zapoznanie z nimi studentów, jak również zapewnienie studentom możliwości wglądu w ocenione prace pisemne, które powinny być przechowywane przez osoby prowadzące zajęcia, co najmniej przez okres jednego roku od czasu ich złożenia, co zapewnia bezstronność, rzetelność i przejrzystość procesu weryfikacji oraz wiarygodność ocen. W sytuacjach konfliktowych związanych z weryfikacją i oceną efektów uczenia się dziekan może zarządzić na wniosek studenta przeprowadzenie zaliczenia/egzaminu w formie komisyjnej. Sposoby postępowania i reagowania na zauważone podczas zaliczeń/egzaminu zachowania nieetyczne i niezgodne z prawem zawiera §19 ust.4 oraz §20 ust.5 Regulaminu Studiów. Podstawę do zaliczenia przedmiotu stanowi stwierdzenie, że każdy z założonych efektów zawartych w karcie przedmiotu został osiągnięty w co najmniej minimalnym stopniu. Najczęściej weryfikacja założonych efektów uczenia się odbywa się poprzez zaliczenie lub egzamin pisemny, kolokwia, projekty i sprawozdania. Warunkiem zaliczenia semestru jest uzyskanie pozytywnych ocen ze wszystkich egzaminów i zaliczeń oraz uzyskanie 30 punktów ECTS (w przypadku semestru 7 studiów stopnia pierwszego 37 punktów ECTS od r. ak. 2019/2020). W stosunku do studenta, który zaliczył jedynie część przedmiotów w semestrze, dziekan wydaje decyzję o rejestracji na kolejny semestr z



długim punktowym po uzyskaniu minimum 20 punktów ECTS z zajęć wynikających z planu studiów danego semestru. Warunkiem zrealizowania przez studenta programu studiów jest uzyskanie co najmniej 217 punktów ECTS od r. ak. 2019/2020, (we wcześniejszych programach – 210) dla studiów pierwszego stopnia oraz 120 punktów ECTS w przypadku studiów drugiego stopnia. Weryfikacji efektów uczenia się uzyskanych w wyniku odbycia praktyki dokonuje opiekun praktyk i zakładowy opiekun praktyk. Zaliczenie praktyk dokonywane jest na podstawie umowy oraz programu praktyk i sprawozdania.

Prace dyplomowe mają charakter projektowy, badawczy lub analityczny i dotyczą rozwiązania problemu ściśle powiązanego ze studiowanym kierunkiem. Prace dyplomowe prowadzone są pod opieką promotora, który ustala ze studentem zakres pracy. Po zakończeniu praca sprawdzana jest w JSA a następnie oceniona przez promotora i recenzenta. Egzamin dyplomowy składa się z 3 części: prezentacji pracy, jej obrony i odpowiedzi studenta na 3 pytania wylosowane z zestawu znanych pytań. Egzamin stanowi kolejną weryfikację osiągnięcia przez studenta kierunkowych efektów uczenia się. Podstawowe dokumenty regulujące proces dyplomowania to „Zasady postępowania przy przygotowaniu i obronie pracy dyplomowej na Politechnice Białostockiej” oraz „Szczegółowe zasady procesu dyplomowania na Wydziale Informatyki Politechniki Białostockiej na kierunku matematyka stosowana” udostępnione wraz harmonogramem na stronie WI w zakładce *Prace i egzaminy dyplomowe* (<https://wi.pb.edu.pl/studenci/organizacja-toku-studiow/prace-egzaminy-dyplomowe/>). Zgodnie z Regulaminem Studiów promotorami oraz recenzentami mogą być nauczyciele z tytułem profesora lub stopniem doktora habilitowanego oraz upoważnieni przez dziekana (wcześniej przez Radę Wydziału): nauczyciele posiadający stopień doktora oraz osoby spoza uczelni posiadający stopień naukowy doktora i co najmniej 5-letnie doświadczenie w danym zawodzie.

W ramach Wydziału powołane są komisje ds. jakości prac dyplomowych, które corocznie dokonują przeglądu losowo wybranych prac dyplomowych pod kątem ich zgodności z realizowanym programem studiów, wartości merytorycznej i weryfikacji oceny pracy. Wyniki przeprowadzonej oceny przekazywane są dziekanowi, WKdJK oraz promotorom i recenzentom poszczególnych prac dyplomowych.

Pytania dotyczące poziomu osiągnięcia wybranych efektów uczenia się znajdują się także w ankiecie monitorującej kariery zawodowe absolwentów przeprowadzanej po ukończeniu studiów, po roku i po 3 latach od daty ukończenia studiów.

Na kierunku *matematyka stosowana* zjawisko tzw. „odsiewu” w nieznanym stopniu można zauważyć na pierwszym roku studiów pierwszego stopnia. Przyjęci kandydaci na ogół są dobrze przygotowani do edukacji matematycznej. Efekty uczenia się odnoszące się do działalności inżynierskiej i naukowej są osiągane w ramach wielu przedmiotów.

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

Na WI istnieje System Rezerwacji Prac Dyplomowych (SRPD, <https://srpd.wi.pb.edu.pl>), który usprawnia proces dyplomowania.

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

Kierunek *matematyka stosowana* realizowany jest na WI przede wszystkim przez kadre reprezentującą dyscypliny matematyka oraz informatyka techniczna i telekomunikacja. Rozwój kadry badawczo-dydaktycznej jest zgodny z ogólnymi zasadami przyjętymi w PB, wynikającymi

z obowiązującego stanu prawnego oraz strategii i misji Uczelni. W polityce kadrowej Wydziału główny nacisk kładzie się na działania motywujące do dalszego rozwoju i wszechstronnego doskonalenia aktualnie zatrudnionych w jednostce pracowników badawczo-dydaktycznych. Nowi pracownicy rekrutowani są głównie spośród wyróżniających się absolwentów studiów drugiego stopnia w drodze konkursów. Do najważniejszych działań można zaliczyć:

- poddawanie zajęć dydaktycznych ocenie studentów w rytmie semestralnym;
- hospitację zajęć dydaktycznych;
- okresową, przeprowadzaną co dwa lata, ocenę parametryczną działalności naukowo-badawczej, dydaktycznej i organizacyjnej pracowników;
- program monitorowania dorobku naukowego;
- jednorazowe premie za opublikowane, wysoko punktowane, artykuły naukowe w ewaluowanej w PB dyscyplinie naukowej ;
- nagrody rektora PB za wyróżniającą się działalność naukową, dydaktyczną i organizacyjną;
- wspieranie starań pracowników o awans naukowy poprzez umożliwianie otwierania przewodów doktorskich i habilitacyjnych;
- premiowanie uzyskania stopnia doktora habilitowanego lub tytułu profesora zauważalną podwyżką wynagrodzenia zasadniczego;
- wspieranie rozwoju kompetencji badawczo-dydaktycznych pracowników poprzez umożliwianie wyjazdów do uczelni zagranicznych;
- wspieranie pracowników w pozyskiwaniu projektów badawczych;
- utrzymanie odpowiedniej struktury zatrudnienia, zapewniającej właściwy stosunek liczby studentów do liczby nauczycieli akademickich.

Realizowana polityka kadrowa obejmuje zasady rozwiązywania konfliktów, a także reagowania na przypadki zagrożenia lub naruszenia bezpieczeństwa, jak również wszelkich form dyskryminacji i przemocy wobec członków kadry prowadzącej kształcenie oraz formy pomocy ofiarom. Sprawy kierowane są odpowiednio do Rzecznika Dyscyplinarnego ds. Studentów i Doktorantów Politechniki Białostockiej oraz Rzecznika Dyscyplinarnego ds. Nauczycieli Akademickich PB. Aktualnie na WI w Instytucie Informatyki Technicznej i Telekomunikacji zatrudnionych jest 77 nauczycieli akademickich, w tym 19 profesorów, 38 adiunktów badawczo-dydaktycznych, 9 adiunktów dydaktycznych, 10 asystentów i 1 wykładowca. Zdecydowana większość zajęć dydaktycznych, wynikająca z planów studiów, realizowana jest przez pracowników katedr Matematyki oraz Informatyki Teoretycznej. Prowadzenie pozostałych zajęć zlecane jest wyspecjalizowanej kadrze Studium Języków Obcych, Studium Wychowania Fizycznego i Sportu oraz innych jednostek organizacyjnych PB. Kryteria doboru obsady poszczególnych przedmiotów są ściśle związane z koniecznością prawidłowej realizacji zajęć na profilu praktycznym. Prowadzenie zajęć powierza się nauczycielom akademickim w taki sposób, aby zapewnić zgodność realizowanych treści programowych z działalnością naukową oraz doświadczeniem zawodowym i dydaktycznym danego pracownika. Łączenie działalności naukowej z dydaktyczną pozwala nauczycielom na modyfikację treści przedmiotów w oparciu o wiedzę praktyczną oraz najnowsze wyniki badań naukowych. Za przydział nauczycieli w danym cyklu kształcenia odpowiada dziekan, na podstawie propozycji obciążeń złożonych przez kierowników katedr. Większość pracowników WI posiada znajomość języka angielskiego w stopniu umożliwiającym realizację zajęć dydaktycznych w tym języku. Charakterystykę kadry badawczo-dydaktycznej kierunku *matematyka stosowana* zawarto w (Załącz.4). Wszyscy nauczyciele spełniają wymagania art. 113 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce oraz Regulaminu Pracy PB.



W ramach Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia, przeprowadza się regularne hospitacje zajęć dydaktycznych. Hospitacje stanowią narzędzie wspierania rozwoju nauczycieli akademickich oraz podstawę ciągłego doskonalenia jakości kształcenia, w tym narzędzie identyfikacji dobrych praktyk. Hospitacje prowadzone są na wszystkich kierunkach i stopniach studiów. Objęte nimi są wszystkie rodzaje zajęć dydaktycznych. Wszyscy nauczyciele prowadzący zajęcia dydaktyczne podlegają ankietyzacji przez studentów. Wyniki ankietyzacji stanowią jeden z elementów obowiązkowej okresowej oceny nauczyciela akademickiego w zakresie wypełniania obowiązków dydaktycznych. Uczelnia zapewnia wszystkim anonimowość na etapie wypełniania ankiety oraz przetwarzania zebranych w niej danych. Badanie prowadzone jest za pomocą ankiet elektronicznych dostępnych w systemie USOSweb. Zakres działań w stosunku do nauczycieli, którzy uzyskali wysokie oraz zbyt niskie oceny, określa Zarządzenie nr 1047 z dnia 4 grudnia 2019 w sprawie wprowadzenia „Regulaminu określającego tryb i zasady przeprowadzania ankiety dotyczącej wypełniania obowiązków dydaktycznych przez nauczyciela akademickiego lub inną osobę prowadzącą zajęcia oraz przetwarzania zebranych danych” (<http://bip.pb.edu.pl/index.php?event=informacja&id=16590>). Proces ankietyzacji pozwala uzyskać opinię studentów w zakresie wypełniania obowiązków dydaktycznych przez nauczyciela akademickiego, która jest uwzględniana przy:

- ocenie okresowej nauczyciela akademickiego,
- obsadzie zajęć dydaktycznych,
- prowadzeniu polityki kadrowej w uczelni.

Wszyscy nauczyciele zatrudnieni w Uczelni podlegają okresowej ocenie w zakresie należytego wykonywania obowiązków, wynikających z zajmowanego stanowiska, określonych w Ustawie, Statucie, Regulaminie Pracy Uczelni oraz zakresach obowiązków, oraz przestrzegania przepisów o prawie autorskim i prawach pokrewnych, a także o własności przemysłowej. Ocena okresowa jest przeprowadzana nie rzadziej niż raz na cztery lata (Uchwała nr 427/XXV/XV/2019 Senatu PB). Poziom i kompetencje kadry dydaktycznej są podnoszone poprzez umożliwienie pracownikom uczestniczenia w stażach krajowych i zagranicznych (NAWA, PROM, program Erasmus+), udział w konferencjach i sympozjach, a także licznych szkoleniach (między innymi w ramach Dni Dydaktyki Akademickiej).

Na stronie WI w zakładce *Współpraca/Współpraca ze szkołami* zawarte są informacje o działalności popularyzatorskiej. Szczególną w nim rolę odgrywa, działające na WI, Centrum Popularyzacji Matematyki SIGNUM (<https://signum.pb.bialystok.pl>), które w ostatnim konkursie „Popularyzator Nauki”, organizowanym przez serwis PAP-Nauka w Polsce i MNiSW, zdobyło wyróżnienie.

Zajęcia o charakterze praktycznym prowadzone są w wielu przypadkach przez nauczycieli z praktycznym doświadczeniem pozauczelnianym. Dotyczy to przede wszystkim przedmiotów prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera. Znacząca liczba nauczycieli z wykształceniem informatycznym pracuje zawodowo poza uczelnią. Łączenie obowiązków jest możliwe m.in. dzięki elastycznym warunkom pracy w firmach.

Zatrudnianie pracowników odbywa się w drodze konkursów. Wśród stawianych wymagań są m.in. odpowiedni tytuł zawodowy lub dorobek naukowy, oczekiwana dyscyplina prowadzonych badań, znajomość języka obcego.

Konkurencyjność rynku pracy nie sprzyja rozwojowi WI. Znacząca różnica oferowanych zarobków na korzyść firm informatycznych, sprawia, że wiele ostatnio ogłaszanych konkursów na stanowiska badawczo-dydaktyczne na WI nie zostało rozstrzygniętych ze względu na brak kandydatów.

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

WI dysponuje dobrą bazą dydaktyczną, która jest modernizowana w ramach posiadanych środków. W budynku ogólnotechnicznym, w którym mieści się WI, znajdują się:

- 2 duże multimedialne aule wykładowe na 180 oraz 250 miejsc (z możliwością podziału na 2 części, oddana do użytku w 2019 roku),
- 8 sal wykładowo-ćwiczeniowych, każda na ok. 50 miejsc,
- 27 pracowni specjalistycznych z różnym wyposażeniem, niezbędnym do prowadzenia zajęć na kierunkach będących w ofercie WI.

Obecna baza lokalowa jest wystarczająca do kształcenia studentów. Mimo to, w miarę dostępnych środków, systematycznie modernizowana jest infrastruktura i zasoby edukacyjne. Co roku część kwoty z budżetu przeznaczana jest na modernizację wyposażenia sal, zakupy nowoczesnego sprzętu. W roku akademickim 2019/2020 planowane jest utworzenie dodatkowych dwóch nowoczesnych pracowni komputerowych, w tym jednej przeznaczonej do przetwarzania danych, oraz jednej sali wykładowo-ćwiczeniowej.

PB ma bardzo dobrą bazę sportową, usytuowaną w jednym kompleksie uczelnianym. Większość zajęć wychowania fizycznego odbywa się w hali – Akademickim Centrum Sportu – oddanej do użytku w 2006 roku. Jest to obiekt dwukondygnacyjny o łącznej powierzchni użytkowej 3987 m<sup>2</sup>. Szczegółowe informacje dostępne są na stronie Studium Wychowania Fizycznego i Sportu: <https://pb.edu.pl/swfis/informacje-ogolne>.

Lektoraty z języka obcego są prowadzone z wykorzystaniem technik multimedialnych w nowoczesnych salach zarządzanych przez Studium Języków Obcych. Więcej informacji na stronie: <https://pb.edu.pl/sjo>.

Studenci nie mają regularnych zajęć poza głównym kampusem PB. Praktyki zawodowe są realizowane głównie w prywatnych firmach informatycznych, zapewniających zwykle bardzo komfortowe warunki pracy. Dotychczas, nie wpłynęły skargi ze strony studentów, natomiast znacząca część studentów po odbyciu praktyk, zawiera umowy o pracę, co może świadczyć zarówno o dobrym przygotowaniu studentów do wejścia na rynek pracy, jak również o atrakcyjnych warunkach oferowanych przez pracodawców.

Podstawowym systemem do obsługi dydaktyki jest USOS. Studenci mają dostęp do sieci bezprzewodowej eduroam. Działa ona w oparciu o ogólnopolskie uregulowania i jest dostępna we wszystkich budynkach PB (również w akademikach).

We wszystkich akademikach istnieje również możliwość podłączenia do Internetu z wykorzystaniem tradycyjnej sieci przewodowej, po uprzednim zawarciu umowy na świadczenie usługi dostępu do Internetu.

Rozkłady zajęć udostępniane są studentom dodatkowo poprzez rozwijany na WI system DEGRA (<https://degra.wi.pb.edu.pl/>), gdzie każdy student może sprawdzić nie tylko własny rozkład zajęć, ale również terminy konsultacji nauczycieli oraz dostępność sal.

Na WI działa również system SRPD (<https://srpd.wi.pb.edu.pl>) służący do wyboru prac dyplomowych, do którego dostęp mają również zainteresowani zgłaszaniem tematów prac dyplomowych interesariusze zewnętrzni.

Na WI wdrożona również została aplikacja na urządzenia mobilne Zonifero, służąca m.in. do lokalizowania sal zajęciowych.

Budynek ogólnotechniczny, w którym mieści się WI, jest wyposażony w windę dostosowaną do osób niepełnosprawnych, a wejścia do budynku są zaopatrzone w odpowiednie podjazdy, dzięki czemu budynek jest dostępny dla osób poruszających się na wózkach inwalidzkich. Ponadto, w budynku znajdują się pomieszczenia sanitarne dostosowane do potrzeb osób niepełnosprawnych ruchowo. Wydział posiada systemy wspomagania słuchu: stacjonarne pętle indukcyjne (w dwóch salach), przenośną pętlę indukcyjną dużą (1 kpl.) i przenośne pętle indukcyjne małe (3 kpl.) dla osób mających problemy ze słuchem. WI dysponuje specjalnymi klawiaturami komputerowymi (3 szt.), ze znacznie powiększonymi klawiszami, przeznaczonymi dla osób niedowidzących lub niepełnosprawnych ruchowo. W aulach wykładowych przeznaczone są specjalne miejsca dla osób na wózkach a nowe sale laboratoryjne są projektowane z uwzględnieniem potrzeb osób niepełnosprawnych. Na PB funkcjonuje wypożyczalnia specjalistycznego sprzętu ułatwiającego studiowanie niepełnosprawnym studentom.

Wszystkie sale ćwiczeniowe i laboratoryjne są udostępniane studentom w czasie gdy nie odbywają się w nich zajęcia dydaktyczne. Ich dostępność studenci mogą sprawdzić zdalnie poprzez wydziałowy system DEGRA lub też na obciążeniach sal wywieszanych na drzwiach pracowni. Materiały dydaktyczne udostępniane są studentom poprzez platformę e-learningową.

Biblioteka PB jest największą biblioteką naukowo-techniczną w regionie północno-wschodnim Polski. Niektóre wydziały posiadają biblioteki specjalistyczne gromadzące i udostępniające księgozbiór ściśle związany z ich potrzebami. PB udostępnia zasoby Wirtualnej Biblioteki Nauki.

Dostęp do zasobów bibliotecznych jest możliwy z poziomu strony internetowej: <http://biblioteka.pb.edu.pl>. Za jej pośrednictwem studenci m.in. mają możliwość rezerwowania książek oraz przeglądania ich elektronicznych wersji, jeśli takie są dostępne.

Wszystkie pozycje z literatury obowiązkowej znajdujące się w kartach przedmiotów dostępne są w bibliotece.

Tworząc nowe lub modernizując istniejące programy studiów weryfikowana jest dostępność literatury zawartej w kartach poszczególnych przedmiotów. W przypadku ich braku, dokonywane są zakupy uzupełniające księgozbiór.

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

WI aktywnie współpracuje z pracodawcami poprzez wspólne inicjatywy skierowane na zmianę programów studiów z ukierunkowaniem na potrzeby rynku pracy. Przedstawiciele firm włączają się do współpracy w ramach inicjatyw takich jak Białostocki Test Informatyków, Forum Nauczycieli Informatyki, Turniej Programowania Zespołowego, Dzień Pracy Dyplomowej. Przy WI od 2012 r. funkcjonuje Rada Przedsiębiorców. Do zadań Rady należą m.in.:

- ocena i modyfikacja programów studiów pod kątem kształcenia zgodnego z potrzebami rynku pracy,
- opracowanie programu praktyk i staży,
- wdrażanie systemu zgłaszania przez firmy tematów prac dyplomowych,
- wspólne projekty B+R pracowników WI i firm,
- program stażowy pracowników z firm na WI.

Podstawowe obszary współpracy z przedsiębiorcami obejmują wspólne kształtowanie oferty edukacyjnej uwzględniającej potrzeby rynku pracy oraz inicjowanie wspólnych przedsięwzięć. Specjaliści z firm włączają się w modyfikację programów studiów na kierunkach *informatyka* i *matematyka stosowana* oraz *informatyka i ekonometria*, tak aby absolwenci byli lepiej przygotowani do wejścia na rynek pracy. Zarówno formuła Rady Przedsiębiorców, jak i lista firm w niej uczestniczących, są otwarte. Każdorazowo zaproszenie na spotkanie Rady kierowane jest do coraz większego wachlarza instytucji chcących nawiązać współpracę z Wydziałem w zakresie programów studiów, praktyk i staży studentów, jak również przy realizacji przyszłych projektów ze sfery B+R lub realizacji bonów na innowacje. Jednym z ciekawszych działań realizowanych wspólnie przez Wydział i Radę jest Białostocki Test Informatyków (przeprowadzany dotychczas corocznie, od roku 2013), w którym pytania są układane przez pracodawców. Jest to swoisty test wiedzy studentów i stopnia ich przygotowania do wejścia na rynek pracy. Do tej pory z BTI związanych było 35 firm. Oprócz nagród finansowych nagrodami były też płatne staże w najlepszych firmach IT na Podlasiu.

Przesłanki dotyczące realizacji i udoskonalania planu studiów płynące z rynku pracy, oraz na podstawie informacji otrzymywanych zarówno od pracujących absolwentów jak i stażystów, są w miarę możliwości uwzględniane na bieżąco. Dogłębna analiza programu jest planowana po zakończeniu co najmniej jednego rocznika cyklu kształcenia o profilu praktycznym.

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

W projekcie pt. „Stáže dla studentów kierunków *matematyka stosowana* pierwszego i drugiego stopnia oraz *informatyka i ekonometria* Wydziału Informatyki Politechniki Białostockiej” realizowanym w latach 2018-2019 łącznie wzięło udział 52 studentów, w tym 27 na kierunku *matematyka stosowana* pierwszego stopnia, 7 na kierunku *matematyka stosowana* drugiego stopnia oraz 18 na kierunku *informatyka i ekonometria*. Staże realizowane były w większości w przedsiębiorstwach i instytucjach na terenie Białegostoku, łącznie w 15 miejscach. Najwięcej staży zrealizowanych zostało w następujących firmach lub instytucjach: Urząd Statystyczny w Białymstoku, Exadel Inkubator Technologiczny, CFT Polska (Białystok), Infortex Sp. z o.o., T-Matic Grupa Computerplus Sp. z o.o.

W celu popularyzacji nauki oraz organizacji imprez upowszechniających naukę, w 2007 r. powołano w ramach WI odrębną jednostkę dydaktyczną pn. Centrum Popularyzacji Matematyki „Signum”. Najważniejsze imprezy organizowane i współorganizowane przez Centrum to: wystawy tematyczne w ramach 7-go Programu Ramowego „Places”, Konkursy Matematyczne PB, wykłady i warsztaty popularno-naukowe, kółka matematyczne dla uczniów szkół ponadgimnazjalnych, warsztaty „Origami i matematyka”, Podlaskie Festiwale Nauki i Sztuki, Podlaskie Dni Matematyki, Dni Akademickie, zajęcia w ramach Białostockiego Uniwersytetu Dziecięcego, Dni Otwarte, akcje „Dziewczyny na Politechniki”, Pikniki Stowarzyszenia Wspierania Środowisk Lokalnych. Centrum

zostało wpisane przez MEN na ogólnopolską listę miejsc odkrywania talentów w ramach akcji „Rok szkolny 2010/11 – Rokiem Odkrywania Talentów”.

WI ściśle współpracuje z Oddziałem Białostockim Polskiego Towarzystwa Matematycznego i Podlaskim Oddziałem Polskiego Towarzystwa Informatycznego, zarówno przy organizacji imprez promujących matematykę i informatykę, jak i matematycznych i informatycznych konferencji naukowych.

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

WI kształci studentów głównie na potrzeby lokalnego rynku pracy, którego zapotrzebowanie, szczególnie w świetle ograniczania w ostatnich latach liczby studentów, jest z roku na rok coraz większe. Mimo to, umiędzynarodowienie kształcenia jest jednym z ważniejszych aspektów w koncepcji rozwoju kierunku m.in. ze względu na międzynarodowy charakter zespołów w jakich bardzo często pracują absolwenci.

WI wraz z kilkoma innymi europejskimi uniwersytetami jest partnerem w projekcie Meles (2014-2017) i jego kontynuacji Meles 2 (2017-2020). Dwóch nauczycieli przedsiębiorczości: dr Jolanta Koszelew oraz dr inż. Maciej Kopczyński, wraz z 4 studentami z WI brali udział w spotkaniach projektowych, szkołach letnich oraz wydarzeniach upowszechniających wyniki projektów. Głównym celem projektu jest wprowadzenie przedmiotu kształtującego umiejętności z zakresu przedsiębiorczości do programów studiów na wydziałach, które nie mają albo mają małe doświadczenie w tej dziedzinie. Korzystając z tych doświadczeń, wspomniani nauczyciele opracowali program przedmiotu „Przedsiębiorczość akademicka” i są jego koordynatorami.

Pracownicy Wydziału biorą udział w projekcie dydaktycznym „PB2020 – Zintegrowany Program Rozwoju PB”, w ramach którego można wyjechać na miesięczny staż dydaktyczny do wielu uczelni zagranicznych.

W celu podniesienia kompetencji językowej umożliwiających korzystanie z aktywności związanych z umiędzynarodowieniem studiów w programie studiów zaplanowano po 2 godz. języka obcego tygodniowo przez 5 semestrów na pierwszym stopniu studiów oraz przez 1 semestr na drugim stopniu. Cykl zajęć z języka obcego na studiach pierwszego stopnia kończy się egzaminem na poziomie biegłości B2. Studenci, którzy przystąpią do egzaminu certyfikacyjnego na wcześniejszym etapie studiów, mogą wybrać inny język na dowolnym poziomie, co może ułatwić studiowanie na nieanglojęzycznych uczelniach w ramach wymian studenckich.

W ramach programu Erasmus+ WI posiada podpisanych 51 umów z uczelniami zagranicznymi. Współpraca dotyczy zarówno wymiany studentów i pracowników oraz współpracy naukowej.

Tabela 7.1 Mobilność studentów i pracowników WI w ramach programu Erasmus+

Rok akademicki	Liczba studentów wyjeżdżających	Liczba studentów przyjeżdżających	Liczba pracowników wyjeżdżających	Liczba pracowników przyjeżdżających
2016/2017	8	60	4	12
2017/2018	6	65	5	7

Rok akademicki	Liczba studentów wyjeżdżających	Liczba studentów przyjeżdżających	Liczba pracowników wyjeżdżających	Liczba pracowników przyjeżdżających
2018/2019	14	58	5	8

Studenci biorą udział w zajęciach i wykładach prowadzonych przez pracowników z zagranicznych uczelni w ramach programu Erasmus+. W latach 2016-2019 WI odwiedziło 27 pracowników z różnych krajów, m.in.: Chin, Albanii, Kirgistanu, Serbii, Kazachstanu, Gwatemali, Malezji, Tunezji, Bhutanu, Boliwii, Paragwaju, Wietnamu, Mołdawii. Dwa razy w roku studenci mają również możliwość, w ramach International Training Week, zapoznania się z ofertą zagranicznych uczelni z całego świata przyjeżdżających na PB.

W ramach programu Erasmus+ studenci WI mogą wyjeżdżać do krajów partnerskich na praktyki. W latach 2016-2020 wyjechało trzech praktykantów i tyłu samo przyjechało na praktykę.

Studenci WI mogą brać udział w międzynarodowych konferencjach studenckich. W studenckiej konferencji na temat zastosowań matematyki, organizowanej przez Uniwersytet w Aveiro w Portugalii wzięło udział 11 studentów.

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

Opieka naukowa i dydaktyczna oferowana studentom przejawia się w wielu aspektach.

Studenci studiów pierwszego i drugiego stopnia otrzymują stałe wsparcie ze strony opiekunów dydaktycznych w procesie uczenia się zgodnie z Regulaminem Studiów PB § 10 (w szczególności pomoc w rozwiązywaniu problemów związanych z procesem kształcenia czy zagadnień dotyczących zapisów

Regulaminu Studiów). Nauczyciele akademicy mają obowiązek ustalania co najmniej 4 godzin konsultacji tygodniowo oraz 2 godzin konsultacji dodatkowo w przypadku opiekunów dydaktycznych. Kontrolę nad obecnością nauczycieli na konsultacjach sprawują kierownicy katedr oraz dziekan.

Dodatkowo prodziekan ds. studenckich i dydaktyki ma wyznaczone godziny dyżurów przeznaczonych dla studentów potrzebujących różnego rodzaju wsparcia. Studenci mogą liczyć na pomoc i kompetentną obsługę ze strony dziekanatu.

Studenci mają dostęp do platformy e-learningowej Centrum Edukacji Zdalnej na Wydziale Informatyki <https://cez2.wi.pb.edu.pl/moodle/>, na której umieszczana jest większość materiałów dydaktycznych. Ponadto, mają możliwość sprawdzenia swoich umiejętności w odniesieniu do zapotrzebowania rynku pracy podczas organizowanego rokrocznie Białostockiego Testu Informatyków. WI stwarza studentom również możliwości rozwoju kompetencji społecznych, poprzez włączanie się w np. działalność charytatywną i organizacyjną wydarzeń realizowanych na WI: „Pola Nadziei”, „Wampiriada”, „Szlachetna paczka”. Studenci aktywnie uczestniczą w organizacji takich wydarzeń jak: Dzień liczby Pi, Náboj, Podlaskie Dni Matematyki, Dzień Informatyka, BiałJam, Dżemik, EastRobo.



Aktywni studenci Wydziału działają w kołach naukowych: „Studenckie Towarzystwo Open Source”, „Mobilne Systemy Inteligentne”, „Grupa .NET Politechniki Białostockiej”, „Koło Naukowe Gier Logicznych”, „Koło Naukowe Math4You”, „Koło Naukowe Algebry”. Koła umożliwiają pogłębianie wiedzy, nabycie doświadczenia podczas realizacji innowacyjnych projektów oraz rozwój naukowy, zawodowy i społeczny. Dofinansowywanie kół oraz inicjatyw naukowych odbywa się w oparciu o „Regulamin dofinansowania kół naukowych oraz inicjatyw naukowych studentów i doktorantów na PB”.

Na Wydziale odbywają się konkursy współorganizowane cyklicznie przez pracowników i studentów. Są to między innymi „Olimpiada Informatyczna dla uczniów szkół ponadgimnazjalnych” (<http://oi.edu.pl>) oraz „Dzemik” – konkurs programowania gier komputerowych. Studenci WI mogą realizować swoje zainteresowania także sportowe czy artystyczne w ramach uczelnianych organizacji studenckich tj.: Chór PB, Sekcja Jeździecka PB, Studencki Klub Krótkofalowców, SP4YPB czy Studencka Agencja Fotograficzna.

Studenci Wydziału mogą ubiegać się o pomoc materialną. Zasady przyznawania tej pomocy zawarte są „Regulaminie przyznawania pomocy materialnej dla studentów Politechniki Białostockiej” wprowadzonym Zarządzeniem nr 1006 Rektora PB z dnia 27 września 2019 roku. W myśl Regulaminu student może ubiegać się o pomoc materialną w postaci: stypendium socjalnego, stypendium specjalnego dla osób niepełnosprawnych, stypendium rektora dla najlepszych studentów oraz zapomogi. Student w danym roku akademickim może równocześnie otrzymywać stypendium rektora dla najlepszych studentów i stypendium ministra za wybitne osiągnięcia. Stypendia te nie wykluczają również możliwości otrzymywania innych form pomocy materialnej, czy też prawa do otrzymywania stypendium przyznawanego przez organy samorządu terytorialnego i pracodawców, a także stypendiów pochodzących ze środków strukturalnych Unii Europejskiej.

Studenci mogą również otrzymać wsparcie w obszarze dydaktyki i nauki ze środków zewnętrznych, np. przyznawanych na staże i praktyki studenckie krajowe oraz zagraniczne finansowane przez instytucje zewnętrzne. Na Wydziale realizowane są dwa projekty stażowe: staże dla studentów kierunków *matematyka stosowana* pierwszego i drugiego stopnia oraz *informatyka i ekonometria* WI PB oraz PB2020, w ramach których studenci ostatnich lat studiów na kierunkach *matematyka stosowana*, *informatyka i ekonometria* oraz *informatyka* mają możliwość udziału w 360- i 120-godzinnych płatnych stażach na terenie całego kraju. Dzięki temu podnoszą swoje kompetencje zawodowe i przygotowują się do wejścia w przyszłości na rynek pracy.

Każdy student, wraz z rodziną, może ubiegać się o zakwaterowanie w Domu Studenta PB.

Wydziały PB podejmują działania zmierzające do zapewnienia równych szans realizacji programów studiów studentom niepełnosprawnym uwzględniając stopień i charakter ich niepełnosprawności oraz specyfikę kierunków studiów zgodnie z Zarządzeniem nr 588 Rektora PB z dnia 22 grudnia 2016 roku w sprawie ustalenia „Regulaminu stosowania rozwiązań ułatwiających studiowanie niepełnosprawnym studentom i doktorantom Politechniki Białostockiej oraz wydatkowanie dotacji na zadania związane ze stwarzaniem warunków do pełnego udziału w procesie kształcenia niepełnosprawnych studentów i doktorantów” (z późniejszymi zmianami).

Wszyscy studenci objęci są obowiązkowym szkoleniem z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy na pierwszym roku studiów. Od początku kształcenia studenci mogą i mają obowiązek zgłaszania wszelkich form dyskryminacji i przemocy, sytuacji zagrożenia lub naruszenia bezpieczeństwa, wobec ich osoby do opiekunów dydaktycznych, prodziekanów ds. studenckich i dydaktyki czy dziekana.

Samorząd Studentów opiniuje dokumenty dotyczące studentów, w tym Regulamin Studiów, oraz uczestniczy w ustalaniu harmonogramu roku akademickiego. Wydziałowa Rada Samorządu Studentów na bieżąco zgłasza swoje uwagi dotyczące procesu dydaktycznego i warunków studiowania dziekanowi. Studenci aktywnie uczestniczą w pracach zespołu oceniającego wnioski studentów o przyznanie stypendiów i zapomóg. Mają także wpływ na doskonalenie procesu dydaktycznego poprzez wyrażanie, w postaci anonimowych ankiet, opinii o wypełnianiu obowiązków dydaktycznych przez nauczycieli akademickich w PB. W ankietach tych dokonują oceny nie tylko nauczycieli ale także szeroko rozumianych warunków studiowania, a otrzymane wyniki ankiet wykorzystywane są w celu doskonalenia wsparcia studentów w procesie dydaktycznym.

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

Publiczny dostęp do informacji o programie studiów jest zapewniony bez ograniczeń związanych z miejscem i czasem oraz jest realizowany w wielu formach. Podstawowym źródłem informacji jest strona internetowa WI oraz strona główna PB i jej komórek organizacyjnych, w tym Biura Karier i Współpracy z Absolwentami Politechniki Białostockiej, Centrum Rekrutacji i Wspierania Edukacji, Działu Spraw Studenckich i Dydaktyki, Biuletynu Informacji Publicznej. Jedną z grup odbiorców są kandydaci na studia, którzy mogą korzystać z informacji na stronie głównej PB (<https://pb.edu.pl/>). W zakładce „Kandydaci” (<https://pb.edu.pl/kandydaci/>) zamieszczono informacje dotyczące m.in. oferty rekrutacji na studia I i II stopnia oraz informacje dla maturzystów i pojęć związanych z procesem rekrutacji oraz kompetencje oczekiwane od kandydatów (<https://pb.edu.pl/kandydaci/dlamaturzysty/>). Ponadto, w zakładce „Kandydaci” „Rekrutacja krok po kroku” (<https://pb.edu.pl/kandydaci/rekrutacja-krok-po-kroku/>) znajdują się informacje dotyczące niezbędnych zasad, terminarza, dokumentów związanych z procesem rekrutacji, poziomu studiów i ich formy wraz z przekierowaniem na strony wydziałów realizujących dany kierunek studiów. W zakładce „Cudzoziemcy” (<https://pb.edu.pl/kandydaci/cudzoziemcy-rekrutacja/>) odnajdziemy wszystkie niezbędne informacje dotyczące rekrutacji na studia cudzoziemców, czyli zasad, terminarza i wymaganych dokumentów związanych z procesem rekrutacji, z uwzględnieniem formy i poziomu studiów. Zakładka „Studenci” zawiera wszystkie niezbędne informacje związane z uczestnikami procesu kształcenia czyli studentami m.in.: kontakt do Działu Spraw Studenckich i Dydaktyki, finanse i stypendia, domy studenta, informacje z przekierowaniem do odpowiednich linków dotyczących wymiany studenckiej w ramach programów Erasmus +, MOSTECH, mobilności studentów, aktualnych umowach o podwójnym dyplomowaniu z przekierowaniem do Biura Współpracy Międzynarodowej, na stronie którego odnajdziemy dodatkowo wiadomości dotyczące innych form wyjazdów, szkół letnich, kontakty do koordynatorów na poszczególnych wydziałach zajmujących się studentami zagranicznymi i studentami polskimi chcącymi skorzystać z wyjazdów zagranicznych w ramach programów międzynarodowych. Kolejnym źródłem informacji dla kandydatów i studentów jest strona internetowa Wydziału (<https://wi.pb.edu.pl/>). Strona zawiera informacje dotyczące organizacji toku studiów, kół naukowych, danych kontaktowych dziekanatu i prodziekana, dokumentów i formularzy studenckich, CTI i oprogramowania, które studenci Wydziału po uprzedniej rejestracji, mogą ściągnąć i używać podczas procesu studiów. Na stronie internetowej WI znajdują się także programy studiów, pełna sylwetka absolwenta, plany studiów w tym efekty uczenia się i sposoby ich weryfikacji, regulamin studiów, rozkłady zajęć, opiekunowie dydaktyczni, materiały do zajęć, propozycje praktyk i staży, tryb zaliczania, zasady dyplomowania, informacje o stypendiach i innych



formach wsparcia. Na stronie internetowej zamieszczono także informacje o działających na Wydziale kołach naukowych. Wydziałowa Komisja ds. Jakości Kształcenia na początku semestru kontroluje aktualność poszczególnych dokumentów m.in. plany studiów, karty przedmiotów, warunki zaliczania i oceniania. WI posiada także własną platformę DEGRA wspomagającą proces dydaktyczny i organizacyjny (patrz Kryterium 4).

Miejscem, gdzie można znaleźć wiele istotnych dla studenta informacji jest również Biuletyn Informacji Publicznej, np. obowiązujący od 01.10.2019r. regulamin studiów (<https://bip.pb.edu.pl/?event=informacja&id=16266>). BIP zawiera wszelkie wewnętrzne dokumenty uczelni (uchwały Senatu, zarządzenia i decyzje rektora, kanclerza, programy studiów zatwierdzone przez Senat itp.). Niezbędne dla studenta informacje zawarte są także na stronie internetowej Biblioteki Głównej PB (<http://biblioteka.pb.edu.pl/pl>). Spis wszystkich jednostek organizacyjnych PB znajduje się pod adresem <https://pb.edu.pl/jednostki/>.

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

W PB od 2012 roku funkcjonuje wewnętrzny System Zapewnienia Jakości Kształcenia (SZJK), który obecnie reguluje Uchwała Nr 492 Senatu Politechniki Białostockiej z dnia 10 października 2019 r. oraz Zarządzenie nr 1039 Rektora Politechniki Białostockiej z dnia 21 listopada 2019 r. Celem SZJK jest doskonalenie systemu kształcenia studentów w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji. System ten opiera się na planowaniu zadań, ich realizacji, analizie informacji zwrotnych, wdrażaniu działań naprawczych i promowaniu dobrych praktyk.

Nadzór nad wdrożeniem i doskonaleniem SZJK sprawuje rektor. Elementami struktury SZJK na poziomie uczelnianym są: Uczelniana Komisja ds. Jakości Kształcenia (UKdsJK) i Dział Jakości Kształcenia.

Na WI za jakość kształcenia odpowiada dziekan. Prowadzi on również nadzór merytoryczny, organizacyjny i administracyjny nad kierunkami studiów. Jako organ pomocniczy w ramach WI funkcjonuje Wydziałowa Komisja ds. Jakości Kształcenia (WKdsJK). Przewodniczącemu WKdsJK powołuje rektor na wniosek dziekana. Również rektor określa harmonogram zadań WKdsJK na bieżący rok akademicki. Zakres działania WKdsJK obejmuje:

- opiniowanie nowo przygotowywanych programów studiów;
- opiniowanie zmian w monitorowanych programach studiów (monitoring cykliczny);
- opiniowanie merytoryczne obsady kadrowej poszczególnych kierunków studiów;
- przedkładanie opinii i wniosków na podstawie analizy opinii pracodawców (z zakresu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych) oraz opinii absolwentów o przydatności nabytych, jak i brakujących elementów z zakresu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych w danym programie studiów;
- analiza ankiet studenckich dotyczących oceny działalności dydaktycznej nauczycieli akademickich realizujących zajęcia w danym semestrze;
- ocena i okresowe przeglądy metodyki warunków i sposobów zaliczania przedmiotów oraz weryfikacji osiągania założonych efektów uczenia się;
- okresowe przeglądy i ocena prac dyplomowych pod kątem spełnienia wymogów metodycznych i merytorycznych oraz poszanowania praw autorskich;

- inicjowanie działań promowania „dobrej dydaktyki” oraz działań naprawczych w przypadku niespełnienia wewnętrznych standardów jakości;
- sporządzanie raportów wynikowych z działalności Komisji oraz przedstawianie ich dziekanowi i Uczelnianej Komisji ds. Jakości Kształcenia.

Dziekan tworzy komisje zadaniowe wspomagające pracę WKdsJK składające się z nauczycieli akademickich, określając ich zadania i kompetencje, w tym m.in.:

- komisję ds. akredytacji laboratoriów i pracowni specjalistycznych;
- komisje ds. oceny programów studiów;
- komisje ds. oceny prac dyplomowych;
- komisje ds. przygotowania lub modernizacji programu studiów.

W PB projektowanie nowych programów studiów odbywa się zgodnie z Uchwałą nr 393/XXIII/XV/2019 (wraz z późniejszymi zmianami, tj. Uchwałą nr 407/XXIV/XV/2019) Senatu PB w sprawie warunków jakim powinny odpowiadać programy studiów w Politechnice Białostockiej. Programy studiów podlegają systematycznej ocenie i doskonaleniu w ramach monitorowania ciągłego i cyklicznego, obejmującym ocenę procesu nauczania oraz weryfikację efektów uczenia się. Sposób weryfikacji zakładanych efektów uczenia się przypisanych do poszczególnych przedmiotów opisano w Kryterium 3. Zmiany w programach studiów zatwierdza Senat i są one wprowadzane z początkiem nowego cyklu kształcenia natomiast wycofanie programu studiów dokonywane jest w oparciu o art.56 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce”. Wszystkie programy studiów są udostępniane w BIP na stronie PB (<https://bip.pb.edu.pl/?event=kategoria&id=614?>).

W ramach monitoringu ciągłego przed rozpoczęciem semestru na zebraniach katedr lub zespołów nauczycieli prowadzących przedmiot omawiane są proponowane zmiany w sylabusach i zasadach zaliczania i sposobu oceniania, z uwzględnieniem ankiet studenckich i wyników hospitacji. Na zebraniach tych dokonuje się też samooceny zrealizowanych w poprzednim semestrze zajęć pod kątem odpowiedzi na pytania: czy założone cele przedmiotu zostały zrealizowane i czy przyjęte metody i formy zaliczenia pozwoliły rzeczywiście ocenić osiągnięcie przez studentów założonych efektów uczenia się. W raporcie przedstawionym dziekanowi, przedstawiane są ewentualne sugestie dotyczące zmiany karty przedmiotu, w tym efektów przedmiotowych. Po zakończeniu semestru każdy nauczyciel zapoznaje się także z wynikami ankiet studenckich w zakresie prowadzonych przedmiotów.

Monitoring cykliczny programu studiów odbywa się nie częściej, niż co 3 lata i nie rzadziej, niż co 5 lat. Istotnym elementem tego monitoringu jest uwzględnienie opinii absolwentów o nabytych jak i brakujących elementach z zakresu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych w danym programie studiów, uzyskanych na podstawie ankiet przeprowadzonych bezpośrednio po ukończeniu studiów, po roku i po trzech latach. W monitoringu tym bierze się również pod uwagę analizy potrzeb rynku pracy oraz opinie pracodawców dotyczące zarówno programów studiów jak i kompetencji zatrudnianych absolwentów (uzyskiwane np. z ankiet).

Ocena osiągania efektów uczenia się jest dokonywana w trakcie całego procesu dydaktycznego. Weryfikacja efektów przedmiotowych jest realizowana przez prowadzących zajęcia, a kończy się uzyskaniem oceny z zaliczenia lub egzaminu zależnie od formy zapisanej w programie studiów. Ocena uzależniona jest od poziomu osiągnięcia każdego z efektów. Uzyskanie oceny pozytywnej wymaga osiągnięcia każdego z efektów uczenia się na minimalnym określonym przez koordynatora przedmiotu poziomie.

Monitoring osiągnięcia efektów uczenia się jest dwutorowy. Z jednej strony zgodnie z procedurą weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się koordynatorzy na zebraniach katedr omawiają poziom osiągnięcia efektów uczenia się przez studentów. Z drugiej strony ankieta przeprowadzana na zakończenie studiów wśród absolwentów weryfikuje poziom osiągnięcia efektów uczenia się od strony studenta.

Przedstawiciele studentów czynnie uczestniczą w realizacji wszystkich zadań UKdsJK oraz WKdsJK, mając w ten sposób wpływ na realizację procesu kształcenia. Każdy ze studentów ma możliwość wyrażenia opinii na temat realizowanego przedmiotu i kierunku studiów w anonimowej ankiecie dostępnej w systemie USOS. Wyniki ankiet są analizowane przez nauczycieli i stanowią bodziec do ewentualnej korekty metod kształcenia i oceny efektów uczenia się oraz przyczyniają się do cyklicznych zmian w programach studiów.

W Uczelni, na każdym wydziale, na mocy Uchwały nr 123/VII/XV/2017 w sprawie uchwalenia „Regulaminu określającego tryb i zasady przeprowadzania ankiety, dotyczącej wypełniania obowiązków dydaktycznych przez nauczyciela akademickiego oraz przetwarzania zebranych danych” oraz na mocy Zarządzenia 1047 Rektora Politechniki Białostockiej z dnia 4 grudnia 2019 r., systematycznie (co semestr) jest przeprowadzana ankietyzacja studentów i doktorantów dotycząca wypełniania obowiązków dydaktycznych przez nauczyciela akademickiego. Ankiety są anonimowe. Studenci wypełniają ankietę elektronicznie za pomocą systemu USOSweb. W stosunku do nauczyciela akademickiego, dla którego w dwóch kolejnych semestrach studiów żadna z ankiet elektronicznych nie podlegała opracowaniu przeprowadza się ankietę w formie papierowej.

Obecnie Wydział aktywnie współpracuje z pracodawcami poprzez wspólne inicjatywy skierowane na zmianę programów studiów z ukierunkowaniem na rynek pracy.

Część II. Perspektywy rozwoju kierunku studiów

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

	POZYTYWNE	NEGATYWNE
Czynniki wewnętrzne	<p><b>Mocne strony</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Atrakcyjny program studiów, dostosowany do potrzeb rynku pracy.</li> <li>2. Dobrze przygotowana kadra, zarówno dydaktycznie, jak i naukowo.</li> <li>3. Duże doświadczenie praktyczne i pozauczelniane pracowników.</li> <li>4. Bardzo dobra współpraca z firmami, głównie z regionu.</li> <li>5. Szerokie możliwości rozwijania zainteresowań studentów.</li> </ol>	<p><b>Słabe strony</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zmniejszające się zainteresowanie studentów kontynuacją kształcenia na drugim stopniu.</li> <li>2. Obniżenie zaangażowania studentów w zajęcia na uczelni spowodowane podejmowaniem pracy zawodowej.</li> <li>3. Nadmierne wewnątrzuczelniane zbiurokratyzowanie procesu dydaktycznego.</li> <li>4. Niskie nakłady na infrastrukturę dydaktyczną.</li> <li>5. Niska liczebność młodej kadry.</li> </ol>
Czynniki zewnętrzne	<p><b>Szanse</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ciągły wzrost potrzeb na rynku pracy w zakresie wykształconej inżynierskiej kadry informatycznej z dodatkową wiedzą z innych dziedzin, w tym matematyki.</li> <li>2. Duże zainteresowanie kandydatów.</li> <li>3. Dynamiczny rozwój firm branży IT, również w regionie, szansą na znalezienie atrakcyjnej pracy.</li> <li>4. Lokalizacja uczelni - jedyna uczelnia techniczna w północno-wschodniej Polsce.</li> </ol>	<p><b>Zagrożenia</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Atrakcyjne warunki pracy poza uczelnią nie zachęcają najzdolniejszych absolwentów do podjęcia pracy na uczelni.</li> <li>2. Odchodzenie pracowników do przemysłu.</li> <li>3. Nadmierne zbiurokratyzowanie procesu kształcenia pochłania czas pracowników który mógłby być wykorzystany na inne zadania.</li> <li>4. Brak stabilności prawa związanego ze szkolnictwem wyższym.</li> </ol>

(Pieczęć uczelni)

.....

(podpis Dziekana/Kierownika jednostki)

.....

(podpis Rektora)

....., dnia .....

(miejsowość)

### Część III. Załączniki

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

Tabela 1. Liczba studentów ocenianego kierunku<sup>3</sup>

Poziom studiów	Rok studiów	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
		Dane sprzed 3 lat	Bieżący rok akademicki	Dane sprzed 3 lat	Bieżący rok akademicki
I stopnia	I	35	32	-	-
	II	27	33	-	-
	III	26	22	-	-
	IV	-	19	-	-
II stopnia	I	-	13	-	-
	II	16	-	-	-
jednolite studia magisterskie	I	-	-	-	-
	II	-	-	-	-
	III	-	-	-	-
	IV	-	-	-	-
	V	-	-	-	-
	VI	-	-	-	-
<b>Razem:</b>		<b>104</b>	<b>119</b>	-	-

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

Poziom studiów	Rok ukończenia	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
		Liczba studentów, którzy rozpoczęli cykl kształcenia kończący się w danym roku	Liczba absolwentów w danym roku	Liczba studentów, którzy rozpoczęli cykl kształcenia kończący się w danym roku	Liczba absolwentów w danym roku
I stopnia	<b>2019/20</b>	50	-	-	-
	<b>2018/19</b>	35	22	-	-
	<b>2017/18</b>	-	-	-	-
II stopnia	<b>2019/20</b>	-	1	-	-

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

	<b>2018/19</b>	22	14	-	-
	<b>2017/18</b>	-	-	-	-
jednolite studia magisterskie	...	-	-	-	-
	...	-	-	-	-
	...	-	-	-	-
<b>Razem:</b>		<b>107</b>	<b>37</b>	-	-

Tabela 3a. Wskaźniki dotyczące programu studiów na ocenianym kierunku studiów, poziomie i profilu określone w rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 27 września 2018 r. w sprawie studiów ((Dz. U. poz. 1861 z późn. zm.).<sup>4</sup>

**Studia matematyka stosowana stacjonarne pierwszego stopnia**

Nazwa wskaźnika	Liczba punktów ECTS/Liczba godzin/Liczba tygodni
Liczba semestrów i punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na ocenianym kierunku na danym poziomie	7 semestrów/217 ECTS
Łączna liczba godzin zajęć	2384
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	128,2
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom kształtującym umiejętności praktyczne	213
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych – w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne	5
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom do wyboru	92
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana praktykom zawodowym	24
Wymiar praktyk zawodowych	24 tygodnie
W przypadku stacjonarnych studiów pierwszego stopnia i jednolitych studiów magisterskich liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego.	60
<b>W przypadku prowadzenia zajęć z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość:</b>	
1. Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów na studiach stacjonarnych/ łączna liczba godzin zajęć na studiach stacjonarnych prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.	
2. Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów na studiach niestacjonarnych/ łączna liczba godzin zajęć na studiach niestacjonarnych prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.	

<sup>4</sup> Tabelę należy wypełnić odrębnie dla każdego z poziomów studiów i każdej z form studiów podlegających ocenie.

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

**Studia *matematyka stosowana* stacjonarne drugiego stopnia**

Nazwa wskaźnika	Liczba punktów ECTS/Liczba godzin/Liczba tygodni
Liczba semestrów i punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na ocenianym kierunku na danym poziomie	4 semestry/120 ECTS
Łączna liczba godzin zajęć	1170
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	68,5
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom kształtującym umiejętności praktyczne	118
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych – w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne	5
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom do wyboru	56
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana praktykom zawodowym	12
Wymiar praktyk zawodowych	12 tygodni
W przypadku stacjonarnych studiów pierwszego stopnia i jednolitych studiów magisterskich liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego.	
<b>W przypadku prowadzenia zajęć z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość:</b>	
1. Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów na studiach stacjonarnych/ łączna liczba godzin zajęć na studiach stacjonarnych prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość. 2. Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów na studiach niestacjonarnych/ łączna liczba godzin zajęć na studiach niestacjonarnych prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.	

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

Tabela 4a. Zajęcia lub grupy zajęć kształtujących umiejętności praktyczne<sup>6</sup>**Studia pierwszego stopnia, kierunek *matematyka stosowana*, specjalność *Analityka Danych***

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin zajęć	Liczba punktów ECTS
Podstawy programowania	W/Ć/Ps	105	8
Algebra liniowa z geometrią analityczną 1	W/Ć	60	5
Analiza matematyczna 1	W/Ć	60	5
Logika i teoria mnogości	W/Ć	60	4
Wprowadzenie do informatyki	W/Ć/Ps	60	4
Tworzenie stron internetowych	Ps	30	3
Szkolenie BHP	Ć	4	1
Algebra liniowa z geometrią analityczną 2	W/Ć	60	5
Analiza matematyczna 2	W/Ć	60	5
Matematyka dyskretna	W/Ć	60	5
Teoria liczb i kryptografia	W/Ps	60	5
Matematyka finansowa	W/Ps	45	4
Technologie informacyjne	Ps	45	4
Język obcy 1	Ć	30	2
Algorytmy i struktury danych	W/Ć/Ps	90	7
Algebra	W/Ć	60	5
Analiza matematyczna 3	W/Ć	60	5
Rachunek prawdopodobieństwa	W/Ć	60	5
Pakiety matematyczne	Ps	45	3
Język obcy 2	Ć	30	2
Wychowanie fizyczne 1	Ć	30	0
Równania różniczkowe i różnicowe	W/Ć/Ps	90	6
Bazy danych	W/Ps	60	5
Metody optymalizacji	W/Ć/Ps	60	5
Statystyka	W/Ps	60	5

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



Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin zajęć	Liczba punktów ECTS
matematyczna			
Fizyka	W/Ć	60	4
Metody numeryczne	W/Ps	45	3
Język obcy 3	Ć	30	2
Wychowanie fizyczne 2	Ć	30	0
Elementy ekonometrii	W/Ć/Ps	60	5
Matematyczne podstawy automatyki i robotyki	W/Ć/Ps	60	5
Przedmiot obieralny 1	W/Ps	60	5
Szeregi czasowe i prognozowanie	W/Ps	60	5
Sztuczna inteligencja	W/Ps	60	5
Język obcy 4	Ć	30	2
Przedsiębiorczość akademicka	Ć	30	2
Analizy biznesowe	W/Ps	60	5
Modelowanie hurtowni danych	W/Ps	60	5
Pracownia projektowa – projekt zespołowy	P	45	5
Przedmiot obieralny 2	W/Ps	60	5
Liniowa teoria sterowania	W/Ć	60	3
Modelowanie statystyczne	W/Ps	60	3
Język obcy 5	Ć	30	2
Seminarium dyplomowe 1	S	30	2
Praktyka zawodowa			24
Praca dyplomowa inżynierska			12
Seminarium dyplomowe 2	S	20	1
<b>Razem:</b>		<b>2334</b>	<b>213</b>

Tabela 4b. Zajęcia lub grupy zajęć kształtujących umiejętności praktyczne<sup>7</sup>

**Studia pierwszego stopnia, kierunek *matematyka stosowana*, specjalność *Matematyka Nowoczesnych Technologii***

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin zajęć	Liczba punktów ECTS
Podstawy programowania	W/Ć/Ps	105	8
Algebra liniowa z geometrią analityczną 1	W/Ć	60	5
Analiza matematyczna 1	W/Ć	60	5
Logika i teoria mnogości	W/Ć	60	4
Wprowadzenie do informatyki	W/Ć/Ps	60	4
Tworzenie stron internetowych	Ps	30	3
Szkolenie BHP	Ć	4	1
Algebra liniowa z geometrią analityczną 2	W/Ć	60	5
Analiza matematyczna 2	W/Ć	60	5
Matematyka dyskretna	W/Ć	60	5
Teoria liczb i kryptografia	W/Ps	60	5
Matematyka finansowa	W/Ps	45	4
Technologie informacyjne	Ps	45	4
Język obcy 1	Ć	30	2
Algorytmy i struktury danych	W/Ć/Ps	90	7
Algebra	W/Ć	60	5
Analiza matematyczna 3	W/Ć	60	5
Rachunek prawdopodobieństwa	W/Ć	60	5
Pakiety matematyczne	Ps	45	3
Język obcy 2	Ć	30	2
Wychowanie fizyczne 1	Ć	30	0
Równania różniczkowe i różnicowe	W/Ć/Ps	90	6
Bazy danych	W/Ps	60	5

<sup>7</sup>Tabelę należy wypełnić odrębnie dla każdego z poziomów studiów i każdej z form studiów podlegających ocenie.

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin zajęć	Liczba punktów ECTS
Metody optymalizacji	W/Ć/Ps	60	5
Statystyka matematyczna	W/Ps	60	5
Fizyka	W/Ć	60	4
Metody numeryczne	W/Ps	45	3
Język obcy 3	Ć	30	2
Wychowanie fizyczne 2	Ć	30	0
Matematyka w grafice komputerowej	W/Ps	60	5
Matematyczne podstawy automatyki i robotyki	W/Ć/Ps	60	5
Przedmiot obieralny 1	W/Ps	60	5
Przetwarzanie obrazów i sygnałów	W/Ps	60	5
Sztuczna inteligencja	W/Ps	60	5
Język obcy 4	Ć	30	2
Przedsiębiorczość akademicka	Ć	30	2
Biometria	W/Ps	60	5
Programowanie robotów	W/L	60	5
Pracownia projektowa – projekt zespołowy	P	45	5
Przedmiot obieralny 2	W/Ps	60	5
Liniowa teoria sterowania	W/Ć	60	3
Modelowanie statystyczne	W/Ps	60	3
Język obcy 5	Ć	30	2
Seminarium dyplomowe 1	S	30	2
Praktyka zawodowa			24
Praca dyplomowa inżynierska			12
Seminarium dyplomowe 2	S	20	1
<b>Razem:</b>		<b>2334</b>	<b>213</b>

Tabela 4c. Zajęcia lub grupy zajęć kształtujących umiejętności praktyczne<sup>8</sup>Studia drugiego stopnia, kierunek *matematyka stosowana*

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin zajęć	Liczba punktów ECTS
Algebra i teoria liczb	W/Ć	60	5
Analiza rzeczywista i zespolona	W/Ć	60	5
Techniki programistyczne	W/Ps	75	5
Układy dynamiczne	W/Ć/Ps	45	4
Logika matematyczna w informatyce	W/Ć/Ps	45	3
Matematyka eksperymentalna	W/Ps	45	3
Przedsiębiorczość	Ć	30	3
Statystyczna analiza giełdy	W/Ps	30	2
Algebra stosowana	W/Ps	60	5
Metody stochastyczne	W/Ć/Ps	45	5
Inżynieria oprogramowania	W/P	60	4
Przedmiot specjalistyczny 1	W/L	45	4
Przedmiot specjalistyczny z dyscypliny informatyka	W/L	45	4
Analiza funkcjonalna	W/Ć/Ps	45	3
Matematyczna teoria sterowania	W/Ć/Ps	45	3
Eksploracja danych	W/P	60	5
Równania różniczkowe cząstkowe	W/Ć/Ps	60	5
Pracownia projektowa – projekt zespołowy	P	45	4
Przedmiot specjalistyczny 2	W/Ps	45	4
Przedmiot specjalistyczny ogólnouczelniany	W/L	60	4
Zaawansowane techniki optymalizacji	W/Ps	45	4

<sup>8</sup>Tabelę należy wypełnić odrębnie dla każdego z poziomów studiów i każdej z form studiów podlegających ocenie.

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin zajęć	Liczba punktów ECTS
Język obcy	Ć	30	2
Proseminarium	S	30	2
Praca dyplomowa magisterska			16
Praktyka zawodowa			12
Seminarium dyplomowe	S	30	2
<b>Razem:</b>		<b>1140</b>	<b>118</b>

Tabela 5a. Zajęcia lub grupy zajęć służące zdobywaniu przez studentów kompetencji inżynierskich<sup>9</sup>

**Studia pierwszego stopnia, kierunek *matematyka stosowana*, specjalność *Analityka Danych***

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin zajęć	Liczba punktów ECTS
Algebra liniowa z geometrią analityczną 1	W/Ć	60	5
Analiza matematyczna 1	W/Ć	60	5
Logika i teoria mnogości	W/Ć	60	4
Podstawy programowania	W/Ć/Ps	105	8
Tworzenie stron internetowych	Ps	30	3
Wprowadzenie do informatyki	W/Ć/Ps	60	4
Algebra liniowa z geometrią analityczną 2	W/Ć	60	5
Analiza matematyczna 2	W/Ć	60	5
Matematyka dyskretna	W/Ć	60	5
Matematyka finansowa	W/Ps	45	4
Technologie informacyjne	Ps	45	4
Teoria liczb i kryptografia	W/Ps	60	5
Algebra	W/Ć	60	5
Algorytmy i struktury danych	W/Ć/Ps	90	7
Analiza matematyczna 3	W/Ć	60	5

<sup>9</sup> Tabelę należy wypełnić odrębnie dla każdego z poziomów studiów i każdej z form studiów podlegających ocenie, w przypadku, gdy absolwenci ocenianego kierunku uzyskują tytuł zawodowy inżyniera/magistra inżyniera lub w przypadku studiów uwzględniających przygotowanie do wykonywania zawodu nauczyciela.

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin zajęć	Liczba punktów ECTS
Pakiety matematyczne	Ps	45	3
Rachunek prawdopodobieństwa	W/Ć	60	5
Bazy danych	W/Ps	60	5
Fizyka	W/Ć	60	4
Metody numeryczne	W/Ps	45	3
Metody optymalizacji	W/Ć/Ps	60	5
Równania różniczkowe i różnicowe	W/Ć/Ps	90	6
Statystyka matematyczna	W/Ps	60	5
Elementy ekonometrii	W/Ć/Ps	60	5
Matematyczne podstawy automatyki i robotyki	W/Ć/Ps	60	5
Przedsiębiorczość akademicka	Ć	30	2
Szeregi czasowe i prognozowanie	W/Ps	60	5
Sztuczna inteligencja	W/Ps	60	5
Analizy biznesowe	W/Ps	60	5
Liniowa teoria sterowania	W/Ć	60	3
Modelowanie hurtowni danych	W/Ps	60	5
Modelowanie statystyczne	W/Ps	60	3
Pracownia projektowa – projekt zespołowy	P	45	5
Praca dyplomowa inżynierska			24
Praktyka zawodowa			12
<b>Razem:</b>		<b>1950</b>	<b>189</b>

Tabela 5b. Zajęcia lub grupy zajęć służące zdobywaniu przez studentów kompetencji inżynierskich  
**Studia pierwszego stopnia, kierunek *matematyka stosowana*, specjalność *Matematyka Nowoczesnych Technologii***

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin zajęć	Liczba punktów ECTS
Algebra liniowa z geometrią analityczną 1	W/Ć	60	5
Analiza matematyczna 1	W/Ć	60	5

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin zajęć	Liczba punktów ECTS
Logika i teoria mnogości	W/Ć	60	4
Podstawy programowania	W/Ć/Ps	105	8
Tworzenie stron internetowych	Ps	30	3
Wprowadzenie do informatyki	W/Ć/Ps	60	4
Algebra liniowa z geometrią analityczną 2	W/Ć	60	5
Analiza matematyczna 2	W/Ć	60	5
Matematyka dyskretna	W/Ć	60	5
Matematyka finansowa	W/Ps	45	4
Technologie informacyjne	Ps	45	4
Teoria liczb i kryptografia	W/Ps	60	5
Algebra	W/Ć	60	5
Algorytmy i struktury danych	W/Ć/Ps	90	7
Analiza matematyczna 3	W/Ć	60	5
Pakiety matematyczne	Ps	45	3
Rachunek prawdopodobieństwa	W/Ć	60	5
Bazy danych	W/Ps	60	5
Fizyka	W/Ć	60	4
Metody numeryczne	W/Ps	45	3
Metody optymalizacji	W/Ć/Ps	60	5
Równania różniczkowe i różnicowe	W/Ć/Ps	90	6
Statystyka matematyczna	W/Ps	60	5
Matematyczne podstawy automatyki i robotyki	W/Ć/P	60	5
Matematyka w grafice komputerowej	W/Ps	60	5
Przedsiębiorczość akademicka	Ć	30	2
Przetwarzanie obrazów i sygnałów	W/Ps	60	5
Sztuczna inteligencja	W/Ps	60	5
Biometria	W/Ps	60	5
Liniowa teoria	W/Ć	60	3



Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin zajęć	Liczba punktów ECTS
sterowania			
Modelowanie statystyczne	W/Ps	60	3
Pracownia projektowa – projekt zespołowy	P	45	5
Programowanie robotów	W/L	60	5
Praca dyplomowa inżynierska			24
Praktyka zawodowa			12
	<b>Razem:</b>	<b>1950</b>	<b>189</b>