



Politechnika Krakowska
im. Tadeusza Kościuszki

Załącznik nr 1
do Uchwały Nr 66/2019
Prezydium Polskiej Komisji Akredytacyjnej
z dnia 28 lutego 2019 r.



Ocena programowa
Profil ogólnoakademicki
Raport Samooceny

Nazwa i siedziba uczelni prowadzącej oceniany kierunek studiów:

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki
ul. Warszawska 24
31-155 Kraków

Nazwa ocenianego kierunku studiów: **Matematyka**

1. Poziom/y studiów: studia I stopnia (licencjackie) i studia II stopnia (magisterskie)
2. Forma/y studiów: studia stacjonarne o profilu ogólnoakademickim
3. Nazwa dyscypliny, do której został przyporządkowany kierunek^{1,2s}:
Matematyka

W przypadku przyporządkowania kierunku studiów do więcej niż 1 dyscypliny:

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

Nazwa dyscypliny wiodącej	Punkty ECTS	
	liczba	%
Matematyka		100

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

L.p.	Nazwa dyscypliny	Punkty ECTS	
		liczba	%

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

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

--	--	--	--

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

Efekty uczenia się przedstawione w załącznikach R.2.1 i R.2.2.

Skład zespołu przygotowującego raport samooceny

Imię i nazwisko	Tytuł lub stopień naukowy/stanowisko/funkcja pełniona w uczelni
Katarzyna Pałasińska	doktor / adiunkt/ z-ca kierownika Katedry Matematyki Stosowanej
Mariusz Juźniewicz	doktor / adiunkt/ kierownik Katedry Matematyki Stosowanej
Jolanta Tworzewska	magister/
Małgorzata Zajęcka	doktor / adiunkt / Pełnomocnik Dziekana ds. Kół Naukowych Pełnomocnik Dziekana ds. Jakości Kształcenia
Margareta Wiciak	doktor /adiunkt/ Pełnomocnik ds. Studiów Międzynarodowych i Programu Erasmus
Włodzimierz Jelonek	doktor habilitowany /profesor
Lidia Skóra	doktor /adiunkt
Krzysztof Wesołowski	doktor /adiunkt
Grzegorz Gancarzewicz	doktor /adiunkt

Bartosz Stawiarski	doktor /adiunkt
Marcin Skrzyński	doktor /adiunkt
Marek Malinowski	doktor /adiunkt
Beata Kocel-Cynk	doktor /adiunkt
Artur Piękosz	doktor /adiunkt
Adam Bednarz	doktor /adiunkt
Magdalena Grzech	doktor /adiunkt

Spis treści

Efekty uczenia się zakładane dla ocenianego kierunku, poziomu i profilu studiów	2
Skład zespołu przygotowującego raport samooceny	3
Wskazówki ogólne do raportu samooceny	5
Prezentacja uczelni	6
Część I. Samoocena uczelni w zakresie spełniania szczegółowych kryteriów oceny programowej na kierunku studiów o profilu ogólnoakademickim	7
Kryterium 1. Konstrukcja programu studiów: koncepcja, cele kształcenia i efekty uczenia się	7
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	7
Kryterium 3. Przyjęcie na studia, weryfikacja osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się, zaliczanie poszczególnych semestrów i lat oraz dyplomowanie	8
Kryterium 4. Kompetencje, doświadczenie, kwalifikacje i liczebność kadry prowadzącej kształcenie oraz rozwój i doskonalenie kadry	10
Kryterium 5. Infrastruktura i zasoby edukacyjne wykorzystywane w realizacji programu studiów oraz ich doskonalenie	10
Kryterium 6. Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym w konstruowaniu, realizacji i doskonaleniu programu studiów oraz jej wpływ na rozwój kierunku	11
Kryterium 7. Warunki i sposoby podnoszenia stopnia umiędzynarodowienia procesu kształcenia na kierunku	11

Kryterium 8. Wsparcie studentów w uczeniu się, rozwoju społecznym, naukowym lub zawodowym i wejściu na rynek pracy oraz rozwój i doskonalenie form wsparcia	12
Kryterium 9. Publiczny dostęp do informacji o programie studiów, warunkach jego realizacji i osiągniętych rezultatach	13
Kryterium 10. Polityka jakości, projektowanie, zatwierdzanie, monitorowanie, przegląd i doskonalenie programu studiów	13
Część II. Perspektywy rozwoju kierunku studiów	14
Część III. Załączniki	15
Załącznik nr 1. Zestawienia dotyczące ocenianego kierunku studiów	15
Załącznik nr 2. Wykaz materiałów uzupełniających	19

Prezentacja uczelni

Politechnika Krakowska im. T. Kościuszki (PK) jest akademicką wyższą uczelnią techniczną o profilu inżynieryjno-technologicznym, ukierunkowaną na interdyscyplinarność w pracach badawczych i kształceniu. W działalności naukowej i dydaktyce dominujące na Uczelni nauki inżynieryjne wspierane są badaniami matematycznymi, informatycznymi, przyrodniczymi, ekonomiczno-prawnymi i wykorzystaniem technologii informatycznych. Uczelnia kładzie duży nacisk na współpracę z podmiotami gospodarczymi, administracją rządową i samorządową oraz organizacjami społecznymi a w szczególności na transfer innowacyjnych technologii i produktów do gospodarki. Prowadząc działalność dydaktyczną monitoruje losy absolwentów i trendy rynku pracy, w celu tworzenia i rozwoju takich kierunków studiów, które w największym stopniu odpowiadają na zmieniające się potrzeby gospodarki opartej na wiedzy.

Celem strategicznym PK jest kształcenie wysoko wykwalifikowanej kadry inżynierskiej oraz uzyskanie kategorii, dającej uprawnienia do nadawania stopni naukowych, w każdej dyscyplinie uprawianej na uczelni.

Podstawowymi jednostkami organizacyjnymi Uczelni są wydziały; na PK jest ich osiem: Architektury, Informatyki i Telekomunikacji, Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej, Inżynierii Materiałowej i Fizyki, Inżynierii Lądowej, Inżynierii Środowiska i Energetyki, Inżynierii i Technologii Chemicznej oraz Mechanicznej.

Główny kampus Uczelni znajduje się w zabytkowym centrum Krakowa, kolejne dwa na Czyżynach i w zabytkowym pałacu w Łobzowie. Wśród licznych laboratoriów Uczelni warto wymienić: Laboratorium Badań Technoklimatycznych i Maszyn Roboczych - jedyną w całej Europie Środkowowschodniej jednostkę umożliwiającą osiągnięcie skrajnych warunków środowiskowych oraz najnowocześniejsze w Polsce i jedyne przeznaczone do badań nad wpływem wiatru na obiekty budowlane Laboratorium Inżynierii Wiatrowej. Obecnie jest realizowanych szereg kolejnych inwestycji (np. budowa Laboratorium Aerodynamiki Środowiskowej, które będzie prowadzić badania m. in. nad metodami walki ze smogiem).

Politechnika Krakowska dysponuje pięcioma domami studenckimi.

PK prowadziła w roku 2019/20 33 kierunki studiów, na których kształciła ok. 13 tys. studentów (zał. R.0.1). Kształcenie w PK prowadzone jest także na studiach podyplomowych (51 rodzajów prowadzonych przez 6 wydziałów i 2 jednostki pozawydziałowe), studiach doktoranckich oraz szkole doktorskiej uruchomionej 1.10.2019r. Ponadto, w PK działają Uniwersytet Trzeciego Wieku i Politechniczny Uniwersytet Dzieci.

W uczelni zatrudnionych jest blisko 1100 nauczycieli akademickich oraz 16 zagranicznych nauczycieli akademickich, a kolejnych 40 co roku prowadzi zajęcia ze studentami jako tzw. profesorowie wizytujący (załącznik R.0.1).

PK współpracuje w prowadzeniu działalności badawczej i dydaktycznej z wieloma uniwersytetami i instytucjami badawczymi na całym świecie (m. in. CERN) w ramach programu Erasmus, Erasmus+ i podpisanych umów bilateralnych.

Komisja Europejska przyznała PK prestiżowe wyróżnienie Logo Human Resources Excellence in Research. . Studenci PK mogą otrzymać podwójny dyplom w ramach studiów oferowanych wspólnie z Fachhochschule Münster, Technische Universität Berlin, Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden, HAWK Hochschule Hildesheim, Cranfield University, University of Cagliari. Obecnie trwają negocjacje dotyczące podwójnego dyplomowania z JAMK University of Applied Sciences (Jyväskylä, Finlandia) oraz Tiangong University (Tianjin, Chiny).

PK współpracuje również z przemysłem w ramach komercjalizacji badań i transferu technologii. Na Uczelni działają: Akademicki Inkubator Przedsiębiorczości, Centrum Transferu Technologii i Małopolskie Centrum Budownictwa Energooszczędnego.

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

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

1.1 Dokumentem wyznaczającym kierunki działalności dydaktycznej i badawczej PK są uchwały Senatu PK nr 43/o/05/2011 (z 27.05.2011 r.) oraz 14/n/03/2012 (z 23.03.2012). Strategicznym celem PK jest pozostanie innowacyjnym i przedsiębiorczym uniwersytetem technicznym, realizującym na równych prawach misję edukacyjną oraz badawczą w połączeniu z transferem technologii i produktów do gospodarki. Ważnym elementem misji edukacyjnej jest rozszerzenie i uatrakcyjnienie oferty kształcenia oraz ciągłe podnoszenie jego jakości i użyteczności na rynku pracy. Wiąże się to, między innymi, z dostosowywaniem kierunków i specjalności do zmian na rynku pracy i do prognozy potrzeb edukacyjnych. Kierunek Matematyka stanowi dopełnienie oferty dydaktycznej Politechniki Krakowskiej kształcąc absolwentów dysponujących zarówno elementami wiedzy z nauk informatycznych, finansowych i społecznych (ekonomicznych), jak i wiedzą z dziedziny matematyki.

Studia na kierunku matematyka są dwustopniowe: pierwszy obejmuje 6 semestrów i kończy się uzyskaniem tytułu licencjata; drugi trwa 4 semestry i absolwent otrzymuje tytuł magistra. Na każdym stopniu są dwie specjalności wybierane po semestrze trzecim (studia I stopnia) lub pierwszym (studia II stopnia): Matematyka w finansach i ekonomii oraz Modelowanie matematyczne. Kandydat na studia licencjackie przedstawia wynik egzaminu maturalnego z matematyki (warunki przyjęcia zostały przedstawione w kryt. 3.).

1.2 Badania naukowe w Katedrze Matematyki Stosowanej (KMS, dawniej Instytut Matematyki (IM)) prowadzone są głównie w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie matematyka. Ich zakres obejmuje zarówno obszary matematyki czystej, jak i stosowanej. Pozwala to na zaoferowanie studentom szerokiego wachlarza tematów prac dyplomowych oraz umożliwienie im wielokierunkowego rozwoju zainteresowań w ramach studenckiej działalności badawczej (np. prace w Studenckim Kole Naukowym Matematyków PK, udział w studenckich konferencjach i sesjach naukowych). Postęp wiedzy znajduje swoje odzwierciedlenie między innymi w opracowywaniu nowych przedmiotów wybieralnych i specjalnościowych oraz korygowaniu programów stałych kursów. Pracownicy KMS publikują w wysoko notowanych czasopismach i biorą udział w prestiżowych konferencjach naukowych (rozwińcie w kryt. 4). W roku 2017 Wydział FMiI, który następnie przekształcił się w WLiT, otrzymał kategorię naukową B.

1.3 Prognozy gospodarcze za najbardziej przyszłościowe branże uznają sektor nowoczesnych technologii, nauki ścisłe, przyrodnicze i medyczne. Już teraz w czołówce najbardziej poszukiwanych i najlepiej opłacanych specjalistów plasują się przedstawiciele zawodów, w których ważna jest, połączona z kompetencjami informatycznymi, umiejętność tworzenia i wykorzystywania modeli matematycznych lub/i analizowania danych. Kierunek Matematyka został uruchomiony w odpowiedzi na to zapotrzebowanie. W ostatnich latach zintensyfikowana została współpraca z firmami (rozwińcie w kryt. 6).

1.4 Celem kształcenia na studiach I stopnia (licencjackich) kierunku matematyka jest przygotowanie absolwenta, który:

- zna mechanizmy funkcjonowania gospodarki, sektora finansowego i systemów bankowych oraz potrafi modelować zachodzące w nich procesy,
- zna zaawansowane metody statystyki i metody związane z pozyskiwaniem i przekształcaniem dużych zbiorów danych,
- potrafi posługiwać się narzędziami informatycznymi przy rozwiązywaniu problemów teoretycznych i aplikacyjnych.

Ponadto, w zależności od ukończonej specjalności, absolwent posiada podstawową wiedzę i praktyczne umiejętności z ekonomii, zarządzania, rachunkowości, finansów i bankowości, potrafi tworzyć i modyfikować modele matematyczne, oceniać ich poprawność oraz planować w oparciu o nie strategię rozwoju firmy (Matematyka w finansach i ekonomii) lub posiada wiedzę i umiejętności związane z modelowaniem procesów dyskretnych i ciągłych w fizyce i technice, symulacjami komputerowymi i układami dynamicznymi oraz potrafi

pracować w dużych zespołach interdyscyplinarnych np. przygotowujących prognozy ośrodkom decyzyjnym (Modelowanie matematyczne).

Absolwent zna język obcy na poziomie biegłości B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy oraz umie posługiwać się językiem specjalistycznym z zakresu matematyki; jest przygotowany do pracy w instytucjach wykorzystujących metody matematyczne oraz do podjęcia studiów II stopnia.

Absolwenci kierunku znajdują zatrudnienie w firmach informatycznych zajmujących się budową, wdrażaniem lub utrzymaniem narzędzi i systemów informatycznych oraz w innych firmach i organizacjach, w których takie narzędzia i systemy są wykorzystywane. Mając właściwe przygotowanie do pracy zespołowej, umiejętność korzystania z aktualnej wiedzy oraz wpojone nawyki ustawicznego kształcenia, są w pełni gotowi do dalszego rozwoju kariery zawodowej w ramach zespołów i projektów realizowanych dla potrzeb najbardziej wymagających sektorów gospodarki (telekomunikacja, bankowość i ubezpieczenia, administracja państwowa i samorządowa, operatorzy internetowi). Zdobyta w czasie studiów I stopnia wiedza i umiejętności zapewniają pełne przygotowanie do podjęcia kształcenia na studiach II stopnia.

Celem kształcenia na studiach II stopnia (magisterskich) kierunku matematyka jest przygotowanie absolwenta, który:

- posiada pogłębioną wiedzę z zakresu matematyki i jej zastosowań wspartą umiejętnościami: konstruowania rozumowań matematycznych, testowania prawdziwości hipotez matematycznych, przedstawiania treści matematycznych w mowie i piśmie,
- umie budować modele matematyczne dla zagadnień z różnych obszarów (np. przyrodniczych, inżynierskich, ekonomicznych lub związanych z technologiami informatycznymi),
- potrafi posługiwać się zaawansowanymi narzędziami informatycznymi przy rozwiązywaniu teoretycznych i praktycznych problemów matematycznych,
- potrafi samodzielnie poszerzać wiedzę matematyczną w zakresie aktualnych wyników badań.

Ponadto w zależności od ukończonej specjalności absolwent posiada wiedzę i umiejętności z ekonometrii, zaawansowanej matematyki finansowej, ekonomii matematycznej i strategii zarządzania (Matematyka w finansach i ekonomii) lub wiedzę i umiejętności związane z zaawansowanymi metodami numerycznymi, teorią równań różniczkowych cząstkowych, ogólnym modelowaniem stochastycznym i jego zastosowaniem w modelach rynków finansowych (Modelowanie matematyczne).

Absolwent jest przygotowany do samodzielnej pracy w instytucjach wykorzystujących metody matematyczne do przetwarzania i analizy danych oraz do podjęcia studiów trzeciego stopnia.

Reasumując: studia na kierunku matematyka wpisują się strategię PK rozwijania interdyscyplinarności, kształcą specjalistów dysponujących wiedzą z dziedziny matematyki połączoną z umiejętnościami jej praktycznego wykorzystania i zdolnościami analitycznymi oraz realizują postulat dostosowania oferty edukacyjnej do rynku pracy.

Kierunek matematyka na Wydziale Informatyki i Telekomunikacji (uprzednio Fizyki, Matematyki i Informatyki) mieści się dokładnie w dyscyplinie naukowej matematyka (100%).

1.5 Naturalne dla kierunku matematycznego prowadzonego w środowisku uczelni technicznej jest mocne akcentowanie w programie studiów zastosowań matematyki i umiejętności pracy w zespołach interdyscyplinarnych. Projektując kierunek, uwzględniliśmy tę przesłankę. Prowadząc go, śledzimy na bieżąco zarówno trendy na rynku pracy, jak również odpowiedź na nie w programach studiów wiodących uczelni krajowych i światowych. Staramy się, w miarę możliwości, inspirować się między innymi ich rozwiązaniami, dopasowywać naszą ofertę dydaktyczną do zmieniających się warunków społeczno-gospodarczych (rozwińcie w kryt. 10).

1.6 Koncepcję kształcenia na kierunku matematyka charakteryzują wymienione w części 1.4 szczegółowe cele kształcenia. Każdy z nich jest powiązany z uzyskaniem pewnej grupy efektów kształcenia. Efekty te można podzielić na dwie grupy odpowiadające etapom kształcenia: pierwszą, która określa niezbędną wiedzę, umiejętności i kompetencje społeczne stanowiące fundament (tj. bazowe wykształcenie matematyczne z analizy, algebry, podstaw matematyki, rachunku prawdopodobieństwa oraz podstaw technologii cyfrowych) i drugą, do której należą kluczowe efekty związane z zastosowaniami matematyki i/lub ze specjalnością.

Kluczowymi efektami uczenia się dla studiów I stopnia są następujące, poparte wiedzą, kompetencje:

- interpretacji i wyjaśniania zależności funkcyjnych ujętych w postaci wzorów, tabel, wykresów, schematów i stosowania ich w zagadnieniach praktycznych (K_U11);
- rozpoznawania problemów, w tym zagadnień praktycznych, które można rozwiązać algorytmicznie oraz dokonania specyfikacji takiego problemu (K_U24);
- wykorzystywania programów komputerowych w zakresie analizy danych;
- prowadzenia prostych wnioskowań statystycznych także z wykorzystaniem narzędzi komputerowych (K_U32);
- precyzyjnego formułowania pytań, służących pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania (K_K02);
- pracy zespołowej (K_K03).

Ponadto absolwent rozumie konieczność systematycznej pracy nad wszelkimi projektami, które mają długofalowy charakter.

Kluczowymi efektami uczenia się dla studiów II stopnia są następujące, poparte wiedzą, kompetencje:

- na poziomie zaawansowanym, stosowania oraz przedstawiania w mowie i na piśmie, metod co najmniej jednej wybranej gałęzi matematyki: analizy matematycznej i analizy funkcjonalnej, teorii równań różniczkowych i układów dynamicznych, algebry i teorii liczb, geometrii i topologii, rachunku prawdopodobieństwa i statystyki, matematyki dyskretnej i teorii grafów, logiki i teorii mnogości (K_U13)
- stosowania podstawowych rozkładów probabilistycznych w zagadnieniach praktycznych (K_U11);
- stosowania procesów stochastycznych jako narzędzi do modelowania zjawisk i analizy ich ewolucji (K_U18);
- dobierania narzędzia w zakresie podstawowej statystyki (zagadnienia estymacji i testowanie hipotez) oraz podstawowej statystycznej obróbki danych (K_U12);
- stosowania matematycznych podstaw analizy algorytmów i procesów obliczeniowych (K_U19);
- konstruowania algorytmów o dobrych własnościach numerycznych służących do rozwiązywania typowych i nietypowych problemów matematycznych (K_U11);
- przeprowadzania ekspertyz statystycznych (K_U22).

Wszystkie te efekty są bezpośrednio związane z dyscypliną matematyka lub należą do kategorii kompetencji społecznych.

1.7 nie dotyczy

1.8 nie dotyczy

Kryterium 2. Realizacja programu studiów: treści programowe, harmonogram realizacji programu studiów oraz formy i organizacja zajęć, metody kształcenia, praktyki zawodowe, organizacja procesu nauczania i uczenia się.

2.1 Kluczowe treści kształcenia wraz z powiązaniem z kierunkowymi efektami uczenia się dla dyscypliny matematyka wyszczególnione są każdorazowo w kartach przedmiotów realizowanych w ramach planów studiów (Zał. R.2.1 i R.2.2). Treści kształcenia dobierane są przez osoby odpowiedzialne za przedmiot, które mają doświadczenie dydaktyczne z zakresu tematyki przedmiotu i/lub prowadzą działalność naukową związaną z treścią tych przedmiotów. W zakresie języków obcych treści kształcenia zapewniają osiągnięcie znajomości języka obcego (j. angielski, j. niemiecki) co najmniej na poziomie B2.

2.2 Metodami kształcenia stosowanymi na większości przedmiotów są wykłady, często wspierane prezentacjami multimedialnymi, klasyczne ćwiczenia tablicowe oraz konsultacje z prowadzącymi. Wybór tych metod podyktowany jest wieloletnią tradycją i specyfiką kierunku matematyka. Dodatkowo na ostatnich semestrach studiów I i II prowadzony jest przedmiot w formie seminarium, mający przygotować studenta do prowadzenia samodzielnej pracy naukowej.

Istotna liczba godzin przedmiotów, których efekty kształcenia obejmują znajomość pakietów oprogramowania lub umiejętność posługiwania się programami komputerowymi jest realizowana w formie laboratoriów komputerowych.

Kompetencje językowe w zakresie języka obcego na poziomie co najmniej B2 studenci I i II stopnia nabywają na przedmiotach prowadzonych przez Studium Praktycznej Nauki Języków Obcych PK (obecnie Studium Języków Obcych), uwzględnionych w programie studiów. Ponadto na II stopniu prowadzony jest przedmiot *Mathematical writing*, mający przygotować studentów do wyrażania treści matematycznych w języku angielskim, w mowie i piśmie.

2.3 Na kierunku nie ma przedmiotów prowadzonych wyłącznie przy wykorzystaniu technik kształcenia na odległość. Część prowadzących wykorzystuje platformę e-learningową Moodle Politechniki Krakowskiej <http://elf2.pk.edu.pl> do umieszczania materiałów dodatkowych do zajęć lub do prowadzenia uzupełniających e-kursów. Wiosną 2020r. w związku z niemożliwością prowadzenia zajęć w trybie stacjonarnym, wdrożono tryb zdalny. Wykorzystane zostały - dodatkowo – platformy MS Teams oraz Zoom. Większość wykładów prowadzona była symultanicznie, dodatkowo nagrywana a nagranie te były udostępniane studentom. Również ćwiczenia i konsultacje prowadzone były przy użyciu komunikatorów w/w platform. Prowadzący używali tabletów graficznych.

2.4 Kierunek oferuje studiach I i II stopnia do wyboru dwie specjalności: Modelowanie matematyczne i Matematyka w finansach i ekonomii. Część przedmiotów kierunkowych na specjalnościach jest wybieralna, co pozwala na dostosowanie procesu uczenia się do potrzeb grupowych studentów danego rocznika.

Wydział nie posiada oferty skierowanej specjalnie do studentów z niepełnosprawnościami. W indywidualnych przypadkach Wydział współpracuje z Biurem ds. Osób z Niepełnosprawnościami (BON) Politechniki Krakowskiej i z Pełnomocnikiem Rektora ds. Osób z Niepełnosprawnościami w celu zapewnienia pomocy poprzez praktyczne wsparcie oraz rozwiązania innych, indywidualnych problemów. Studenci kierunku mogą również brać udział w różnego rodzaju integracyjnych wydarzeniach i zajęciach dydaktyczno-sportowych organizowanych przez Zrzeszenie Studentów z Niepełnosprawnościami, które ściśle współpracuje z BON, władzami rektorskimi oraz innymi organizacjami działającymi na rzecz osób z niepełnosprawnościami.

Wydział zapewnia studentom możliwość studiowania według indywidualnej organizacji studiów (IOS), polegającej na realizowaniu obowiązującego programu studiów według specjalnego harmonogramu lub realizowaniu indywidualnego programu studiów. O przyznaniu studentowi IOS decyduje dziekan, który również wyznacza studentowi opiekuna naukowego. IOS ma na celu ukierunkowanie nauki zgodnie z indywidualnymi predyspozycjami i zainteresowaniami studenta oraz dopasowanie planu studiów do indywidualnych potrzeb i możliwości studenta. Szczegółowe zasady określa Regulamin studiów na PK.

2.5 Studia na I stopniu prowadzone są w formie stacjonarnej i trwają 6 semestrów.

Liczba punktów ECTS:

- wymagana, aby ukończyć studia: 180,
- w tym z zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia: 101;
- przypisana do zajęć związanych z prowadzoną działalnością naukową w dyscyplinie, do której przyporządkowany jest kierunek studiów: 126;
- przypisana zajęciom rozwijającym kompetencje językowe: 5;
- przyporządkowana zajęciom do wyboru: 62.

Studia na II stopniu prowadzone są w formie stacjonarnej i trwają 4 semestry.

Liczba punktów ECTS:

- wymagana, aby ukończyć studia: 120;
- w tym z zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia: 63;
- przypisana do zajęć związanych z prowadzoną działalnością naukową w dyscyplinie, do której przyporządkowany jest kierunek studiów: 67;
- przypisana zajęciom rozwijającym kompetencje językowe: 3;
- przyporządkowana zajęciom do wyboru: 63.

Szczegółowe plany studiów i opis programów studiów znajdują się w załącznikach R.2.1 i R.2.2.

2.6 Liczebność grup studenckich na poszczególnych formach zajęć i organizację procesu kształcenia reguluje Regulamin studiów oraz uchwały Senatu. Formy zajęć prowadzone na kierunku to wykłady W, ćwiczenia C, laboratoria komputerowe K, seminaria S i projekty P. Proporcja godzin przypisanych poszczególnym formom: I stopień W 45%, C 44%, K 8%, S 3%, P <1%; II stopień: W 45%, C 41%, K 8%, S 5%, P 1%.

Harmonogram zajęć w poszczególnych semestrach układany jest przez osobę odpowiedzialną za tworzenie harmonogramów w porozumieniu z opiekunem kierunku i starostami poszczególnych lat studiów i grup studenckich. Przy układaniu harmonogramu na wyższych latach studiów, szczególnie na II stopniu, brane jest pod uwagę, iż duża część studentów podjęła już pracę zawodową.

2.7 Praktyki są obowiązkowe dla studentów studiów I stopnia i są ujęte w planie studiów na IV semestrze. Minimalny wymiar praktyk to 1 miesiąc (150 godzin). Studenci odbywają praktyki

indywidualnie na terenie Krakowa lub w miejscu zamieszkania. Szczegółowe zasady odbywania praktyk określa Regulamin praktyk (zał. R.2.7).

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

3.1 Warunki i tryb rekrutacji na studia I i II stopnia oraz liczbę miejsc na danym kierunku określa w każdym roku akademickim uchwała Senatu PK. Postępowanie rekrutacyjne przeprowadzane są zgodnie z harmonogram rekrutacji przez Wydziałową Komisję Rekrutacyjną powołaną przez Dziekana Wydziału. Uchwały Senatu, komunikaty i zarządzenia Rektora, które regulowały procesy rekrutacji w 2019 i 2020r. zostały wyszczególnione w zał. R.3.1. Na podstawie decyzji Wydziałowej Komisji Rekrutacyjnej w drodze wpisu na listę studentów kierunku Matematyka przyjęto w 2019r. 120 osób na studia I stopnia i 37 osób na studia II stopnia.

Kryterium kwalifikacyjnym na studia stacjonarne I stopnia na kierunku matematyka jest wynik egzaminu maturalnego (tzw. nowa matura), egzaminu dojrzałości, matury międzynarodowej albo egzaminu dojrzałości zdawanego poza granicami kraju. Wskaźnik rekrutacyjny dla kandydatów, którzy zdawali egzamin maturalny jest ustalony według wzoru $W=P$ albo $W=2R$, gdzie P i R oznaczają odpowiednio wynik procentowy, podany na świadectwie dojrzałości, uzyskany z części pisemnej egzaminu maturalnego z matematyki na poziomie (odpowiednio) podstawowym i rozszerzonym.

O przyjęcie na stacjonarne studia II stopnia na kierunku matematyka mogą ubiegać się kandydaci posiadający co najmniej tytuł zawodowy inżyniera lub licencjata uzyskany w zakresie kierunku, który spełnia łącznie dwa warunki: został przyporządkowany do obszaru nauk ścisłych i wskazano dlań jako dziedzinę, z którą związane są efekty kształcenia, dziedzinę nauk matematycznych. Podstawą przyjęcia kandydata na studia II stopnia na kierunku matematyka było złożenie kompletu dokumentów i zajęcie na liście rankingowej, sporządzonej na podstawie średniej ocen uzyskanych w okresie studiów I stopnia, obliczonej zgodnie z regulaminem uczelni wydającej dyplom, pozycji wyższej lub równej liczbie miejsc określonej w uchwale Senatu PK dla studiów na kierunku matematyka.

Uruchomienie studiów I stopnia możliwe jest pod warunkiem przyjęcia co najmniej 36 osób zaś studiów II stopnia 24 osób.

Wszelkie informacje związane z rekrutacją, w tym progi punktowe, na kierunek matematyka dostępne są na stronie internetowej www.rekrutacja.pk.edu.pl.

Na PK wdrożony jest system informatyczny HMS Solution, którego moduł o nazwie internetowa rekrutacja (eHMS/irka) umożliwia przeprowadzenie całego procesu rekrutacji od wprowadzenia przez kandydata informacji, poprzez wygenerowanie poleceń zapłaty, wspieranie działań komisji rekrutacyjnych (zatwierdzanie poprawności wprowadzonych danych, sortowanie i filtrowanie danych za pomocą różnorodnych kryteriów), aż po proces przyjęcia kandydata – poinformowanie o fakcie przyjęcia, przeniesienie danych do systemu dziekanatowego (eHMS/dsys).

3.2 Zasady, warunki i tryb uznawania efektów uczenia się i okresów kształcenia oraz kwalifikacji uzyskanych w innej uczelni, w tym w uczelni zagranicznej, określone są w *Regulaminie Studiów* uchwalonym przez Senat PK w dniu 29 maja 2019 r. (załącznik R.0.2). Student może przenieść się z innej uczelni na PK za zgodą dziekana wydziału przyjmującego, jeżeli wypełnił wszystkie obowiązki opuszczanej uczelni i zaliczył co najmniej pierwszy semestr studiów. Student przenoszący punkty ECTS w związku z podjęciem na WliT studiów na kierunku matematyka w trybie przeniesienia otrzymuje taką liczbę punktów ECTS, jaka jest przypisana efektom uczenia się uzyskiwanym w wyniku realizacji odpowiednich zajęć i praktyk w WliT. Warunkiem niezbędnym przeniesienia i uznania punktów ECTS uzyskanych przez studenta jest stwierdzenie zbieżności uzyskanych przez

studenta efektów uczenia się z efektami uczenia się zdefiniowanymi w programie studiów kierunku matematyka. Student ubiegający się o przeniesienie i uznanie punktów ECTS składa do dziekana wydziału wniosek wraz z dokumentacją przedstawiającą przebieg studiów nie później niż dwa tygodnie przed rozpoczęciem semestru. O przeniesieniu i uznaniu punktów ECTS decyduje dziekan. Dziekan może wyznaczyć różnice programowe w przypadku kontynuowania przez studenta studiów w następstwie przeniesienia. Przedmioty realizowane jako różnice programowe są przypisywane do tych semestrów studiów, w których występują one zgodnie z programem studiów. Brak zaliczenia różnic programowych skutkuje niezaliczeniem semestru na takich samych zasadach, jak w przypadku pozostałych przedmiotów.

3.3 Zgodnie z art. 69 ustawy PSWiN przyjęcie na studia może nastąpić przez potwierdzenie efektów uczenia się. Szczegółowe zasady potwierdzania efektów uczenia się uzyskanych w procesie uczenia się poza systemem studiów określone zostały w Uchwale Senatu PK z 29 maja 2019 r. nr 47/d/05/2019 (bip.pk.edu.pl/index.php?ver=0&dok=2907). Politechnika Krakowska potwierdza efekty uczenia się uzyskane w procesie uczenia się poza systemem studiów osobom ubiegającym się o przyjęcie na studia na określonym kierunku, poziomie i profilu, jeżeli posiada pozytywną ocenę jakości kształcenia na tych studiach albo kategorię naukową A+, A albo B+ w zakresie dyscypliny, o której mowa w art. 53 ust.1 PSWiN, albo dyscypliny wiodącej, do której przyporządkowany jest ten kierunek.

Efekty uczenia się są potwierdzane w zakresie odpowiadającym efektom uczenia się określonym w programie studiów. PK publikuje na swojej stronie internetowej wykaz studiów na określonym kierunku, poziomie i profilu, dla których potwierdza efekty uczenia się (bip.pk.edu.pl/index.php?ver=0&dok=2907). Dyscyplina matematyka posiada obecnie kategorię naukową B. W 2010 r. kierunek Matematyka uzyskał pozytywną ocenę PKA obowiązującą do 2015/2016. W roku 2013 ówczesny Wydział Fizyki, Matematyki i Informatyki został wyznaczony do oceny instytucjonalnej, którą przeszedł z wynikiem pozytywnym.

3.4 Zasady, warunki i tryb dyplomowania na każdym z poziomów studiów określa *Regulamin Studiów* uchwalony przez Senat PK w dniu 29 maja 2019 r. Student ostatniego semestru studiów zobowiązany jest do wykonania pracy dyplomowej w ramach przedmiotu *Przygotowanie pracy dyplomowej* oraz wprowadzenia jej do Akademickiego Systemu Archiwizacji Prac działającego na PK (ASAP PK).

Student kończący studia pierwszego stopnia przygotowuje pracę licencjacką, kończący studia drugiego stopnia - magisterską.

Praca dyplomowa jest opracowaniem zagadnienia, prezentującym ogólną wiedzę i umiejętności studenta nabyte podczas studiów w szczególności samodzielnego analizowania i wnioskowania.

Wyboru tematu pracy dyplomowej student dokonuje najpóźniej do końca przedostatniego semestru studiów spośród zaproponowanych przez pracowników KMS (wcześniej IM) lub ustalając go z wybranym kandydatem na promotora. Tematy te zatwierdza kierownik KMS (wcześniej dyrektor IM). Tematyka prac dyplomowych na kierunku matematyka koresponduje z programem studiów, prowadzonymi specjalnościami oraz obszarem badań naukowych katedry. Liczba zaproponowanych tematów prac dyplomowych zawsze znacząco przewyższa liczbę dyplomantów umożliwiając swobodny wybór tematu przez studenta. Student ma prawo do zmiany zarówno promotora jak i tematu pracy dyplomowej. Decyzję w tej sprawie podejmuje dziekan w porozumieniu z kierownikiem KMS i opiekunem kierunku.

Przed zaliczeniem przedmiotu *Przygotowanie pracy dyplomowej* praca dyplomowa sprawdzana jest z wykorzystaniem ASAP PK oraz Jednolitego Systemu Antyplagiatowego.

Oceny pracy dyplomowej dokonują oddzielnie promotor i recenzent kierując się zaleceniami (umieszczonymi na stronie KMS http://www.kms.pk.edu.pl/wp-content/uploads/2020/03/zalecenia_dyplom_mat.pdf). Obie oceny są umieszczane w systemie ASAP PK a uzgodniona wspólna ocena jest wpisywana do protokołu egzaminu dyplomowego. W przypadku braku zgody w sprawie oceny, dziekan powołuje dodatkowego recenzenta, którego ocena jest ostateczna.

Warunkiem dopuszczenia do egzaminu dyplomowego jest uzyskanie pozytywnej oceny pracy dyplomowej, zaliczenie wszystkich semestrów studiów oraz spełnienie wymogów formalnych i programowych. Egzamin dyplomowy odbywa się przed komisją powołaną przez dziekana. W skład komisji egzaminu dyplomowego wchodzi przynajmniej trzy osoby: przewodniczący, promotor i recenzent, przy czym promotor i recenzent nie mogą pełnić funkcji przewodniczącego komisji. W składzie komisji powinien być co najmniej jeden nauczyciel akademicki posiadający tytuł naukowy profesora lub stopień naukowy doktora habilitowanego. Podczas egzaminu student prezentuje swoją pracę dyplomową i odpowiada na pytania komisji dotyczące pracy oraz trzech zagadnień z zakresu efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku/specjalności i poziomu studiów. Prezentacja pracy i odpowiedź udzielona na każde z tych pytań podsumowywana jest oceną ze skali, w której jest zawarta ocena pracy dyplomowej. Ocena egzaminu dyplomowego jest średnią ważoną czterech ocen: prezentacji pracy dyplomowej i każdej z trzech odpowiedzi. Uzyskanie przez dyplomanta co najmniej dwóch ocen niedostatecznych jest równoważne nie zdaniu egzaminu dyplomowego. Po egzaminie dyplomowym praca dyplomowa wprowadzana jest do repozytorium pisemnych prac dyplomowych.

Warunkiem ukończenia studiów i uzyskania dyplomu ukończenia studiów jest osiągnięcie określonych w programie studiów efektów uczenia się i wymaganej liczby punktów ECTS, otrzymanie pozytywnej oceny pracy dyplomowej oraz zdanie egzaminu dyplomowego.

3.5 Podstawowym narzędziem monitorowania i oceny postępów studentów jest, wdrożony na PK, jednolity system informatyczny wirtualnego dziekanatu (eHMS). Dostępne funkcjonalności systemu pozwalają na monitorowanie i ocenę postępów studentów z poszczególnych przedmiotów na zakończenie każdego semestru, jak również filtrowanie i analizę dowolnych grup danych w oparciu o zdefiniowane kryteria.

Kierownictwo KMS, analizując postępy studentów, wykorzystuje też wyniki ankietyzacji poszczególnych zajęć przeprowadzanej wśród studentów, analizę i wnioski z dokumentacji hospitacji zajęć, wnioski z ankiet przeprowadzanych przez Samorząd Studencki i Koło naukowe na temat oceny studiów. Szczegółowe wyniki monitorowania przedstawiane są Radzie programowej kierunku Matematyka oraz omawiane na cyklicznie organizowanym seminarium dydaktycznym z udziałem wszystkich prowadzących zajęcia. Opracowane rozwiązania (np. modyfikacje harmonogramów zajęć, szczegółowej tematyki i wymagań stawianych studentom, dobór obsady) są wdrażane a ich wpływ na postępy studentów monitorowany.

Największy procentowo odsiew studentów dokonuje się w pierwszym i drugim semestrze studiów I stopnia. Część z nich sama rezygnuje, część nie uzyskuje wymaganej liczby punktów ECTS. Na podstawie ankiet, testów i monitorowania pracy studentów podczas zajęć, uważamy, że przyczyn tego stanu rzeczy należy się doszukiwać głównie w brakach wiedzy i umiejętności matematycznych studentów niedostatecznie wyćwiczonych w trakcie poprzedzającej studia edukacji, nieprzygotowaniu ich do samodzielnej pracy oraz pasywnym nastawieniem do nauki (objawiającym się np. brakiem zrozumienia, że równie ważna jak końcowy wzór lub twierdzenie jest droga, która do niego prowadzi). Dlatego jedną z wprowadzonych zmian była modyfikacja programów przedmiotów *Wstęp do analizy* i *Wstęp do logiki i teorii mnogości*. *Wstęp do analizy* stanowi przejście pomiędzy matematyką szkolną a wyższą; ma pomóc studentom uzupełnić braki wiedzy i wyćwiczyć pewne umiejętności (np. rachunkowe). *Wstęp do logiki...* ma za zadanie przygotować studentów do stosowania formalizmu matematycznego i prowadzenia (prostych) rozumowań. Zajęcia te są

wspomagane kursami e-learnigowymi, ponadto prowadzący *Wstęp do analizy* wykorzystują do bieżącego śledzenia postępów studentów (i bieżącego dostosowywania treści, tempa i materiałów) platformę e-POMOST.

3.6 Zasady zaliczania i oceniania stopnia osiągnięcia efektów uczenia się określone są w rozdziale IV Regulaminu studiów wyższych na PK, który w kolejnych paragrafach przedstawia zasady systemu punktowego, skale ocen i zasady wyliczania oceny semestralnej, określa ogólne zasady zaliczania przedmiotów, egzaminów, wyrównywania różnic programowych, zaliczania semestrów oraz warunków rejestracji na kolejny semestr.

Punkty są przyporządkowane przedmiotom, a nie poszczególnym formom zajęć; ich liczba odzwierciedla niezbędny do zaliczenia przedmiotu czas pracy studenta na uczelni i czas pracy własnej. Warunkiem otrzymania punktów przez studenta jest uzyskanie przez niego zakładanych efektów uczenia się, co jest potwierdzane zaliczeniem przedmiotu. Łączna liczba punktów przyporządkowanych wszystkim przedmiotom każdego semestru na studiach stacjonarnych wynosi 30. Na PK stosuje się następującą skalę ocen: 2,0; 3,0; 3,5; 4,0; 4,5; 5,0.

Na kierunku Matematyka zajęcia prowadzone są w formie wykładów, ćwiczeń, laboratoriów komputerowych, projektów i seminariów. Zasady oceniania są przedstawione w kartach przedmiotów opublikowanych na stronie PK (<http://syllabus.pk.edu.pl>). Osobą odpowiedzialną za przedmiot jest nauczyciel akademicki wskazany przez kierownika KMS. Jej zadaniem jest koordynacja zakresu wszystkich form zajęć z przedmiotu, ustalenie zasad kontroli efektów uczenia się oraz sposobu wystawiania ocen formujących i oceny podsumowującej. Nauczyciel akademicki prowadzący zajęcia przedstawia na pierwszych zajęciach – zgodnie z zapisami w karcie przedmiotu - informacje dotyczące efektów uczenia się, program zajęć, wykaz literatury, warunki uczestnictwa w zajęciach i usprawiedliwiania nieobecności na zajęciach, w tym liczbę dopuszczalnych nieobecności, warunki uzyskiwania zaliczenia i składania egzaminu, sposób informowania studentów o uzyskanych wynikach zaliczenia i egzaminu, terminy konsultacji oraz tryb wglądu do ocenionych prac zaliczeniowych i egzaminacyjnych. Terminy egzaminów pisemnych i ustnych są uzgadniane ze studentami przez nauczyciela akademickiego prowadzącego przedmiot. W przypadku braku takich uzgodnień, terminy ustalane są przez nauczyciela akademickiego. Termin egzaminu podaje się do wiadomości studentów nie później niż siedem dni przed rozpoczęciem sesji. Wszystkie oceny końcowe wpisywane są do elektronicznego protokołu w systemie eHMS. Za pośrednictwem tego systemu student ma dostęp do informacji o uzyskanych ocenach.

Dobór metod sprawdzania i oceniania efektów uczenia się osiągniętych przez studentów w trakcie studiów określony jest szczegółowo dla każdego przedmiotu w dostępnej publicznie karcie sylabus (<http://syllabus.pk.edu.pl>). Podstawowymi metodami sprawdzania i oceniania efektów uczenia się osiągniętych przez studentów są: egzaminy (pisemne, ustne), kolokwia, sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych, projekty, prezentacje. Są też stosowane inne formy: odpowiedzi ustne, testy, formy dostępne za pomocą platformy e-learningowej. Obserwacja studenta podczas pracy pozwala na ocenę kompetencji społecznych i zawodowych (umiejętność współpracy w grupie, obowiązkowość, odpowiedzialność za powierzone zadania, systematyczność). Wyboru narzędzi adekwatnych do sprawdzanych efektów oraz sposobu wyznaczania oceny podsumowującej dokonuje osoba odpowiedzialna za przedmiot.

Procedurę dyplomowania opisano w punkcie 3.4.

Sprawdzanie i ocenianie efektów uczenia się osiągniętych na praktyce odbywa się na podstawie sprawozdania z odbytej praktyki i opinii pracodawcy o przebiegu praktyki. Dodatkowym kryterium wpływającym na ocenę końcową jest opinia opiekuna praktyk z instytucji przyjmującej na praktykę.

Na kierunku matematyka oferowane są do wyboru język angielski i język niemiecki na poziomie B2 oraz język angielski na poziomie C1. Studium Języków Obcych Politechniki Krakowskiej posiada licencje na przeprowadzanie egzaminów: język angielski B1, język angielski B2, język angielski B2 Technical, język angielski B2 Business (dalsze informacje o sprawdzaniu kompetencji językowych studentów w kryt. 7).

Efekty uczenia się osiągane przez studentów dokumentowane są w różnych formach (np. prace egzaminacyjne, pisemne prace etapowe, zadania i projekty zrealizowane przez studentów – w tym zadania i projekty zrealizowane na platformie e-learningowej Moodle, prace dyplomowe, protokoły egzaminów dyplomowych, sprawozdania z odbytych praktyk).

Zasady dotyczące archiwizacji dokumentacji stopnia osiągnięcia założonych efektów kształcenia / uczenia się opisane są w załączniku nr 4 do Zarządzenia nr 53 Rektora PK w sprawie wprowadzenia procedur Wewnętrznego Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia z dnia 1 października 2013 r., znak R.0201-64/13 (<http://bip.pk.edu.pl/index.php?ver=0&dok=1569>). Procedura ta była w późniejszych latach modyfikowana (więcej w kryt. 10). W tym samym załączniku opisana jest procedura kontroli archiwizacji.

Monitoring losów absolwentów PK jako całości prowadzi Biuro Karier i publikuje coroczne podsumowania na stronie https://kariery.pk.edu.pl/#/list/research_student.

W analizach efektywności kształcenia bierzemy również pod uwagę ogólnopolski system monitorowania ekonomicznych losów absolwentów szkół wyższych (ELA) (<https://ela.nauka.gov.pl/>) utworzony na zlecenie MNiSW. Z raportów wynika, że na 63 absolwentów studiów licencjackich naszego kierunku, którzy uzyskali dyplom w 2016 roku, 95% osób studiowało po dyplomie; w kolejnym roku wskaźnik ten wynosił 83%.

Wobec faktu, że zdecydowana większość absolwentów I stopnia kontynuowała kształcenie na II stopniu (na różnych uczelniach), to analiza ekonomicznych losów absolwentów skupia się na monitorowaniu losów absolwentów studiów II stopnia. Z raportów ELA wynika, że dla 33 absolwentów kierunku matematyka II stopień, którzy uzyskali dyplom w 2016 roku, średnia zarobków miesięcznie brutto w pierwszym roku wynosiła 3532 zł, co stanowiło 88% średniej zarobków w powiatach zamieszkania. Prawdopodobnie ta średnia będzie szybko rosła ze stażem, ponieważ absolwenci, którzy mieli doświadczenie pracy przed dyplomem, uzyskali w tym okresie średnią 4058 zł, co stanowiło 101% średniej zarobków w powiatach ich zamieszkania. W kolejnym roku wskaźnik pozostał na tym samym poziomie.

Istotnym wskaźnikiem jakości kształcenia jest porównanie osiągnięć ekonomiczno-zawodowych naszych absolwentów z absolwentami matematyki innych uczelni. I tak, z rankingów w systemie ELA z 2017r., wynika, że pod względem średniego wynagrodzenia miesięcznego absolwentów studiów II stopnia kierunków matematyka 30 różnych uczelni, absolwenci PK zajmują 12 miejsce; z kolei w rankingu średnich zarobków w powiecie zamieszkania zajmują 10 miejsce. (zał. R.3.3). Dalsze informacje dotyczące radzenia sobie absolwentów naszego kierunku na rynku pracy są przedstawione w załączniku R.3.4.

3.8

Nie dotyczy

3.9

Nie dotyczy

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

4.1 Na Wydziale Informatyki i Telekomunikacji zatrudnionych jest 38 nauczycieli akademickich z wykształceniem matematycznym, w tym 34 w Katedrze Matematyki Stosowanej, prowadzącej oceniany kierunek (stan na grudzień 2019). Wśród nich jest dwóch profesorów tytularnych, czterech doktorów habilitowanych na stanowiskach profesorów uczelni, 27 doktorów i jeden magister. Na Wydziale Informatyki i Telekomunikacji zatrudnionych jest jeszcze czterech matematyków, wśród nich dwóch absolwentów ocenianego kierunku. Zajęcia dydaktyczne na kierunku Matematyka, w roku akademickim 2019/2020, prowadzi 30 nauczycieli akademickich (zał. R.4.1.1.). Kilkoro pracowników nie prowadzących w roku akad. 2019/20 jest dydaktycznych na kierunku jest promotorami prac dyplomowych.

Pracownicy zatrudnieni na stanowiskach badawczo-dydaktycznych w Katedrze prowadzą badania naukowe głównie w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie matematyka. Badania te koncentrują się na algebrze (teoria grup, teoria pierścieni nieprzemiennej), analizie funkcjonalnej i teorii operatorów, równaniach różniczkowych (w szczególności równaniach różniczkowych fizyki matematycznej oraz rozmytych i wielowartościowych równaniach stochastycznych) oraz geometrii różniczkowej. Prowadzone są również badania w zakresie rzeczywistej i zespolonej geometrii algebraicznej, geometrii subanalizy, teorii struktur o-minimalnych, topologii, logiki, teorii liczb, statystyki i jej zastosowań w finansach i ekonomii, mechaniki płynów, analizy zespolonej, teorii aproksymacji, logiki i teorii grafów. W ostatnich latach zintensyfikowano prace w dziedzinie historii matematyki.

Pracownicy badawczo-dydaktyczni Katedry publikowali w latach 2015-2019 swe wyniki w bardzo dobrych czasopismach matematycznych, między innymi: *Mathematische Annalen*, *Mathematische Zeitschrift*, *Symmetry*, *Annals of Global Analysis and Geometry*, *Applied Mathematics Letters*, *Communications in Nonlinear Science and Numerical Simulation*, *Communications on Pure and Applied Analysis*, *Communications in Contemporary Mathematics*. Łącznie powstało 50 publikacji naukowych w czasopismach z listy A MNiSW, 35 publikacje w czasopismach z listy B, 7 książek i 31 rozdziałów w książkach. Listę najważniejszych publikacji zawiera zał. R.4.1.2. Pracownicy uczestniczyli w 42 zagranicznych konferencjach naukowych w dziedzinie (zał. R.4.1.3).

Katedra organizuje corocznie Warsztaty z Nowoczesnej Matematyki i jej Zastosowań (Workshop on Modern Applied Mathematics, <http://wmam.pk.edu.pl>), a studenckie Koło Naukowe Matematyków PK zrzeszające studentów kierunku, Warsztaty ze Statystyki i Analizy Danych (WSAD).

W 2017r. Wydział FMiI, który następnie przekształcił się w WliT, otrzymał kategorię naukową B.

Pracownicy KMS prowadzący zajęcia dydaktyczne zdobywali i doskonalili swoje kwalifikacje nauczycielskie prowadząc zajęcia na wszystkich wydziałach PK i innych uczelni, w tym także zagranicznych (np. Uniwersytet Erlangen-Nürnberg, Uniwersytet Duisburg-Essen, Iowa State University). Część z nich ma też kompetencje do prowadzenia zajęć w języku angielskim. Niektórzy mają doświadczenie w pracy dydaktycznej z uczniami szkół średnich prowadząc od wielu lat (od 2011) regularne zajęcia w klasach patronackich PK.

Większość prowadzonych na kierunku Matematyka kursów ma wsparcie w postaci kursów e-learningowych na platformie Moodle (zał. R.4.1.4). Są tam zamieszczane dodatkowe materiały (obszerne notatki do wykładów, prezentacje, listy zadań, teksty źródłowe, aplety, wizualizacje itp.) oraz testy weryfikujące aktywność i wiedzę studentów. Niektóre z tych kursów zostały nagrodzone przez Rektora PK, np. *Wstęp do Analizy Matematycznej* (2016); *Analiza Matematyczna I* (2018), *Podstawy Matematyki dla Studentów PK – e-POMoST* (2019). Pracownicy KMS są także

współautorami i wykonawcami zatwierdzonego do realizacji (w latach 2020-2022) projektu *MOOC Kodowania* (POWR.03.01.00-00-W004/18-00), w ramach którego utworzone i uruchomione zostaną na platformie edukacyjnej Navoica 3 otwarte kursy (tzw. MOOC). Pracownik Katedry Matematyki Stosowanej został powołany na stanowisko Kierownika Centrum e-edukacji.

Pracownicy KMS uczestniczą w konferencjach dydaktycznych, prezentując swoje osiągnięcia w formie referatów, posterów i warsztatów (zał. R.4.1.5).

Wielu pracowników KMS może się poszczycić sukcesami swoich studentów, których poszukiwaniom naukowym patronuje (zał. 4.1.6.). Aktywność na polu dydaktycznym przejawia się również w modyfikacji i opracowywaniu treści przedmiotów kierunkowych, specjalnościowych i wybieralnych dla kierunku i specjalności. W ostatnim okresie zostało opracowanych 13 nowych przedmiotów przez pracowników Katedry oraz 6 przez pracowników innych katedr (zał. R.4.1.7).

Pracownicy i studenci KMS dużo wysiłku wkładają w popularyzację matematyki, organizując lub aktywnie uczestnicząc między innymi w Krakowskich Festiwalach Nauki, Dniu Liczby Pi, dniach otwartych PK, prowadząc zajęcia dla Uniwersytetu Dzieci i Politechnicznego Uniwersytetu Dzieci, występując z wykładami dla dzieci i młodzieży oraz realizując projekt *Kalejdoskop Matematyczny* (WND- POWR.03.01.00-00-T044/18) (zał. R.4.1.8.)

4.2 Obsada zajęć przygotowywana jest z uwzględnieniem dziedziny badań pracowników oraz w oparciu o opinie i wybory studentów. W sposób szczególny dotyczy to obsady przedmiotów wybieralnych: studenci dokonując wyboru wiedzą, kto będzie prowadził zajęcia. Wszystkie przedmioty kierunkowe związane są z prowadzoną w jednostce działalnością naukową; dotyczy to również wielu przedmiotów specjalnościowych i wybieralnych. Na zajęciach z tych przedmiotów, a także podczas seminariów dyplomowych i w trakcie przygotowywania pracy dyplomowej studenci zdobywają kompetencje związane z prowadzeniem działalności naukowej. Wykłady kursowe z przedmiotów takich jak Analiza funkcjonalna, Algebra liniowa z geometrią, Algebra, Analiza, Geometria, Metody stochastyczne, prowadzą naukowcy specjalizujący się w tych dziedzinach i rozpoznawalni w środowisku międzynarodowym. Również przedmioty wybieralne i specjalnościowe (Inżynieria finansowa, Nowoczesne finanse ilościowe, Ekonometria, Analiza szeregów czasowych) związane są badaniami naukowymi prowadzącego. (dalsze szczegóły w załączniku R.4.2.1.

4.3 Działalność dydaktyczna pracowników badawczo-dydaktycznych wiąże się z ich pracą naukową. Zainteresowania badawcze nauczycieli oraz ich dorobek przekładają się na oferowaną tematykę prac dyplomowych, prowadzonych kursów oraz wykładów wygłaszanych w ramach spotkań Studenckiego Koła Naukowego Matematyków PK. Stały kontakt z najnowszymi wynikami naukowymi pozwala modyfikować treści programowe przedmiotów, także tych podstawowych, wykładanych na studiach I stopnia. Studenci, którzy mają potencjał i motywację do pogłębiania wiedzy, są zachęceni do podjęcia pierwszych badawczych wyzwań i otrzymują wsparcie naukowe. Efekty swoich prac, studenci mają możliwość prezentować na konferencjach naukowych i corocznych Sesjach Kół Naukowych PK, zdobywając często nagrody i wyróżnienia. Niektórzy z nich mieli również możliwość uczestniczyć w naukowych wyjazdach zagranicznych, z inspiracji i pod opieką pracownika naukowego. W wyniku tych działań powstało kilka wyróżniających się prac, w tym praca magisterska nagrodzona przez Polskie Towarzystwo Matematyczne. Studenci bywają autorami lub współautorami publikacji w czasopismach naukowych. W wyniku pracy studentów specjalności Modelowanie matematyczne podczas seminarium dyplomowego w roku akademickim 2017/18 powstał zbiór prac *Wybrane prace studentów kierunku Matematyka Politechniki Krakowskiej 2019* (w procesie

wydawniczym Wydawnictwa PK). Studenci mogą zgłaszać projekty badawcze w ramach „Konkursu na projekty studenckie PK”, organizowanego przez FutureLab Politechniki Krakowskiej.

Działalność Kół Naukowych jest ważnym elementem misji Politechniki Krakowskiej, mocno wspieranym przez władze Uczelni. Studenckie Koło Naukowe Matematyków PK tworzy środowisko dla działalności naukowej i społecznej naszych studentów. Co roku współorganizuje prezentację PK podczas Festiwalu Nauki w Krakowie, Sesje naukowe krakowskich studenckich matematycznych kół naukowych oraz konferencję Warsztaty ze Statystyki i Analizy Danych, ([WSAD, http://sknm.pk.edu.pl/](http://sknm.pk.edu.pl/)).

Niektórzy absolwenci kontynuują naukę na studiach III stopnia prowadzonych na innych uczelniach, często pod opieką pracowników naszej Katedry. Szczegółowe osiągnięcia naszych studentów wymienione są w zał. R.4.1.6.

4.4 Polityka kadrowa KMS wynika z zasad polityki kadrowej PK ujętej w Statucie uczelni i ma na celu podnoszenie potencjału naukowego oraz wzmacnianie dydaktyki. Nauczyciele akademicki zatrudniani w katedrze są wyłaniani w wyniku przejrzystych konkursów. W przypadku zatrudniania na stanowiskach badawczo-dydaktycznych podstawowym kryterium jest dorobek naukowy i kompetencje do pracy twórczej, a przy zatrudnianiu na stanowiska dydaktyczne bierze się pod uwagę dorobek naukowy w dziedzinie związanej z przyszłą dydaktyką na kierunku Matematyka, uwzględniając zamierzenia wytyczone przez kierownictwo Katedry i Radę Programową kierunku. Wniosek o zatrudnienie nowego pracownika jest przygotowywany przez Kierownika Katedry, a następnie akceptowany przez Dziekana Wydziału Informatyki i Telekomunikacji oraz Rektora Politechniki Krakowskiej. Ostateczną decyzję o zatrudnieniu podejmuje Rektor PK. O skuteczności prowadzonej polityki świadczyć może fakt, że wszystkie przedmioty kierunkowe i większość specjalnościowych prowadzą pracownicy KMS posiadający odpowiednie kwalifikacje. Polityka kadrowa KMS współgra z polityką kadrową Wydziału Informatyki i Telekomunikacji. W pozostałych katedrach Wydziału zatrudniani są pracownicy posiadający kompetencje pozwalające na prowadzenie zajęć specjalnościowych na kierunku Matematyka. Są wśród nich absolwenci prowadzonego przez KMS kierunku Matematyka. W latach 2015-2019 polityka kadrowa ówczesnego Instytutu Matematyki nastawiona była na budowanie zespołu pracowników naukowo-dydaktycznych, który charakteryzował się dynamiczną pracą twórczą w zakresie matematyki teoretycznej i stosowanej.

W ramach konkursów do pracy przyjęto jednego profesora, jednego adiunkta z habilitacją oraz czworo adiunktów. Naukowcy ci są autorami cenionych prac naukowych, istotnych w dorobku Instytutu i Katedry.

Jakość pracy kadry oceniana jest okresowo w oparciu o Uchwałę Senatu nr 106 z 21.12.2016 r., zgodnie z nową ustawą odbywać się będzie co 2 lata. Negatywne oceny skutkują ponowną oceną pracownika po roku, a ponowna ocena negatywna powoduje rozwiązanie umowy o pracę. Po jej przeprowadzeniu pracownik uzyskuje informacje o swoich mocnych stronach i tych wymagających poprawy.

Na Politechnice Krakowskiej obowiązuje Wewnętrzny System Zapewniania Jakości Kształcenia (sip.pk.edu.pl/index.php?option=com_content&task=view&id=651&Itemid=282) zawierający procedury oceny nauczycieli akademickich na podstawie hospitacji oraz oceny dokonywanej przez studentów. Po zakończeniu każdego semestru zajęć, studenci mogą dokonać oceny każdego nauczyciela akademickiego (każdy przedmiot i każdy rodzaj zajęć) za pomocą anonimowego systemu ankiet, realizowanego za pośrednictwem specjalnie do tego celu utworzonego systemu internetowego. Zbiorcze wyniki ankiet przedstawiane są na posiedzeniach Kolegium Wydziału. Ze szczegółowymi

ocenami nauczycieli zaznajamiani są, przez pełnomocnika Dziekana do Spraw Jakości Kształcenia, Kierownicy katedr. Wyniki ankiet mają wpływ na przydział zajęć oraz na ocenę okresową pracownika, a tym samym na doskonalenie poziomu kadry dydaktycznej. Aby osiągnąć odpowiednią responsywność w PK zorganizowano konkurs, realizowany co semestr, w którym kryterium jest liczba wypełnionych ankiet przez studentów, na każdym wydziale. Opracowując corocznie plan hospitacji zajęć dydaktycznych bierze się pod uwagę wyniki ankiet studenckich oraz zapewnia odpowiednią częstotliwość oceny pracy pracownika z różnorodnymi grupami studentów. Wnioski z hospitacji są przekazywane pracownikom bezpośrednio przez osobę dokonującą hospitacji. (Dodatkowe informacje dotyczące jakości kształcenia w kryt. 10.)

Ponadto każdego roku Samorząd Studentów WliT organizuje plebiscyt na Najlepszego Dydaktyka i Wykładowcę. Studenci anonimowo wybierają wśród nauczycieli akademickich laureatów plebiscytu, którzy nagradzani są na Gali Najlepszego Dydaktyka i Wykładowcy organizowanej na naszym wydziale.

4.5 W Politechnice Krakowskiej stworzony został system wspierania i motywowania kadry do rozwoju naukowego oraz podnoszenia kompetencji dydaktycznych. Obowiązujące regulaminy wynagradzania pracowników (Zarządzenie nr 45 Rektora PK z 27.06.2017 r. z późniejszymi zmianami, ostatnio: Zarządzenie nr 19 Rektora PK z dnia 4 marca 2020 r.) zawierają narzędzia pozwalające na przyznawanie premii za aktywność, dodatkowe wynagrodzenie dla wyróżniających się pracowników badawczych i badawczo-dydaktycznych, nagrody i odznaczenia Rektora dla nauczycieli akademickich. W PK przyznawane są nagrody Rektora między innymi za: najwyższą punktowaną publikację, największą liczbę cytowań, najbardziej wartościowe wdrożenie, jak również w sferze dydaktycznej za e-kursy. Jeden z pracowników Katedry Matematyki Stosowanej został w 2018 roku laureatem premii Lider, przyznawanej przez Rektora PK dla naukowców z największymi osiągnięciami. Nagroda Rektora za osiągnięcia naukowe została przyznana pracownikom KMS 3 razy, nagroda za osiągnięcia dydaktyczne 1 raz i 1 raz za kursy e-learningowe. W latach 2016-2019 zostało przyznanych 15 premii za aktywność, wśród nich 11 za aktywność naukową wyrażającą się przede wszystkim publikowaniem w czasopiśmie z listy A.

Pracownicy, starający się o awanse naukowe, mogą korzystać z płatnych i bezpłatnych urlopów naukowych w celu zintensyfikowania swoich badań poza środowiskiem macierzystym.

Dwóch pracowników Katedry Matematyki Stosowanej uzyskało stopień doktora nauk matematycznych i jeden doktora habilitowanego nauk humanistycznych w zakresie historii – historii matematyki. W kwietniu 2019 złożony został jeden wniosek habilitacyjny. Jedna z wyżej wymienionych prac doktorskich przygotowana została przez absolwenta ocenianego kierunku pod opieką pracownika Katedry. Dodatkowo obroniona została jeszcze jedna praca doktorska napisana pod kierunkiem pracownika Katedry przez naszego absolwenta, który w czasie przygotowywania doktoratu był jej pracownikiem.

Pracownicy stale podnoszą swoje kwalifikacje dydaktyczne uczestnicząc w kursach doszkalających i szkoleniach, podczas których rozwijają swoją wiedzę i umiejętności informatyczne (kursy z Pythona, GeoGebry), kształcenia na odległość (szkolenia z pracy z Moodle'em, OZE, MOOC-ami), w zakresie przygotowania psychologiczno-pedagogicznego (Warsztaty rozwoju osobistego i zawodowego) oraz rozwijają kompetencje językowe (szkolenia z języka specjalistycznego angielskiego). Kompetencje językowe wykorzystywane są np. podczas przedmiotu *Mathematical Writing*, konsultacji związanych z opracowywaniem tekstów źródłowych do prac dyplomowych oraz w trakcie zajęć z cudzoziemcami

(w ramach programu Erasmus). Większość szkoleń udało się przeprowadzić dzięki wsparciu z projektów unijnych *Politechnika XXI wieku* i projekt *REG-region uczący się*.

4.6

Nie dotyczy

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

5.1 Zajęcia na kierunku Matematyka odbywają się w salach należących do Wydziału Informatyki i Telekomunikacji (wykaz sal w tabeli poniżej), a podczas prowadzonego obecnie remontu budynku W-7, także w salach innych wydziałów PK. W latach 2015 - 2019 wykorzystywano głównie sale w budynku W-7, przypisane decyzjami lokalowymi Rektora PK dla prowadzenia zajęć na kierunku Matematyka. Są to: sala audytoryjna S-1, sala S-2 i sala S-3. Sale ćwiczeniowe S-2 i S-3 służyły też do prowadzenia wykładów dla mniejszych grup wykładowych z przedmiotów specjalnościowych lub wybieralnych. Wszystkie sale są klimatyzowane, wyposażone w sprzęt audiowizualny i multimedialny oraz mają dostęp do internetu. W roku 2019 decyzją Rektora PK rozpoczęła się modernizacja budynku W-7, w którym znajdują się te sale i w związku z tym wykłady i ćwiczenia dla studentów kierunku Matematyka odbywają się przede wszystkim w pozostałych salach wymienionych na pozycjach 1. i 2. w wykazie, a także w budynku WA i WIMiF przy ulicy Podchorążych i sporadycznie w salach innych wydziałów (np. WliTCH, WIL).

Zajęcia prowadzone w formie laboratorium komputerowego odbywają się przede wszystkim w pracowni komputerowej F-2 w budynku W-3 (pozycja 6. w wykazie sal) wyposażonej w 16 stanowisk dla studentów i 1 stanowisko demonstracyjne. Oprócz standardowego oprogramowania MS Office, pracownia wyposażona jest w oprogramowanie specjalistyczne: MatLab, R 2010 b, Maple 15, Mathematica 8. Zainstalowane jest także nieodpłatne oprogramowanie: CRAN R, Maxima, SageMath, Octave, SWI-Prolog. Na niektórych zajęciach wykorzystywane jest oprogramowanie dostępne on-line: GeoGebra, Overleaf (platforma internetowa do opracowywania dokumentów w LaTeXu), CoCalc. Na serwerze w KMS zainstalowany jest program ERP Symfonia firmy SAGE, z którego studenci mogą korzystać za pośrednictwem pulpitu zdalnego. Natomiast w salach laboratoryjnych w budynku W-12 (pozycje 8.-12. wykazu) i prowadzone są zajęcia wykorzystujące język programowania Python. Podczas zajęć jest również wykorzystywane zintegrowane środowisko programistyczne PyCharm oraz wiele różnych bibliotek języka Python np. matplotlib, math, cmath, numpy, sympy, scikit-learn, TensorFlow, PySpark.)

Po modernizacji budynku W-7 KMS będzie dysponował (zlokalizowaną w tym budynku) nową pracownią komputerową dla studentów kierunku Matematyka. W ramach unowocześniania sprzętu komputerowego ostatnio zakupiono 19 nowych komputerów AiO.

Zestawienie sal Wydziału Informatyki i Telekomunikacji
zlokalizowanych przy ul. Warszawskiej 24
(od 1.10.2019 r.)

Lp.	Nr sali dydaktycznej	Rodzaj sali	Lokalizacja	Wielkość sali w m ²	Liczba miejsc
1.	WliT	Sala wykładowa „N”	Budynek W-10	86,18	50
2.	WliT	Sala 1/15 „Działownia”	Budynek W-23	149,00	121
3.	KMS - F-2	Sala wykładowa S-1	Budynek W-7	144,80	140
4.	KMS - F-2	Sala wykładowo-ćwiczeniowa S-2	Budynek W-7	68,10	40
5.	KMS - F-2	Sala wykładowo-ćwiczeniowa S-3	Budynek W-7	69,00	40
6.	KMS - F-2, p. 303	Sala laboratoryjna	Budynek W-3	40,00	16
7.	KMS - F-2, p. 312	Sala seminaryjna	Budynek W-3	37,80	24
8.	KI - F-1, p. 135	Sala laboratoryjna	Budynek W-12	49,34	18
9.	KI - F-1, p. 136	Sala laboratoryjna	Budynek W-12	64,47	18
10.	KI - F-1, p. 142	Sala laboratoryjna	Budynek W-12	35,57	18
11.	KI - F-1, p. 143	Sala laboratoryjna	Budynek W-12	34,29	18

12.	KI - F-1, p. 151	Sala laboratoryjna	Budynek W-12	67,51	20
13.	KI - F-1	Sala wykładowa	Budynek W-12	43,41	36
14.	KT - F-3, p. 131	Sala laboratoryjna/ ćwiczeniowa	Budynek W-15	65,81	36

5.2 Wszystkie zajęcia prowadzone są w pomieszczeniach uczelni. Wyposażenie instytucji, w których studenci odbywają praktyki zawodowe opisujemy na podstawie reprezentatywnego przykładu - firmy IBM. Studenci odbywający w niej praktykę otrzymują do dyspozycji stanowisko pracy wyposażone w komputer o wysokich parametrach technicznych, z zainstalowanym oprogramowaniem wykorzystywanym do realizowania zleconych zadań. Stanowisko pracy wyposażone jest w stałe łącze internetowe, klimatyzowane, zaprojektowane z zachowaniem zasad ergonomii, bezpieczeństwa i higieny pracy. Do dyspozycji studentów pozostaje zaplecze gastronomiczne. Sale wyposażone są w najnowszy sprzęt audiowizualny wykorzystywany do [SEP]prowadzenia szkoleń i wideokonferencji. Siedziba firmy posiada własny parking, recepcję, znajduje się w nowoczesnym biurowcu w dogodnej lokalizacji w pobliżu miasteczka AGH.

5.3 Na terenie uczelni działa bezprzewodowa bezpłatna sieć lokalna (WLAN) w ramach projektu Eduroam. Informacje na temat dostępu do tej sieci znajdują się na stronie <https://eduroam.pk.edu.pl/index.html>.

Wraz z dostępem do tej sieci studenci uzyskują bezpłatny dostęp do wielu e-zasobów (szczegóły na stronie: <https://www.biblos.pk.edu.pl/zbiory/e-zasoby/lista-e-zasobow>). Wśród tych zasobów znajdują się bazy MathSciNet (dostępne z komputerów o wyznaczonych numerach IP) i Science Direct. Studenci kierunku Matematyka, podobnie jak wszyscy studenci PK mają dostęp do platformy e-learningowej, na której pracownicy katedry umieszczają odpowiednio dobrane kursy wspomagające i uzupełniające dydaktykę prowadzoną w bezpośrednim kontakcie. (wykaz kursów w zał. R.4.1.4) Zawieszenie od 11.03.2020 r. zajęć dydaktycznych odbywających się w bezpośrednim kontakcie, skutkowało powstawaniem nowych e-kursów oraz wzbogacaniem i rozbudowywaniem już istniejących.

5.4 Dojście do sali wykładowej S-1 w budynku W-7 jest dostosowane do potrzeb studentów z niepełnosprawnością (sala jest usytuowana na parterze i istnieje podjazd dla wózków). W wyniku trwającej obecnie modernizacji budynku W-7, będzie on w pełni przystosowany do potrzeb studentów z niepełnosprawnością. W tym budynku będzie też mieściła się nowa pracownia komputerowa. Pozostałe sale, w których obecnie prowadzone są zajęcia tzn. sala 1/15 w budynku Działalności, sala N w budynku Wydziału Architektury, sala Wydziału Inżynierii Łądowej przy ul. Warszawskiej oraz sale Wydziału Inżynierii Materiałowej i Fizyki zlokalizowane przy ul. Podchorążych są dostosowane do potrzeb studentów z niepełnosprawnością. Na Politechnice Krakowskiej w pionie prorektora ds. Nauki funkcjonuje Biuro ds. Osób z Niepełnosprawnościami.

5.5 Studenci mają dostęp do oprogramowania specjalistycznego zainstalowanego na komputerach w pracowniach komputerowych, z którego mogą korzystać także poza zajęciami. Dostępu tego udzielamy również absolwentom kierunku Matematyka prowadzącym prace badawcze.

5.6 Na Politechnice Krakowskiej funkcjonuje system Biblioteczno-Informacyjny (SBI PK), na który składają się Biblioteka Politechniki Krakowskiej (BPK) (główna) oraz biblioteki jednostek organizacyjnych PK, z których jedna znajduje się w Katedrze Matematyki Stosowanej. Zadaniem SBI jest gromadzenie, opracowywanie i udostępnianie zbiorów bibliotecznych oraz zasobów informacji naukowej niezbędnych do realizacji procesu dydaktycznego i obsługi badań naukowych.

Zasady funkcjonowania tego systemu zawierają Regulamin Biblioteki PK i Regulamin Systemu Biblioteczno-Informacyjnego PK

(<https://www.biblos.pk.edu.pl/uploads/regulaminy/RegulaminUdostepniania.pdf>).

(Szczegóły w załączniku R.5.6)

5.7 Ocena bazy dydaktycznej wykorzystywanej na ocenianym kierunku, realizowana jest na dwóch poziomach. Stan i wyposażenie sal audytoryjnych, wykładowych i ćwiczeniowych jest monitorowany przez władze i administrację Wydziału. Planowane remonty i uzupełnienia wyposażenia realizowane są w okresach wolnych od zajęć (wakacje i przerwy międzysemestralne). Sale komputerowe podlegają Katedrom, których kierownicy sprawują nad nimi bezpośredni nadzór. Modyfikacje, potrzeba aktualizacji oprogramowania zgłaszana jest oddolnie przez pracowników prowadzących zajęcia.

Z każdego konta bibliotecznego użytkownik może zarekomendować zakup dowolnej pozycji potrzebnej do dydaktyki lub pracy naukowej, a po jej zakupieniu natychmiast jest informowany o możliwości jej wypożyczenia. Dwa razy do roku organizowane są wystawy naukowych książek zagranicznych, a pracownicy proszeni są o rekomendowanie wybranych pozycji do zakupu. Rada biblioteczna monitoruje na bieżąco system biblioteczno-informatyczny. Corocznie wykonywana jest statystyka wykorzystania zbiorów elektronicznych oraz zbiorów zwartych.

Studenci mogą nieformalnie zgłaszać uwagi zarówno do Kierownika KMS jak i do Dziekana. Organizowane są co najmniej raz w roku spotkania Kierownictwa katedry i Opiekuna kierunku ze studentami.

5.8
nie dotyczy

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

6.1 PK ściśle współpracuje z otoczeniem społeczno-gospodarczym. Jednostką odpowiedzialną za współpracę jest Centrum Transferu Technologii, którego zadaniem jest: komercjalizacja badań naukowych, udział w programach ramowych, aktywacja i organizacja współpracy naukowców PK z przedsiębiorcami, transfer technologii i pomoc we wdrażaniu innowacji w firmach.

Wydział WIiT (a wcześniej WFMiI) podpisał umowy o współpracy z następującymi firmami: Comarch S.A., Motorola Sp z o.o., Nokia Sp z o.o. i Sabre Sp. z o.o. oraz HSBC Poland. Zakres współpracy (różny w przypadku różnych firm) obejmuje między innymi organizację praktyk zawodowych, staży przemysłowych, zajęć projektowych, wykładów, szkoleń oraz seminariów.

KMS (wcześniej IM) uwzględnia trendy rynku pracy w kształtowaniu programu kierunku.

W latach 2010-2015 w ramach projektu POKL.04.01.02-00-048/10 (kierunek zamawiany) przeprowadzono po cztery cykle sześciotygodniowych praktyk (dla studentów studiów I st.) i trzymiesięcznych staży zawodowych dla studentów (II stopnia). Analiza podsumowujących je ankiet studenckich i opinii pracodawców pozwoliła ustalić kierunki modyfikacji programów nauczania w celu większego dostosowania kompetencji absolwentów kierunku do potrzeb rynku. Realizacja tego zadania projektowego stanowiła inspirację do podjęcia dalszych kroków w celu ułatwienia studentom kierunku wejścia na rynek pracy.

W okresie od 01.06.2018 do 1.10.2019 w ramach *działania III Szkolnictwo wyższe dla gospodarki i rozwoju, 3.1 Kompetencje w szkolnictwie wyższym, numer umowy UDA-POWR.03.01.00-00-S042/17* w Katedrze Matematyki (wówczas Instytut Matematyki w ramach Wydziału Fizyki, Matematyki i Informatyki) realizowany był projekt pod nazwą *"Program stażowy dla matematyków"*, sfinansowany przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, o budżecie 1 005 434 zł.

Celem projektu było podniesienie kompetencji studentów kierunku Matematyka I i II stopnia odpowiadających potrzebom gospodarki i rynku pracy poprzez realizację wysokiej jakości programów stażowych.

Stażystom w ramach projektu przysługiwało:

- Comiesięczne stypendium
- Ubezpieczenie NNW
- Dofinansowanie do zakwaterowania
- Refundacja kosztów komunikacji miejskiej

Głównymi partnerami z otoczenia społeczno-gospodarczego przy realizacji projektu stażowego była firma IBM BTO Business Consulting Services Sp. z o.o.

Warto podkreślić, że po zakończeniu udziału w programie stażowym duża część uczestników otrzymała propozycję stałego zatrudnienia w firmie.

Kontakty z firmą IBM BTO są cały czas podtrzymywane przy organizacji miejsc praktyk dla studentów kierunku.

KMS utrzymuje kontakty z następującymi podmiotami gospodarczymi:

- IBM BTO Business Consulting Services Sp. z o.o. (w jej ramach także pośrednio z Google Polska)
- PricewaterhouseCoopers Poland

- HSBC Poland
- Trust & Partners

Proces kształcenia jest na bieżąco koordynowany z oczekiwaniami pracodawców. Planowane jest zwiększenie udziału firm w procesie kształcenia poprzez (współ-)prowadzenie niektórych zajęć (np. seminariów i projektów) przez ich pracowników.

6.2 Głównym wskaźnikiem efektywności współpracy z firmami jest monitoring zawodowych losów absolwentów (przykładowe informacje w zał. R.3.3 i R.3.4). Uruchomiliśmy również ankietę internetową, w której nasi absolwenci oceniają przydatność zdobytych kompetencji na rynku pracy (w tym doświadczenia zdobyte podczas praktyki).

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

7.1 Umiędzynarodowienie procesu kształcenia wpisane jest w misję Politechniki Krakowskiej (*PK działa na rzecz tworzenia krajowej, europejskiej i światowej przestrzeni badawczej i edukacyjnej. [...]łącząc nauki techniczne z matematycznymi, przyrodniczymi, ekonomicznymi*). Wpisuje się również w *Strategię Wydziału FMiI na lata 2012 – 2016 z perspektywą 2020*, jak i w *Strategię Wydziału IiT na lata 2019-2020* (Cel 2, Działanie 2).

Na kierunku *Matematyka* (studia I i II stopnia) działania służące umiędzynarodowieniu obejmują: rozwijanie kompetencji komunikacyjnych i językowych, przygotowanie studenta do samodzielnej pracy z anglojęzycznym tekstem matematycznym, możliwości i dostęp do kształcenia zagranicą w ramach programu Erasmus+ i innych dostępnych programów, możliwość praktyk zagranicznych w ramach programu Erasmus+, kontakt z zagranicznymi specjalistami, możliwość uczestniczenia w konferencjach i warsztatach międzynarodowych.

7.2 Nauka języków obcych dla studentów PK prowadzona jest przez Studium Praktycznej Nauki Języków Obcych PK. Studenci kierunku *Matematyka* mają możliwość kształcenia swoich kompetencji językowych na poziomie B2 (język angielski lub niemiecki) lub C1 (język angielski) wg autorskich programów nauczania opracowanych przez lektorów SPNJO zgodnie ze standardami Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy.

7.3 Lektorat na studiach I stopnia obejmuje łącznie 150 godz. (5 semestrów po 30 godzin) i przygotowuje do egzaminu językowego na poziomie B2. Studia II stopnia oferują kursy języka obcego na poziomie B2+ (jeden semestr, 30 godz.) obejmujący przygotowanie studentów do pracy z tekstem matematycznym w języku obcym oraz przedmiot *Mathematical Writing* (30 godz.), którego celem jest redagowanie tekstów matematycznych w językach obcych. Weryfikacja wymaganych kompetencji językowych odbywa się przez zaliczenie przygotowanych przez studentów projektów, w tym prezentacji w języku obcym.

W trakcie studiów na kierunku *Matematyka* studenci mają również możliwość uczestniczenia w specjalnych wykładach wygłaszanych przez gości zagranicznych (patrz pkt.5) oraz konferencjach międzynarodowych, w tym corocznie organizowanej przez KMS (dawniej IM) konferencji *Workshop On Modern Applied Mathematics* (zał. R.7.5).

7.4 Wydział IiT kładzie nacisk na umiędzynarodowienie procesu kształcenia studentów, stwarzając warunki do udziału studentów i kadry w międzynarodowych programach mobilnościowych i projektach.

Istotnym składnikiem wsparcia mobilności międzynarodowej studentów i pracowników jest program Erasmus+. W ramach tego programu Wydział ma podpisane 52 umowy z uczelniami partnerskimi (zał. R.7.1) i liczba ta rośnie (np. w 2019r. zostało podpisanych 5 nowych umów). Corocznie Wydział przyjmuje na studia częściowe studentów w ramach umów bilateralnych.

W sprawozdawanym okresie w ramach programu Erasmus+ i umów bilateralnych na studia częściowe na Wydziale IiT (dawniej FMiI) przyjechało 240 studentów oraz 5 nauczycieli akademickich. Wizytujący nauczyciele prowadzili zajęcia ze studentami kierunku *Matematyka* oraz spotkania, podczas których prezentowali ofertę dydaktyczną swoich macierzystych uczelni. Studenci zagranicni realizują kursy wybierane przez nich z oferty Wydziału dostępnej na stronie <http://iro.pk.edu.pl/faculty-of-computer-science-and-telecommunications/>, wśród których 15, to kursy

prowadzone przez pracowników Katedry Matematyki Stosowanej (dawniej IM) i Instytut Ekonomii, Socjologii i Filozofii PK. Dalsze informacje w załącznikach R.7.2 (liczby studentów realizujących poszczególne kursy zgodne z kierunkiem Matematyka), R.7.3. (syllabusy tych kursów), R.7.4 (lista nauczycieli akademickich przyjeżdżających w ramach programu Erasmus+).

Mimo corocznej rekrutacji na wyjazdy w ramach programu Erasmus+ na studia i praktyki, w omawianym okresie nie było studentów *Matematyki* wśród wyjeżdżających.

Umieźdzyarodowieniu studiów na kierunku *Matematyka* sprzyja też działalność Studenckiego Koła Naukowego Matematyków PK, w ramach której studenci uczestniczą (z referatami) w konferencjach i warsztatach międzynarodowych w Polsce i zagranicą, odbywają staże naukowe na zagranicznych uczelniach (zał. R.7.5).

Pracownicy KMS aktywnie uczestniczą w międzynarodowej wymianie naukowej – w sprawozdawanym okresie uczestniczyli w 40 konferencjach zagranicznych, odbyli 14 wizyt o charakterze naukowo-badawczym.

7.5 W sprawozdawanym okresie w ramach programu Erasmus+ KMS wizytowało 5 nauczycieli akademickich z zagranicy, którzy prowadzili zajęcia z przedmiotów: ekonometria, regresja i analiza wariancji, rachunek prawdopodobieństwa. Prowadzili również (nieobowiązkowe) wykłady, w ramach spotkań SKM, n.t. *Some applications of math and physics in real problems in Portuguese firms, Some success stories in Portuguese European Study Groups with Industry, Statistics in Industry: from theory to practice*. Brali również udział w dyskusji na seminarium dydaktycznym KMS na temat nauczania matematyki na uczelniach technicznych.

7.6 Podnoszeniu stopnia umieźdzyarodowienia służy m.in. działalność informacyjna kierowana do studentów przez Pełnomocnika Dziekana ds. Programu Erasmus+ i studiów międzynarodowych. Informacje o możliwościach wyjazdów w ramach Programu Erasmus+ umieszczone są na stronie PK (<http://erasmus.pk.edu.pl/>) oraz wydziałowej (<https://it.pk.edu.pl/?p=news.php&opt=for-erasmus>), przekazywane przez Samorząd Studencki, a także w ramach organizowanych na Wydziale specjalnych spotkań. Na PK działa też prężnie sekcja ESN. Studenci WLiT mają szerokie możliwości kształcenia się zagranicą w ramach innych programów studiów zagranicznych oferowanych przez Dział Współpracy Międzynarodowej (<http://dwm.pk.edu.pl/>). (Dalsze informacje w kryt. 8.)

Z kolei studenci przyjeżdżający na studia częściowe na Wydziale mają możliwość oceny jakości studiów przez wypełnienie ankiety na zakończenie semestru. Analiza ankiet i zainteresowania oferowanymi kursami jest brane pod uwagę przy ustalaniu oferty kursów na kolejne semestry.

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

8.1 Studenci mogą otrzymać pomoc materialną zgodnie z zasadami zapisanymi w Regulaminie przyznawania świadczeń dla studentów PK (zał. R.8.1). W ramach wsparcia materialnego PK udziela pomocy w następujących formach:

- stypendium socjalnego lub stypendium socjalnego w zwiększonej wysokości z tytułu zamieszkania w domu studenckim lub w obiekcie innym niż dom studencki,
- zapomogi,
- stypendium dla osób niepełnosprawnych,
- stypendium rektora dla najlepszych studentów.

Pomoc materialna jest oferowana studentom studiów stacjonarnych i niestacjonarnych (w przypadku ostatnich z wyłączeniem stypendium socjalnego w zwiększonej wysokości z tytułu zamieszkania w domu studenckim lub w obiekcie innym niż dom studencki).

Regulamin Studiów PK zapewnia studentom możliwość studiowania według Indywidualnej Organizacji Studiów (IOS), który pozwala dopasować plan studiów do indywidualnych potrzeb i możliwości studenta z uwagi na jego: wybitne osiągnięcia w nauce, realizację nauki na innej uczelni, członkostwo w sportowej kadrze narodowej, stopień niepełnosprawności, macierzyństwo, rodzicielstwo, inną ważną przyczynę, uznaną przez władze Wydziału. Indywidualną organizację studiów zatwierdza Dziekan i wyznacza studentowi opiekuna naukowego.

Student może uzyskać urlop od zajęć lub urlop od zajęć z możliwością przystąpienia do weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się, który daje studentowi możliwość przystąpienia do zaliczeń i egzaminów bez konieczności uczestniczenia w zajęciach. Student może otrzymać urlop chorobowy na podstawie orzeczenia uprawnionej komisji lekarskiej lub odpowiedniej dokumentacji potwierdzającej chorobę. Uczestnik studiów może otrzymać urlop losowy, gdy zaistniały ważne okoliczności losowe uniemożliwiające mu uczestnictwo w zajęciach przez dłuższy czas. Ponadto student może otrzymać urlop okolicznościowy, związany z udziałem w wyjazdach organizowanych przez związki sportowe bądź realizacją, za zgodą Dziekana, stażu lub praktyki zawodowej w trakcie roku akademickiego. Po zaliczeniu dotychczasowych semestrów student może również otrzymać urlop okolicznościowy na indywidualne studia w innej uczelni, studia na innym niż podstawowy kierunek studiów oraz na odpłatne realizowanie przedmiotów nieobjętych programem studiów.

W celu wyrównania szans studentów z niepełnosprawnościami, zgodnie z *Regulaminem Studiów*, Uczelnia zapewnia studentowi z niepełnosprawnościami odpowiednie warunki odbywania i zaliczania zajęć, w zależności od rodzaju i stopnia niepełnosprawności, w szczególności poprzez umożliwienie studentowi z niepełnosprawnościami:

- ubiegania się o zmianę warunków uczestnictwa w zajęciach oraz alternatywne formy ich zaliczania;
- rejestrowania (po zgłoszeniu prowadzącemu zajęcia,) wyłącznie na użytek własny omawianego na zajęciach materiału w formie alternatywnej, poprzez nagrywanie i robienie zdjęć, o ile materiały dydaktyczne udostępnione przez prowadzącego zajęcia nie zapewnią studentowi dostępu do treści zajęć;
- obecności na zajęciach, wykładach, sprawdzianach i egzaminach tłumaczy języka migowego oraz asystentów studentów z niepełnosprawnościami (po zgłoszeniu prowadzącemu zajęcia);

- ubiegania się o zaliczenie zajęć z języka obcego na innej uczelni w sytuacjach uzasadnionych rodzajem niepełnosprawności;
- ubiegania się o pomoc uczelni w pozyskaniu materiałów dydaktycznych niezbędnych w toku studiów.

Student z niepełnosprawnościami, w zależności od rodzaju i stopnia niepełnosprawności, może ubiegać się o alternatywną formę egzaminu oraz przedłużenie czasu trwania egzaminu.

Niepełnosprawny student ma możliwość otrzymania wsparcia finansowego w postaci stypendium dla studentów niepełnosprawnych, które zależy tylko od stopnia niepełnosprawności. Student niepełnosprawny otrzymuje wsparcie w postaci możliwości alternatywnych zajęć wychowania fizycznego w zależności od jego możliwości jak i udziału w zajęciach dodatkowych, takich jak obozy żeglarskie w okresie letnim jak i narciarskie w okresie zimowym.

Politechnice Krakowskiej działa Biuro ds. Osób Niepełnosprawnych, Pełnomocnik Rektora ds. Osób Niepełnosprawnych oraz Zrzeszenie Studentów Niepełnosprawnych. Cele działalności ww. organizacji jest stworzenie studentom z niepełnosprawnościami warunków do nauki na równi z innymi. Oznacza to uczestnictwo na jednakowych zasadach w zajęciach dydaktycznych, życiu naukowym, społecznym, kulturalnym i sportowym. Działania podmiotów obejmują: czynny udział w likwidacji barier mentalnych, komunikacyjnych i architektonicznych, organizację imprez kulturalnych oraz integracyjno-adaptacyjnych, reprezentowanie interesów i potrzeb osób niepełnosprawnych, udzielanie informacji niepełnosprawnym kandydatom o rekrutacji i możliwościach pomocy ze strony uczelni. (Szczegółowe informacje na stronach: https://www.pk.edu.pl/index.php?option=com_content&view=article&id=54&Itemid=1023&lang=pl, www.zsn.pk.edu.pl)

8.2. Zakres i formy wspierania studentów w procesie uczenia się

8.2 Studenci kierunku Matematyka mają możliwość rozwoju zawodowego, naukowego oraz społecznego przez uczestniczenie w kołach naukowych, konkursach, warsztatach, szkoleniach, wykładach, seminariach naukowych prowadzonych przez pracowników Politechniki Krakowskiej, pracowników innych jednostek naukowych, jak również przedstawicieli firm.

Wszyscy nauczyciele akademicy prowadzący zajęcia zapewniają studentom 2 godziny konsultacji w każdym tygodniu zajęć oraz ciągły kontakt przy użyciu poczty elektronicznej. W dniu 10 lipca 2018 r. Politechnika Krakowska podpisała umowę o współpracy z firmą MESco Sp. z o.o. – oficjalnym dystrybutorem oprogramowania ANSYS w Polsce uzyskując nieodpłatny dostęp do licencji programu ANSYS wraz ze wsparciem technicznym.

Biblioteka i Czytelnia PK oferują bardzo dobre warunki do pracy indywidualnej, w tym dostęp do literatury.

W sprawach związanych z przebiegiem studiów, studenci mogą zwracać się również do opiekuna kierunku, kierownika specjalności lub Prodziekana ds. Studentów. Wsparcie od strony naukowej polega głównie na sprawowaniu opieki przy tworzeniu prac dyplomowych lub badawczych związanych z działalnością Studenckiego Koła Naukowego Matematyków. Wielu jego członków było stypendystami Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego.

Na Politechnice Krakowskiej działa Centrum Pedagogiki i Psychologii prowadzące:

- Studium Pedagogiczne – dla Studentów (np. kurs pedagogiczny pozwalający zdobyć uprawnienia nauczycielskie);
- moduły humanistyczne dla studentów PK;
- studia podyplomowe „Przygotowanie Pedagogiczne” oraz „Doradztwo Zawodowe”;
- szkolenia w zakresie programu rozwoju osobistego.

Od 2003 roku CPiP należy do grona członków – założycieli Polskiej Sieci Kształcenia Modułowego. Posiada Certyfikat Akredytacyjny Instytucji Szkoleniowej, nadany przez Instytut Technologii Eksploatacji w Radomiu. CPiP współpracuje z Samorządem Studentów i Kierownictwem Domów Studenckich, realizując zadania na rzecz społeczności studenckiej. Dotyczy to, m. in. udzielania porad w ramach Akademickiego Punktu Pomocy Psychopedagogicznej i badania poczucia bezpieczeństwa mieszkańców Osiedla Studenckiego PK.

Działalność Akademickiego Punktu Konsultacji Psychologiczno-Pedagogicznych ukierunkowana jest dodatkowo na pomoc studentom w adaptacji do studiów, w stresie egzaminacyjnym, itp. W zależności od profilu prowadzone są zajęcia indywidualne lub grupowe służące m.in. wypracowaniu umiejętności radzenia sobie z emocjami i stresem w trudnych sytuacjach. (Więcej informacji na stronie [http://www.cpip.pk.edu.pl/akademicki-punkt-pomocy/.](http://www.cpip.pk.edu.pl/akademicki-punkt-pomocy/))

8.3. Formy wsparcia:

8.3.a Władze Uczelni oraz podległe im jednostki zajmujące się współpracą międzynarodową podejmują działania mające na celu stwarzanie warunków mobilności studentów. Wsparcie krajowej i międzynarodowej mobilności studentów kierunku Matematyka obejmuje między innymi organizację procesu kształcenia, umożliwiającą udział studentów w zagranicznych wyjazdach edukacyjnych, międzynarodowych badaniach, pracach oraz projektach naukowych, poprzez realizację kształcenia według Indywidualnej Organizacji Studiów. Na PK funkcjonuje Dział Współpracy Międzynarodowej umożliwiający podjęcie różnych form współpracy międzynarodowej. Jednostka umożliwia wyjazdy zagraniczne do uczelni partnerskich, w których studenci PK mogą odbyć część studiów w ramach różnych programu umów bilateralnych. Jednostka oferuje ponadto pomoc w ubieganiu się o międzynarodowe programy stypendialne, pozwalające na podjęcie nauki poza granicami RP (<http://dwm.pk.edu.pl/>).

W 2014 roku Politechnika Krakowska uzyskała ERASMUS CHARTER FOR HIGHER EDUCATION 2014-2020. (zob. kryt. 7.)

W 2015 roku Politechnika Krakowska podpisała umowę o współpracy z Europejską Organizacją Badań Jądrowych (CERN) w Genewie. W pracach naukowych i inżynierskich w ramach tej umowy uczestniczą zarówno pracownicy jak i studenci. Na PK działa organizacja Erasmus Student Network PK, która wspiera programy międzynarodowych wymian studenckich, a w szczególności program Erasmus, poprzez organizowanie studentom zagranicznym wydarzeń kulturowych, społecznych oraz szkoleniowych, w tym projekt *Buddy*, promując w ten sposób mobilność studentów oraz przełamując bariery językowe. W roku akademickim 2017/18 pod opieką organizacji znajdowało się ponad 400 studentów, którzy przyjechali studiować na PK w ramach różnych umów międzynarodowych.

Regulamin Studiów przewiduje możliwość uzyskania przez studenta urlopu okolicznościowego związanego z realizacją stażu lub praktyki zawodowej.

8.3.b Na funkcjonujący na WIiT system motywowania studentów do prowadzenia działalności naukowej składa się kilka czynników:

- umożliwianie studentom prezentowania wyników swoich prac podczas konferencji naukowych, warsztatów, kursów, seminariów, konkursów dla młodych naukowców;
- organizowanie Uczelnianej Sesji Studenckich Kół Naukowych, podczas której studenci zrzeszeni w Studenckich Kołach Naukowych przedstawiają wyniki swojej pracy (rywalizując o nagrody); wyróżniające się prace zgłaszane są do publikacji w czasopismach naukowych, (np. w *Czasopiśmie Technicznym PK*), pozytywna recenzja artykułu umożliwia jej autorowi uzyskanie dofinansowania na pokrycie kosztów publikacji.

- dostęp do biblioteki uczelnianej (w tym również filii biblioteki uczelnianej – biblioteki w Katedrze), baz naukowych, wyspecjalizowanych programów komputerowych, umożliwiających wykonywanie projektów realizowanych w ramach zajęć dydaktycznych,
- możliwość indywidualnych konsultacji z pracownikami badawczymi, badawczo-dydaktycznymi i dydaktycznymi Uczelni,
- dostęp do licznych laboratoriów,
- dostęp do sieci internetowej i zaawansowanego technicznie wyposażenia Wydziału,
- uzyskanie IOS.

8.3.c Od 1997 roku na Politechnice Krakowskiej działa Biuro Karier (BK). Pracownicy BK zajmują się doradztwem zawodowym, przygotowują studentów udziału w procedurach rekrutacyjnych. Oferta BK obejmuje: treningi umiejętności miękkich, sesje coachingowe, symulacje rozmowy kwalifikacyjnej, indywidualizowane usługi doradcze, oferty praktyk, oferty pracy, propozycje prac dyplomowych z zakładów przemysłowych. Istotnym elementem działalności BK jest współpraca z przedsiębiorcami, pozwalająca na monitorowanie aktualnego rynku pracy i zapotrzebowania na pracownika o danych kwalifikacjach zawodowych. Dodatkowo w ramach działalności BK organizowane są corocznie Targi Pracy na Politechnice Krakowskiej, dające studentom możliwość bezpośredniego kontaktu z przedstawicielami firm. Innym elementem ułatwiającym studentom wchodzenie na rynek pracy jest bogata oferta kursów i studiów podyplomowych.

8.3.d Poza aspektami naukowymi Uczelnia wspiera rozwój fizyczny i inicjatywy przedsiębiorcze studentów. Jednostkami do tego powołanymi są Centrum Sportu i Rekreacji PK oraz Centrum Transferu Technologii PK. Zadaniem pierwszej z nich jest wzmacnianie zainteresowania kulturą fizyczną i aktywnością sportową. CSiR ma na celu wspomaganie harmonijnego rozwoju psychofizycznego studentów i promowanie zdrowego stylu życia. Jednostka aktywizuje studentów do rywalizacji sportowej na różnych poziomach współzawodnictwa, w szczególności do udziału w zajęciach specjalistycznych grup sportowych. Wszyscy studenci objęci zajęciami z wychowania fizycznego mają możliwość skorzystania z szerokiej oferty sportowej Centrum Sportu i Rekreacji, dostosowanej do ich preferencji i potrzeb. W ramach wychowania fizycznego studenci mogą korzystać z zajęć na hali sportowej, basenie, rehabilitacji, wykładów o zdrowym trybie życia, czy wziąć udział w obozach narciarskich oraz żeglarskich w Ośrodku Szkolenia Żeglarskiego w Żywcu (<http://www.csir.pk.edu.pl/>).

Na Politechnice Krakowskiej funkcjonuje Klub Uczelniany Akademickiego Związku Sportowego Politechniki Krakowskiej AZS PK, który posiada kilkanaście sekcji sportowych oraz jedną sekcję wyczynową. Wydział stara się wspierać dwutorowy rozwój studentów, między innymi udzielając zgodę na IOS studentom odnoszącym sukcesy sportowe.

Na PK działa chór Cantata oraz Krakowska Orkiestra Staromiejska.

Studenci Uczelni mogą korzystać z oferty Centrum Transferu Technologii Politechniki Krakowskiej (CTT). Od początku działalności (1997r.) CTT PK wspiera innowacyjność Małopolski na polu łączenie biznesu z nauką poprzez realizację krajowych i międzynarodowych projektów nakierowanych na rozwój nauki. Komórka specjalizuje się w komercjalizacji wyników pracy naukowej studentów, doktorantów oraz pracowników naukowych Politechniki Krakowskiej. CTT wraz z zespołem rzeczników patentowych PK oraz firmą celową Intech PK zapewniają kompleksowe doradztwo i pomoc w zakładaniu spółek, pośrednictwie pomiędzy partnerami biznesowymi, konsultacji i usług eksperckich, analiz rynkowych, szkoleń, warsztatów i innych niezbędnych do założenia i prowadzenia

działalności gospodarczej. (Dalsze informacje na stronach: <http://www.transfer.edu.pl/>, <https://www.intechpk.pl/>.)

8.4 Studenci, którzy wykazują szczególne uzdolnienia naukowe, sportowe, organizacyjne, czy artystyczne mogą skorzystać z IOS, co pozwala im lepiej dostosować harmonogram i program zajęć do swoich zainteresowań. Uczelnia oferuje wsparcie materialne w formie stypendium Rektora dla najlepszych studentów.

Wydział wspiera prowadzenie działalności naukowej przez studentów, umożliwiając im prezentowanie wyników swoich prac poprzez organizowanie konferencji naukowych, warsztatów, kursów, seminariów, konkursów dla młodych naukowców.

8.5 Istotne dla studentów informacje są zamieszczane w systemie Wirtualny Dziekanat w formie ogłoszeń lub przesyłane bezpośrednio do każdego studenta drogą e-mailową. Student może bezpośrednio lub telefonicznie uzyskać informacje o pomocy materialnej w Dziekanacie WIiT. Dziekanat w tym zakresie współpracuje z Wydziałową Studencką Komisją Stypendialną, która również jest źródłem informacji dla studentów. Ważnym źródłem informacji o możliwości uzyskiwania stypendiów i pomocy materialnej są strony internetowe Uczelni, Wydziału, Instytutu, a także media społecznościowe. Pracownicy Dziekanatu posługują się językiem angielskim w stopniu co najmniej średniozaawansowanym i komunikatywnym, umożliwiającym obsługę cudzoziemców.

Do komunikacji ze studentów wykorzystywane są aplikacje:

HMS/dsys – Dziekanat: aplikacja obejmuje wspomaganie pełnego zakresu pracy dziekanatu. Przechowuje dane o przebiegu studiów i osiągnięciach studentów, ewidencjonuje dane o uzyskanej pomocy materialnej i stypendiach, ma możliwość obsługi kilku toków studiów jednego studenta, indywidualnego toku studiów, kart awansowych i różnic programowych oraz różnych systemów oceniania: ocenowego, kredytowego, punktowego i ECTS. Automatycznie zalicza semestry i wylicza średnie, ewidencjonuje decyzje Dziekana i Rektora; drukuje protokoły egzaminacyjne oraz zaliczeniowe, drukuje rejestr zaświadczeń studenckich, stypendialnych dla WKU, dla ZUS, dla banków i in. oraz dyplomy i suplementy, również w językach obcych. Istnieje możliwość samodzielnego tworzenia szablonów dokumentów wykorzystywanych w systemie, przy wydruku uzupełniane są o dane pobierane z systemu.

eHMS/dsys – Wirtualny Dziekanat: narzędzie umożliwiające użytkownikowi systemu przeglądanie przez witrynę WWW danych uczelni, m.in.: danych osobowych i informacji o przebiegu studiów, zdjęcia studentów i wykładowców, daje możliwość rejestracji ocen studenta przez wykładowcę, tworzenia elektronicznego protokołu egzaminacyjnego, umożliwia wydruk protokołów i list studenckich. Wirtualny Dziekanat działa całą dobę. Możliwości korzystania z systemu i dostęp do danych są zgodne z personalizacją. Powstały odpowiednie profile typu: administrator, rektor, dziekan, wykładowca, kwestura, pracownik dziekanatu oraz student.

Informacje o zasadach i godzinach pracy dziekanatu oraz sposobie komunikacji dziekanatu ze studentami są podane na stronie internetowej Wydziału oraz w Wirtualnym Dziekanacie. Komunikacja ze studentami w sprawach bieżących odbywa się najczęściej telefonicznie, e-mailowo lub za pośrednictwem Wirtualnego Dziekanatu, gdzie informacje dla poszczególnych roczników i kierunków są umieszczane jako ogłoszenia, natomiast informacje skierowane do indywidualnego studenta przesyłane są pocztą wewnętrzną.

Od piętnastu lat na PK prowadzony jest program ADAPCIAK, którego celem jest przybliżenie studentom pierwszego roku warunków studiowania i funkcjonowania w środowisku akademickim.

8.6. Sposób rozstrzygnięcia skarg i rozpatrywania wniosków zgłaszanych przez studentów

8.6 Na Politechnice Krakowskiej działają organy, których zadaniem jest rozwiązywanie sytuacji spornych i konfliktowych. Są to:

- Komisja Dyscyplinarna ds. Studentów,
- Odwoławcza Komisja Dyscyplinarna ds. Studentów,
- Komisja Dyscyplinarna ds. Nauczycieli Akademickich,
- Komisja Etyki

W ramach Samorządu Studentów i Doktorantów działa *Sąd Koleżeński*. Skargi i konflikty można zgłaszać bezpośrednio do Dziekana Wydziału lub do Prodziekana ds. Studenckich pisemnie, bądź drogą elektroniczną. W zakresie pomocy materialnej i decyzji wydawanych przez Komisję Stypendialną, studenci mają prawo do złożenia odwołania do Odwoławczej Komisji Stypendialnej lub wniosku o ponowne rozpatrzenie sprawy w przypadku stypendium Rektora.

Sytuacje konfliktowe pojawiające się w procesie dydaktycznym rozstrzygane są w oparciu o *Regulamin Studiów* na Politechnice Krakowskiej. Student, który zgłasza zastrzeżenia dotyczące prawidłowości przeprowadzonego egzaminu, ma prawo złożyć do Dziekana, w ciągu siedmiu dni od terminu ogłoszenia wyników, umotywowany wniosek o przeprowadzenie egzaminu komisyjnego.

Studenci mają również możliwość dokonania oceny nauczycieli i procesu kształcenia poprzez wypełnianie anonimowej ankiety oceniającej pracę prowadzącego zajęcia.

8.7 Godziny otwarcia Dziekanatu zostały ustalone w porozumieniu z Wydziałowym Samorządem Studentów. Studenci mogą korzystać z systemu kolejkowego do zarządzania ruchem, jednak ze względu na fakt, że coraz więcej spraw można załatwić poprzez urządzenia mobilne, studenci coraz częściej wybierają tę możliwość. W trudnych sytuacjach do dyspozycji studentów pozostaje Prodziekan ds. Studenckich ustalając z zainteresowanymi indywidualny termin konsultacji. Wysokie kwalifikacje Pracowników Dziekanatu zostały wzmocnione długoletnim doświadczeniem i udziałem w certyfikowanych szkoleniach (np. wewnętrznych (organizowanych przez PK): prowadzenia dokumentacji studiów, również studentów z zagranicy, dyplomowania, ochrony danych osobowych czy dotyczących spraw związanych z działalnością socjalną uczelni). Doksztalając się na szkoleniach językowych (j. angielski). Dwie osoby z dziekanatu uczestniczą w szkoleniu z języka migowego.

Weryfikacja funkcjonowania i obsługi dokonywana jest okresowo, zgodnie z obowiązującym zarządzeniem Rektora Politechniki Krakowskiej w sprawie wprowadzenia zasad dokonywania okresowej oceny pracowników niebędących nauczycielami akademickimi. Oceny pracy Dziekanatu dokonują również studenci korzystając z ankiet dostępnych pod adresem <https://ankiety.pk.edu.pl/student>.

Do obsługi studentów Dziekanat wykorzystuje system informatyczny – MS Solution firmy Kalasoft, HMS/dsys (system obsługi dziekanatów), eHMS/dsys (wirtualny dziekanat), eHMS/pens (system planowania i rozliczania godzin dydaktycznych), POLon, ASAP (akademicki system archiwizacji prac od Plagiat.p; w Jednolitym Systemie Antyplagiatowym są również sprawdzane prace dyplomowe, a następnie zarchiwizowane wysyłane do Ogólnopolskiego Repozytorium Prac Dyplomowych), OPTI Comp (system do prolongaty legitymacji studenckich), PŁATNIK (tworzenie i wysyłanie dokumentów ubezpieczeniowych do ZUS za pośrednictwem Działu Płac).

8.8 W Politechnice Krakowskiej zasady dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy (np. w procesie nauczania) reguluje prawo uczelniane (zarządzenia Rektora) i Regulamin Pracy. Oceny i analizy warunków pracy i studiowania dokonuje się w ramach prac komisji:

- Rektorskiej Komisji ds. Bezpieczeństwa i Higieny Pracy,

- Komisji ds. Przeglądów Technicznych Obiektów PK,
- Rektorskiej Komisji ds. Inwestycji i Remontów.

W ramach Rektorskiej Komisji ds. Bezpieczeństwa i Higieny Pracy, został powołany zespół dokonujący regularnych przeglądów warunków pracy i studiowania. Zespołowi przewodniczy Społeczny Inspektor Pracy PK, a w skład wchodzi: kierownik i specjalista Działu BHP, specjalista ds. p.poż., i przedstawiciele organizacji związkowych.

Przeglądy prowadzone są w szczególności w zakresie:

- dokumentowania szkoleń bhp studentów w ramach zajęć laboratoryjnych,
- warunków panujących w pomieszczeniach uczelni w zakresie oświetlenia, wentylacji ogrzewania,
- powierzchni użytkowej i kubatury oraz zasad ergonomii przy organizacji st. pracy oraz
- wykorzystaniu laboratoriów i warsztatów,
- stanu higieniczno-sanitarnego pomieszczeń,
- spełniania przez maszyny, narzędzia i inne urządzenia techniczne wymagań bhp,
- egzekwowania obowiązku przeprowadzenia oceny ryzyka zawodowego,
- obowiązku stosowania środków ochrony indywidualnej i odzieży ochronnej przez pracowników i osoby pobierające naukę,
- zapewnienia stanowiskowych instrukcji bhp,
- usytuowania apteczek pierwszej pomocy oraz instrukcji i procedur udzielania pierwszej pomocy, instrukcji postępowania na wypadek pożaru,
- odpowiedniego oznakowaniu pomieszczeń, st. pracy oraz maszyn i urządzeń technicznych.

Wyniki przeglądów sporządzane są w formie protokołów, zawierających szczegółowy opis istniejącego stanu i zawierających zalecenia, które następnie przekazywane do Rektora PK i kierowników odpowiednich jednostek organizacyjnych.

Protokoły są przedmiotem analizy na posiedzeniach plenarnych Rektorskiej Komisji BHP, i stanowią podstawę określania poprawy warunków pracy i studiowania oraz głównych kierunków działań uczelni w tym zakresie.

WliT jest prowadzony całodobowy dozór i ochrona. Pracownicy ochrony, w porze nocnej legitymują osoby przebywające na terenie kampusu bez żadnego uzasadnienia a w uzasadnionych przypadkach korzystają z pomocy Policji. Każda sytuacja wymagająca interwencji Policji jest zgłaszana władzom Wydziału. Służby ochrony podejmują również interwencje na terenie chronionym, polegające na ujęciu i przekazaniu Policji, zgodnie z pełnomocnictwem Kanclerza i procedurami przewidzianymi Ustawą o Ochronie Osób i Mienia (DZ.U. nr 114 poz. 740).

8.9 Na WliT sprawnie funkcjonuje Wydziałowa Rada Samorządu Studentów WliT. Jej przedstawiciele reprezentują studentów przed władzami dziekańskimi. Rolą WRSS jest również organizowanie życia kulturalnego dla studentów.

Samorząd Studentów Politechniki Krakowskiej organizuje Obóz Adaptacyjny dla studentów pierwszego roku, podczas którego następuje zapoznanie studentów z uczelnią, nowym środowiskiem i Krakowem. W jego trakcie odbywa się zwiedzanie wszystkich wydziałów Uczelni, udział w warsztatach przygotowanych przez nauczycieli akademickich w salach laboratoryjnych oraz poznawanie miasta. Uczestnicy poznają również Ośrodek Żeglarski Centrum Sportu i Rekreacji

Politechniki Krakowskiej (w Żywcu), a także biorą udział w krótkim szkoleniu żeglarskim pod okiem pracowników CSiR.

8.10 Na Politechnice Krakowskiej działa elektroniczny system oceny nauczycieli akademickich dokonywanej przez studentów, który jest częścią Wewnętrznego Systemu Zapewniania Jakości Kształcenia w PK (załącznik 8.10.1).

Po zakończeniu każdego semestru studiów, prowadzący przedmiot w danej formie (wykład, ćwiczenia itp.) oceniany jest przez studentów - zgodnie z procedurą zamieszczoną w załączniku 8.10.2 - w następujących obszarach: przygotowania do zajęć, prowadzenia zajęć, ocenianie studentów i stosunku do studentów.

Ocena studenckiej ankiety jest jedną z ocen cząstkowych okresowej oceny pracownika w obszarze działalności dydaktycznej.

W ramach Wewnętrznego Systemu Zapewniania Jakości Kształcenia na PK wprowadzono również procedurę oceny nauczycieli akademickich na podstawie hospitacji, którą opisano w punkcie 4.4.

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

9.1 Głównym źródłem informacji są serwisy internetowe:

- a.** Serwis internetowy Katedry Matematyki Stosowanej (<http://www.kms.pk.edu.pl/>), serwis internetowy Wydziału Informatyki i Telekomunikacji (<https://it.pk.edu.pl/>) oraz serwis internetowy Politechniki Krakowskiej (<http://www.pk.edu.pl>) wraz z funkcjonującym tam Biuletynem Informacji Publicznej (BIP). Zawierają one podstawowe informacje o prowadzonych kierunkach studiów i badaniach naukowych oraz odsyłacze do szczegółowych materiałów udostępnianych w pozostałych serwisach internetowych Politechniki Krakowskiej. Dodatkowo obydwa serwisy mają dział Aktualności, który jest na bieżąco aktualizowany, a Katedra Matematyki Stosowanej prowadzi również Fanpage Kierunku Matematyka na Facebook'u który jest również na bieżąco aktualizowany (<https://www.facebook.com/KatMatPK/>).
- b.** Program studiów, w tym plan studiów oraz efekty uczenia się wraz z zasadami oceny są dostępne dla wszystkich w serwisie internetowym Syllabus Politechniki Krakowskiej (<http://syllabus.pk.edu.pl/>)

Ze względu na zmianę nazwy wydziału dla lat 2015/16-2018/19 w zakładce Wydział Fizyki, Matematyki i Informatyki, a począwszy od roku akademickiego 2019/20 w zakładce Wydział Informatyki i Telekomunikacji.

- c.** Zasady rekrutacji, podstawowe informacje o programie studiów i szczegółowe informacje o profilu absolwenta są przedstawione w portalu rekrutacyjnym Politechniki Krakowskiej (<https://rekrutacja.pk.edu.pl/>) Link do portalu rekrutacyjnego znajduje się zarówno na stronie Katedry jak również na stronie wydziału
- d.** Wirtualny Dziekanat: Na Wydziale wdrożony jest informatyczny system e-HMS, który zawiera wszystkie informacje dotyczące studentów. Studenci – poprzez e-HMS – informowani są o przebiegu studiów, wyników zaliczeń i egzaminów. Dodatkowo do większości zajęć są prowadzone kursy e-learningowe z wykorzystaniem serwera Moodle Politechniki Krakowskiej i w takim przypadku oceny ze sprawdzianów i/lub egzaminów i zaliczeń, aktualności, bieżące informacje dotyczące zajęć są również studentom za pośrednictwem e-kursów.

Najważniejsze informacje dotyczące terminów związanych z zaliczaniem zajęć, procesem dyplomowania są również umieszczane na tablicach informacyjnych Katedry Matematyki Stosowanej oraz na stronach e-learningowych dopełnień tradycyjnych kursów.

Nadzór nad dostępem do informacji i nadzór aktualizacjami jest wykonywany przez w przypadku serwisów centralnych Politechniki Krakowskiej jest wykonywany przez administrację centralną Politechniki Krakowskiej, w szczególności przez Dział Informatyzacji i Centrum e-edukacji Politechniki Krakowskiej. W przypadku serwisów wydziałowych przez Dziekana Wydziału Informatyki Stosowanej, administratora wydziałowego i pracownika Dziekanatu; w przypadku strony KMS i jej Fanpage na Facebook'u przez pracowników Katedry.

9.2 Dostęp do informacji zewnętrznych interesariuszy (w szczególności studentów i kandydatów na studentów) jest tematem pojawiającym się regularnie na seminariach dydaktycznych i spotkań Rady Programowej. Kierownictwo KMS sprawdza na bieżąco aktualność informacji na stronie Katedry i uczelnianej stronie rekrutacyjnej. Brane są również pod uwagę postulaty studentów (np. w ostatnim okresie, na stronie KMS została uruchomiona wtyczka pozwalająca zainteresowanym na komunikowanie się z opiekunem strony, a za jego pośrednictwem z Kierownictwem KMS).

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

10.1 Sposób nadzoru merytorycznego, organizacyjnego i administracyjnego nad kierunkiem oraz kompetencje i zakres odpowiedzialności poszczególnych osób określają:

- Statut Politechniki Krakowskiej (Załącznik R.0.1)
- Regulamin studiów na Politechnice Krakowskiej (Załącznik R.0.2)
- Regulamin organizacyjny administracji Politechniki Krakowskiej (Załącznik R.0.4)

Podstawą prawną funkcjonowania systemu ewaluacji i zapewniania jakości kształcenia na kierunku Matematyka są:

- Ustawa z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce,
- Statut Politechniki Krakowskiej (Załącznik R.0.1)
- Zarządzenie nr 2 z 4 lutego 2013 r. w sprawie wprowadzania Wewnętrznego Systemu Zapewniania Jakości Kształcenia na Politechnice Krakowskiej (z późniejszymi zmianami)
- Zarządzenie nr 90 z 14 września 2020 r. w sprawie wprowadzenia procedury w ramach Wewnętrznego Systemu Zapewniania Jakości Kształcenia,
- Zarządzenie nr 109 z 18 grudnia 2019 r. w sprawie wytycznych w zakresie zasad opracowywania programów studiów pierwszego i drugiego stopnia na Politechnice Krakowskiej,
- Zarządzenie nr 17 z 6 maja 2019 r. w sprawie wprowadzenia procedury w ramach Wewnętrznego Systemu Zapewniania Jakości Kształcenia,
- Zarządzenie nr 12 z 22 marca 2019 r. w sprawie wprowadzenia Polityki Otwartego Dostępu na Politechnice Krakowskiej im. Tadeusza Kościuszki,
- Zarządzenie nr 34 z 17 maja 2017 r. w sprawie wprowadzenia procedur w ramach Wewnętrznego Systemu Zapewniania Jakości Kształcenia,
- Zarządzenie nr 12 z 26 lutego 2015 r. w sprawie wprowadzenia procedur Wewnętrznego Systemu Zapewniania Jakości Kształcenia,
- Zarządzenie NR 21 Rektora Politechniki Krakowskiej im. Tadeusza Kościuszki z dnia 10 lipca 2009 r. znak R.0201-60/09 w sprawie procedury oceny nauczycieli akademickich przez studentów oraz procedury oceny pracy dziekanatu/sekretariatu jednostki dydaktycznej przez studentów.
- Uchwała Senatu Politechniki Krakowskiej z 14 grudnia 2012 r. nr 89/o/12/2012 w sprawie zmian w Statucie Politechniki Krakowskiej dot. kryteriów i trybu dokonywania okresowej oceny nauczycieli akademickich,
- Uchwały Rady Wydziału nr 135-141/2012 WFMiI z dnia 10 października 2012 roku w sprawie powołania stałych komisji wydziałowych i przewodniczących komisji, w tym Wydziałowej Komisji ds. Jakości Kształcenia i jej Przewodniczącego.
- Uchwała Rady Wydziału nr 145/2012 WFMiI z dnia 10 października 2012 roku w sprawie powołania Pełnomocnika Dziekana Wydziału FMiI ds. Jakości Kształcenia.
- Uchwała Kolegium Wydziałowego nr 22/2020 z dnia 15.01.2020 w sprawie powołania Komisji ds. Dydaktyki i Jakości Kształcenia na Wydziale Informatyki i Telekomunikacji
- Uchwała KW nr 23/2020 z dnia 15.01.2020 w sprawie włączenia do składu Komisji ds. Dydaktyki i Jakości Kształcenia urzędującego Prodziekana ds. dydaktycznych
- Uchwała KW nr 25/2020 z dnia 15.01.2020 w sprawie włączenia do składu Komisji ds. Dydaktyki i Jakości Kształcenia przedstawiciela Wydziałowej Rady Samorządu Studentów

Na szczeblu Wydziału za ewaluację i proces doskonalenia jakości kształcenia na kierunku Matematyka odpowiadają:

- Dziekan Wydziału
- Wydziałowa Komisja ds. Jakości Kształcenia
- Pełnomocnik Dziekana ds. Jakości Kształcenia

Pełnomocnik Dziekana ds. Jakości Kształcenia sprawuje nadzór nad realizacją działań wynikających z wyżej wymienionych aktów prawnych.

Do zadań Wydziałowej Komisji ds. Jakości Kształcenia należy:

- nadzór nad wdrażaniem procedur wewnętrznego systemu zapewniania jakości kształcenia,
- przygotowanie harmonogramów, nadzór nad przebiegiem oraz analiza wyników działań kontrolnych i udoskonalających,
- analiza wyników ankiet oceny pracowników (administracja i nauczyciele akademicy) wypełnianych przez studentów,
- podejmowanie działań wynikających z analizy raportu Biura Karier (raport na podstawie analizy ankiet wypełnianych przez interesariuszy zewnętrznych, w szczególności przez pracodawców i absolwentów),
- analiza, ocena i opracowywanie uwag dotyczących zmian w programach kształcenia,
- przygotowanie raportu oceny jakości kształcenia na wydziale oraz sugestii dotyczących działań naprawczych i doskonalących,
- przygotowywanie ewentualnych propozycji zmian w wewnętrznym systemie zapewniania jakości kształcenia.

Ponadto przebieg i jakość kształcenia na kierunku nadzoruje Rada programowa kierunku, w skład której wchodzi: opiekun kierunku, opiekunowie specjalności prowadzonych na kierunku oraz co najmniej dwaj reprezentanci minimum kadrowego kierunku z grupy pracowników samodzielnych. Do zadań Rady Programowej Kierunku należy:

- opracowanie efektów kształcenia absolwenta kierunku
- przygotowanie, weryfikacja i bieżąca aktualizacja programu kształcenia na prowadzonym kierunku na wniosek Dziekana, Prodziekana lub Przewodniczącego Komisji ds. Jakości Kształcenia.

10.2 Zasady projektowania, dokonywania zmian i zatwierdzania programu studiów określają:

- Ustawa z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce,
- Statut Politechniki Krakowskiej (Załącznik R.0.1)
- Zarządzenie nr 2 z 4 lutego 2013 r. w sprawie wprowadzania Wewnętrznego Systemu Zapewniania Jakości Kształcenia na Politechnice Krakowskiej wraz z późniejszymi zmianami
- Zarządzenie nr 109 z 18 grudnia 2019 r. w sprawie wytycznych w zakresie zasad opracowywania programów studiów pierwszego i drugiego stopnia na Politechnice Krakowskiej,
- Zarządzenie nr 17 z 6 maja 2019 r. w sprawie wprowadzenia procedury w ramach Wewnętrznego Systemu Zapewniania Jakości Kształcenia,
- Zarządzenie nr 34 z 17 maja 2017 r. w sprawie wprowadzenia procedur w ramach Wewnętrznego Systemu Zapewniania Jakości Kształcenia

Projektowanie, weryfikację i aktualizację programu studiów na prowadzonym kierunku przeprowadza Rada programowa kierunku na wniosek Dziekana, Prodziekana lub Przewodniczącego Komisji ds. Jakości Kształcenia.

10.3 Bieżącemu monitorowaniu podlegają zarówno treści programowe, jak i ich dostosowanie do potrzeb i możliwości studentów. Zmiany w programach kształcenia na etapach poprzedzających studia

wymuszają korekty programów przedmiotów wprowadzających; z drugiej strony postęp wiedzy i zmiany trendów na rynku pracy skłaniają do aktualizowania oferty (np. przedmiotów wybieralnych) i programów na wyższych latach studiów.

Informacje wykorzystywane w tych procesach są czerpane z następujących źródeł:

- ankiet studenckich,
- postulatów studentów zgłaszanych podczas spotkań z Kierownictwem KMS i opiekunami kierunku/specjalności,
- ankiet skierowanych do absolwentów (monitorowanie losów absolwentów)
- rozmów i dyskusji w gronie kadry Katedry podczas odbywających się regularnie seminariów dydaktycznych
- wyników i wniosków z corocznego wewnętrznego audytu kierunku.

10.4 Zasady dotyczące sposobów oceny i weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się określa Regulamin studiów na Politechnice Krakowskiej (Załącznik R.0.2). Dla każdego przedmiotu sposoby oceny osiągnięcia poszczególnych efektów opisane są szczegółowo w sylabusach (Załączniki R.2.1 i R.2.2).

Przepisy szczegółowe Wydziału IiT PK dotyczące dyplomowania oraz ukończenia studiów I i II stopnia określa Procedura dyplomowania studentów WIiT (Załącznik R.10.4) oraz Procedura weryfikacji i archiwizacji prac dyplomowych w Akademickim Systemie Archiwizacji Prac na PK (Załącznik R.10.5).

Od roku 2010 wszystkie badania losów zawodowych absolwentów prowadzone są wyłącznie przez Biuro Karier PK. Pracownicy Katedry kontynuują jednak badania nad poziomem dopasowania kształconych kompetencji do oczekiwań rynku pracy.

Wysoką ocenę efektów kształcenia potwierdzają liczne informacje uzyskiwane drogą bezpośrednich kontaktów nauczycieli akademickich z absolwentami Wydziału, aktywnie działającymi na rynku pracy.

10.5 Główną formą udziału studentów w procesie doskonalenia realizacji programu studiów jest procedura oceny nauczycieli akademickich przez studentów, realizowana poprzez okresowe, anonimowe ankiety przeprowadzane w uczelnianym systemie ankiet. Sposób logowania i przetwarzania danych gwarantuje pełną anonimowość wypełniającego ankietę. Ankieta zawiera pytania m. in. odnoszące się do: sposobu i jednoznaczności formułowania wymagań egzaminacyjnych i zaliczeniowych, sposobu przygotowania zajęć i ich atrakcyjności, zaangażowania w prowadzenie zajęć i sposobu przekazywania wiedzy, sposobu oceniania studentów, punktualności na zajęciach a także dostępności w czasie planowanych konsultacji. Formularz ankiety umożliwia także wpisanie przez studenta tekstowych komentarzy wykraczających poza podany zestaw pytań. Studenci często korzystają z tej możliwości, odnosząc się nie tylko do oceny pracy prowadzącego zajęcia, a także do treści merytorycznych danego przedmiotu. Pełnomocnik Dziekana ds. Jakości Kształcenia przedstawia Radzie Wydziału, po zakończeniu procesu ankietowania, zbiorcze wyniki ocen studenckich. Wyniki te są uzupełnione o wnioski dotyczące słabych i mocnych stron realizacji procesu kształcenia; o tych wynikach są informowani również opiekunowie specjalności i kierunków.

Wyniki ankiet studenckich są wykorzystywane do podnoszenia jakości kształcenia poprzez:

- indywidualne rozmowy dyrektorów instytutów z nauczycielami uzyskującymi niskie oceny oraz dodatkowe hospitacje zajęć prowadzonych przez tych nauczycieli;

- interwencje dyrektorów instytutów w przypadkach powtarzających się istotnych zastrzeżeń zgłaszanych przez studentów w komentarzach do ankiety;
- wzbudzenie inicjatywy opiekunów specjalności i kierunków do inicjowania ewentualnych zmian w procesie kształcenia.

Uśredniona ocena z ankiet studenckich jest włączana do okresowej oceny nauczycieli akademickich.

Na Wydziale IiT PK, zgodnie z Regulaminem Studiów, dopuszcza się promotorstwo prac dyplomowych z udziałem specjalistów spoza Wydziału. W tym przypadku taki specjalista ma prawo oceny efektów kształcenia podczas egzaminu dyplomowego, którego zasady określa jednoznacznie Regulamin Studiów.

Istotnym elementem oceny efektów kształcenia jest udział studentów w pozauczelnianych konferencjach i konkursach w ramach których uczestnicy są oceniani przez zewnętrznych fachowców oraz publikacje prac i referatów w czasopismach i książkach.

Zakres współpracy Katedry Matematyki Stosowanej z firmami zewnętrznymi obejmuje między innymi organizację praktyk zawodowych, staży przemysłowych, zajęć projektowych, wykładów, szkoleń oraz seminariów, przez co przedstawiciele podmiotów gospodarczych mają bezpośredni udział w procesie kształcenia.

Przyjęta w dniu 04.12.2019 uchwałą nr. 01/2019 Rady Naukowej Strategia rozwoju Wydziału Informatyki i Telekomunikacji PK na lata 2019-2020 zakłada doskonalenie jakości wszystkich form kształcenia oraz umiejętne łączenie kwalifikacji absolwenta z potrzebami rynku pracy poprzez:

- wdrażanie szczególnie wysokiego poziomu kształcenia w obszarach data science, cyberbezpieczeństwa, sztucznej inteligencji oraz matematyki stosowanej,
- umiędzynarodowienie procesu kształcenia,
- ścisłą współpracę z otoczeniem społeczno-gospodarczym w zakresie ustalania szczegółowych programów kształcenia,
- podnoszenie standardu praktyk zawodowych,
- modernizację i rozbudowę bazy laboratoryjnej ukierunkowanej na efektywne i nowoczesne kształcenie studentów.

10.6 W latach 2015-19 Rada Programowa kierunku pod wpływem z jednej strony zmian prawnych a z drugiej sygnałów płynących z rynku pracy i postulatów studentów dokonywano modyfikacji programu.

Rezultaty w załączniku R.10.1.

Część II. Perspektywy rozwoju kierunku studiów

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

	POZYTYWNE	NEGATYWNE
Czyniki wewnętrzne	<p>Mocne strony</p> <p>S1 <u>Program studiów</u> równoważący _ przedmioty teoretyczne i przedmioty wprowadzające w zagadnienia zastosowań matematyki.</p> <p>S2 Atrakcyjna <u>sylwetka absolwenta</u> odpowiadająca współczesnym, wysokim wymaganiom małopolskiego rynku pracy. Kształcenie na potrzeby unikatowych miejsc pracy, np. aktuariat.</p> <p>S3 Coraz szersza <u>współpraca z pracodawcami</u> w zakresie praktyk i staży, a w szczególności grant na program stażowy, dostosowywanie kształcenia na kierunku do potrzeb rynku pracy oraz coraz częstszy udział specjalistów z sektora biznesu w kształceniu studentów (warsztaty, dedykowane wykłady).</p> <p>S4 Wysoki poziom wykorzystania zaawansowanego zróżnicowanego <u>oprogramowania komputerowego</u> - m.in.: <i>R, Matlab, Python, Symfonia, Matematica</i> w obliczeniach, modelowaniu i zastosowaniach.</p> <p>S5 <u>Kadra</u> Empatyczne i życzliwe podejście do studentów w trakcie całego toku studiów oraz zaangażowanie wielu nauczycieli w pracę dydaktyczną i ich dobry kontakt ze studentami. Można wskazać osoby o bardzo dobrej reputacji naukowej i osoby o bardzo dobrej reputacji dydaktycznej.</p>	<p>Słabe strony</p> <p>W1 Zbyt niski średni poziom kandydatów przyjmowanych na studia.</p> <p>W2 Niedobór sal dydaktycznych</p> <p>W3 Mała mobilność studentów i nauczycieli akademickich w ramach programu Erasmus i umów bilateralnych</p> <p>W4 Rozproszenie zainteresowań badawczych kadry, niewielka liczba pracowników samodzielnych.</p> <p>W5 Dyplomowanie: Napięcie czasowe w procesie recenzowania prac dyplomowych oraz mała samodzielność dyplomantów.</p>

<p>Czynnik zewnętrzny</p>	<p>Szanse</p> <p>O1 Wzrost konkurencyjności biznesowej aglomeracji krakowskiej daje możliwość dalszego zacieśniania i urozmaicenia współpracy dydaktycznej z sektorem biznesowym i podmiotami zewnętrznymi owocującej:</p> <ul style="list-style-type: none"> - stażami i/lub pracą dla studentów absolwentów - Coraz częstszym udziałem specjalistów z sektora biznesu w kształceniu studentów (warsztaty, dedykowane wykłady, perspektywy uruchomienia kursów współdzielonych) - Konsultacjami w zakresie programu studiów. <p>O2 Nawiązanie interakcji z biznesem na polu naukowo-badawczym. Inicjatywy takie mogą uruchomić naukowy potencjał kadry KMS twórczego wykorzystania specjalistycznej wiedzy w rozwiązywaniu złożonych zagadnień zgłaszanych przez obecne na rynku firmy i korporacje o zróżnicowanych profilach działania. Tak wygenerowane pozytywne sprzężenie horyzontów praktycznych biznesowych może: a) dodatkowo uatrakcyjnić przekaz dydaktyczny dla studentów, skutecznie budując mosty między dydaktyką, nauką a biznesem</p> <p>O3 Możliwość ożywienia kontaktów współpracy z jednostkami państwowymi (spółki Skarbu Państwa, jednostki samorządowe, inicjatywy typu Partnerstwo Publiczno-Prywatne). W powiązaniu z punktami O1, O2 odważniejsza i skuteczniejsza inicjatywa w zakresie aplikacji o zewnętrzne finansowanie rozwoju naukowego (granty).</p> <p>O4 Przekonanie obecnych władz uczelni o istotnej roli matematyki w naukach technicznych przekładające się na wsparcie wysiłków naukowych kadry i testowanie możliwości powrotu matematyki do grupy dyscyplin ewaluowanych na Politechnice Krakowskiej</p> <p>O5 Łatwy dostęp do wielu uczelnianych</p>	<p>Zagrożenia</p> <p>T1. Konkurencja kierunków matematycznych w Krakowie.</p> <p>T2. Coraz słabiej wykształcona matematycznie młodzież rekrutowana na studia.</p> <p>T3 Wiele niewiadomych dotyczących polskiej nauki w związku z wejściem nowej ustawy o szkolnictwie wyższym, a w szczególności roli dyscypliny matematyka w działalności badawczej uczelni technicznych, utrudniających planowanie rozwoju Katedry.</p>
----------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	państwowych bibliotek na terenie Krakowa. Dostępność źródeł elektronicznych (Wirtualna Biblioteka Nauki Polskiej)	
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

(Pieczęć uczelni)

.....

(podpis Dziekana/Kierownika jednostki)

.....

(podpis Rektora)

....., dnia

(miejscowość)