

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



**Ocena programowa**  
**Profil ogólnoakademicki**

**Raport Samooceny**

---

Nazwa i siedziba uczelni prowadzącej oceniany kierunek studiów:

Uniwersytet Warszawski  
ul. Krakowskie Przedmieście 26/28  
00-927 Warszawa

Nazwa ocenianego kierunku studiów: **matematyka**

1. Poziomy studiów: **pierwszego stopnia, drugiego stopnia**
2. Forma studiów: **stacjonarne**
3. Nazwa dyscypliny, do której został przyporządkowany kierunek: **matematyka**

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

Nazwa kierunku studiów: <b>matematyka</b> poziom kształcenia: <b>studia I stopnia</b> Profil kształcenia: <b>ogólnoakademicki</b>		
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	Efekty uczenia się	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji typowych dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego i nauki po uzyskaniu kwalifikacji pełnej na poziomie 4
<b>Wiedza: absolwent zna i rozumie</b>		
K_W01	rolę i znaczenie dowodu w matematyce, a także pojęcie istotności założeń	P6S_WG
K_W02	budowę teorii matematycznych	P6S_WG
K_W03	najważniejsze twierdzenia z podstawowych działów matematyki	P6S_WG
K_W04	przykłady, zarówno ilustrujące konkretne pojęcia matematyczne, jak i pozwalające obalić błędne hipotezy lub nieuprawnione rozumowania	P6S_WG
K_W05	wybrane pojęcia i metody logiki matematycznej, teorii mnogości i matematyki dyskretniej zawarte w podstawach innych dyscyplin matematyki	P6S_WG
K_W06	podstawy rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej i wielu zmiennych, a także wykorzystywane w nim inne gałęzie matematyki, ze szczególnym uwzględnieniem algebry liniowej i topologii	P6S_WG
K_W07	przykłady i podstawowe własności ważnych pojęć matematycznych takich jak przestrzeń liniowa, grupa,	P6S_WG

	pierścien, ciało, przestrzeń metryczna, przestrzeń topologiczna, przestrzeń probabilistyczna	
K_W08	podstawy i ograniczenia technik obliczeniowych i programowania, wspomagających pracę matematyka	P6S_WG
K_W09	podstawowe rozkłady prawdopodobieństwa i ich praktyczne zastosowania	P6S_WG
K_W10	cywilizacyjne znaczenie matematyki i jej zastosowań	P6S_WK
K_W11	podstawowe zagadnienia prawne i etyczne związane z pracą zawodową matematyka	P6S_WK; P6S_KR
K_W12	podstawowe pojęcia z zakresu prawa autorskiego i ochrony wartości intelektualnej	P6S_WK
<b>Umiejętności: absolwent potrafi</b>		
K_U01	w sposób zrozumiały, w mowie i na piśmie, przedstawiać poprawne rozumowania matematyczne, formułować twierdzenia i definicje	P6S_UW, P6S_UK
K_U02	używać formalizmu matematycznego do budowy i analizy prostych modeli matematycznych w innych dziedzinach nauki	P6S_UW
K_U03	posługiwać się rachunkiem zdań i kwantyfikatorów; poprawnie używać kwantyfikatorów także w języku potocznym	P6S_UW, P6S_UK
K_U04	przewodzić łatwe i średnio trudne dowody metodą indukcji zupełnej; definiować funkcje i relacje rekurencyjne	P6S_UW
K_U05	stosować system logiki klasycznej do formalizacji teorii matematycznych	P6S_UW
K_U06	tworzyć nowe obiekty drogą konstruowania przestrzeni ilorazowych lub produktów kartezjańskich, w różnych obszarach matematyki	P6S_UW
K_U07	posługiwać się językiem teorii mnogości, interpretując zagadnienia z różnych obszarów matematyki	P6S_UW
K_U08	operować pojęciem liczby rzeczywistej; podać przykłady liczb niewymiernych i przestępnych	P6S_UW
K_U09	definiować funkcje, także z wykorzystaniem przejść	P6S_UW

	granicznych, i opisywać ich własności	
K_U10	posługiwać się w różnych kontekstach pojęciem zbieżności i granicy; obliczać - na prostym i średnim poziomie trudności - granice ciągów i funkcji, badać zbieżność bezwzględną i warunkową szeregów	P6S_UW
K_U11	interpretować i wyjaśniać zależności funkcyjne, ujęte w postaci wzorów, tabel, wykresów, schematów i stosować je w zagadnieniach praktycznych	P6S_UW
K_U12	wykorzystać twierdzenia i metody rachunku różniczkowego funkcji jednej i wielu zmiennych w zagadnieniach związanych z optymalizacją, poszukiwaniem ekstremów lokalnych i globalnych oraz badaniem przebiegu funkcji, podając precyzyjne i ścisłe uzasadnienia poprawności swoich rozumowań	P6S_UW
K_U13	posługiwać się definicją całki funkcji jednej i wielu zmiennych rzeczywistych; wyjaśniać analityczny i geometryczny sens tego pojęcia	P6S_UW
K_U14	obliczać wybrane rodzaje całek funkcji jednej i wielu zmiennych	P6S_UW
K_U15	wykorzystywać narzędzia i metody numeryczne do rozwiązywania wybranych zagadnień rachunku różniczkowego i całkowego	P6S_UW
K_U16	dostrzegać związki między przekształceniami liniowymi a macierzami oraz rozpoznawać najważniejsze typy przekształceń przestrzeni euklidesowej (np. izometrie, przekształcenia samosprężone)	P6S_UW
K_U17	badać własności i dostrzegać obecność wybranych struktur algebraicznych w różnych zagadnieniach matematycznych, niekoniecznie powiązanych bezpośrednio z algebrą	P6S_UW
K_U18	obliczać wyznaczniki i podać geometryczną interpretację wyznacznika macierzy rzeczywistej	P6S_UW
K_U19	rozwiązywać układy równań liniowych o stałych współczynnikach i posługiwać się geometryczną interpretacją rozwiązań	P6S_UW
K_U20	znajdować macierze przekształceń liniowych w różnych bazach; obliczać wartości własne i wektory własne macierzy	P6S_UW

	oraz wyjaśnić sens geometryczny tych pojęć	
K_U21	obliczać sygnaturę rzeczywistych form dwuliniowych, badać dodatnią (ujemną) (pół-)określoność form kwadratowych	P6S_UW
K_U22	sprowadzać macierze do postaci kanonicznej i stosować tę umiejętność do rozwiązywania równań różniczkowych liniowych o stałych współczynnikach	P6S_UW
K_U23	zinterpretować układ równań różniczkowych zwyczajnych w języku geometrycznym, stosując pojęcie pola wektorowego i przestrzeni fazowej	P6S_UW
K_U24	rozpoznawać i określać najważniejsze własności topologiczne podzbiorów przestrzeni euklidesowej i przestrzeni metrycznych	P6S_UW
K_U25	wykorzystywać własności topologiczne zbiorów i funkcji do rozwiązywania zadań o charakterze jakościowym	P6S_UW
K_U26	rozpoznawać przestrzenie metryczne zupełne i stosować podstawowe twierdzenia o przestrzeniach metrycznych zupełnych w różnych dziedzinach matematyki, w szczególności w analizie	P6S_UW
K_U27	rozpoznawać problemy, w tym zagadnienia praktyczne, które można rozwiązać algorytmicznie i dokonać specyfikacji takiego problemu	P6S_UW
K_U28	posługiwać się różnymi konstrukcjami programistycznymi i strukturami danych, układać algorytmy i określać ich własności	P6S_UW
K_U29	skompilować, uruchomić i testować napisany samodzielnie program komputerowy w wybranym języku programowania	P6S_UW
K_U30	wykonywać działania na liczbach zespolonych, konstruować przekształcenia między obszarami płaszczyzny zespolonej	P6S_UW
K_U31	używać metod rachunku różniczkowego i całkowego zmiennej zespolonej do wyznaczania wartości całek z funkcji rzeczywistych i zespolonych.	P6S_UW
K_U32	budować i analizować modele matematyczne eksperymentu losowego	P6S_UW
K_U33	podać różne przykłady dyskretnych i ciągłych rozkładów prawdopodobieństwa i omówić wybrane eksperymenty	P6S_UW

	losowe oraz modele matematyczne, w jakich te rozkłady występują;	
K_U34	stosować wzór na prawdopodobieństwo całkowite i wzór Bayesa	P6S_UW
K_U35	wyznaczać parametry rozkładu zmiennej losowej o rozkładzie dyskretnym i ciągłym; wykorzystywać twierdzenia graniczne i prawa wielkich liczb do szacowania prawdopodobieństw	P6S_UW
K_U36	posługiwać się statystycznymi charakterystykami populacji i ich odpowiednikami próbkowymi	P6S_UW
K_U37	przeprowadzić proste wnioski statystyczne, także z wykorzystaniem narzędzi komputerowych	P6S_UW
K_U38	mówić o zagadnieniach matematycznych zrozumiałym, potocznym językiem	P6S_UK
K_U39	stworzyć opracowanie opisujące określony problem matematyczny oraz sposoby lub perspektywy jego rozwiązania	P6S_UK
K_U40	posługiwać się co najmniej jednym językiem obcym na poziomie średniozaawansowanym (B2)	P6S_UK
K_U41	pracować systematycznie nad wszelkimi projektami (indywidualnymi i zespołowymi), które mają długofalowy charakter	P6S_UO
K_U42	dostrzegać ograniczenia własnej wiedzy i konieczność jej ciągłego uzupełniania i aktualizowania	P6S_UU
<b>Kompetencje społeczne: absolwent jest gotów do</b>		
K_K01	analizy przedstawionego lub stworzonego przez siebie rozumowania pod kątem poprawności i kompletności	P6S_KK
K_K02	precyzyjnego formułowania pytań, służących pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania	P6S_KK
K_K03	samodzielnego wyszukiwania informacji w literaturze i zasobach internetowych, także w językach obcych	P6S_KK

K_K04	samodzielnego formułowania opinii na temat podstawowych zagadnień matematycznych na podstawie zdobytej wiedzy i ich krytycznej oceny	P6S_KK
K_K05	przestrzegania zasad etyki i uczciwości intelektualnej i docenienia ich znaczenia w działaniach własnych i innych osób	P6S_KR
K_K06	przedstawiania laikom wybranych osiągnięć matematyki	P6S_KO; P6S_KR

Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	Efekty zdefiniowane dla specjalności matematyka ogólna	Symbol efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów
<b>Umiejętności: absolwent potrafi</b>		
S_U01	całkować funkcje jednej i wielu zmiennych; wyrażać pola powierzchni gładkich i objętości jako odpowiednie całki	K_U14
S_U02	dostrzegać obecność struktur algebraicznych (grupy, pierścienia, ciała, przestrzeni liniowej) w różnych zagadnieniach matematycznych, niekoniecznie powiązanych bezpośrednio z algebrą	K_U17
S_U03	badać podstawowe własności grup i pierścieni, w tym: różne typy podgrup i ideałów oraz badać rozkładalność na czynniki elementów w wybranych pierścieniach	K_U17
S_U04	posługiwać się pojęciem działania grupy na zbiorze, wskazywać przykłady tego pojęcia w geometrii lub analizie	K_U17
S_U05	posługiwać się pojęciem permutacji zbioru, w tym: rozkładać permutacje na cykle, określać ich znak, rząd i rozpoznawać permutacje sprzężone	K_U17
S_U06	posługiwać się podstawowymi i złożonymi konstrukcjami programistycznymi, rekurencją oraz złożonymi (w tym typami wskaźnikowymi) i abstrakcyjnymi typami danych	K_U28
S_U07	ocenić poprawność i złożoność algorytmu	K_U28

Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	Efekty zdefiniowane dla specjalności międzykierunkowe studia ekonomiczno-matematyczne	Symbol efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów
<b>Umiejętności: absolwent potrafi</b>		
S_U01	stosować metody algebraiczne i analityczne do rozwiązywania zagadnień optymalizacyjnych dla funkcji jednej i wielu zmiennych, także w zagadnieniach ekonomicznych	K_U17
S_U02	wykorzystywać nabyte umiejętności matematyczne do analizy teorii mikro- i makroekonomicznych, w szczególności wybrać odpowiednie narzędzia do poszukiwania rozwiązań rzeczywistych problemów gospodarczych w skali mikro- i makroekonomicznej i przewidywania skutków zjawisk makroekonomicznych dla funkcjonowania gospodarstw domowych i przedsiębiorstw.	K_U2
S_U03	posługiwać się biznesowym językiem angielskim na poziomie średniozaawansowanym (B2)	K_U40

Nazwa kierunku studiów: matematyka Poziom kształcenia: studia II stopnia Profil kształcenia: ogólnoakademicki		
Symbol efektów uczenia się dla programu u studiów	Efekty uczenia się	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji typowych dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego i nauki po uzyskaniu kwalifikacji pełnej na poziomie 4
<b>Wiedza: absolwent zna i rozumie</b>		
K_W01	w stopniu pogłębionym rolę i znaczenie dowodu w matematyce, a także pojęcie istotności założeń	P7S_WG
K_W02	najważniejsze twierdzenia i hipotezy z głównych działów matematyki	P7S_WG



K_W03	w wybranej dziedzinie matematyki teoretycznej lub stosowanej większość klasycznych definicji i twierdzeń oraz ich dowody	P7S_WG
K_W04	w wybranej dziedzinie matematyki powiązania zagadnień tej dziedziny z innymi działami matematyki teoretycznej i stosowanej	P7S_WG
K_W05	co najmniej jedno z poniższych: <ul style="list-style-type: none"> <li>☐ zaawansowane pojęcia i twierdzenia jednego z obszernych działów matematyki współczesnej (algebra, analiza matematyczna i równania różniczkowe, geometria i topologia, rachunek prawdopodobieństwa)</li> <li>☐ zaawansowane techniki obliczeniowe, wspomagające pracę matematyka i ich ograniczenia</li> <li>☐ podstawy modelowania stochastycznego w matematyce finansowej i aktuarialnej, lub w naukach społecznych i przyrodniczych, w szczególności fizyce i chemii</li> <li>☐ metody numeryczne stosowane do znajdowania przybliżonych rozwiązań zagadnień matematycznych (na przykład równań różniczkowych) stawianych przez dziedziny stosowane (np. technologie przemysłowe, zarządzanie itp.)</li> <li>☐ matematyczne podstawy teorii informacji, teorii algorytmów i kryptografii i ich praktyczne zastosowania m.in. w programowaniu i szeroko rozumianej informatyce</li> <li>☐ w dobrym stopniu zna co najmniej jeden pakiet oprogramowania, służący do obliczeń symbolicznych i jeden pakiet do statystycznej obróbki danych</li> </ul>	P7S_WG
K_W06	w wybranej dziedzinie matematyki sformułowania zagadnień będących na etapie badań	P7S_WK
K_W07	zagadnienia prawne i etyczne związane z pracą naukową matematyka	P7S_WK
K_W08	pojęcia z zakresu prawa autorskiego i ochrony wartości intelektualnej; rozumie potrzebę zarządzania zasobami własności intelektualnej	P7S_WK
<b>Umiejętności: absolwent potrafi</b>		
K_U01	konstruować rozumowania matematyczne: dowodzić twierdzenia, jak i obalać hipotezy poprzez konstrukcje i dobór kontrprzykładów	P7S_UW
K_U02	wyrażać treści matematyczne w mowie i piśmie, w tekstach matematycznych o różnym charakterze używając właściwych	P7S_UW, P7S_UK

	metod i narzędzi w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych	
K_U03	sprawdzać poprawność wnioskowań w budowaniu dowodów formalnych	P7S_UW
K_U04	w zagadnieniach matematycznych dostrzegać struktury formalne związane z podstawowymi działami matematyki	P7S_UW
K_U05	na poziomie zaawansowanym i obejmującym matematykę współczesną, stosować, oraz przedstawiać w mowie i piśmie, metody 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 matematyki obliczeniowej, logiki i teorii mnogości, matematyki finansowej, matematyki ubezpieczeniowej	P7S_UW
K_U06	w wybranej dziedzinie matematyki przeprowadzać dowody, w których stosuje w razie potrzeby również narzędzia z innych działów matematyki	P7S_UW
K_U07	określić swoje zainteresowania i je rozwijać; w szczególności jest w stanie nawiązać kontakt ze specjalistami w swojej dziedzinie, np. rozumieć ich wykłady przeznaczone dla młodych matematyków	P7S_WK, P7S_UU, P7S_KK
K_U08	co najmniej jedno z poniższych: <ul style="list-style-type: none"> <li>☐ konstruować modele matematyczne, wykorzystywane w konkretnych zaawansowanych zastosowaniach matematyki</li> <li>rozpoznać struktury matematyczne (np. algebraiczne, geometryczne) w teoriach fizycznych</li> <li>☐ stosować procesy stochastyczne jako narzędzie do modelowania zjawisk i analizy ich ewolucji</li> <li>☐ dokonać analizy algorytmów i procesów obliczeniowych</li> <li>☐ konstruować algorytmy o dobrych własnościach numerycznych, służące do rozwiązywania typowych i nietypowych problemów matematycznych</li> <li>☐ stosować metody komputerowo wspomaganego dowodzenia twierdzeń oraz logicznego wspomaganie weryfikacji i specyfikacji programów</li> </ul>	

	☒ przeprowadzać ekspertyzy statystyczne	
K_U09	posługiwać się co najmniej jednym językiem obcym na poziomie średniozaawansowanym (B2+), w szczególności identyfikować główne i poboczne tematy wykładów, pogadanek, debat akademickich, dyskusji, czytać ze zrozumieniem i krytycznie analizować teksty akademickie, zabierać głos w dyskusji lub debacie naukowej, streszczać ustnie informacje, wyniki badań, opinie i argumenty autora zawarte w tekście naukowym	P7S_UK, P7S_KK
K_U10	pracować systematycznie nad wszelkimi projektami (indywidualnymi i zespołowymi), które mają długofalowy charakter	P7S_UO
K_U11	dostrzegać ograniczenia własnej wiedzy i konieczność jej ciągłego uzupełniania i aktualizowania	P7S_UU
<b>Kompetencje społeczne: absolwent jest gotów do</b>		
K_K01	analizy przedstawionego lub stworzonego przez siebie rozumowania pod kątem poprawności i kompletności	P7S_KK
K_K02	precyzyjnego formułowania pytań, służących pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania	P7S_KK
K_K03	samodzielnego wyszukiwania informacji w literaturze i zasobach internetowych, także w językach obcych	P7S_KK
K_K04	przestrzegania zasad etyki i uczciwości intelektualnej i docenienia ich znaczenia w działaniach własnych i innych osób	P7S_KR
K_K05	przedstawiania laikom wybranych osiągnięć matematyki	P7S_KO; P7S_KR
K_K06	formułowania opinii na temat podstawowych zagadnień matematyki wyższej	P7S_KK

<b>Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności</b>	<b>Efekty zdefiniowane dla specjalności metody matematyczne w finansach</b>	<b>Symbol efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>
---	---	---

<b>Wiedza: absolwent zna i rozumie</b>		
S_W01	podstawy modelowania stochastycznego w matematyce finansowej	K_W05
<b>Umiejętności: absolwent potrafi</b>		
S_U01	stosować procesy stochastyczne jako narzędzie do modelowania zjawisk i analizy ich ewolucji	K_U08
S_U02	na poziomie zaawansowanym i obejmującym matematykę współczesną, stosować, oraz przedstawiać w mowie i piśmie, metody matematyki finansowej	K_U05

<b>Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności</b>	<b>Efekty zdefiniowane dla specjalności metody matematyczne w ubezpieczeniach</b>	<b>Symbol efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>
<b>Wiedza: absolwent zna i rozumie</b>		
S_W01	podstawy modelowania stochastycznego w matematyce aktuarialnej	K_W05
<b>Umiejętności: absolwent potrafi</b>		
S_U01	stosować procesy stochastyczne jako narzędzie do modelowania zjawisk i analizy ich ewolucji	K_U08
S_U02	na poziomie zaawansowanym i obejmującym matematykę współczesną, stosować, oraz przedstawiać w mowie i piśmie, metody matematyki ubezpieczeniowej	K_U05

<b>Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności</b>	<b>Efekty zdefiniowane dla specjalności matematyka stosowana</b>	<b>Symbol efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>
---	--	---

<b>Wiedza: absolwent zna i rozumie</b>		
S_W01	w pogłębionym zakresie podstawy modelowania stochastycznego w naukach przyrodniczych i społecznych lub metody numeryczne stosowane do znajdowania przybliżonych rozwiązań zagadnień matematycznych (na przykład równań różniczkowych) stawianych przez dziedziny stosowane (np. technologie przemysłowe, zarządzanie itp.)  lub w dobrym stopniu co najmniej jeden pakiet oprogramowania, służący do obliczeń symbolicznych i jeden pakiet do statystycznej obróbki danych	K_W05
<b>Umiejętności: absolwent potrafi</b>		
S_U01	rozpoznawać struktury matematyczne w teoriach fizycznych; lub konstruować algorytmy o dobrych własnościach numerycznych, służące do rozwiązywania typowych i nietypowych problemów matematycznych; lub stosować procesy stochastyczne jako narzędzie do modelowania zjawisk i analizy ich ewolucji lub konstruować modele matematyczne wykorzystywane w konkretnych zaawansowanych zastosowaniach	K_U08
S_U02	na poziomie zaawansowanym i obejmującym matematykę współczesną, stosować oraz przedstawiać w mowie i piśmie, metody analizy matematycznej i analizy funkcjonalnej lub teorii równań różniczkowych i układów dynamicznych lub rachunku prawdopodobieństwa i statystyki	K_U05

<b>Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności</b>	<b>Efekty zdefiniowane dla specjalności matematyka ogólna</b>	<b>Symbol efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>
<b>Wiedza: absolwent zna i rozumie</b>		
S_W01	co najmniej jedno z poniższych zagadnień: zaawansowane pojęcia i twierdzenia jednego z obszernych działów matematyki współczesnej (algebra, analiza matematyczna i równania różniczkowe, geometria i topologia, rachunek prawdopodobieństwa) lub zaawansowane techniki obliczeniowe, wspomagające pracę matematyka i ich ograniczenia lub matematyczne podstawy teorii informacji, teorii algorytmów i kryptografii i ich praktyczne zastosowania m.in. w	K_W05

	programowaniu i szeroko rozumianej informatyce	
<b>Umiejętności: absolwent potrafi</b>		
S_U01	co najmniej jedno z poniższych: dokonać analizy algorytmów i procesów obliczeniowych lub stosować metody komputerowo wspomaganego dowodzenia twierdzeń oraz logicznego wspomaganego weryfikacji i specyfikacji programów lub rozpoznać struktury matematyczne (algebraiczne, geometryczne) w innych dziedzinach matematyki i nauki	K_U08
S_U02	na poziomie zaawansowanym i obejmującym matematykę współczesną, stosować oraz przedstawiać w mowie i piśmie, metody 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_U05

## OBJAŚNIENIA

Symbol efektu zdefiniowanego dla specjalności tworzą:

- litera S – dla wyróżnienia, że chodzi o efekty zdefiniowane dla specjalności,
- znak \_ (podkreślnik),
- jedna z liter W, U lub K – dla oznaczenia kategorii efektów (W – wiedza, U – umiejętności, K – kompetencje społeczne),
- numer efektu w obrębie danej kategorii, zapisany w postaci dwóch cyfr (numery 1- 9 należy poprzedzić cyfrą 0).

## Skład zespołu przygotowującego raport samooceny

Imię i nazwisko	Tytuł lub stopień naukowy/stanowisko/funkcja pełniona w uczelni
Krzysztof Barański	dr hab., dyrektor Instytutu Matematyki
Marcin Engel	dr, kierownik studiów dla kier. <i>matematyka i informatyka</i>
Paweł Goldstein	dr hab., prodekan ds studenckich Wydziału MIM
Agata Janowska	dr, wicedyrektor ds dydaktycznych Instytutu Informatyki
Piotr Kowalczyk	dr, wicedyrektor ds dydaktycznych Instytutu Matematyki Stosowanej i Mechaniki
Tadeusz Koźniewski	dr, wicedyrektor ds dydaktycznych Instytutu Matematyki w latach 2012-2020
Piotr Krzyżanowski	dr, wicedyrektor ds dydaktycznych Instytutu Matematyki Stosowanej i Mechaniki w latach 2012-2020
Katarzyna Pietruska-Pałuba	dr hab., wicedyrektor ds dydaktycznych Instytutu Matematyki
Barbara Próchniak	mgr, sekretarz Zespołu ds oceny programowej
Aleksy Schubert	dr hab., wicedyrektor ds dydaktycznych Instytutu Informatyki w latach 2016-2020
Dariusz Wrzosek	dr hab., dyrektor Instytutu Matematyki Stosowanej i Mechaniki
Konsultanci i recenzenci:	
Paweł Strzelecki	prof. dr hab., dziekan Wydziału MIM
Zbigniew Marciniak	prof. dr hab.





<b>Efekty uczenia się zakładane dla ocenianego kierunku, poziomu i profilu studiów</b>	<b>2</b>
<b>Skład zespołu przygotowującego raport samooceny</b>	<b>15</b>
<b>Prezentacja uczelni</b>	<b>18</b>
<b>Część I. Samoocena uczelni w zakresie spełniania szczegółowych kryteriów oceny programowej na kierunku studiów o profilu ogólnoakademickim</b>	<b>19</b>
Kryterium 1. Konstrukcja programu studiów: koncepcja, cele kształcenia i efekty uczenia się	19
Kryterium 2. Realizacja programu studiów: treści programowe, harmonogram realizacji programu studiów oraz formy i organizacja zajęć, metody kształcenia, praktyki zawodowe, organizacja procesu nauczania i uczenia się	27
Kryterium 3. Przyjęcie na studia, weryfikacja osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się, zaliczanie poszczególnych semestrów i lat oraz dyplomowanie	35
Kryterium 4. Kompetencje, doświadczenie, kwalifikacje i liczebność kadry prowadzącej kształcenie oraz rozwój i doskonalenie kadry	44
Kryterium 5. Infrastruktura i zasoby edukacyjne wykorzystywane w realizacji programu studiów oraz ich doskonalenie	52
Kryterium 6. Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym w konstruowaniu, realizacji i doskonaleniu programu studiów oraz jej wpływ na rozwój kierunku	57
Kryterium 7. Warunki i sposoby podnoszenia stopnia umiędzynarodowienia procesu kształcenia na kierunku	61
Kryterium 8. Wsparcie studentów w uczeniu się, rozwoju społecznym, naukowym lub zawodowym i wejściu na rynek pracy oraz rozwój i doskonalenie form wsparcia	66
Kryterium 9. Publiczny dostęp do informacji o programie studiów, warunkach jego realizacji	70
Kryterium 10. Polityka jakości, projektowanie, zatwierdzanie, monitorowanie, przegląd i doskonalenie programu studiów	73
<b>Część II. Perspektywy rozwoju kierunku studiów</b>	<b>77</b>
<b>Analiza SWOT programu studiów na ocenianym kierunku i jego realizacji, z uwzględnieniem szczegółowych kryteriów oceny programowej</b>	<b>77</b>
<b>Część III. Załączniki</b>	<b>79</b>
Załącznik nr 1. Zestawienia dotyczące ocenianego kierunku studiów	79
Załącznik nr 2. Wykaz materiałów uzupełniających	86
<b>Szczegółowe kryteria dokonywania oceny programowej</b>	<b>91</b>

## Prezentacja uczelni

Uniwersytet Warszawski jest największą uczelnią w Polsce. Powstały w 1816 roku początkowo jako Szkoła Główna, a od 1817 roku jako Królewski Uniwersytet Warszawski, rozwiązany w ramach represji po powstaniu listopadowym, odradzał się kolejno jako Akademia Medyko-Chirurgiczna, Szkoła Główna Warszawska, Cesarski Uniwersytet Warszawski; pod obecną nazwą funkcjonuje od 1915 roku.

Na 24 wydziałach i w 4 szkołach doktorskich Uniwersytetu Warszawskiego kształcą się obecnie ponad 40 tysięcy studentów, w tym ponad 31 tysięcy na studiach stacjonarnych i 2,5 tysiąca doktorantów. Uniwersytet Warszawski zajął pierwsze miejsce w konkursie MNiSW „Inicjatywa doskonałości – uczelnia badawcza”, uzyskując na lata 2020-2026 status uczelni badawczej. Współtworzy wraz z Uniwersytetem Karola w Pradze, Uniwersytetem w Heidelbergu, Uniwersytetem Sorbońskim, Uniwersytetem w Kopenhadze i Uniwersytetem w Mediolanie Sojusz 4EU+, który w czerwcu 2019 roku uzyskał od Komisji Europejskiej status Uniwersytetu Europejskiego.

Matematyka jest obecna na Uniwersytecie Warszawskim niemal od samego początku - już w 1818 roku w ramach fakultetu filozoficznego powstał oddział matematyki, a w będącym główną siedzibą uniwersytetu Pałacu Kazimierzowskim, dziś mieszczącym Rektorat, utworzono gabinet matematyczny. Niedługi żywot Królewskiego Uniwersytetu Warszawskiego i emigracja wielu jego absolwentów zniweczyły ambitne plany rozwoju tej dyscypliny, oparte na wysyłaniu najzdolniejszych studentów na dalsze studia do najlepszych ośrodków europejskich. Na powrót akademickiej matematyki w Warszawie trzeba było czekać do 1862 roku, gdy w nowopowstałej Szkole Głównej Warszawskiej utworzono Wydział Matematyczno-Fizyczny. Odtąd aż do 1968 roku na Uniwersytecie istniał wydział o tej nazwie. W 1968 roku z Wydziału Matematyki i Fizyki wyodrębniono Wydział Matematyki i Mechaniki, który w 1977 roku zmienił nazwę na używaną dziś: Wydział Matematyki, Informatyki i Mechaniki (w skrócie - Wydział MIM).

W organizowanych przez absolwentów Szkoły Głównej i Cesarskiego Uniwersytetu Warszawskiego Kasie im. Mianowskiego i Towarzystwie Kursów Naukowych - przede wszystkim Samuela Dicksteina, Stanisława Kramsztyka, Waława Sierpińskiego - należy doszukiwać się korzeni Warszawskiej Szkoły Matematycznej, do której tradycji nawiązuje Wydział. Ważni jej przedstawiciele, w tym Kazimierz Kuratowski, Stanisław Mazur, wspomniany już Waław Sierpiński, Karol Borsuk i Andrzej Mostowski odbudowywali matematykę na UW z wojennych zgliszcz.

Dziś na Wydziale Matematyki, Informatyki i Mechaniki istnieją trzy instytuty: Instytut Matematyki, Instytut Matematyki Stosowanej i Mechaniki oraz Instytut Informatyki. Oczywiście większość badań matematycznych koncentruje się w dwóch pierwszych, ale również w Instytucie Informatyki znacząca część badań dotyczy zagadnień leżących na pograniczu matematyki i informatyki teoretycznej (logika matematyczna, teorii grafów, teoria zbiorów rozmytych, teoria kategorii). Prócz trzech instytutów, na wydziale funkcjonuje również wydzielony Zakład Matematyki Finansowej i Ubezpieczeniowej. Spośród 197 pracowników naukowych i naukowo-badawczych wydziału dyscyplinę *matematyka* zadeklarowało 97, w tym 30 profesorów i 37 doktorów habilitowanych (18 na stanowisku profesora uczelni).

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

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

W przyjętej w 2001 roku przez Senat UW [Misji Uniwersytetu Warszawskiego](#) Uniwersytet za fundament swojej działalności przyjmuje jedność nauki i nauczania, a za podstawę swojej misji społecznej i obywatelskiej - zapewnienie dostępu do wiedzy i nabywania umiejętności wszystkim tym, którzy mają do tego prawo, kształtowanie elit przygotowanych do świadomej współpracy i twórczego i odpowiedzialnego uczestniczenia w życiu społecznym oraz kierujących się raczej *imperio rationis* niż *ratio imperii*. Swoją misję kulturalną Uniwersytet upatruje w łączeniu wartości lokalnych i globalnych. Zgodnie z *Misją UW*, studenci jako „adepti nauki, w bezpośrednim kontakcie z nauczycielami, rozwijają tutaj swoją wrażliwość badawczą i doskonałą umiejętność warsztatową”, zaś „umiejętności nabywane na studiach zapewniają wysokie kwalifikacje zawodowe”. Z kolei wśród swoich podstawowych celów strategicznych Uniwersytet wymienia m.in. doskonalenie nauczania i programów edukacyjnych, rozwój i intensyfikację badań naukowych, informatyzację uczelni i jej umiędzynarodowienie.

Do wymienionych na wstępie głównych elementów misji Uniwersytetu nawiązuje przyjęta na WMIM [misja i strategia rozwoju Wydziału MIM UW](#). Zgodnie z tym dokumentem fundamentalną przesłanką działalności WMIM jest „uniwersalny i globalny charakter matematyki oraz informatyki, a także szczególny dla obu dziedzin wysoki standard argumentacji, prowadzenia dyskusji i wzbogacania zasobu wiedzy o nowe, uznane przez społeczność naukową fakty”. Tym samym zasada *non ratiōne imperii, sed imperio ratiōnis* jest ze swojej natury wpisana w działalność i edukację na kierunkach matematycznych i informatycznych.

Jedność nauki i nauczania została uwzględniona w misji WMIM na wiele sposobów. Przede wszystkim „misja Wydziału (...) obejmuje udział w światowym rozwoju matematyki, informatyki i ich zastosowań, oraz służebnie rozumianą działalność edukacyjną, w której kształcenie kolejnych pokoleń studentów i doktorantów chcemy łączyć z kształtowaniem ich charakterów, krytycyzmu, precyzji i niezależności myślenia.” Niezależnie od tego, realizując jeden z podstawowych celów strategicznych “wydział MIM rozwija i wzbogaca programy nauczania, biorąc pod uwagę przede wszystkim światowe kierunki rozwoju matematyki, informatyki i ich zastosowań, a także potrzeby rynku pracy”. Jeszcze innym przejawem jedności nauki i nauczania jest oparcie tworzenia oferty edukacyjnej “na badaniach podstawowych, dzięki którym możliwa jest kompetentna regularna ocena aktualności programów studiów na matematyce i informatyce oraz ich modyfikacje. Programy studiów powstają wskutek naturalnej ewolucji zainteresowań naukowych kadry Wydziału, zgodnie z aktualnymi światowymi trendami rozwoju matematyki, informatyki i ich zastosowań. W programach studiów uwzględnia się treści praktyczne. Badania naukowe, prowadzone przez pracowników Wydziału, znajdują odbicie w oferowanych wykładach monograficznych i fakultatywnych, a także służą możliwie wczesnemu angażowaniu studentów do pracy badawczej”.

Nie bez znaczenia dla procesu kształcenia są też środki finansowe pozyskiwane z badań. Dzięki nim oraz dzięki dużej aktywności naukowej pracowników kształcenie studentów odbywa się na wysokim poziomie, poprzez zapewnienie bogatej oferty wykładów monograficznych i kontakt z wybitnymi specjalistami z kraju i zagranicy.

Nawiązując do misji uczelni, Wydział MIM „doceniając rosnącą rolę matematyki i informatyki w innych dziedzinach nauki, poczuwa się do odpowiedzialności za poziom i jakość zajęć z przedmiotów matematycznych oraz informatycznych oferowanych we wszystkich jednostkach UW, zapewniając w porozumieniu z władzami tych jednostek zarówno przygotowanie programów, jak i prowadzenie zajęć przez odpowiednio przygotowaną kadrę”. O tym, że strategia ta jest efektywnie realizowana i

jest doceniana wśród innych jednostek Uniwersytetu świadczy fakt, że liczba godzin zajęć świadczonych przez WMIM na rzecz innych jednostek UW przekracza rocznie 10 tysięcy.

Zapewnienie dostępu do wiedzy i nabywania umiejętności wszystkim tym, którzy mają do tego prawo jest realizowane przez WMIM nie tylko poprzez otwartą rekrutację na prowadzone kierunki, dostępną dla wszystkich uprawnionych kandydatów, ale także poprzez najszerszej rozumianą promocję nauk ścisłych wśród młodzieży, zwłaszcza uzdolnionej w kierunku nauk ścisłych. Działania te obejmują m.in. udział pracowników wydziału w organizacji olimpiad przedmiotowych, wspieranie działalności popularyzatorskiej (np. miesięcznik *Delta*), współpracę ze szkołami średnimi (np. z XIV Liceum Ogólnokształcącym im. S. Staszica, IX Liceum Ogólnokształcącym im. K. Hoffmanowej), prowadzenie warsztatów tematycznych i prelekcji dla uczniów szkół średnich. Działalność ta jest bardzo istotna, gdyż od kandydatów na studia oczekujemy dobrego przygotowania matematycznego, co znajduje odzwierciedlenie w zasadach rekrutacji (por. kryterium 3). Działania Wydziału przynoszą konkretne efekty: co roku wśród kandydatów na studia znajduje się kilkudziesięciu laureatów olimpiad przedmiotowych oraz absolwentów szkół objętych patronatem WMIM. Umożliwienie powszechnego dostępu do wiedzy i kształcenia oferowanego przez Uczelnię, a WMIM w szczególności, jest także realizowane przez szeroki zakres wsparcia dla studentów (por. kryterium 8).

W *Misji UW* studenci są postrzegani jako „adepti nauki”, którzy „w bezpośrednim kontakcie z nauczycielami rozwijają tutaj swoją wrażliwość badawczą i doskonałą umiejętność warsztatową”, zaś „umiejętności nabywane na studiach zapewniają wysokie kwalifikacje zawodowe”. Idee te zostały również zawarte w misji i strategii WMIM oraz koncepcji kształcenia. Wysokie kwalifikacje zawodowe są jednym z celów kształcenia na studiach licencjackich, zaś rozwój wrażliwości badawczych poprzez m.in. zaangażowanie w prowadzone badania naukowe i mocno zindywidualizowany program studiów to jeden z elementów kształcenia na poziomie magisterskim. Kierujemy się przy tym „tradycyjnym zestawem zwyczajów uniwersyteckich, oczekując od pracowników i studentów wzajemnego szacunku i zaufania, sumienności, poważnego traktowania obowiązków, przestrzegania zasad etyki. Zasadę mistrz–uczeń chcemy rozumieć w sposób nowoczesny, jako jeden z wyrazów naturalnego partnerstwa kolejnych pokoleń uczonych i studentów, zobowiązujący obie strony przede wszystkim do rzetelnej pracy.”

Łączenie wartości lokalnych i globalnych znajduje również swoje odzwierciedlenie w koncepcji kształcenia na WMIM. Absolwenci studiów licencjackich są intensywnie i głęboko wprowadzani w kluczowe działy matematyki: logikę i teorię mnogości, algebrę liniową, analizę matematyczną (w tym podstawy teorii miary i analizy zespolonej), topologię, teorię grup, pierścieni i modułów, rachunek prawdopodobieństwa, statystykę. Absolwenci studiów magisterskich zaś są przygotowani do podjęcia pracy w zawodach wymagających znacznej wiedzy z zakresu matematyki wyższej, otrzymują też dobre przygotowanie do prowadzenia działalności naukowo-badawczej i podjęcia studiów doktoranckich. Absolwenci są przygotowani do podjęcia pracy m.in. w firmach konsultingowych, szkoleniowych, edukacyjnych (po uzyskaniu uprawnień pedagogicznych), jednostkach administracji publicznej i samorządowej, a także do prowadzenia własnej działalności gospodarczej. Są przy tym zatrudniani w instytucjach o zasięgu **lokalnym**, jak i **globalnym** - ogólnopolskim i światowym.

Z kolei wśród swoich podstawowych celów strategicznych Uniwersytet wymienia m.in. doskonalenie nauczania i programów edukacyjnych, rozwój i intensyfikację badań naukowych, informatyzację uczelni i jej umiędzynarodowienie. Cele te na kierunku matematyka realizujemy na wiele sposobów. Programy studiów są regularnie aktualizowane i dostosowywane do zmieniających się potrzeb. Prowadzimy zaawansowane badania naukowe na światowym poziomie. Na naszym wydziale, przy istotnym udziale studentów, rozwijany jest *Uniwersytecki System Obsługi Studiów (USOS)*, opracowany i uruchomiony w 2000 r. na WMIM. Obecnie system USOS jest wdrożony przez 24 uczelnie w całej Polsce, a WMIM jest liderem *Projektu USOS*, realizowanego przez Międzyuniwersyteckie Centrum Informatyzacji. Za rozwój i utrzymanie systemu odpowiada Zespół

roboty ds. USOS z główną siedzibą na WMIM. Wiele innych rozwiązań służących informatyzacji i poprawie zarządzania uczelnią jest projektowanych, rozwijanych i pilotażowo wdrażanych na WMIM (system ewaluacji pracowników *EVA*, aplikacja *Mobilny USOS*). Nasi studenci biorą udział w międzynarodowych konkursach i konferencjach, uczestniczą w międzynarodowej wymianie studenckiej i zajęciach prowadzonych przez zaproszonych badaczy z wiodących ośrodków badawczych na świecie. Prowadzone są prace nad kierunkami studiów prowadzonymi do podwójnych międzynarodowych dyplomów w ramach sojuszu *4EU+* (zob. kryterium 7).

Kluczowym strategicznym celem Wydziału Matematyki, Informatyki i Mechaniki jest takie prowadzenie badań naukowych, które zapewni nie tylko czołowe miejsce w naukach ścisłych na arenie krajowej, ale przede wszystkim wyraźną obecność na światowej mapie matematyki i informatyki. Badania na Wydziale Matematyki, Informatyki i Mechaniki prowadzi się zgodnie z aktualnymi trendami światowymi. Istotną rolę w działalności naukowej Wydziału odgrywa współpraca z krajowymi i zagranicznymi instytucjami naukowymi, zarówno instytucjonalna, w ramach międzynarodowych projektów badawczych oraz międzynarodowych konferencji współorganizowanych przez pracowników wydziału, jak i nieformalna, oparta na indywidualnych kontaktach naukowych pracowników, ich udziale w konferencjach, wizytach w ośrodkach zagranicznych oraz krótko- i długoterminowych wizytach gości zagranicznych na Wydziale MIM.

W minionej dekadzie Wydział Matematyki, Informatyki i Mechaniki aktywnie uczestniczył w inicjatywach i projektach mających istotne znaczenie dla finansowania badań naukowych i kształcenia studentów: w 2012 roku utworzył wraz z Instytutem Matematycznym PAN Warszawskie Centrum Nauk Matematycznych, które uzyskało w latach 2012-2017 status Krajowego Naukowego Ośrodka Wiodącego (KNOW), w 2017 roku uzyskał kategorię A+ w kategoryzacji jednostek naukowych; w 2019 roku Uniwersytet Warszawski w konkursie MNiSW *Inicjatywa doskonałości - uniwersytet badawczy* otrzymał status uczelni badawczej. Na wydziale realizowane są 3 granty ERC (niebawem dojdą kolejne 2) i 98 projektów badawczych finansowanych przez NCN i FNP.

Należy podkreślić bardzo wysoki poziom kwalifikacji i kompetencji naukowych osób prowadzących zajęcia, wyrażający się zarówno w liczbie uzyskanych stopni i tytułów naukowych, jak i w efektach ich działalności badawczej. W semestrze zimowym roku akademickiego 2020/21 zajęcia na kierunku matematyka prowadziło m.in. 28 profesorów, 19 doktorów habilitowanych na etacie profesora uczelni, 20 doktorów habilitowanych na etacie adiunkta - zatrudnionych w Instytucie Matematyki lub Instytucie Matematyki Stosowanej i Mechaniki WMIM. W latach 2016–2020 pracownicy Wydziału MIMUW publikowali rocznie około 200 prac naukowych z dziedziny matematyki w renomowanych wydawnictwach. Na Wydziale jest realizowanych 50 grantów z dziedziny matematyki. Matematycy pracujący na MIMUW otrzymali w latach 2016–2020 wiele prestiżowych nagród i wyróżnień. Więcej na ten temat piszemy w kryterium 4.

Specjalności i ścieżki kształcenia oferowane na poziomie magisterskim na kierunku matematyka są związane z obszarami aktywnych działań naukowych prowadzonych przez pracowników WMIM. Są to m.in: analiza zespolona, geometria i topologia, algebra i teorii liczb, logika, analiza funkcjonalna ze szczególnym uwzględnieniem teorii przestrzeni Banacha i Hilberta, równania różniczkowe cząstkowe, metody stochastyczne i statystyka matematyczna, matematyka obliczeniowa. Modyfikowana w każdym roku akademickim oferta około 40 przedmiotów monograficznych jest dobierana pod kątem aktualnych badań prowadzonych przez prowadzących je pracowników. Sprzyja to także wprowadzaniu studentów w prowadzenie badań naukowych i uzyskaniu przez nich kompetencji badawczych.

Skuteczności przyjętej strategii i koncepcji kształcenia dowodzi wysoka pozycja Wydziału MIMUW w środowisku krajowym i międzynarodowym. W latach 2018 i 2019 Uniwersytet Warszawski uzyskał 51–75 miejsce w światowym rankingu Shanghai's Academic Ranking of World Universities w

kategorii matematyka. Z kolei w rankingu kierunków matematycznych w Polsce Fundacji *Perspektywy* od początku jego istnienia niezmiennie zajmujemy pierwsze miejsce.

Z kolei o skuteczności osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się związanych z prowadzeniem badań świadczą prestiżowe nagrody oraz publikacje naszych studentów w prestiżowych czasopismach. Oto kilka wybranych przykładów z 2020 roku:

- praca Tomasza Cąkały, obecnie doktoranta UW, *Particle MCMC with Poisson Resampling: Parallelization and Continuous Time Models* (wspólnie z B. Miasojedowem i W. Niemirow) została opublikowana w *Journal of Computational and Graphical Statistics* (140p MNiSW)
- Jakub Skrzeczkowski, obecnie doktorant UW, na podstawie wyników z pracy magisterskiej opublikował pracę *Measure solutions to perturbed structured population models - differentiability with respect to perturbation parameter* w *Journal of Differential Equations* (140p MNiSW)
- Filip Rupniewski, obecnie doktorant IM PAN, na podstawie wyników z pracy magisterskiej opublikował pracę *On Strassen's rank additivity for small three-way tensors* (wspólnie z J. Buczyńskim i E. Posthinglem) w *SIAM Journal of Matrix Analysis and Applications* (140p MNiSW)
- Frederic Grabowski, absolwent kierunków matematyka i informatyka na etapie licencjackim (obecnie na I roku studiów informatycznych II stopnia na naszym wydziale) opublikował (wspólnie z T. Lipniackim i M. Kochańczykiem) dwie prace dotyczące modelowania pandemii COVID-19: *Dynamics of COVID-19 pandemic at constant and time-dependent contact rates* w *Mathematical Modelling of Natural Phenomena* (40p MNiSW) i *Super-spreading events initiated the exponential growth phase of COVID-19 with  $\mathcal{R}_0$  higher than initially estimated*, *Royal Society open science* (100 p. MNiSW).

Kolejnym wskaźnikiem świadczącym o zaangażowaniu studentów w prowadzoną na wydziale działalność badawczą, ich uczestnictwie w konferencjach naukowych i opublikowanych pracach badawczych jest lista aktywności badawczej studentów z ostatnich kilku lat, stworzona na podstawie ankiety przeprowadzonej wśród pracowników wydziału. Poniżej prezentujemy jedynie wybrane z niej ważniejsze pozycje.

student	stopień studiów (lic/mgr)	opiekun	rok	osiągnięcie (publikacja, wystąpienie konferencyjne, uczestnictwo w grantie itp)	uwagi
Łukasz Kamiński	lic	Adam Osękowski	2021	Ł. Kamiński, A. Osękowski, Best constants in some estimates for the harmonic maximal operator on the real line, <i>Colloquium Mathematicum</i> 164 (2021) , 133-148	
Frederic Grabowski	lic	Tomasz Lipniacki	2020	M Kochańczyk, F Grabowski, T Lipniacki, Super-spreading events initiated the exponential growth phase of COVID-19 with $\mathcal{R}_0$ higher than initially estimated <i>Royal Society open science</i> 7 (9), 200786 8* 2020	
Tomasz Cąkała	mgr	Wojciech Niemirow, Błażej Miasojedow	2020	Tomasz Cąkała, Błażej Miasojedow, Wojciech Niemirow, Particle MCMC with Poisson Resampling: Parallelization and Continuous Time Models, <i>Journal of Computational</i>	140 pkt na liście czasopism MNiSW

				and Graphical Statistics, DOI: 10.1080/10618600.2020.1840998	
Katarzyna Cytlak, Natalia Jankowska	mgr	Urszula Foryś, Monika Piotrowska	2020	U. Foryś, Natalia Jankowska, Katarzyna Cytlak, M.J. Piotrowska, 'Time delays in dyadic interactions on the example of relations between optimists and pessimists', Mathematical Methods in the Applied Sciences, 43 (18), 2020, 10593-10618	na podstawie pracy mgr obu pań, wyróżnionej w Konkursie na najlepszą pracę studencką z teorii prawdopodobieństwa i zastosowań matematyki Oddziału Wrocławskiego PTM Edycja 2018 (LII)
Bogdan Petraszczyk	mgr	Paweł Strzelecki	2020	Udział w grantie "Opus"2016/21/B/ST1/03138 "Wybrane zagadnienia z pogranicza nieliniowych równań cząstkowych i geometrycznej teorii miary"	Praca mgr (2020) będzie częścią wspólnej publikacji
Jakub Skrzeczkowski	mgr	Agnieszka Świerczewska -Gwiazda	2020	J. Skrzeczkowski. Measure solutions to perturbed structured population models - differentiability with respect to perturbation parameter. Journal of Differential Equations, 268 (8), 4119-4182, 2020	140 pkt na liście czasopism MNiSW, na podstawie pracy mgr
Jakub Skrzeczkowski	mgr	Agnieszka Świerczewska -Gwiazda	2020	M. Merski, J. Skrzeczkowski, J.K. Roth, M.W. Górna. A Geometric Definition of Short to Medium Range Hydrogen-Mediated Interactions in Proteins. Molecules, 25 (22), 5326, 2020	wyniki uzyskane podczas studiów magisterskich
Jakub Skrzeczkowski	mgr	Agnieszka Świerczewska -Gwiazda	2020	M. Merski, K. Młynarczyk, J. Ludwiczak, J. Skrzeczkowski, S. Dunin-Horkawicz, M.W. Górna. Self-analysis of repeat proteins reveals evolutionarily conserved patterns. BMC Bioinformatics, 21, 179, 2020	wyniki uzyskane podczas studiów magisterskich
Agata Lonc	mgr	Monika Piotrowska	2020	M.J. Piotrowska, K. Sakowski, *A. Lonc*, H. Tahir, M.E. Kretzschmar: 'Impact of inter-hospital transfers on the prevalence of resistant pathogens in a hospital-community system', Epidemics, 33, 2020, 100408	
Feliks Rączka	mgr	Zbigniew Marciniak	2020	F. Rączka, "On free products inside the unit groups of integral group rings", przyjęta do publikacji w Comm. in Algebra	na podstawie pracy mgr
Filip Rupniewski	mgr	Jarosław Buczyński	2020	"On Strassen's rank additivity for small three-way tensors", Jarosław Buczyński, Elisa Postinghel, Filip Rupniewski, SIAM J. Matrix Anal. Appl., 2020, 41(1), 106–133,	140 pkt na liście MNiSW, w publikacji użyto wyników pracy mgr

Frederic Grabowski	lic	Krzysztof Meissner	2019	F Grabowski, JH Kwapisz, KA Meissner, Asymptotic safety and conformal standard model Physical Review D 99 (11), 115029 8 2019	140 pkt na liście MNiSW
Katarzyna Piskała, Martyna Płomecka, Piotr Radziński	mgr	Urszula Foryś	2019	N. Bielczyk, K. Piskała, M. Płomecka, P. Radziński, L. Todorova, U. Foryś, Time-delay model of perceptual decision making in cortical networks, Plos One 14(2) 2019, e0211885.	na podstawie pracy mgr
Łukasz Chomienia	mgr	Agnieszka Świerczewska -Gwiazda	2019	Sufficient conditions for the local energy conservation for the compressible Euler system	na podstawie pracy mgr, wysłana do Colloq. Math.
Jakub Zarzycki	mgr	Maciej Borodzik	2019	Maciej Borodzik, Jakub Zarzycki, Real Seifert forms, Hodge numbers and Blanchfield pairings	ukáže się w Proceedings konferencji Nemethi 60
Kamil Rychlewicz	mgr	Andrzej Weber	2019	Rychlewicz, K. (2020), The positivity of local equivariant Hirzebruch class for toric varieties. Bull. London Math. Soc., <a href="https://doi.org/10.1112/blms.12442">https://doi.org/10.1112/blms.12442</a>	Na podstawie pracy mgr
Tomasz Mańdziuk	mgr	Jarosław Buczyński	2019	Cox rings and algebraic maps. Mathematische Nachrichten. 2019; 292: 389– 401.	praca magisterska wyróżniona w konkursie mBanku
Magdalena Wiertel	mgr	Jan Okniński	2018	Struktura i własności monoidów oraz algebr Hecke-Kiselmiana	praca magisterska; główną nagrodę w konkursie "Krok w przyszłość" (Fundacja mBanku, w roku 2019).
Kamil Rychlewicz	lic	Andrzej Weber	2017	Rychlewicz, Kamil A bound on degrees of primitive elements of toric ideals of graphs. Multigraded algebra and applications, 125–131, Springer Proc. Math. Stat., 238, Springer, Cham, 2018.	Na podstawie pracy lic. Autor to dwukrotny zdobywca nagrody mBanku "krok w przyszłość" (po 10 tys zł).
Damian Dąbrowski	mgr	Paweł Strzelecki	2017	Characterization of Sobolev-Slobodeckij spaces using curvature energies. Publ. Mat. 63 (2019), 663-677. arXiv:1710.00263	praca mgr
Dariusz Matlak	mgr	Ewa Szczurek	2016	Dariusz Matlak, E. Szczurek. Epistasis in genomic and survival data of cancer patients. PLoS Comput Biol, 2017, 13 (7), e1005626 (16 stron). <a href="https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1005626">10.1371/journal.pcbi.1005626</a>	140 pkt na liście MNiSW, IF 3.955, podsumowanie tej pracy ukazało się w Proceedings of RECOMB 2017.

Studenci WMIM uczestniczą w konkursie Polskiego Towarzystwa Matematycznego na najlepszą pracę studencką z teorii prawdopodobieństwa i zastosowań matematyki, uzyskując czołowe lokaty. Od 2017 r. nasi studenci wygrywają ten konkurs, zdobywając I nagrodę - w 2017 był to Michał Ciach, w 2018 Bartłomiej Polaczyk, w 2019 Jakub Skrzeczkowski.



Studenci kierunku matematyka odnoszą sukcesy w międzynarodowych konkursach (*International Mathematical Competition for University Students, North Countries Universities Mathematical Competition, Vojtěch Jarník International Mathematical Competition, Open Mathematical Olympiad of the Belarusian-Russian University, Europejska edycja William Lowell Putnam Mathematical Competition, Szkoła Przedsiębiorczości Brave Camp*), co znajduje odbicie w tym, że trzy wnioski o dofinansowanie w ramach projektu *Najlepsi z najlepszych! 4.0* Ministerstwa Edukacji Narodowej zostały rekomendowane do finansowania. To kolejny dowód skuteczności stosowanych przez nas rozwiązań.

W koncepcji kształcenia uwzględniono te działy matematyki, które są obecnie poszukiwane na rynku pracy. Mając to na względzie wprowadziliśmy na studiach II stopnia specjalności związane z zastosowaniami matematyki w ubezpieczeniach i w finansach, statystyką i metodami numerycznymi. Rozszerzamy też stale ofertę przedmiotów związanych z analizą danych dla obu stopni studiów (*Statystyczna Analiza Danych, Statystyczna Analiza Danych 2, Narzędzia programistyczne w Pythonie wspierające analizę danych, Analiza i wizualizacja danych*). Do zainicjowanej dwa lata temu dyskusji nad kształtem programu studiów na matematyce zaprosiliśmy przedstawicieli firm zewnętrznych. Na kształtowanie koncepcji kształcenia wpływ mieli także nauczyciele akademicy związani z szerszym otoczeniem społeczno-gospodarczym, a także przedstawiciele studentów.

W myśl koncepcji kształcenia przyjętej na WMIM studia na kierunku matematyka mają oswoić studentów z obiektami i konstrukcjami abstrakcyjnymi, nauczyć prowadzenia ścisłych rozumowań, formułowania i weryfikowania hipotez i wykształcić w nich umiejętność komunikatywnego, logicznego, precyzyjnego i ścisłego formułowania oraz redagowania w języku polskim treści nie tylko naukowych, ale także popularnych.

Absolwenci studiów licencjackich są przygotowani do podjęcia pracy m.in. w firmach konsultingowych, szkoleniowych, edukacyjnych, jednostkach administracji publicznej i samorządowej, a także do prowadzenia własnej działalności gospodarczej. Są również dobrze przygotowani do kontynuacji nauki na studiach II stopnia.

Cechą wyróżniającą nasze studia licencjackie jest intensywne i głębokie wprowadzenie w kluczowe działy matematyki: logikę i teorię mnogości, algebrę liniową, analizę matematyczną (w tym podstawy teorii miary i analizy zespolonej), topologię, teorię grup, pierścieni i modułów, rachunek prawdopodobieństwa, statystykę. Na trzecim roku studenci wybierają zajęcia fakultatywne - są wśród nich wykłady pogłębiające wiedzę z wykładów obowiązkowych (*Rachunek prawdopodobieństwa II, Algebra II, Topologia II*), związane z zastosowaniami matematyki (*Wstęp do matematyki finansowej i ubezpieczeniowej, Optymalizacja liniowa*), przedmioty wprowadzające w ważne zagadnienia matematyki wyższej (*Wstęp do równań różniczkowych cząstkowych, Analiza Funkcjonalna, Wstęp do równań różniczkowych cząstkowych*), przedmioty o charakterze metodycznym, przedmioty informatyczne (*Programowanie obiektowe i C++*). Daje to naszym absolwentom bardzo solidne ogólne wykształcenie matematyczne, pozwalające z powodzeniem podejmować studia magisterskie lub odnaleźć się na rynku pracy wszędzie tam, gdzie potrzebne są zaawansowane narzędzia matematyki wyższej.

W odróżnieniu od studiów I stopnia, studia II stopnia mają bardziej zindywidualizowany charakter. Studenci mają możliwość daleko idącego kształtowania programu studiów i specjalizacji. Oferowane jest 14 ścieżek kształcenia powiązanych z aktualnymi kierunkami badawczymi i trendami na rynku pracy, w ramach 4 programów: *matematyka ogólna, matematyka stosowana, metody matematyczne w finansach* oraz *metody matematyczne w ubezpieczeniach*, co pozwala studentom dobrze dostosować przebieg studiów do uzdolnień, zainteresowań i planów życiowych.

Studia II stopnia na kierunku matematyka doskonają umiejętność dowodzenia twierdzeń, formułowania i weryfikacji hipotez, a także komunikatywnego i ścisłego formułowania oraz redagowania treści matematycznych, także po angielsku. Ponadto studenci specjalności

stosowanych uczą się budować zaawansowane modele matematyczne zjawisk przyrodniczych, ekonomicznych i społecznych. Zdobywają także rozszerzoną wiedzę z zakresu klasycznych teorii i działów matematyki objętych I etapem studiów oraz, w zależności od wyboru ścieżki kształcenia, bardziej zaawansowaną wiedzę m.in. z analizy zespolonej, geometrii i topologii, algebry i teorii liczb, logiki, teorii przestrzeni Banacha i Hilberta wraz z analizą funkcjonalną, równań różniczkowych cząstkowych, metod stochastycznych i statystyki matematycznej, matematyki obliczeniowej i metod numerycznych. Studia przygotowują do podjęcia pracy w zawodach wymagających znacznej wiedzy z zakresu matematyki wyższej, umożliwiają też, zwłaszcza w przypadku studentów wykazujących predyspozycje do pracy naukowej, dobre przygotowanie do prowadzenia działalności naukowo-badawczej i podjęcia studiów doktoranckich.

Cechą wyróżniającą nasze studia licencjackie jest wspomniane powyżej intensywne i głębokie wprowadzenie w kluczowe działy matematyki, które odbywa się w ciągu pierwszych dwóch lat, podczas, gdy w czasie III roku studiów studenci mają możliwość dość swobodnego wyboru przedmiotów fakultatywnych, zgodnie z własnymi zainteresowaniami. Cechą wyróżniającą poziom magisterski jest natomiast duża indywidualizacja oraz kultywowanie relacji *mistrz-uczeń* poprzez opiekę nad studentami sprawowaną przez prowadzących seminaria magisterskie.

Cechą szczególną koncepcji kształcenia jest natomiast wyraźny podział efektów uczenia się na dwie kategorie: efekty o charakterze ogólnym związane z nabywaniem ogólnej kultury matematycznej oraz efekty dotyczące konkretnych kompetencji. Te ostatnie cechują się znaczną szczegółowością, zwłaszcza w zakresie umiejętności. Dzięki takiemu podejściu jest możliwe staranne sprecyzowanie katalogu tych umiejętności, które osiągną absolwenci WMIM.

Konstruując efekty uczenia się wykorzystano opracowaną (na bazie wzorców międzynarodowych - głównie brytyjskich i skandynawskich) przez ekspertów w 2012 roku listę wzorcowych efektów kształcenia dla kierunku matematyka o profilu ogólnouniwersyteckim, dostosowując ją i odnosząc do obowiązującej w myśl *Ustawy 2.0* Polskiej Ramy Kwalifikacji.

Wydział MIM nie prowadzi studiów kończących się uzyskaniem tytułu zawodowego inżyniera/magistra inżyniera.

Wprawdzie nie przewidujemy oddzielnej ścieżki nauczycielskiej, jednak podczas studiów II stopnia prowadzonych przez Wydział Matematyki, Informatyki i Mechaniki istnieje możliwość nieodpłatnego uzyskania uprawnień pedagogicznych - do nauczania matematyki w szkole podstawowej i ponadpodstawowej.

Program zajęć, zgodny z *rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 25 lipca 2019 roku w sprawie standardu kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela*, obejmuje:

- 1) Blok przedmiotów psychologiczno-pedagogicznych: pedagogika 90h, psychologia 90h, praktyka pedagogiczno-psychologiczna 30h (min. łącznie 210h i 10 ECTS);
- 2) Blok podstaw dydaktyki i emisji głosu (min. łącznie 60 h i 3 ECTS);
- 3) Blok przygotowania dydaktycznego do nauczania pierwszego przedmiotu lub prowadzenia pierwszych zajęć: dydaktyka przedmiotu nauczania lub zajęć 150h, praktyka 120h (min. łącznie 270 h 15 ECTS).

Wskazane powyżej standardy kształcenia obowiązują studentów, którzy rozpoczęli kształcenie w roku akademickim 2019/20. Konstrukcja programu zakłada organizację zajęć wskazanych w ppkt 1 i 2 na poziomie ogólnouniwersyteckim i zapewnienie przez Wydział MIM przedmiotów związanych z dydaktyką przedmiotową i metodyką nauczania poszczególnych działów matematyki obecnych w programach szkół podstawowych i ponadpodstawowych (Dydaktyka matematyki, Metodyka

nauczania algebry, Metodyka nauczania geometrii, Metodyka nauczania rachunku prawdopodobieństwa, praktyki pedagogiczne z matematyki i z zakresu psychologiczno-pedagogicznego). Pakiet przedmiotów psychologicznych i pedagogicznych prowadzonych przez wydziały pedagogiki i psychologii UW jest dostępny dla wszystkich studentów uniwersytetu pragnących uzyskać uprawnienia nauczycielskie.

## **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**

Na studia licencjackie na kierunku matematyka składają się dwie specjalności: matematyka ogólna oraz międzykierunkowe studia ekonomiczno-matematyczne (zwana dalej *MSEM*). Pierwsza z nich to specjalność przeznaczona dla studentów chcących studiować jedynie matematykę, druga powstała jako forma wsparcia dla studentów łączących studia matematyczne ze studiami na kierunku ekonomia. Studia ekonomiczno-matematyczne mają na WMIM i WNE kilkunastoletnią tradycję. Ewoluowała ona wraz ze zmianami prawnymi przybrawszy obecnie formę specjalności, zarówno na kierunku matematyka, jak i na kierunku ekonomia.

Różnica między tymi specjalnościami polega na włączeniu w program specjalności *MSEM* wybranych przedmiotów ekonomicznych oraz zastąpieniu niektórych przedmiotów matematycznych obowiązkowych dla specjalności ogólnej wersjami dedykowanymi dla specjalności *MSEM* (np. Algebra dla *MSEM* I i Algebra dla *MSEM* II, zamiast GAL I, GAL II i Algebra I). W ten sposób studenci *MSEM* osiągają wszystkie kierunkowe efekty uczenia się zaprojektowane dla kierunku matematyka, nie musząc zaliczać przedmiotów o podobnych treściach programowych na obu kierunkach, dzięki czemu zakładane efekty uczenia się są osiąganane efektywniej. Studenci specjalności ogólnej mają natomiast możliwość pogłębienia swojego warsztatu matematycznego np. realizując większą niż studenci *MSEM* liczbę przedmiotów fakultatywnych. Różnice między tymi specjalnościami znajdują swoje odzwierciedlenie w efektach uczenia się dla poszczególnych specjalności.

Studia magisterskie są studiami o bardzo indywidualnym charakterze. Oferujemy tu 4 specjalności: metody matematyczne w finansach, metody matematyczne w ubezpieczeniach, matematyka stosowana oraz matematyka ogólna. Dla każdej specjalności określono kilka ścieżek kształcenia - każda związana z konkretnym seminarium magisterskim. Ścieżka kształcenia determinuje pewną, niewielką liczbę przedmiotów obowiązkowych dla studentów podążających tą ścieżką. Ich zaliczenie zapewnia osiągnięcie efektów uczenia się zakładanych dla danej specjalności. Pozostałe przedmioty studenci wybierają z puli przedmiotów monograficznych lub fakultatywnych.

Kierunkowe efekty uczenia się na studiach pierwszego stopnia dotyczą podstawowej wiedzy i umiejętności z szerokiego spektrum działań matematyki. Kładziemy nacisk na nabywanie wysokiej kultury matematycznej, a także rozwijanie myślenia analitycznego i samodzielności w przeprowadzaniu ścisłych rozumowań matematycznych. Dzięki temu studia na kierunku matematyka na wydziale MIM UW umożliwiają nabycie wszechstronnej wiedzy matematycznej już na poziomie licencjackim, a później na wybór dalszej specjalizacji z szerokiego spektrum współczesnych badań matematycznych, m.in. teorii prawdopodobieństwa, geometrii algebraicznej, równań różniczkowych. Jednocześnie podstawowy charakter tych przedmiotów umożliwia osiągnięcie uniwersalnych, acz kluczowych dla matematyki efektów uczenia się, na przykład: K\_W01 (absolwent zna i rozumie znaczenie dowodu w matematyce, a także pojęcie istotności założeń), K\_W02 (absolwent zna i

rozumie budowę teorii matematycznych), K\_W03 (absolwent zna najważniejsze twierdzenia podstawowych działów matematyki), K\_W04 (absolwent zna przykłady, zarówno ilustrujące konkretne pojęcia matematyczne, jak i pozwalające obalić błędne hipotezy lub nieuprawnione rozumowania). Charakter tych przedmiotów pozwala także osiągnąć efekty uczenia się z zakresu kompetencji społecznych, na przykład: K\_K01 (absolwent jest gotów do analizy przedstawionego lub stworzonego przez siebie rozumowania pod kątem poprawności i kompletności), K\_K02 (absolwent jest gotów do precyzyjnego formułowania pytań, służących pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania), K\_K04 (absolwent jest gotów do samodzielnego formułowania opinii na temat podstawowych zagadnień matematycznych na podstawie zdobytej wiedzy i ich krytycznej oceny).

W opisie kryterium pierwszego wspomnieliśmy o przyjętym przez nas podejściu polegającym na dużej szczegółowości efektów uczenia się, zwłaszcza w zakresie umiejętności. Dzięki temu uzyskujemy bezpośrednio ścisłe odwzorowanie tych efektów na treści kształcenia zawarte w sylabusach poszczególnych przedmiotów. Przykładowo, treści kształcenia w ramach przedmiotu *Rachunek prawdopodobieństwa*, obowiązkowego na II roku studiów licencjackich, zapewniają osiągnięcie efektu K\_W09 (absolwent zna i rozumie podstawowe rozkłady prawdopodobieństwa i ich praktyczne zastosowania) oraz efektów K\_U33, K\_U34, K\_U35 (absolwent potrafi podać różne przykłady dyskretnych i ciągłych rozkładów prawdopodobieństwa i omówić wybrane eksperymenty losowe oraz modele matematyczne, w jakich te rozkłady występują; budować i analizować modele matematyczne eksperymentu losowego, podać różne przykłady dyskretnych i ciągłych rozkładów prawdopodobieństwa i omówić wybrane eksperymenty losowe oraz modele matematyczne, w jakich te rozkłady występują). Treści kształcenia dla podstawowych przedmiotów obowiązkowych systematycznie i harmonijnie rozwijają umiejętności studenta w ramach poszczególnych kierunkowych efektów uczenia się.

Istotnym uzupełnieniem treści kształcenia na etapie licencjackim - uwzględniającym współczesne wyzwania oraz realia rynku pracy, a także późniejsze ścieżki karier naszych absolwentów - jest seria obowiązkowych przedmiotów o charakterze (lub istotnym komponencie) informatycznym. W kolejnych latach studenci nabywają, a następnie pogłębiają wiedzę z: podstaw informatyki z elementami matematyki dyskretniej (*Wstęp do informatyki* oraz *Wstęp do Informatyki II*, I rok), metod numerycznych (*Matematyka obliczeniowa*, II rok), a na trzecim roku - ze *Statystyki*. Dodatkowo, chętni mają możliwość wyboru kursów *Równań różniczkowych zwyczajnych* oraz *Statystyki* w wersji rozbudowanej o zagadnienia obliczeniowe lub praktyczne: *Równania różniczkowe zwyczajne z laboratorium* oraz *Statystyczna analiza danych*. Wszystkim tym zajęciom towarzyszą ćwiczenia tablicowe i w laboratorium komputerowym, a studenci opanowują podstawy wybranych języków programowania. Włączenie do podstawowego wykształcenia matematyka szerokiego spektrum treści informatycznych (z położeniem wyraźnych akcentów na ich aspekty matematyczne) jest unikatowym wyróżnikiem naszych studiów.

Jak już pisaliśmy, studia drugiego stopnia mają inny charakter, nastawione są na pogłębianie wiedzy w ramach specjalności wybranej przez studenta spośród: matematyki ogólnej, matematyki stosowanej, metod matematycznych w finansach oraz metod matematycznych w ubezpieczeniach. W związku z taką organizacją studiów zgodność efektów uczenia się z treściami kształcenia

zapewniono dwustopniowo. Po pierwsze określono specjalnościowe efekty uczenia się - kluczowe dla danej specjalności - które uszczegóławiają ogólniejsze kierunkowe efekty uczenia się. Po drugie zadbano o to, aby sylabusy przedmiotów wskazanych jako obowiązkowe w ramach ścieżki przynależnej do danej specjalności zawierały treści programowe związane z zakładanymi efektami specjalnościowymi.

Przedmioty monograficzne zazwyczaj dotyczą żywych i aktualnych problemów badawczych i prowadzone są przez osoby, które są aktywne naukowo w danej dziedzinie (część tych osób to wybitni specjaliści z innych ośrodków naukowych) - stanowią więc jeden z elementów działalności dydaktycznej, w którym łączy się ona ściśle z działalnością naukowo-badawczą Wydziału. Są to przedmioty jednosemestralne, oferowane w formule 30 godzin wykładu i 30 godzin ćwiczeń. Mają one na celu zaznajomić słuchaczy z najnowszymi osiągnięciami naukowymi znajdującymi się w kręgu poszukiwań badawczych pracowników Wydziału. Co roku pracownicy zainteresowani poprowadzeniem takich zajęć składają dyrekcji swojego instytutu oferty, spośród których dyrekcje instytutów wybierają najlepsze. W związku z tym pula przedmiotów monograficznych oferowanych na kierunku matematyka jest zmienna. Przedmioty te są zasadniczo przeznaczone są dla studentów II etapu studiów. Uczestnictwo w tych przedmiotach lub też w przedmiotach fakultatywnych przeznaczonych dla etapu magisterskiego umożliwia studentom zapoznanie się z badaniami prowadzonymi przez uczelnię w zakresie wybranych działów matematyki.

Związek z aktualnie prowadzonymi badaniami zapewnia także uczestnictwo w wybranych seminariach monograficznych i magisterskich, podczas których student zapoznaje się z zaawansowanymi, aktualnymi działami wiedzy, a także uczy się prezentować wyniki - tak własne, jak i pochodzące z literatury. Studenci studiów II stopnia muszą zaliczyć 2 roczne seminaria magisterskie oraz 2 roczne seminaria monograficzne. Niezależnie od tego studenci etapu magisterskiego mają możliwość aktywnego uczestnictwa w seminariach badawczych prowadzonych przez pracowników naukowo-dydaktycznych w ramach grup badawczych. Na tych seminariach przedstawiane są własne wyniki badań naukowych uczestników, a także różne prace z dziedzin matematyki leżących w zakresie ich zainteresowań. Studenci mają więc okazję poszerzyć wiedzę naukową poza zakres standardowych treści nauczania i zapoznać się z bieżącym stanem nauki w interesującej ich dziedzinie.

Opisane powyżej rozwiązania sprawiają, że dobór treści programowych na kierunku matematyka jest zgodny z zakładanymi efektami uczenia się, a także uwzględnia aktualny stan wiedzy oraz wyniki działalności naukowej w dyscyplinie matematyka.

Studia na pierwszych dwóch latach poziomu licencjackiego odbywają się według sztywnego planu, obejmującego możliwie szeroki zakres przedmiotów podstawowych. Ostatni rok studiów licencjackich to przede wszystkim zajęcia do wyboru spośród wykładów fakultatywnych dedykowanych studentom III roku (ich lista jest stała, została zatwierdzona przez Radę Wydziału po wcześniejszych konsultacjach z pracownikami i uzyskaniu pozytywnej opinii Komisji Dydaktycznej oraz organów studenckich). Po zaliczeniu obowiązkowych przedmiotów na I i II roku student uzyskuje przegląd całości podstawowych dziedzin matematyki, co pozwala mu na dokonanie wstępnego wyboru dziedziny, którą będzie studiował w sposób pogłębiony. Temu służy

proseminarium licencjackie (do wyboru spośród 9-10 proponowanych, o dużej różnorodności tematycznej) i napisanie pracy dyplomowej. Należy też od razu wspomnieć, że począwszy od drugiego semestru niemal każdy przedmiot obowiązkowy jest oferowany w dwóch wersjach do wyboru: podstawowej i pogłębionej (tzw. *gwiazdkowej*). To sprawia, że oferta zajęć do wyboru jest w rzeczywistości jeszcze szersza i nie ogranicza się jedynie do wykładów fakultatywnych, przedmiotów ogólnouniwersyteckich, proseminariów.

Wśród kierunkowych efektów uczenia się na studiach I stopnia jest zdobycie kompetencji językowych dotyczących znajomości jednego nowożytnego języka obcego na poziomie B2. Uniwersytet Warszawski ma bogatą ofertę lektoratów i kursów językowych oferowanych przez Szkołę Języków Obcych, Wydział Orientalistyczny i wydziały filologiczne, a każdy student etapu licencjackiego ma do dyspozycji 240 godzin zajęć językowych. Choć nie formułujemy wymagań dotyczących znajomości *konkretnego* języka, to jednak większość studentów decyduje się zdawać egzamin certyfikacyjny z języka angielskiego. W rzeczywistości znaczna część naszych studentów już rozpoczynając studia biegle posługuje się nim w mowie i w piśmie, a przysługujące im zajęcia językowe wykorzystuje na opanowanie dodatkowego języka. Osiągnięcie efektów językowych jest weryfikowane poprzez certyfikacyjny egzamin językowy na poziomie B2. Na specjalności *MSEM* studentów obowiązuje dodatkowy egzamin z *Business English* pod koniec pierwszego roku studiów.

Z kolei kierunkowe efekty uczenia się na studiach II stopnia zakładają zdobycie kompetencji językowych na poziomie B2+, czyli na poziomie B2 pogłębionym o znajomość terminologii specjalistycznej. Studenci rozpoczynający studia w roku 2020/21 osiągają ten efekt uczestnicząc w obowiązkowych warsztatach *Pisanie tekstów matematycznych po angielsku*. Przedmiot ten jest prowadzony (w języku angielskim) przez pracowników naukowo-dydaktycznych lub dydaktycznych MIM, dla których język angielski jest językiem ojczystym. Niezależnie od tego językowy poziom B2+ jest osiągany przez studentów poprzez opracowywanie wystąpień na seminariach na podstawie literatury anglojęzycznej. Trzeba ponadto podkreślić, że zdecydowana większość podręczników i artykułów naukowych, z których korzystają studenci, zwłaszcza II etapu studiów, jest napisana po angielsku.

A oto podsumowanie najistotniejszych informacji dotyczących harmonogramu studiów. Na studia licencjackie na kierunku matematyka składają się zajęcia o łącznej sumie 180 punktów ECTS, w tym

- przedmioty związane z działalnością naukową prowadzoną na wydziale: 123 punktów ECTS (68%); specjalność MSEM: 96,5 ECTS (54%)
- przedmioty obowiązkowe: 125 ECTS (specjalność MSEM: 149 ECTS); w tym:
  - przedmioty obowiązkowe mające również, do wyboru, wersję rozszerzoną (gwiazdkową) - 67,5 ECTS (MSEM: 57,5 ECTS)
  - przedmioty obowiązkowe oferowane w co najmniej dwóch wersjach o podobnym poziomie trudności - 13,5 ECTS (MSEM: 13,5 ECTS)
  - proseminarium (do wyboru spośród 9 oferowanych) - 2 ECTS
- przedmioty fakultatywne - 36 ECTS (6x6 ECTS, do wyboru spośród 28 oferowanych); MSEM: 18 ECTS (3x6 ECTS)
- przedmioty ogólnouniwersyteckie - 9 ECTS, w tym co najmniej 5 ECTS (4%) z przedmiotów humanistycznych lub społecznych

- w sumie przedmiotów do wyboru: 128 ECTS (71%); MSEM: 91 ECTS (50,5%)
- zajęcia rozwijające kompetencje językowe w zakresie znajomości języka obcego: student ma możliwość uczestniczenia w 240 godzinach lektoratów z języków nowożytnych i ma obowiązek zdania egzaminu certyfikacyjnego na poziomie B2
- liczba ECTS w bezpośrednim kontakcie z wykładowcą: 103,5 (57,5%); MSEM: 101 ECTS (56%)

Na studia etapu drugiego na kierunku matematyka składają się zajęcia o łącznej sumie 120 punktów ECTS, w tym

- przedmioty związane z działalnością naukową prowadzoną na wydziale (w tym praca magisterska): 114 punktów ECTS (95%)
- zajęcia do wyboru: 36-78 punktów ECTS (30-65%), w zależności od wybranej ścieżki magisterskiej
- przedmioty ogólnouniwersyteckie: 6 ECTS, w tym co najmniej 5 ECTS z przedmiotów humanistycznych lub społecznych
- liczba ECTS w bezpośrednim kontakcie z wykładowcą: 67,5 (56,25%)
- zajęcia rozwijające kompetencje językowe w zakresie znajomości języka obcego: obowiązkowy (dla rocznika rozpoczynającego studia w roku 2020/21) przedmiot *Writing mathematical texts in English*, na którym studenci osiągają kompetencje z zakresu słownictwa specjalistycznego (poziom B2+). Kompetencje te są też w naturalny sposób rozwijane i wykorzystywane na seminariach magisterskich i monograficznych.

Ponad 50% punktów ECTS studenci zdobywają w ramach zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia. Prace licencjackie i magisterskie nadzorowane są na bieżąco przez opiekuna pracy; studenci mogą konsultować się z opiekunem w trybie indywidualnym.

Na wydziale WMIM stosujemy ustandaryzowane formy zajęć i metody kształcenia. Są to: wykład+ćwiczenia, wykład+laboratorium i seminarium lub też ich kombinacje. Typowy przedmiot o treściach kształcenia powiązanych z efektami uczenia się z zakresu wiedzy i umiejętności składa się z wykładu o charakterze podawczym oraz ćwiczeń w wymiarze co najmniej takim samym jak liczba godzin wykładu. Taka proporcja zapewnia przewagę metod aktywizujących studentów nad metodami podawczymi. W przypadku przedmiotów związanych z efektami uczenia się o charakterze bardziej praktycznym, tzn. związanych z technologiami komunikacyjno-informacyjnymi lub informatycznymi, ćwiczenia są zastępowane lub uzupełniane zajęciami w laboratorium komputerowym. Zajęcia mające zapewnić osiągnięcie efektów uczenia się związanych z umiejętnościami komunikacyjno-prezentacyjnymi mają formę seminarium. Poniżej przedstawiamy te formy kształcenia dokładniej.

Ćwiczenia służą nabywaniu umiejętności praktycznych w zakresie stosowania metod i twierdzeń prezentowanych na wykładach i polegają m.in. na samodzielnym rozwiązywaniu zadań przez studentów pod opieką prowadzących. Nie ograniczają się one jednak jedynie do rozwiązywania zadań rachunkowych. Omawiane i tłumaczone są założenia twierdzeń, konstruowane przykłady i kontrprzykłady, prezentowane są - najczęściej w formie zadań do samodzielnego rozwiązywania przez studentów - treści uzupełniające wobec materiału przedstawionego na wykładzie. Jeżeli do

danego przedmiotu prowadzone jest kilka grup ćwiczeniowych, zapewniamy tożsame treści programowe i jednolite reguły zaliczenia przedmiotu we wszystkich grupach. Jest to obowiązek wykładowcy - koordynatora przedmiotu. Grupy ćwiczeniowe do przedmiotów, gdzie utworzona jest więcej niż jedna grupa ćwiczeniowa, liczą średnio 17 osób, dzięki czemu jest możliwa jak najlepsza interakcja prowadzącego ze studentami, jak również studentów między sobą. W przypadku przedmiotów monograficznych o unikalnej treści dopuszczalna jest mniejsza liczba uczestników.

Nieodzownym elementem ćwiczeń (i jedną z form zarówno uczenia się, jak i weryfikacji efektów uczenia się) są pisemne prace domowe. Przy ich przygotowywaniu student nabywa umiejętności precyzyjnego formułowania swoich myśli i przedstawiania spójnego rozumowania matematycznego. Ocenianie prac domowych z podstawowych przedmiotów na pierwszych latach studiów jest od lat wspierane przez unikalny wydziałowy *System Sprawdzania Prac Domowych* (SSPD): prace domowe są sprawdzane - pod merytorycznym nadzorem prowadzących ćwiczenia - przez tzw. *graderów* (wyłanianych w ramach konkursu wśród najlepszych studentów starszych lat, co wymaga znacznego wysiłku organizacyjnego ze strony Wydziału). W roku 2020/2021 w program ten na kierunku matematyka zaangażowanych jest 36 osób. SSPD umożliwia systematyczne zadawanie i sprawdzanie dość obszernych prac domowych - co, jak wyżej wspomniano, jest bardzo ważnym elementem procesu kształcenia. Jednocześnie dla osób sprawdzających jest to okazja uporządkowania własnej wiedzy i rozwijania umiejętności dydaktycznych.

Podczas realizacji niektórych przedmiotów - zarówno pierwszego, jak i drugiego etapu studiów - gdy jest to uzasadnione specyfiką wykładanych treści, ćwiczenia tablicowe są uzupełnione zajęciami prowadzonymi w laboratorium komputerowym. Dotyczy to nie tylko kursów obowiązkowych (takich jak *Wstęp do Informatyki*), zapewniających umiejętność posługiwania się zaawansowanymi technologiami informacyjno-komunikacyjnymi, ale także przedmiotów specjalistycznych, np. *Krzywe i powierzchnie w Matematyce* (często skoordynowany z przedmiotem *Wstęp do geometrii różniczkowej*) lub *Grafika komputerowa*. W ten sposób studenci mogą "zobaczyć" różne zjawiska, a także nabrać praktycznych umiejętności wspomagania się komputerem w pracy matematyka. Przy tej okazji warto zwrócić uwagę na to, że część wykładowców wykorzystuje narzędzia komputerowej wizualizacji w trakcie wykładów, w celu lepszego zilustrowania przedstawianych konceptów matematycznych. Średnia liczebność grup laboratoryjnych to 14 osób.

Innym typem zajęć dydaktycznych związanych z działalnością badawczą są proseminaria (studia licencjackie) oraz seminaria magisterskie i seminaria monograficzne (studia magisterskie). Proponowane studentom tematy prac dyplomowych są najczęściej bezpośrednio inspirowane zainteresowaniami naukowymi i pracami badawczymi prowadzących. Wybitne, wyróżniające się prace magisterskie (a czasami nawet licencjackie) stają się podstawą późniejszych publikacji - ich listę dołączamy jako załącznik do raportu. Seminaria i proseminaria są wykorzystywane także do zapewnienia osiągnięcia efektów uczenia się z zakresu kompetencji społecznych. Przygotowanie prezentacji na zadane tematy wymaga kwerendy bibliograficznej (najczęściej w języku angielskim), a następnie przygotowania wystąpienia i publicznego wygłoszenia referatu, co pozwala osiągnąć efekty K\_K03 - K\_K06 oraz sprawnego posługiwania się wybranymi narzędziami z zakresu technologii komunikacyjno-informacyjnych.



W rzadkich sytuacjach, w przypadku specjalistycznych zajęć monograficznych, na które zapisało się mniej niż 5 studentów, można za zgodą prodziekana ds. studenckich stosować nietypową formę zajęć w postaci lektury monograficznej. Polega ona na zapoznawaniu się przez studentów, pod kierownictwem prowadzącego, ze wskazaną literaturą oraz regularnych, cyklicznych spotkaniach, podczas których omawiane są trudniejsze elementy, a studenci mają możliwość uzyskania wyjaśnień dotyczących niezrozumiałych dla nich partii materiału i zadań.

Wszystkie zajęcia dydaktyczne odbywają się wyłącznie w dni robocze. W celu zapewnienia studentom dogodnego terminu do organizacji własnych spotkań, a także udziału w wydarzeniach ogólnouczelnianych, co do zasady czwartki po godzinie 14 są wolne od zajęć dydaktycznych.

Do czasów pandemii, niemal wszystkie zajęcia dydaktyczne, zarówno na poziomie licencjackim jak i poziomie magisterskim, były prowadzone w trybie bezpośredniego kontaktu prowadzących ze studentami. Pozwalało to w naturalny sposób aktywizować studentów i motywować do pracy, a także wchodzić w interakcje na różnych poziomach. Niezależnie od takiego standardowego sposobu pracy ze studentem, w naszej ofercie od kilku lat znajduje się i cieszy popularnością przedmiot *Matematyka z Mathematicą i WolframAlpha*, przygotowany w ramach grantu z Funduszu Inicjatyw Dydaktycznych Uniwersytetu Warszawskiego i prowadzony w formie kursu internetowego. Ponadto niektórzy prowadzący zajęcia od wielu lat, na różne sposoby (za pośrednictwem własnych stron WWW, dedykowanych portali dydaktycznych: <http://dydmat.mimuw.edu.pl/> oraz <http://mst.mimuw.edu.pl/> a także wydziałowej platformy edukacyjnej Moodle <http://moodle.mimuw.edu.pl/>) udostępniają studentom na odległość różne materiały dydaktyczne, np. notatki, skrypty, zestawy zadań do prowadzonych przez siebie zajęć.

Od semestru letniego 2019/20, wskutek niemożności prowadzenia zajęć w trybie kontaktowym (z powodu pandemii koronawirusa), wszystkie zajęcia oferowane są w formie kształcenia na odległość. Pomimo braku wcześniejszego przygotowania tak poważnej zmiany, w ankiecie przeprowadzonej przez samorząd studencki w kwietniu 2020/21, 51% studentów kierunku matematyka oceniło jakość tych zajęć jako satysfakcjonującą, dobrą lub doskonałą.

Od semestru jesiennego 2020/21, zgodnie z wcześniejszymi sugestiami wynikającymi z ankiet studenckich i ankiet przeprowadzonych niezależnie przez Samorząd Studentów, a także z późniejszym zarządzeniem Rektora, do prowadzenia zajęć na odległość wykorzystywane są ujednolicone narzędzia: do komunikacji synchronicznej Zoom (na który Uniwersytet Warszawski wykupił licencję), a do komunikacji asynchronicznej - platforma Moodle, od wielu lat wykorzystywana i utrzymywana na wydziale. Sposób korzystania z tych narzędzi przeanalizował latem powołany specjalnie w tym celu zespół złożony z nauczycieli akademickich i studentów, a krótko przed rozpoczęciem jesiennych zajęć dydaktycznych odbyły się zdalne szkolenia. Zespół sformułował też *Zalecenia dotyczące nauczania zdalnego na MIMUW*, przedyskutowane następnie i zaaprobowane przez Radę Dydaktyczną. Od semestru wiosennego 2019/20 na Wydziale działa dostępne dla wszystkich pracowników forum, na którym można wymieniać zebrane doświadczenia w zakresie metod i technik prowadzenia zajęć na odległość, a także zadać pytania. Ponadto prowadzący zajęcia otrzymali też wsparcie ze strony Działu Wsparcia Informatycznego Uniwersytetu Warszawskiego.

W czerwcu 2020 r. Wydział zorganizował na czas sesji egzaminacyjnych kilkusobowy helpdesk, działający w trybie dyżurów i wspierający pracowników w przygotowywaniu zajęć na kolejny semestr i egzaminów na platformie Moodle (a także w innych trudnościach związanych z techniką nauczania zdalnego). Helpdesk sprawdził się na tyle dobrze, że jego funkcjonowanie w październiku 2020 przedłużono na cały semestr zimowy 2020/21 (również na semestr letni, jeśli zajdzie taka potrzeba).

Studia na wydziale MIM dają możliwość uwzględnienia indywidualnych potrzeb zarówno studentów najzdolniejszych jak i tych, którzy doświadczają trudności w uczeniu się według standardowego planu studiów. Niezależnie od tego, o indywidualną organizację studiów mogą wnioskować także studenci wyróżniający się na różnych polach działalności (m.in. badawczej, ale też pozauniwersyteckiej: kulturalnej czy sportowej).

W przypadku osób najzdolniejszych, indywidualna organizacja studiów pozwala na modyfikację ich planu lub programu. Studentom studiującym według indywidualnego programu studiów zostaje przydzielony opiekun naukowy, zaś sam program studiów musi spełniać wymagania wynikające z efektów uczenia się określonych dla kierunku studiów.

Indywidualizacja planu studiów pozwala z kolei m.in. na zmiany kolejności zaliczania przedmiotów czy modyfikację czasu trwania studiów. Ostatnie rozwiązanie stosowane jest najczęściej w przypadku studentów, którym choroba lub rehabilitacja uniemożliwia studiowanie na zwykłych zasadach. Inną grupą korzystającą z takich udogodnień są studentki w ciąży i młodzi rodzice.

Studenci z niepełnosprawnościami, a także studenci doświadczający problemów zdrowotnych mogą skorzystać również z rozmaitych form wsparcia procesu studiowania, np. mogą mieć wydłużony czas pisania kolokwium i egzaminów. Wnioski o takie szczególne formy wsparcia opiniuje Biuro ds. Osób Niepełnosprawnych UW (BON). Również na podstawie rekomendacji BON udziela im się urlopów zdrowotnych lub wyznacza się inny sposób lub termin zaliczenia przedmiotów.

Osobną grupę stanowią rozwiązania pozwalające zainteresowanym studentom na pogłębienie lub poszerzenie zainteresowań. Pisaliśmy już o pogłębionych (tzw. *gwiazdkowych*) wersjach wybranych przedmiotów obowiązkowych, a także o specjalności MSEM na studiach I stopnia. Jednak jednym z najistotniejszych elementów dostosowania procesu uczenia się dla studentów o uzdolnieniach w kierunku nauk ścisłych jest oferowana przez nas forma studiów na dwóch kierunkach: informatyce i matematyce (tzw. *jednoczesne studia informatyczno-matematyczne - JSIM*) przygotowana dla kandydatów z najlepszymi wynikami rekrutacyjnymi i sukcesami w olimpiadach matematycznej lub informatycznej. Studenci tacy podczas pierwszego roku studiów realizują program studiów według planu zapewniającego osiągnięcie efektów uczenia się z zakresu informatyki na przedmiotach informatycznych, a z zakresu matematyki - na przedmiotach matematycznych. Po ukończeniu I roku i pomyślnym przejściu procesu rekrutacji na drugi kierunek (co jest najczęściej formalnością) kontynuują oni naukę wg starannie przemyślanego planu studiów. W ten sposób w ciągu czterech lat są w stanie osiągnąć efekty uczenia zakładane na matematyce oraz informatyce i uzyskać dwa dyplomy (pierwszy po 3 latach, drugi po dodatkowym roku). Warto podkreślić, że ta forma studiów ma na wydziale kilkunastoletnią tradycję, a jednoczesne studiowanie matematyki i informatyki jest uważane przez studentów za swego rodzaju przywilej. O wsparciu udzielanym studentom JSIM piszemy szerzej w części raportu poświęconej wsparciu studentów w nauce.

O indywidualnym charakterze studiów magisterskich pisaliśmy już poprzednio. Przypomnijmy tylko, że studenci wybierają jedno z kilkunastu oferowanych przez WMIM seminariów magisterskich. Ich tematyka jest bardzo różnorodna (topologia, algebra, równania różniczkowe, statystyka, matematyka finansowa, ubezpieczeniowa, metody numeryczne, uczenie maszynowe...). Seminarium wyznacza specjalność i ścieżkę kształcenia w jej ramach i pewną, z reguły niewielką, liczbę przedmiotów obowiązkowych dla tej specjalności. Pozostałe przedmioty studenci wybierają samodzielnie.

Praktyki zawodowe na kierunku matematyka nie są uwzględnione w planie studiów na kierunku matematyka.

Studia na kierunku matematyki nie prowadzą do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera/magistra inżyniera.

Na kierunku matematyka nie przewidujemy oddzielnej ścieżki nauczycielskiej, jednak podczas studiów II stopnia prowadzonych przez Wydział Matematyki, Informatyki i Mechaniki istnieje możliwość nieodpłatnego uzyskania uprawnień pedagogicznych. Zasady uzyskiwania tych uprawnień spełniają wymagane standardy kształcenia, opisaliśmy je starannie pod koniec Kryterium 1.

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

Zgodnie z Regulaminem Studiów na UW, zasady rekrutacji na studia na kierunku *matematyka* są opracowywane z dużym wyprzedzeniem przez Radę Dydaktyczną, której propozycja jest następnie zatwierdzana przez Senat UW. Do roku 2019, gdy ustalano zasady rekrutacji na rok akademicki 2020/21, miejsce Rady Dydaktycznej w tym procesie zajmowała Rada Wydziału MIM. Przyjęte dokumenty, regulujące zasady rekrutacji w latach 2019/20 i 2020/21 to

- Uchwała nr 283 Rady Wydziału MIM z dnia 23 maja 2019 w sprawie zasad rekrutacji na rok akademicki 2020/21,
- Uchwała nr 451 Senatu UW z dnia 26 czerwca 2019 r w sprawie warunków, trybu i terminów postępowania rekrutacyjnego na studia pierwszego stopnia, jednolite studia magisterskie i studia drugiego stopnia na Uniwersytecie Warszawskim w roku akademickim 2020/2021,
- Uchwała nr 7 Rady Dydaktycznej dla kierunków informatyka, matematyka i inżynieria obliczeniowa z dnia 3 kwietnia 2020 r w sprawie propozycji zasad rekrutacji na kierunkach matematyka, informatyka i inżynieria obliczeniowa w roku akademickim 2021/22,
- Uchwała nr 578 Senatu UW z dnia 24 czerwca 2020 r. w sprawie warunków, trybu i terminów postępowania rekrutacyjnego na studia pierwszego stopnia, jednolite studia magisterskie i studia drugiego stopnia na Uniwersytecie Warszawskim w roku akademickim 2021/2022.

Informacje o zasadach przyjęcia są publikowane w systemie Internetowej Rejestracji Kandydatów UW, a także pomocniczo na portalu wydziałowym.

Kwalifikacja na studia pierwszego stopnia odbywa się na podstawie wyników egzaminu matury polskiej, międzynarodowej (International Baccalaureate), europejskiej (European Baccalaureate) lub zagranicznej. Punkty rekrutacyjne obliczane są jako średnia ważona procentowych wyników z egzaminu maturalnego z następujących przedmiotów (w przypadku zdawania egzaminu tylko na

poziomie podstawowym uzyskany wynik mnożony jest dodatkowo przez 0,6):

- język polski lub język oryginalny matury z wagą 0,05
- język obcy nowożytny z wagą 0,1
- matematyka z wagą 0,65
- dowolny przedmiot do wyboru na poziomie rozszerzonym z wagą 0,2

Zasady przyznawania ulg laureatom i finalistom krajowych i międzynarodowych olimpiad przedmiotowych w procesie rekrutacji, podobnie jak w przypadku zasad rekrutacji, przygotowuje Rada Dydaktyczna (wcześniej: Rada Wydziału MIM). Następnie propozycje Rady są przyjmowane przez Senat UW. W rekrutacji na lata 2019/20 i 2020/21 zasady te są ujęte w *Uchwale nr 379 Senatu UW z dnia 19 grudnia 2018 r. w sprawie szczegółowych zasad przyjmowania na studia laureatów i finalistów olimpiad stopnia centralnego oraz laureatów i finalistów konkursów ogólnopolskich i międzynarodowych w roku akademickim 2019/2020, 2020/2021, 2021/2022 oraz 2022/2023.*

Ułgi w postępowaniu rekrutacyjnym polegające na przyznaniu maksymalnej liczby punktów w postępowaniu kwalifikacyjnym przyznawane są

- laureatom wszystkich olimpiad
- finalistom
  - Olimpiady Matematycznej
  - Olimpiady Informatycznej
  - Olimpiady Astronomicznej
  - Olimpiady Fizycznej
- laureatom polskich eliminacji Konkursu Prac Młodych Naukowców Unii Europejskiej
- finalistom
  - Międzynarodowej Olimpiady Matematycznej
  - Międzynarodowej Olimpiady Fizycznej
  - Międzynarodowej Olimpiady Chemicznej
  - Międzynarodowej Olimpiady Informatycznej
  - Międzynarodowej Olimpiady Biologicznej
  - Międzynarodowej Olimpiady Filozoficznej
  - Międzynarodowej Olimpiady Astronomicznej
  - Międzynarodowej Olimpiady Geograficznej
  - Międzynarodowej Olimpiady Lingwistyki Teoretycznej, Matematycznej i Stosowanej
  - Międzynarodowej Olimpiady Wiedzy o Astronomii i Astrofizyce
  - Międzynarodowej Olimpiady Nauk Przyrodniczych

Wynik punktowy zapewniający kwalifikację rośnie w ostatnich latach i wynosi:

- 82,23 pkt. w r. ak. 2020/21
- 80 pkt. w r. ak. 2019/20
- 69,5 pkt. w r. ak. 2018/19

W latach 2018-2020 przyjęliśmy odpowiednio 13, 33 i 28 laureatów lub finalistów olimpiad.

Liczba kandydatów na studia licencjackie na kierunku matematyka systematycznie rośnie. W roku 2020 osiągnęła rekordową wartość 897 osób.

Podstawą kwalifikacji na studia drugiego stopnia jest egzamin wstępny lub konkurs średnich ocen. Druga z opcji przeznaczona jest dla kandydatów, którzy posiadają dyplom licencjata matematyki uzyskany w uczelni posiadającej uprawnienia do nadawania stopnia doktora habilitowanego w

dyscyplinie matematyka. Średnia ocen obliczana jest dla ocen końcowych z przedmiotów wymienionych w zasadach rekrutacji.

W zakres egzaminu wchodzi wybrane treści programowe studiów pierwszego stopnia na kierunku matematyka, prowadzonych na Uniwersytecie Warszawskim. Informacja o zakresie wymagań jest opublikowana na stronie wydziału. Na podstawie wyników pisemnego egzaminu kwalifikacyjnego Komisja Rekrutacyjna tworzy listę rankingową kandydatów, przyjmując jako wynik każdego z nich liczbę punktów z egzaminu wyrażoną w procentach.

Dla kandydatów rekrutujących się poprzez konkurs średnich Komisja Rekrutacyjna tworzy listę rankingową kandydatów, przyjmując jako wynik każdego z nich średnią przeliczoną na wynik procentowy za pomocą funkcji  $m$ , liniowej na każdym przedziale  $[2+k/2, 2+(k+1)/2]$ , dla  $k=0,1,\dots,5$  i przyjmującej następujące wartości w końcach tych przedziałów:

<b><math>x</math></b>	<b>2</b>	<b>2,5</b>	<b>3</b>	<b>3,5</b>	<b>4</b>	<b>4,5</b>	<b>5</b>
<b><math>m(x)</math></b>	<b>0%</b>	<b>25%</b>	<b>50%</b>	<b>75%</b>	<b>90%</b>	<b>95%</b>	<b>100%</b>

Kandydaci są kwalifikowani na studia w kolejności miejsc na połączonej liście rankingowej, przy czym w przypadku przystąpienia zarówno do egzaminu, jak i do konkursu średniej brany jest pod uwagę wyższy wynik. Minimalna liczba punktów rekrutacyjnych niezbędna do zakwalifikowania się na studia drugiego stopnia wynosi 60. Liczba przyjętych na studia drugiego stopnia z matematyki wynosiła:

- 64 osoby w r.ak. 2020/2021,
- 60 osób w r. ak. 2019/2020,
- 64 osoby w r.ak. 2018/2019.

Zasady przyjęć na studia w trybie przeniesienia są uregulowane także we wspomnianych powyżej Uchwałach Senatu UW nr 451 i 578. Przyjęcie na studia w trybie przeniesienia z innej uczelni jest możliwe jedynie w przypadku studiów I stopnia, po zaliczeniu przez studenta pierwszego roku studiów. Uznawanie efektów uczenia się i okresów kształcenia oraz kwalifikacji uzyskanych w innej uczelni, w tym uczelni zagranicznej, przeprowadzane jest przez prodziekana ds. studenckich po zasięgnięciu opinii dyrektorów instytutów, na podstawie analizy wykazów ocen i sylabusów przedmiotów pod kątem ich zgodności z treściami programowymi i efektami uczenia się przedmiotów na kierunku matematyka na Uniwersytecie Warszawskim.

Na Uniwersytecie Warszawskim funkcjonuje procedura potwierdzania efektów kształcenia uzyskanych w procesie uczenia poza systemem studiów (zob. Uchwała nr 392 Senatu UW z dnia 20 lutego 2019, a także szczegóły *Procedury Potwierdzania Efektów Uczenia Się* dostępne pod linkiem <http://bjk.uw.edu.pl/procedura-peu/>), które można wykorzystać na potrzeby rekrutacji na niektóre kierunki, jednak dla kierunku matematyka nie wdrożono tego systemu.

Formalne ramy regulujące zasady weryfikacji efektów uczenia się wynikają z Regulaminu Studiów na Uniwersytecie Warszawskim (Uchwała nr 441 Senatu UW) oraz uszczegóławiającej jego zapisy Uchwały nr 25 Rady Dydaktycznej dla kierunków informatyka, matematyka i inżynieria obliczeniowa z dnia 24 września 2020 r. w sprawie zasad przeprowadzenia egzaminów i oceniania na kierunku matematyka

<https://dokumenty.uw.edu.pl/dziennik/DRD/Lists/Dziennik/monitor.aspx?ID=438&Source=https%3A%2F%2Fdokumenty%2Euw%2Eedu%2Epl%2Fdziennik%2FDRD%2FLists%2FDziennik%2Fmatematyka%2Easpx>). Uchwała ta w szczególności określa sposób przechowywania dokumentacji egzaminów z przedmiotów.

Prowadzący są zobowiązani do umieszczenia ogólnych zasad zaliczania przedmiotu w systemie *USOS*, jeszcze przed rozpoczęciem rejestracji na przedmioty. Zasady szczegółowe (np. udział punktów z kolokwiów w końcowej ocenie z przedmiotu, itp.) muszą zostać ogłoszone w ciągu pierwszych dwóch tygodni zajęć i są pozostawiane do decyzji koordynatora przedmiotu w danym cyklu dydaktycznym, muszą jednak być zgodne ze wspomnianymi wyżej Regulaminem Studiów na UW i Uchwałą Rady Dydaktycznej. Co więcej, zgodnie z Regulaminem Studiów w przypadku zmian w zasadach zaliczania przedmiotu ogłoszonych w trakcie jego odbywania się, student ma prawo rezygnacji z jego zaliczania.

Terminy egzaminów i kolokwiów wyznaczane są z wyprzedzeniem; w przypadku sesji egzaminacyjnej - po konsultacji z Radą Samorządu Studentów MIM. Większość egzaminów i kolokwiów odbywa się w formie pisemnej, choć w sytuacji pandemii niektórzy koordynatorzy decydują się na formę ustną (zdalną).

W opisie kryterium 2 pisaliśmy o trzech podstawowych, przyjętych na kierunku matematyka formach prowadzenia zajęć: wykładzie z ćwiczeniami, wykładzie z laboratorium oraz seminarium. System weryfikacji efektów uczenia się dla wykładów z ćwiczeniami (jest to przeważająca forma zajęć na studiach matematycznych) oparty jest przede wszystkim na pracach pisemnych studenta: pracach domowych, kolokwiach, egzaminach. Wszystkie te elementy mają wpływ na ocenę końcową z przedmiotu. Gdy przedmiotowi towarzyszą zajęcia laboratoryjne, uwzględniane są też zrealizowane przez studentów zadania komputerowe. Dzięki takiemu podejściu weryfikacja osiągniętych przez studentów efektów jest procesem rozłożonym w czasie, a nie koncentruje się jedynie na jednokrotnym sprawdzianie (np. jedynie na egzaminie).

Oceny projektów, prac domowych, kolokwiów i egzaminów są przekazywane studentom najczęściej za pośrednictwem systemu obsługi studiów, który oprócz oceny punktowej umożliwia także wprowadzanie komentarzy. Niezależnie od tego studenci mają prawo do obejrzenia swoich prac i uzyskania informacji uzasadniających ocenę. Kolokwia na podstawowych, obowiązkowych przedmiotach pierwszych lat co do zasady przeprowadzane są wspólnie we wszystkich grupach. W bieżącym roku akademickim - z powodu nauczania w trybie zdalnym - na niektórych przedmiotach odstąpiono od tej zasady.

Wszystkie te elementy: jawność zasad zaliczania i ich publikacja z wyprzedzeniem, rozłożenie procesu weryfikacji efektów w czasie, możliwość uzyskania informacji zwrotnej dotyczącej wyników prac sprawia, że stosowane metody są zorientowane na studenta oraz umożliwiają nie tylko prowadzącemu, ale także studentom monitorowanie postępów uczenia się, a tym samym aktywizują ich i motywują do nauki.

Jak wspomnieliśmy w rozwinięciu kryterium pierwszego, efekty uczenia się zdefiniowane dla kierunku matematyka dzielą się na dwie kategorie: ogólne oraz szczegółowe, te ostatnie są powiązane głównie z umiejętnościami. Szczegółowe efekty uczenia się (np. K\_U03-K\_U37 dla studiów pierwszego stopnia) są bezpośrednio powiązane z treściami programowymi poszczególnych przedmiotów, więc ich weryfikacja również w sposób bezpośredni odbywa się na tym przedmiocie, zgodnie z ogólnymi zasadami nakreślonymi wcześniej. Ogólne efekty uczenia się (np. K\_W01 - K\_W04, K\_U01-K\_U02, K\_U41, K\_U42, K\_K01, K\_K02) są weryfikowane w ciągu całego cyklu kształcenia, zarówno na studiach licencjackich jak i magisterskich, logiczne rozumowania i przeprowadzanie ścisłych dowodów matematycznych stawiane są bowiem w centrum uwagi

praktycznie podczas realizacji każdego przedmiotu o charakterze matematycznym. W efekcie nasi studenci są bardzo dobrze przygotowani do analizy przedstawionego lub stworzonego przez siebie rozumowania pod kątem poprawności i kompletności (efekt kształcenia K\_K01) oraz do precyzyjnego formułowania pytań, służących pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania (K\_K02). Swoistą weryfikacją tego stwierdzenia i potwierdzeniem osiągnięcia tych efektów przez naszych absolwentów są opinie pracodawców, z którymi mamy okazję zapoznać się regularnie podczas cosemestralnych targów pracy odbywających się na WMIM.

Z kolei uczestnicząc w zajęciach typu seminaryjnego studenci wyrabiają w sobie zdolność samodzielnego formułowania opinii na temat podstawowych zagadnień matematycznych na podstawie zdobytej wiedzy i ich krytycznej oceny (K\_K03, K\_K04), a także przedstawiania laikom wybranych osiągnięć matematyki (K\_K06 na studiach I stopnia i K\_K05 na studiach II stopnia). Są one również, obok umiejętności odnoszących się do prowadzenia badań naukowych, przedmiotem oceny w formularzu recenzji pracy dyplomowej. Uczestniczenie w proseminariach i seminariach jest też okazją do doskonalenia umiejętności pracy grupowej, na przykład poprzez zespołowe przygotowywanie referatów i prezentacji. Praca w małych grupach ćwiczeniowych w ramach przedmiotów specjalistycznych pozwala na rozwijanie umiejętności dyskusji oraz prezentowania i obrony własnego stanowiska.

Przygotowywanie prac dyplomowych pod opieką nauczycieli akademickich weryfikuje także gotowość do przestrzegania zasad etyki i uczciwości intelektualnej czy umiejętność systematycznej pracy nad projektami i charakterze długofalowym. Najlepszym sprawdzianem tej umiejętności jest samo napisanie pracy dyplomowej.

Na wszystkich zajęciach, poprzez dobry przykład i natychmiastową reakcję w przypadku naruszeń, studenci zachęceni są do przestrzegania zasad etyki i uczciwości intelektualnej i docenienia ich znaczenia w działaniach własnych i innych osób (K\_K05 na studiach I stopnia i K\_K04 na studiach II stopnia); przedmiot obowiązkowy *Podstawy ochrony własności intelektualnej* daje wszechstronną informację o tych zasadach. Podkreślamy też rolę legalności wykorzystywanego oprogramowania. Na zajęciach laboratoryjnych najczęściej wykorzystywane jest oprogramowanie wolne lub otwartoźródłowe, a w razie stosowania oprogramowania komercyjnego studenci są informowani o dostępnych jego odpowiednikach (o ile istnieją).

Kompetencje językowe na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego sprawdzane są za pomocą egzaminu certyfikacyjnego z języka obcego na koniec III roku studiów licencjackich. Za przygotowanie i przeprowadzenie tego egzaminu jest odpowiedzialna Rada Koordynacyjna ds. Certyfikacji Biegłości Językowej. Egzamin składa się z części pisemnej, w tym sprawdzającej rozumienie ze słuchu, oraz części ustnej. Poziom B2+ na studiach drugiego stopnia weryfikowany jest na przedmiocie *Writing mathematical texts in English* (przedmiot jest prowadzony przez osobę, dla której język angielski jest językiem ojczystym), a także poprzez ocenianie referatów na seminariach magisterskich, przygotowywanych na podstawie literatury anglojęzycznej.

Przytoczone powyżej elementy sprawiają, że osiągnięcie efektów uczenia się dla kierunku matematyka jest weryfikowalne.

Większość efektów uczenia się przypisanych do kierunku matematyka odnosi się bezpośrednio do badań matematycznych i dotyczy umiejętności niezbędnych do ich prowadzenia. Jak już wspomniano wyżej, efekty te sprawdzane są na bieżąco: poczynając od pierwszych zajęć i kolokwii, student musi mierzyć się z pewnymi trudniejszymi, problemowymi zagadnieniami, często pochodzącymi lub zaadaptowanymi z bieżącej tematyki badawczej. Wymagana jest precyzja w przeprowadzaniu

formalnych rozumowań matematycznych. Dotyczy to wszystkich przedmiotów o charakterze teoretycznym. Natomiast w trakcie proseminarium licencjackiego, seminarium magisterskiego i pisania prac dyplomowych sprawdzana jest umiejętność samodzielnego poszukiwania w literaturze, opracowania omawianego zagadnienia i jego prezentacji. W przypadku seminarium magisterskiego sprawdzana jest także umiejętność samodzielnego opracowania większego zagadnienia, krytycznej analizy materiałów, uzupełniania ewentualnych luk w rozumowaniach, a także przeprowadzenia dowodów.

### Zaliczanie poszczególnych semestrów i lat

Studia I i II stopnia podzielone są na etapy, do których przypisane są wymagania określone w programie studiów. Na studiach pierwszego stopnia etapy te to I semestr, II semestr, II rok i III rok studiów, na studiach drugiego stopnia - I i II rok studiów.

Zasady zaliczania poszczególnych etapów studiów są określone w Regulaminie Studiów na UW.

Aby uzyskać wpis na kolejny etap studiów, student musi wypełnić wszystkie wskazane w programie studiów wymagania, przypisane do danego etapu.

Student, który nie wypełni wymagań etapowych, może wnioskować do KJD o

- warunkowy wpis na kolejny etap studiów - jeżeli liczba punktów ECTS brakujących do spełnienia wymagań etapowych nie przekracza 30% wszystkich przypisanych do tego etapu (z oczywistych względów nie jest to możliwe na ostatnim etapie studiów),
- powtarzanie etapu - jeżeli nie spełnia powyższego warunku.

Student, który uzyskał warunkowy wpis na kolejny etap, jest zobowiązany w jego trakcie do uzupełnienia brakujących wymagań. Niespełnienie tego warunku uniemożliwia zaliczenie etapu, jak również warunkowe wpisanie na następny etap.

Regulamin Studiów na UW nie zezwala na dwukrotne powtarzanie tego samego etapu studiów.

W szczególnej sytuacji są studenci I roku studiów licencjackich, którzy uzyskali warunkowe zaliczenie pierwszego semestru. Ze względów organizacyjnych, możliwość uzupełnienia brakujących wymagań mają dopiero w semestrze zimowym kolejnego roku akademickiego, dlatego pod koniec drugiego etapu studiów składają kolejne podanie o warunkowy wpis - tym razem już na drugi rok studiów i (o ile jeżeli liczba punktów ECTS brakujących do spełnienia sumarycznych wymagań etapowych I i II semestru nie przekracza 30% wszystkich) uzyskują warunkowy wpis na drugi rok studiów.

Do roku akademickiego 2018/19 nie można było powtarzać pierwszego roku studiów (a więc żadnego z dwóch składających się na niego etapów); powtarzanie takie umożliwił wprowadzenie w 2019 roku nowego Regulaminu Studiów na UW, ale w dalszym ciągu zgodę na to dajemy wyłącznie w wyjątkowych i szczególnie uzasadnionych przypadkach.

Bardzo ważnym elementem studiów jest ich etap związany z przygotowaniem pracy dyplomowej oraz procedurą zakończenia studiów. Szczegółowe zasady dyplomowania na kierunku matematyka ustaliła Rada Dydaktyczna dla kierunków informatyka, matematyka i inżynieria obliczeniowa, przyjmując *Uchwałę nr 9 z dnia 29 kwietnia 2020 roku w sprawie szczegółowych zasad dyplomowania na kierunku matematyka* (Dziennik Urzędowy UW z 2020 r., Rady Dydaktyczne, poz. 356, -



<https://dokumenty.uw.edu.pl/dziennik/DRD/Lists/Dziennik/Attachments/386/DRD.2020.356.URD.9.pdf>).

Zgodnie z nimi, proces dyplomowania na studiach I stopnia obejmuje zrealizowanie przez studenta rocznego cyklu proseminarium, przygotowanie pracy dyplomowej (licencjackiej) oraz złożenie egzaminu dyplomowego.

Na studiach II stopnia na proces dyplomowania składają się dwa roczne cykle seminarium magisterskiego, złożenie pracy dyplomowej i egzamin dyplomowy.

Do prowadzenia proseminariów i seminariów magisterskich, kierowania przygotowaniem prac dyplomowych oraz do przyjmowania egzaminów dyplomowych uprawnieni są zatrudnieni na UW nauczyciele akademicy, posiadający co najmniej stopień naukowy doktora, a w przypadku prac licencjackich również osoby z tytułem zawodowym magistra (pod warunkiem wyrażenia zgody przez Radę Dydaktyczną).

W niektórych przypadkach zainteresowania naukowe studentów uzasadniają przygotowywanie pracy dyplomowej pod opieką specjalisty spoza UW. W takiej sytuacji wymagana jest zgoda Rady Dydaktycznej. Dodatkowo Rada wyznacza wówczas osobę współkierującą pracą z ramienia Wydziału, której zadaniem będzie przejęcie, w razie potrzeby, obowiązków opiekuna pracy.

Najważniejszymi obowiązkami kierującego pracą dyplomową są ustalenie ze studentem tematu pracy dyplomowej (zgodnego z poziomem, kierunkiem i specjalnością studiów danego studenta), systematyczne weryfikowanie postępów w jej pisaniu oraz omówienia zasad korzystania z literatury i prac osób trzecich, w tym poinformowanie o konsekwencjach stwierdzenia naruszenia praw autorskich. Przed zaakceptowaniem pracy opiekun ma również obowiązek zbadania pracy Jednolitym Systemem Antyplagiatowym i odniesienia się do wyników raportu.

W przypadku prac magisterskich, temat pracy dyplomowej ustalony przez studenta z kierującym pracą wymaga zatwierdzenia przez komisję ds. prac magisterskich, powoływaną przez Radę Dydaktyczną. Ocenie podlega zgodność tematu z kierunkiem i poziomem studiów, zaplanowany zakres pracy oraz możliwość jej wykonania w planowanym czasie. Komisja sprawdza również, czy proponowany temat spełnia wymóg samodzielnego opracowania zagadnienia matematycznego. Złożenie wniosku o zatwierdzenie tematu pracy jest warunkiem zaliczenia przez studenta seminarium magisterskiego na I roku studiów II stopnia.

Prace dyplomowe na studiach pierwszego i drugiego stopnia różnią się stopniem samodzielności badawczej studenta i zaawansowaniem stosowanych metod badawczych: przygotowanie pracy licencjackiej ma wykazać opanowanie przez studenta warsztatu wymaganego do prowadzenia badań naukowych oraz wiedzy i umiejętności w zakresie rozwiązywania zadań na poziomie studiów I stopnia. W pracy magisterskiej powinien być widoczny samodzielny wkład intelektualny jej autora, jak również nabyta w czasie studiów wiedza i umiejętności, w tym przygotowanie do prowadzenia badań naukowych i poszukiwania materiałów źródłowych. Praca magisterska może dotyczyć dowolnego działu matematyki i jej zastosowań, a jej trzon powinna stanowić część teoretyczna, ujmująca temat pracy z punktu widzenia matematyki uniwersyteckiej.

Recenzenta pracy dyplomowej wyznacza Kierownik Jednostki Dydaktycznej (na Wydziale MIM rolę tę pełni prodziekan ds. studenckich, w raporcie stosujemy te pojęcia wymiennie) kierując się propozycjami zgłaszanymi przez opiekuna pracy, przy czym recenzentem powinien być specjalista z danej problematyki posiadający co najmniej stopień naukowy doktora. Kryteria oceny pracy wskazane są w *Zasadach dyplomowania* i obejmują zgodność treści z tematem, ocenę formalnej

strony pracy (w tym jej układu i struktury) oraz ocenę merytoryczną, w szczególności nowatorstwo w ujęciu problemu i dobór wykorzystanych źródeł.

W przypadku gdy praca przygotowana jest wspólnie przez kilku studentów, ocenia się dodatkowo wkład pracy każdego z nich (odpowiednia informacja jest obowiązkowym elementem takiej pracy). Kolejne kryteria to możliwość późniejszego wykorzystania pracy (jej publikacji czy wykorzystania jako materiału źródłowego albo materiału dla studentów) oraz, wspomniana już wyżej, ocena samodzielności autora, rozumiana różnie w zależności od poziomu studiów. W przypadku pracy licencjackiej bierze się tu pod uwagę umiejętność samodzielnego opracowania określonego zagadnienia naukowego, natomiast na poziomie studiów magisterskich kładzie się nacisk na umiejętność samodzielnego rozwiązywania postawionych problemów.

Egzaminy dyplomowe na kierunku matematyka mają formę ustną. Na poziomie licencjackim składają się z trzech pytań dotyczących zagadnień poruszanych w pracy licencjackiej, dziedziny, której praca dotyczy oraz materiału realizowanego w ramach przedmiotów obowiązkowych przewidzianych programem studiów. Zakres zagadnień na egzamin licencjacki stanowi załącznik do szczegółowych zasad dyplomowania i jest opublikowany na stronie Wydziału.

Egzaminy magisterskie poza pytaniami dotyczącymi pracy magisterskiej oraz tematyki realizowanego programu magisterskiego i ścieżki specjalizacyjnej, obejmują dodatkowo ustną prezentację pracy (do 15 minut, zazwyczaj z wykorzystaniem rzutnika i slajdów z komputera).

Zgodnie ze wspomnianą wyżej Uchwałą nr 9 Rady Dydaktycznej z 29 kwietnia 2020 r. proces dyplomowania jest monitorowany przez Zespół ds. Jakości Kształcenia, powołany niedawno przez Radę Dydaktyczną. Zadaniem zespołu jest coroczne analizowanie dokumentów dotyczących dyplomowania pochodzących z co najmniej 10% teczek studenckich absolwentów, którzy ukończyli studia w poprzednim roku akademickim.

Kontroli podlega m.in. przestrzeganie wyznaczonych terminów składania prac i wpisywania recenzji, sposób recenzowania prac oraz zasadność ewentualnych różnic w ich ocenie, a także zakres zadawanych pytań egzaminacyjnych. Dodatkowo, zespół będzie dokonywał przeglądu zagadnień egzaminacyjnych po każdej zmianie programu studiów lub sylabusów przedmiotów.

Wyniki pracy zespołu będą przedstawiane Radzie Dydaktycznej. W przypadku wykazania nieprawidłowości, Rada Dydaktyczna ma opracować plan działań naprawczych i przekazać go wraz z informacją o wyniku analiz Uniwersyteckiej Radzie ds. Kształcenia w terminie do końca semestru następującego po roku akademickim będącym przedmiotem tych analiz. Plan działań naprawczych będzie tworzony w porozumieniu z kolegiami przewodniczącymi egzaminów dyplomowych.

Władze Wydziału na bieżąco obserwują liczbę kandydatów na oba poziomy studiów i liczbę studentów, a na studiach licencjackich także liczbę studentów po pierwszym kolokwium, liczbę studentów na wyższych latach (obu poziomów), a w końcu liczbę uzyskanych dyplomów. Dane te są analizowane przez dyrektorów Instytutów i umieszczane są w corocznym sprawozdaniu Dziekana.

Zjawiskiem, które obserwujemy od wielu lat, jest duży odpływ studentów przyjmowanych na I rok studiów. W roku akademickim 2017/2018 na studia na kierunku matematyka I stopnia przyjęto 228 osób<sup>1</sup> (187 na matematykę ogólną i 51 na MSEM). Z tej liczby, na matematyce ogólnej studia podjęło 160 osób, a na MSEM 40 osób (według stanu na 30 listopada), natomiast na II semestr tego roku

---

<sup>1</sup> MSEM jest specjalnością na kierunku matematyka od roku 2019/20. Wcześniej miało inną formę organizacyjną, dla zachowania spójności ze stanem dzisiejszym używamy konsekwentnie terminów matematyka ogólna i MSEM, nawet w odniesieniu do lat poprzednich.

zapisanych było: 103 osoby na matematyce ogólnej i 17 osób na MSEM. Podobnie wygląda sytuacja w bieżącym roku akademickim: z 244 osób przyjętych na kierunek matematyka (154 na matematykę ogólną, 90 na MSEM), na dzień 30.11.2020 zapisanych pozostało 216 osób, a do pierwszych kolokwium przystąpiło nieco powyżej 180 osób. Liczba prac licencjackich w każdym roku kalendarzowym wynosi 70-80 (77 prac w roku 2018, 84 prace w roku 2019, 71 prac w 2020). Przy założeniu stabilnej skuteczności studiowania, pozwala to szacować, że studia pierwszego stopnia kończy około 40% osób, które faktycznie podjęły studia.

Pierwszy rok studiów jest rzeczywistym sprawdzianem motywacji i zainteresowania studentów studiowaniem matematyki. Matematyka uniwersytecka zasadniczo różni się od matematyki nauczanej w programie szkoły średniej, a większość studentów dopiero na I roku studiów spotyka się z prawdziwie formalnym dowodem matematycznym i koniecznością pełnego, poprawnego dowodzenia formułowanych stwierdzeń i procedur. Jest to jeden z powodów, dla którego część osób nie odnajduje się na tym kierunku. Narzędzia rekrutacyjne, na które zezwala Ustawa o Szkolnictwie Wyższym, czyli poleganie wyłącznie na wynikach egzaminów maturalnych przy oceny przygotowania i predyspozycji do studiowania matematyki, nie są w stanie zapewnić w 100%, że przyjęci studenci posiadają odpowiednie kwalifikacje do studiowania matematyki. Regulamin studiów, obowiązujący do roku akad. 2018/19 na UW nie pozwalał na powtarzanie pierwszego roku studiów, co powodowało, że wiele osób rezygnowało ze studiów (lub były one skreślane po I semestrze). Niektóre z nich ponownie przystępowały do rekrutacji w kolejnym roku.

Odsiew dodatkowo powiększa specyfika specjalności MSEM. Przypomnijmy, że są to studenci przyjęci na dwa kierunki: matematykę i ekonomię. Wielu studentów tej specjalności rezygnuje ze studiów na WMIM, kontynuując tylko studia z ekonomii na Wydziale Nauk Ekonomicznych, gdyż wydają się im one mniej wymagające i pracochłonne. To zjawisko jest jednak wbudowane w specyfikę tej specjalności.

Prowadzona od kilkunastu lat (i ujęta w sprawozdaniach dziekana) analiza wyników rekrutacji i liczebności drugiego roku studiów licencjackich wykazuje, że liczba studentów na II roku jest co roku niemal niezmienna (około 80), a do tego niezależna od liczby osób przyjmowanych na I rok. Między II a III rokiem nie następuje już znacząca redukcja liczby studentów, można zatem przyjąć, że krytyczny dla liczby uzyskiwanych dyplomów jest przebieg I roku studiów.

Opisane zjawisko potwierdza, że studia na kierunkach ścisłych, a w szczególności na matematyce, są trudne i pracochłonne. Pomimo to, przy współdziałaniu samych studentów, staramy się przeciwdziałać zjawisku odpływu studentów. Jednym z podejmowanych działań jest popularyzacja i promocja matematyki (np. Festiwal Nauki, wykłady popularne z matematyki dla szkół, miesięcznik *Delta*), tak aby potencjalni kandydaci lepiej rozumieli, na czym polegać będzie studiowanie matematyki.

Nieustannie staramy się także przyciągać na studia jak najlepszych kandydatów prowadząc zajęcia adresowane do uczniów szkół średnich (w ostatnich dwóch latach wyniki rekrutacyjne kandydatów wzrosły o ok. 15% w stosunku do r. ak. 2017/18, co pozwala mieć nadzieję na mniejszy odsiew studentów).

Efektywność nauczania oraz sylabusy przedmiotów obowiązkowych na studiach licencjackich podlegają monitorowaniu. Wyniki zdawalności wybranych przedmiotów są prezentowane na corocznych posiedzeniach rad instytutów matematycznych. Efektem tego monitoringu było m.in. przegląd i aktualizacja sylabusów podstawowych przedmiotów kierunkowych.

Niezależnie od tych działań studenci starszych lat, skupieni wokół Koła Naukowego Pasjonatów Matematyki, prowadzą dodatkowe zajęcia (tzw. "doucзки") dla studentów I roku.

Na studia II stopnia z matematyki w roku akademickim 2018/19 przyjęto 60 osób. W roku 2018

obroniono 31 prac magisterskich, w roku 2019 - 36, w roku 2020 - 38 prac. Zatem można estymować, że ponad 60% studentów podejmujących studia magisterskie składa pracę dyplomową. Stosunkowo często obserwujemy zjawisko, że studenci wypełniają wszystkie wymogi kursowe studiów poza złożeniem pracy, a samą pracę składają z opóźnieniem, czasami znacznym. Wiele osób broni swej pracy dyplomowej już po podjęciu pracy zawodowej. Podejmowanie pracy zawodowej przez studentów studiów II stopnia jest głównym powodem nieterminowości kończenia studiów, a w niektórych przypadkach niestety także powodem ich przerywania. Warto jednak zauważyć, że jak wynika z danych Ogólnopolskiego Systemu Monitorowania Absolwentów Szkół Wyższych, dotyczących roku 2018 (są to najświeższe dostępne dane)

<https://ela.nauka.gov.pl/pl/major?major=155&institution=3828&experience=ALL&graduationYear=2018&limit=10&offset=0>,

uzyskanie tytułu magistra daje naszym absolwentom wymierne finansowo korzyści na rynku pracy. Mediana zarobków w pierwszym roku pracy absolwentów studiów II stopnia na MIM to 5292 zł, co wynosiło 107% średnich zarobków w miejscu zamieszkania (analogiczny wskaźnik dla absolwentów wszystkich kierunków studiów matematycznych wynosi 81%). W stosunku do zarobków absolwentów wszystkich kierunków matematycznych wskaźnik ten wynosi 148%. Nasi absolwenci znajdują zatrudnienie bezpośrednio po ukończeniu studiów (średni czas szukania pracy to 1,57 mies. dla studiów licencjackich i 1,21 mies. dla studiów magisterskich, wobec 2,94 mies. dla absolwentów wszystkich kierunków matematycznych) i nie dotyka ich bezrobocie, co dotyczy również absolwentów studiów I stopnia. Prowadzi to do wniosku, że absolwenci kierunku matematyka na UW są dobrze przygotowani do funkcjonowania na rynku pracy, a także dokumentuje wysoki stopień przydatności na rynku pracy efektów uczenia się i ich osiągnięcie przez absolwentów matematyki.

Kierunek matematyka nie jest kierunkiem kończącym się uzyskaniem tytułu zawodowego inżyniera/magistra inżyniera.

Jak wspomnieliśmy poprzednio WMIM nie oferuje specjalności nauczycielskiej na kierunku matematyka. Niemniej jednak, wymienione we wcześniejszej części raportu przedmioty związane z dydaktyką matematyki prowadzą do uzyskania efektów uczenia się wskazanych w *rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 25 lipca 2019 roku w sprawie standardu kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela*.

Podlegają one weryfikacji, na przykład aby zaliczyć praktyki w ramach przygotowania dydaktycznego, student musi odbyć co najmniej 150 godzin praktyk przed zakończeniem roku szkolnego oraz uzyskać dwie pozytywne opinie: zarówno od nauczyciela sprawującego opiekę nad praktykantem w szkole, jak i koordynatora praktyk z ramienia WMIM. Koordynator praktyk dokumentuje praktyki w postaci dzienników praktyk, ponadto regularnie spotyka się ze studentami na zajęciach o charakterze seminaryjnym.

Zaliczenie praktyk z zakresu psychologiczno-pedagogicznego dokonuje się na podstawie uzyskania od nauczyciela sprawującego opiekę nad praktykantem oświadczenia o liczbie odbytych godzin praktyk (wymagane jest 30) wraz z wyszczególnioną listą zagadnień przedstawionych studentowi.

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

W semestrze zimowym roku akademickiego 2020/21 zajęcia ze studentami kierunku matematyka na Wydziale Matematyki Informatyki i Mechaniki UW prowadziło 138 osób zatrudnionych w zdecydowanej większości w Instytucie Matematyki oraz w Instytucie Matematyki Stosowanej i Mechaniki, w tym:

- 95 pracowników badawczo-dydaktycznych
  - 28 profesorów
  - 19 doktorów habilitowanych na etacie profesora uczelni
  - 20 doktorów habilitowanych na etacie adiunkta
  - 25 doktorów na etacie adiunkta
  - 2 doktorów na etacie starszego asystenta
  - 1 doktor na etacie asystenta
- 19 pracowników dydaktycznych
  - 1 doktor habilitowany na etacie adiunkta
  - 1 doktor na etacie docenta
  - 15 doktorów na etacie adiunkta
  - 2 doktorów na etacie starszego asystenta
- 2 pracowników badawczych
  - 1 doktor habilitowany na etacie adiunkta
  - 1 doktor na etacie adiunkta
- 22 współpracowników
  - 5 profesorów (pracownicy Instytutu Matematycznego PAN, Instytutu Badań Systemowych PAN, emeryci UW)
  - 4 doktorów habilitowanych (pracownicy Wydziału Nauk Ekonomicznych UW i Instytutu Matematycznego PAN)
  - 4 doktorów (pracownik Instytutu Matematycznego PAN, emeryci UW)
  - 9 magistrów (pracownik Instytutu Podstawowych Problemów Techniki PAN, doktoranci UW)

Biorąc pod uwagę fakt, że znaczna część pracowników dydaktycznych zatrudnionych na MIM UW jest jednocześnie zaangażowana w pracę naukową, można stwierdzić, że około 90% kadry nauczycielskiej na kierunku matematyka prowadzi aktywną działalność badawczą.

Należy podkreślić bardzo wysoki poziom kwalifikacji i kompetencji naukowych osób prowadzących zajęcia. Potwierdzeniem tego faktu jest zarówno liczba uzyskanych stopni i tytułów naukowych, jak i kategoria naukowa A+. W latach 2016–2020 pracownicy Wydziału MIMUW publikowali rocznie około 200 prac naukowych z dziedziny matematyki w renomowanych wydawnictwach, w tym w czasopiśmie najwyższej rangi światowej, takich jak *Inventiones Mathematicae*, *Journal de Mathématiques Pures et Appliquées*, *Journal of the European Mathematical Society*, *Duke Mathematical Journal*, *Communications on Pure and Applied Mathematics*. Na Wydziale jest realizowanych ponad 50 grantów z dziedziny matematyki. Matematycy pracujący na MIMUW otrzymali w latach 2016–2020 wiele prestiżowych nagród i wyróżnień, m.in. Nagrodę Główną Polskiego Towarzystwa Matematycznego im. Stefana Banacha (Adrian Langer 2016), Nagrodę Naukową im. Wacława Sierpińskiego Wydziału III PAN (Adam Osękowski 2016), Nagrodę im. Włodzimierza Młaka i Zdzisława Opiała (Paweł Strzelecki 2016), Nagrodę Naukową Instytutu Matematycznego PAN (Krzysztof Oleszkiewicz 2016), Medal im. Wacława Sierpińskiego (Adam

Henryk Toruńczyk 2016), Stypendium Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego dla wybitnych młodych naukowców (Piotr Nayar 2018, Iwona Chlebicka 2019), tytuł doktora honoris causa Uniwersytetu Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie (Henryk Woźniakowski 2016). Należy też wspomnieć o wysokiej pozycji naukowej Wydziału MIMUW w środowisku międzynarodowym. W latach 2018 i 2019 Uniwersytet Warszawski uzyskał 51–75 miejsce w światowym rankingu Shanghai's Academic Ranking of World Universities w kategorii matematyka.

Wysokie kwalifikacje naukowe nauczycieli akademickich oraz ich szerokie kontakty z badaczami z wielu światowych ośrodków naukowych mają znaczący wpływ na ich kompetencje dydaktyczne. Przejawia się to w szerokiej ofercie dydaktycznej, uwzględniającej aktualną problematykę badawczą rozwijaną w nauce światowej i otwarciu na współpracę międzynarodową. Przykładowo, wszystkie zajęcia na studiach II stopnia na kierunku matematyka są z założenia prowadzone w języku angielskim w przypadku uczestnictwa słuchaczy obcojęzycznych.

Pracownicy Wydziału MIMUW są autorami wielu podręczników z przedmiotów matematycznych na poziomie akademickim. W latach 2016-2020 zostały wydane następujące podręczniki.

- Andrzej Białynicki-Birula, Mariusz Skałba, *Lectures on Number Theory*, Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego, 2017.
- Maciej Borodzik, Paweł Goldstein, Piotr Rybka, Anna Zatorska-Goldstein, *Problems on Partial Differential Equations*, Springer, 2019 (zbiór zadań).
- Galina Filipuk, Andrzej Kozłowski, *Analysis with Mathematica. Volume 1: Single Variable Calculus*, De Gruyter, 2019.
- Przemysław Kiciak, *Podstawy modelowania krzywych i powierzchni*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, 2019 (wyd. trzecie).
- Przemysław Kiciak, *OpenGL i GLSL (nie taki krótki kurs)*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, 2019.
- Waldemar Pompe, *Wokół obrotów - przewodnik po geometrii elementarnej*, wydawnictwo Omega, 2016 (wyd. drugie uzupełn.; ukazało się również wydanie w języku wietnamskim).

Wielu pracowników jest autorami skryptów i zbiorów zadań dla studentów umieszczanych na stronach autorów lub stronach przedmiotów w serwisie [www Wydziału MIMUW](https://www.mimuw.edu.pl/) <https://www.mimuw.edu.pl/>. Na tym portalu zostały także stworzone: *Portal Dydaktyczny dla Matematyków* <http://dydmat.mimuw.edu.pl/> zawierający kompletne kursy wykładów przedmiotów matematycznych na studiach I stopnia oraz portal *Matematyka Stosowana* <http://mst.mimuw.edu.pl/> z materiałami dydaktycznymi dotyczącymi 28 przedmiotów na poziomie magisterskim.

W latach 2016–2020 nauczyciele akademicy Wydziału MIM UW byli również autorami projektów dydaktycznych realizowanych w ramach Funduszu Innowacji Dydaktycznych Uniwersytetu Warszawskiego, takich jak *Mathematica and Wolfram|Alpha* (Galina Filipuk) i *Matematyka użytkowa* (Piotr Krzyżanowski).

Wysoki poziom zajęć prowadzonych na kierunku matematyka znajduje potwierdzenie w wynikach semestralnych anonimowych ankiet studenckich. W ankiecie za semestr letni roku akademickiego 2019/20 przy skali ocen od 1 do 7 uzyskano następujące średnie ocen:

- ogólna ocena opiniowanych zajęć 5,61,
- ogólna ocena prowadzącego te zajęcia 5,91,
- przygotowanie prowadzącego do zajęć 6,26.

Wyrazem uznania dla umiejętności dydaktycznych nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia na kierunku matematyka są też uzyskane wyróżnienia i nagrody, takie jak Nagroda Główna Polskiego Towarzystwa Matematycznego im. Samuela Dicksteina (Michał Krych 2018) i Nagroda Dydaktyczna Uniwersytetu Warszawskiego (Jerzy Konarski 2016).

Wszyscy nauczyciele akademicy wydziału MIMUW są przygotowani do prowadzenia zajęć w systemie zdalnym, co ma szczególne znaczenie w obecnej sytuacji epidemicznej. W bieżącym roku przeprowadzone zostały specjalne kursy online dla pracowników przygotowujące ich do nauczania zdalnego przy pomocy narzędzi Google Suite, Zoom, Moodle, YouTube i innych narzędzi informatycznych. Stworzono też serię filmów instruktażowych dla pracowników naszego Wydziału, umieszczonych na wydziałowym portalu WWW. W roku akademickim 2020/21 wszystkie przedmioty na kierunku matematyka prowadzone są w formie wideokonferencji/nagranych filmów, jak również korzystają z Wydziałowej platformy Moodle <https://moodle.mimuw.edu.pl/>, umożliwiającej zamieszczanie materiałów online dla studentów, przeprowadzanie zdalnych konsultacji i sprawdzianów.

Od wielu lat zarówno sam Wydział, jak i jego pracownicy są zaangażowani w realizację licznych przedsięwzięć mających na celu popularyzację matematyki, opisanych na portalu www Wydziału MIMUW w dziale Popularyzacja <https://www.mimuw.edu.pl/popularyzacja>. Wśród nich możemy wyróżnić:

- Wydawanie miesięcznika *Delta – matematyka, fizyka, astronomia, informatyka*, którego redakcja mieści się w gmachu Wydziału MIMUW (nadzór nad działalnością w imieniu Uniwersytetu Warszawskiego, udział w Komitecie redakcyjnym, regularne autorstwo artykułów, coroczna organizacja *Konkursu Prac Uczniowskich z Matematyki im. Pawła Domańskiego*, organizacja imprez okolicznościowych, takich jak *Maraton wykładowy z Deltą, Dzień Delty*).
- Coroczny aktywny udział w Festiwalu Nauki (organizacja, spotkania, wykłady i warsztaty popularyzujących nauki matematyczne).
- Udział w działalności Krajowego Funduszu na Rzecz Dzieci (wiceprzewodniczący Zarządu, opiniowanie wniosków, organizacja i prowadzenie wykładów i warsztatów dla stypendystów)
- Współorganizacja *Dni Odkrywców Kampusu Ochota*, corocznej imprezy o charakterze popularyzatorsko-promocyjnym, adresowanej do przyszłych kandydatów na studia na Wydziale MIMUW oraz Wydziałach, Biologii, Chemii i Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego.
- Współorganizacja *Olimpiady Matematycznej* (wiceprzewodniczący i członkowie Komitetu Głównego, przewodniczący i członkowie Komisji Zadaniowej, członkowie Komitetu Okręgowego w Warszawie).
- Współorganizacja *Olimpiady Matematycznej Juniorów* (przewodniczący i członkowie Komitetu Głównego, przewodniczący i członkowie Komisji Zadaniowej, członkowie Komitetu Okręgowego w Warszawie)
- Zajęcia dla licealistów (prowadzenie przedmiotów matematycznych w klasie o programie matematyczno-eksperymentalnym w XIV LO im. Stanisława Staszica i IX LO im. Klementyny Hoffmanowej w Warszawie, realizacja trzyletniego międzynarodowego projektu edukacyjnego *Maths&Languages* w XV LO im. Narcyzy Żmichowskiej w Warszawie,

finansowanego ze środków programu *Erasmus+*, wygłaszanie odczytów popularnonaukowych w szkołach, indywidualna opieka nad uczniami).

- Prowadzenie regularnych zajęć dla grup szkolnych na Wydziale MIMUW.
- Współorganizacja *Szkół Matematyki Poglądowej* – ogólnopolskich konferencji, których celem jest propagowanie matematyki i kultury matematycznej.
- Realizacja projektu *Matematyka wokół nas*, współfinansowanego ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego w ramach Programu *Wiedza, Edukacja, Rozwój*, realizowanego w ramach konkursu Narodowego Centrum Badań i Rozwoju: *Uniwersytet Młodego Odkrywcy*.
- Pomoc w podnoszeniu kwalifikacji nauczycieli szkół średnich i podstawowych (wykłady i warsztaty, organizacja grup samokształceniowych, seminaria olimpijskie, konferencje edukacyjne, książki dla nauczycieli, m.in. Mirosław Dąbrowski, *Matematyczne eksperymenty. Geometria nie tylko dla klas 1–3*, wydawnictwo Nowik, 2019).
- Inne działania popularyzatorskie (np. wystawa *O matematykach i matematyce w stulecie Polskiego Towarzystwa Matematycznego* w Senacie RP, wywiady radiowe z okazji Roku Matematyki 2019).

Obsada przedmiotów na kierunku matematyka na Wydziale MIM UW uwzględnia kompetencje i zainteresowania naukowe prowadzących zajęcia, uwzględniając nie tylko ich formalne kwalifikacje, ale także wyniki badań naukowych. Istotnym aspektem, zwiększającym otwarcie studentów kierunku matematyka na świat zewnętrzny, jest zatrudnianie naukowców z renomowanych ośrodków naukowych w Polsce i za granicą do prowadzenia niektórych specjalistycznych zajęć. W roku akademickim 2020/21 są to dr Piotr Achinger, dr hab. Jarosław Buczyński, prof. dr hab. Piotr Hajac, dr Łukasz Kuciński, dr hab. Maciej Malicki, dr hab. Piotr Miłoś i dr hab. Michał Wojciechowski z Instytutu Matematycznego PAN, prof. Grzegorz Rempała z Ohio State University i Paweł Gora z Fundacji Quantum AI. W ten sposób zwiększa się spektrum tematyki, z jaką mogą zetknąć się studenci. Co więcej, zwykle problematyka takich zajęć jest bliska aktualnego frontu badań.

Na studiach I stopnia, równoległe do zwykłych wykładów kursowych organizowane są przedmioty na poziomie rozszerzonym (tzw. *przedmioty z gwiazdką*) dla najlepszych studentów - pisaliśmy o nich w poprzednich kryteriach. Pogłębiona wiedza przekazywana na takich wykładach i rozszerzone umiejętności wypracowywane na towarzyszących im ćwiczeniach mają na celu m.in. lepsze przygotowanie studentów do ewentualnej późniejszej pracy badawczej. Zajęcia te prowadzone są przez aktywnych naukowo matematyków zajmujących się daną dziedziną.

Jak wspomniano wyżej, wydział MIM co roku proponuje studentom starszych lat szeroki wachlarz zajęć monograficznych, których tematyka jest bliska aktualnym zagadnieniom badawczym, prowadzonych nie tylko przez pracowników naukowych z WMIM, ale również przez osoby z innych ośrodków, przede wszystkim z Instytutu Matematycznego PAN. Niektóre zajęcia monograficzne prowadzą uczeni z wiodących światowych ośrodków naukowych, a studenci dostają możliwość pracy nad oferowanymi przez nich projektami. Dodatkowo, zatrudniamy pewną grupę pracowników działających jednocześnie w innych dziedzinach nauki lub gospodarki opartej na wiedzy, tym samym lepiej odpowiadając na potrzeby rynku i przekazując studentom impulsy stamtąd płynące.

W roku akademickim 2020/21 mamy w ofercie 40 wykładów monograficznych z różnych dziedzin matematyki. Niektórzy studenci studiów magisterskich uczestniczą również w regularnych seminariach badawczych. Wraz z seminariami monograficznymi daje to łącznie 44 seminaria dostępne dla studentów w roku akademickim 2020/21.



Na WMIM jest realizowanych jednocześnie ponad 50 krajowych projektów badawczych, z czego znaczna część jest finansowana przez Narodowe Centrum Nauki. Projekty NCN oprócz oczywistego udziału w nich pracowników i doktorantów pozwalają na angażowanie w nich także studentów pierwszego i drugiego stopnia. Studenci angażowani są na zasadach umów o stypendia naukowe lub umów o dzieło. Obecnie wielu kierowników projektów korzysta z tego typu wsparcia.

Na kierunku matematyka w realizację projektów tego typu zaangażowanych było sześć studentów matematyki (dane za rok akademicki 2019/20). Na kierunku matematyka studenci uczestniczyli w następujących projektach:

- MAESTRO 7, nr 2015/18/A/ST1/00553, *Oszacowania dla wektorów i procesów losowych*, kierownik: prof. dr hab. Rafał Latała.
- SONATA 14, nr 2018/31/D/ST1/01355, *Optymalne nierówności koncentracyjne*, kierownik: dr Piotr Nayar.
- OPUS 11, nr 2016/21/B/ST1/03138, *Wybrane zagadnienia z pogranicza nieliniowych równań cząstkowych i geometrycznej teorii miary*, kierownik: prof. dr hab. Paweł Strzelecki.
- UNISONO (w ramach międzynarodowego projektu JPI-EC-AMR), nr 2016/22/Z/ST1/00690, *Skuteczność strategii kontroli zakażeń wobec wewnątrzszpitalnej i międzyszpitalnej transmisji wielolekoopornych szczepów pałeczek z rodziny Enterobacteriaceae – spostrzeżenia na podstawie wielopoziomowego matematycznego modelu sieci*, kierownik: dr hab. Monika J. Piotrowska.
- OPUS 17, nr 2019/33/B/HS4/02953, *Tragedia wspólnego zasobu w kontekście dynamicznym – modelowanie, metodologia, zapobieganie*, kierownik: dr hab. Agnieszka Wiszniewska-Matyszkiewicz.
- Opus 10: nr 2015/19/B/ST1/01163, *Mathematical models and methods in description of tumour growth and its therapies*, kierownik: dr hab. Marek Bodnar.

Wydział MIMUW otrzymał również wsparcie na realizację projektów adresowanych bezpośrednio do studentów – np. projekt MNiSW dofinansujący udział naszych studentów w międzynarodowych zawodach matematycznych.

Organizowane są różnego rodzaju seminaria wyjazdowe i szkoły letnie dla studentów, takie jak:

- Coroczna Jesienna Szkoła z Geometrii Algebraicznej w Łukęcinie (<http://agvs.mimuw.edu.pl/schools/>) (organizatorzy: 2016 – prof. dr hab. Mariusz Koras, 2017 – dr Maria Donten-Bury, 2018 – prof. dr hab. Adrian Langer, 2019 – prof. dr hab. Jarosław Wiśniewski).
- Szkoły dla studentów *Tatry i Matematyka* w Małym Cichym (organizatorzy: 2016 – dr hab. Krzysztof Barański, 2017 – dr Piotr Nayar).
- Seminarium *Cząstki na wysokości* odbywające się w formule wyjazdowej (prowadząca: dr hab. Agnieszka Świerczewska-Gwiazda)
- Sesja wyjazdowa seminarium *Biomatematyka w praktyce* w centrum konferencyjnym ECEG UW w Chęcinach (organizatorzy: prof. dr hab. Urszula Forys i dr hab. Jan Poleszczuk).

Niestety w roku 2020 ta atrakcyjna dla studentów działalność została ograniczona ze względu na sytuację epidemiczną.

Od roku 2019 na Wydziale MIMUW realizowany jest trzyletni projekt *Szkoła Orłów* finansowany przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, w ramach którego 20 wybitnych studentów studiów licencjackich objętych jest indywidualną opieką tutorów, pracując pod bezpośrednią opieką pracownika naukowego oraz otrzymując dodatkowe stypendium. Efektem tej pracy ma być uzyskanie samodzielnych wyników badawczych opublikowanych w recenzowanych czasopismach naukowych.

Podstawowym kryterium przy zatrudnianiu pracowników na stanowiskach badawczo-dydaktycznych jest potencjał kandydata do prowadzenia badań naukowych na poziomie światowym, udokumentowany publikacjami i odbytymi stażami zagranicznymi, przy jednoczesnej weryfikacji doświadczenia w prowadzeniu zajęć dydaktycznych, np. poprzez sprawdzenie ocen z ankiet studenckich, o ile są dostępne. W szczególnych przypadkach, motywowanych specjalnymi potrzebami dydaktycznymi, mają miejsce zatrudnienia na stanowiskach dydaktycznych.

W roku 2020 Rada Naukowa Dyscyplin Matematyka i Informatyka Uniwersytetu Warszawskiego przyjęła jako uchwałę dokument określający ścieżki kariery akademickiej *Zasady polityki kadrowej w stosunku do nauczycieli akademickich na Wydziale MIMUW* [https://www.mimuw.edu.pl/sites/default/files/zasady\\_polityki\\_kadrowej1.pdf](https://www.mimuw.edu.pl/sites/default/files/zasady_polityki_kadrowej1.pdf). Dokument ten ujmuje, we wszystkich grupach pracowników, wymagania i kryteria oceny wspomagające pracę Komisji Konkursowej i Oceniającej przy przyjmowaniu kandydatów do pracy wyróżnionych w konkursach, a także przy zastosowaniu procedury awansu wewnętrznego. Ten sam dokument jest stosowany przy ocenie okresowej pracowników, która obejmuje także ocenę osiągnięć dydaktycznych uwzględniającą wyniki ankiet studenckich wypełnianych elektronicznie przez studentów pod koniec każdego semestru, a także publikacje podręczników i innych cyfrowych materiałów dydaktycznych oraz osiągnięcia w popularyzowaniu nauki itp. Ankiety studenckie nie tylko są brane pod uwagę przy awansach pracowniczych, ale stanowią dla dyrekcji instytutów cenne źródło informacji, pozwalające na weryfikację przydziału zajęć i szybką korektę ewentualnych niedociągnięć. W ankietach znajduje się kilka pytań dotyczących zajęć, a także miejsce na wpisanie komentarza. Ankiety są anonimowe, a prowadzący mają do nich dostęp dopiero po zakończeniu cyklu dydaktycznego, co ułatwia studentom otwartość w formułowaniu swoich opinii.

Ważnym elementem polityki kadrowej Wydziału jest wskazywanie, w oparciu o wspomniany dokument, osób których osiągnięcia organizacyjno-dydaktyczne kwalifikują do awansu ze stanowiska adiunkta na stanowisko profesora uczelni w ramach grupy pracowników dydaktycznych.

W latach 2016–2020 nauczyciele akademicy prowadzący zajęcia na kierunku matematyka Wydziału MIMUW zdobyli 11 stopni doktora, 12 stopni doktora habilitowanego i 2 tytuły naukowe profesora. Dwa dalsze postępowania profesorskie są w toku. Szczegółowa struktura kadry nauczycielskiej pod względem stopni naukowych i stanowisk została podana na początku omówienia Kryterium 4.

Istotnym elementem motywującym od lat stosowanym na Wydziale jest system dodatków finansowych, dziekańskich i instytutowych. Dodatki te są przyznawane na okres jednego roku i mają dwupoziomową strukturę. Dodatki dziekańskie są przyznawane tylko około 60 beneficjentom, nagradzają autorów najwybitniejszych osiągnięć opublikowanych w prestiżowych czasopismach. Dodatki instytutowe, adresowane zarówno do pracowników z grupy badawczo-dydaktycznej jak i dydaktycznej, biorą pod uwagę także osiągnięcia dydaktyczne, które prócz wysokich ocen studentów uwzględniają np. autorstwo podręczników i innych materiałów dydaktycznych.

Innym czynnikiem motywującym rozwój naukowy i dydaktyczny są coroczne nagrody Rektora. Są one trzystopniowe i są przyznawane za działalność naukową, dydaktyczną i organizacyjną. O przyznaniu

nagrody wnioskuje dyrektorzy poszczególnych instytutów (a w przypadku pracowników administracyjnych kierownicy poszczególnych sekcji).

Stopnie naukowe i tytuły uzyskane przez pracowników obu instytutów matematycznych:

#### **doktoraty pracowników 2016–2020**

2016 J. Peszek

2017 J. Jelisiejew, M. Zielenkiewicz, K. Sakowski

2018 B. Wcisło,

2019 K. Kazaniecki, M. Strzelecka, M. Strzelecki, M. Łasica

2020 R. Meller, M. Miśkiewicz, W. Górny

#### **habilitacje pracowników 2016–2020**

2016 R. Adamczak, G. Filipuk, P. Nowak, M. J. Piotrowska

2017 A. Zatorska-Goldstein

2018 M. Chałupnik, P. Miłoś

2019 P. Goldstein, B. Warhurst, I. Chlebicka, B. Miasojedow

2020 T. Kochanek

#### **profesury pracowników 2016–2020**

2018 A. Kałamajska, U. Foryś

w toku: K. Pietruska-Pałuba, A. Świerczewska-Gwiazda

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

Przedmiotem troski władz WMIM jest zapewnienie właściwej, nowoczesnej infrastruktury, koniecznej dla prowadzenia badań i sprawnej organizacji dydaktyki. Obejmuje to m.in.

- dbałość o stan siedziby Wydziału i nowoczesne, funkcjonalne wyposażenie sal dydaktycznych;
- zapewnienie nowoczesnych miejsc do pracy w 1–2 osobowych pokojach wszystkim nauczycielom akademickim;
- utrzymanie infrastruktury sieciowej, komputerowej i oprogramowania, w tym studenckich laboratoriów komputerowych, wyposażonych w dostateczną liczbę stanowisk do pracy, z regularnie odnawianym sprzętem komputerowym;
- utrzymanie fachowo zarządzanej biblioteki oraz zapewnienie pracownikom i studentom dostępu do elektronicznych repozytoriów czasopism i literatury naukowej.

Jednym z celów działania wszystkich pracowników i studentów jest tworzenie z siedziby Wydziału nie tylko formalnego miejsca nauki, pracy i działalności badawczej, ale miejsca, gdzie można uczyć się i pracować w dobrej atmosferze, w szerokim gronie znanych, cenionych i lubianych osób. Dlatego wspierane są dodatkowe, pozazawodowe inicjatywy studentów i pracowników, służące budowaniu więzi w społeczności Wydziału.

Budynek Wydziału Matematyki, Informatyki i Mechaniki, w którym odbywają się wszystkie kierunkowe zajęcia na matematyce jest sukcesywnie remontowany i przystosowywany do aktualnych wymogów technicznych i użytkowych. Budynek został zbudowany w latach 50-tych jako dydaktyczno-biurowy dla wojskowej szkoły wyższej. Jest on użytkowany w ten sam sposób od momentu zbudowania. Ze względu na walory architektoniczne w 2012 roku ujęto go w gminnej ewidencji zabytków nieruchomości m.st. Warszawy. Warto podkreślić, że baza lokalowa Wydziału ulega stopniowej poprawie na skutek prowadzonych remontów i inwestycji, ale jest to proces kosztowny i długotrwały. Obecnie do remontu przygotowywana jest część południowa budynku.

W budynku w wieży centralnej na poszczególnych kondygnacjach znajdują się 3 duże sale wykładowe (3180, 4420, 5440), mogące pomieścić do 170 osób. Dwie mniejsze sale konferencyjne 4010 oraz 4790 są przeznaczone do mniejszych spotkań. W łącznikach północnych i południowych na I i II piętrze oraz w wieżach północnej i południowej jest zlokalizowanych 27 sal ćwiczeniowych wyposażonych w tablice. Łączna pojemność sal ćwiczeniowych to niemal 1200 miejsc. "Sala Rady Wydziału" w wieży centralnej na I piętrze (2180) mieści około 100 osób i jest przeznaczona na spotkania konferencyjne, spotkania Rady Dyscyplin, Rady Wydziału itp. Jedenaście sal w budynku, w tym wszystkie sale konferencyjne, jest wyposażonych w rzutniki, a dwie sale (2180 i 3180) mają nagłośnienie.

W holu wejściowym na dwóch bocznych antresolach znajdują się małe stoliki, pufy, fotele oraz kanapy, które pozwalają studentom i pracownikom na chwilę wypoczynku. Naprzeciwko głównego wejścia umieszczony jest duży ekran, na którym wyświetlane są ważne informacje i komunikaty. Na III p. wieży centralnej zlokalizowany jest bar „Kubuś” – stołówka dla pracowników i studentów WMIM.

W budynku wyznaczono powierzchnie wspólne do spotkań i pracy służące studentom do omawiania problemów i zadań. W miejscach do tego wyznaczonych zamontowano zielone kredowe tablice,

ustawiono stoliki, pufy, krzesła. Miejsca tego typu znajdują się na IV piętrze wieży północnej, na II i III piętrze wieży centralnej oraz na IV piętrze wieży południowej.

Budynek został przystosowywany do potrzeb osób z niepełnosprawnościami. Na styku wieży centralnej i łącznika północnego znajduje się winda osobowa, łącząca wszystkie kondygnacje. W holu wejściowym zamontowany jest podnośnik dla osób z niepełnosprawnościami, który umożliwia przemieszczanie wózków inwalidzkich. Przed budynkiem wyznaczono 6 miejsc parkingowych dla osób z niepełnosprawnościami. Wejście do budynku z podjazdem z prawej strony wejścia nie tworzy bariery dla osób z niepełnosprawnościami i umożliwia im swobodne przemieszczanie się. Na poziomie -1 w wieży centralnej, na parterze, na III i IV piętrze wieży północnej znajdują się toalety dla osób z niepełnosprawnościami. Możliwe jest poruszanie się po budynku osób z psem asystującym. Budynek nie posiada progów, które utrudniałyby poruszanie się osób na wózku inwalidzkim lub osób niewidomych.

Cały budynek wydziału jest objęty zasięgiem bezprzewodowej sieci WiFi. Każdy pracownik, student i doktorant ma indywidualne konto na serwerach wydziałowych, dostęp do poczty elektronicznej, możliwość utworzenia własnej strony internetowej. Warto podkreślić, że po ukończeniu studiów konta absolwentów nie są usuwane i można z nich nadal korzystać. Wydział zapewnia studentom i pracownikom bezpłatny dostęp do oprogramowania antywirusowego oraz do dużego zbioru oprogramowania firmy Microsoft w ramach specjalnej licencji *Dev Tools for Teaching*. Oprogramowanie to może być używane na komputerach domowych oraz stacjach roboczych w pokojach pracowniczych. Komputery w laboratoriach komputerowych są wyposażone w bogate oprogramowanie potrzebne podczas zajęć dydaktycznych. Studenci mają też możliwość bezpłatnego drukowania w ramach przyznanego limitu.

Zgodnie z Zarządzeniem Rektora UW z dnia 7 września w sprawie organizacji kształcenia w semestrze zimowym roku akademickiego 2020/2021 zajęcia zdalne na UW odbywają się z wykorzystaniem jednolitych (w skali wydziału) narzędzi informatycznych określonych oddzielnie dla zajęć przebiegających synchronicznie (tj. w kontakcie z uczestnikami w czasie rzeczywistym) i asynchronicznie (przez umożliwienie studentom dostępu do materiałów). Po dłuższym namyśle i dyskusji w gronie Rady Dydaktycznej postanowiono, że wybranym narzędziem do udostępniania materiałów studentom jest wydziałowy Moodle, <https://moodle.mimuw.edu.pl>, natomiast narzędziem do komunikacji bezpośredniej (synchronicznej) jest Zoom (<https://zoom.us>), na który UW zakupił licencje. Google Meet pozostaje obowiązującym narzędziem do przeprowadzania egzaminów dyplomowych.

W miarę potrzeby można, równoległe z tymi narzędziami, korzystać z innych, koniecznych do przeprowadzenia zajęć: z tablic interaktywnych, narzędzi do współdzielenia kodu etc. Jednak podstawą komunikacji ze studentami podczas naszych zajęć mają być Moodle i Zoom.

Moodle jest serwisem pozwalającym na udostępnianie w odpowiednim uporządkowaniu studentom treści (w tym multimedialnych), tworzenia testów on-line i obsługi przesyłania przez studentów zadań (domowych i w trakcie kolokwium lub egzaminów on-line).

Zoom umożliwia przeprowadzenie wideokonferencji dla dużej grupy osób (np. wykładu dla całego rocznika). Oprócz rutynowego udostępniania ekranu/slajdów można też m.in.: używać elektronicznego wskaźnika laserowego, robić adnotacje na slajdach, czy korzystać ze współdzielonej tablicy (whiteboard), którą potem można zapisać w formacie PDF. Podobnie jak Google Meet, serwis jest dostępny przez przeglądarkę internetową. Część funkcjonalności może być (w zależności od systemu) dostępna dopiero przez dedykowaną aplikację. Podobnie jak w Google Meet, możliwe jest ustalenie terminarza spotkań oraz nagrywanie konferencji.

Zarówno dla studentów jak i pracowników zostały opracowane i udostępnione szczegółowe instrukcje obsługi wymienionych narzędzi. Przeprowadzono również szkoleniowe kursy internetowe. Więcej informacji na temat nauczania zdalnego można znaleźć w kryterium 2 i 4.

Na potrzeby nauczania zdalnego Wydział MIM zakupił kilkadziesiąt kamer internetowych dobrej jakości i tabletów graficznych ułatwiających pracownikom prowadzenie zajęć, które tradycyjnie odbywałyby się przy tablicy.

Na I i II piętrze w wieży północnej zlokalizowano laboratorium komputerowe dysponujące dziesięcioma salami komputerowymi. Dodatkowa sala komputerowa 5490 znajduje się na IV piętrze w wieży centralnej. W każdej z tych sal znajduje się 16 nowoczesnych stanowisk, z których jedno przeznaczone jest dla wykładowcy. W dziesięciu salach znajdują się projektory multimedialne z ekranami, a stanowisko dla wykładowcy jest podłączone do projektora. Poniższa tabela zawiera krótkie zestawienie aktualnego wyposażenia pracowni:

<b>Pracownia</b>	<b>Typ komputera</b>
2041, red	Apple iMac Late 2013, Intel Core i5-4570, 8GB RAM nVidia GeForce GT755M Mac Edition [GK107M]
2042, pink	Dell Precision Tower 3620, Intel Xeon E3-1240 v6, 16GB RAM nVidia Quadro P400 [GP107GL]
2043, orange	Dell Precision Tower 3620, Intel Xeon E3-1240 v6, 16GB RAM nVidia Quadro P400 [GP107GL]
2044, brown	Dell Precision Tower 3620, Intel Xeon E3-1240 v6, 16GB RAM nVidia Quadro P400 [GP107GL]
2045, green	Dell Precision Tower 1700, Intel Xeon E3-1220 v3, 8GB RAM nVidia NVS 315 [GF119]
3041, khaki	Dell Precision Tower 3630, Intel Core i5-8500, 16GB RAM nVidia Quadro P400 [GP107GL]
3042, white	Dell Precision Tower 3630, Intel Core i5-8500, 16GB RAM nVidia Quadro P400 [GP107GL]
3043, cyan	Dell Precision Tower 3630, Intel Core i5-8500, 16GB RAM nVidia Quadro P400 [GP107GL]
3044, blue	Dell Precision Tower 3630, Intel Core i5-8500, 16GB RAM nVidia Quadro P400 [GP107GL]

3045, violet	Dell Precision Tower 3630, Intel Core i5-8500, 16GB RAM nVidia Quadro P400 [GP107GL]
--------------	---

Stanowiska komputerowe są w sposób ciągły dostępne do pracy własnej studentów z wyjątkiem godzin, w których w danym laboratorium odbywają się zajęcia. W czasie pandemii cała infrastruktura laboratorium jest dostępna w trybie zdalnym.

Wydział MIM dysponuje zlokalizowaną w budynku wydziału biblioteką, której zbiory składają się m.in. z ok. 60 tys. książek polskich i zagranicznych, w tym ponad 15 tys. podręczników oraz ok. 15 tys. woluminów czasopism polskich i zagranicznych zgodnych z profilem nauczania na Wydziale MIM. Od 2004 roku biblioteka należy do Systemu Wypożyczeń Międzywydziałowych UW. Oznacza to, że każdy pracownik i student wydziału posiadający ważną kartę biblioteczną BUW może wypożyczać książki także w bibliotekach innych wydziałów, instytutów i ośrodków UW. Od wielu lat pracownicy i studenci Wydziału mają dostęp elektroniczny do wielu czasopism i książek (np. SpringerLink, Wiley, Wirtualna Biblioteka Nauki) oraz do baz bibliograficznych (MathSciNet, Zentralblatt).

W roku 2019 do zbiorów Biblioteki włączono 286 woluminów książek (kupno–wymiana–dary), w tym: 155 woluminów książek zagranicznych oraz 80 tytułów czasopism. Prenumerata biblioteczna czasopism krajowych i zagranicznych obejmowała łącznie 59 tytułów czasopism. Wykaz prenumerowanych czasopism w danym roku kalendarzowym jest zamieszczany na stronie internetowej Biblioteki. W latach 2019-2020 roku zostały powołane Komisje ds. selekcji skryptów bibliotecznych oraz książek. Przeprowadzono selekcję zbiorów i wykreślenie niektórych skryptów i książek z księgozbioru. W celu ochrony zbiorów Biblioteki oprawiono, wraz z ich naprawą, 44 wol. czasopism oraz 31 wol. książek. W corocznym szkoleniu bibliotecznym bierze udział około 450 czytelników. Pracownicy Biblioteki uczestniczą w szkoleniach dla bibliotekarzy. Biblioteka Wydziału MIM uczestniczy w programie Zaproponuj do zbiorów Bibliotek UW.

Po przejściu na nauczanie zdalne studentom i pracownikom umożliwiono korzystanie z większej liczby podstawowych podręczników w formie e-booków. Dostęp do nich koordynowany jest przez BUW i realizowany przez bibliotekę Wydziału MIM.

System biblioteczno-informacyjny podlega stałemu monitorowaniu. Zajmuje się tym powoływana przez Dziekana WMIM Komisja Biblioteczna; w jej skład wchodzi, oprócz pracowników naukowych i naukowo-dydaktycznych, wyznaczony przez Radę Samorządu Studentów WMIM przedstawiciel studentów. Jednym z zadań rady bibliotecznej jest podejmowanie decyzji o zakupach nowych pozycji i subskrypcji czasopism dla biblioteki.

Cała infrastruktura wydziałowa, w tym baza dydaktyczna i naukowa oraz system biblioteczno-informacyjny jest przedmiotem analizy w corocznych sprawozdaniach dziekana. Sprawozdania te są przedstawiane i opiniowane przez Radę Wydziału, w skład której wchodzi reprezentanci wszystkich grup społeczności akademickiej, w tym także studenci i doktoranci.

Na podstawie tych przeglądów są planowane i przeprowadzane modernizacje. W ostatnim czasie na przykład:

- Zakupiono oraz wymieniono sprzęt komputerowy w pięciu salach Laboratorium Komputerowego – nowe maszyny Dell 3630 służą do użytku od początku roku akademickiego 2019/2020.
- Systematycznie aktualizowane są systemy operacyjne na wszystkich komputerach w salach Laboratorium Komputerowego. Ostatnia aktualizacja miała miejsce we wrześniu 2020 r. Obecnie

dostępny jest system Linux Debian 10 wraz z oprogramowaniem oraz Windows 10 w najnowszej wersji. System Linux uruchamia się bezdyskowo z serwera, co umożliwia łatwą instalację wymaganego oprogramowania nawet na krótko przed zajęciami.

- Zakupiono nową maszynę na serwer studencki. Maszyna posiada 96 rdzeni CPU, 512 GB RAM i ponad 65 TB przestrzeni dyskowej.
- Zakupiono serwer do tworzenia kopii zapasowych, który od marca 2020 roku zastąpił roboty taśmowe. Serwer posiada 436 TB przestrzeni dyskowej i tworzy kopie zapasowe wszystkich maszyn wydziałowych oraz dysków sieciowych pracowników Administracji. Przez zastosowanie dużych dysków HDD zamiast taśm, czas odtwarzania danych z kopii jest dużo krótszy niż wcześniej.
- Zaktualizowano główny router Wydziałowy do oprogramowania Linux Debian 10.
- Rozpoczęto testowanie nowego rozwiązania VPN (WireGuard), które ma zastąpić dotychczasowe rozwiązanie OpenVPN. WireGuard ułatwi konfigurację po stronie klienckiej, umożliwi łatwe połączenia z urządzeń mobilnych i jest uważany za rozwiązanie nowoczesne i bezpieczne.
- Dokonano wymiany serwera USOSMIM, który dostarcza bezpiecznych dysków sieciowych dla potrzeb pracowników — głównie, choć nie tylko, Administracji. Maszyna serwuje także oprogramowanie USOS dla wszystkich użytkowników korzystających z niego w sieci wydziałowej i przez VPN. Nowa maszyna posiada dużo więcej przestrzeni dyskowej oraz karty sieciowe 10Gb Ethernet, co jest ważne dla efektywnego dostępu do dysków sieciowych i aplikacji USOS.
- Zaktualizowano serwer i wydziałowe oprogramowanie Active Directory Domain Services (Samba AD DS/Linux). Jest to centralny magazyn tożsamości dla kont wydziałowych (studenckich i pracowniczych), umożliwia logowanie do maszyn duch, students, komputerów w salach i działanie wszystkich usług wymagających uwierzytelniania i autoryzacji.
- Zakupiono nowy UPS 40 KVA zasilający serwerownię, w tym również część ogólnouniwersyteckiej infrastruktury sieciowej, która znajduje się w budynku Wydziału. Wykonano nową instalację elektryczną w serwerowni. Miejsce to było szczególnie narażone na awarie ze względu na wcześniejszą starą i zawodną instalację elektryczną.
- Co roku przedłużana zostaje subskrypcja oprogramowania MATLAB na potrzeby pracowników i studentów.
- Poczyniono duże inwestycje w moc obliczeniową, jaką można pozyskać z kart graficznych. Dysponujemy w tej chwili klastrem obliczeniowym GPU składającym się z jedenastu maszyn wyposażonych w 40 wysokowydajnych kart graficznych dających łącznie moc obliczeniową 200 000 jednostek obliczeniowych CUDA oraz 472 jednostek CPU. Korzysta z nich w tej chwili ok. 120 osób: studentów, doktorantów i pracowników Wydziału.
- Co roku wycofywane są z eksploatacji i zastępowane nowymi najstarsze, najbardziej awaryjne drukarki. Drukarkę Lexmark w pok. 4570 zastąpiła nowa HP M608. Drukarka taka pojawiła się również w pomieszczeniu 1260. Tam też zainstalowano nowe urządzenie wielofunkcyjne.
- Uruchomiono nowy serwer wydruku, część komputerów pracowników została podłączona do nowej maszyny.
- W toku są prace związane z przydziałem dodatkowej mocy elektrycznej niezbędnej do utrzymania serwerów wydziałowych i uniwersyteckich znajdujących się na WMIM.



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

Środowisko nauczycieli akademickich Wydziału MIM wchodzi na wielu płaszczyznach w interakcje z otoczeniem społeczno-gospodarczym i stara się na bieżąco reagować na zmiany w nim zachodzące.

Przede wszystkim, WMIM prowadzi bardzo ścisłą współpracę z Instytutem Matematycznym PAN, będącym jednym z możliwych pracodawców dla naszych absolwentów, a naukowcy tam pracujący prowadzą na WMIM proponowane przez siebie zajęcia dydaktyczne dla studentów etapu magisterskiego i doktoranckiego. Ponadto, powstała w 2019 roku Warszawska Szkoła Doktorska Matematyki i Informatyki, będąca częścią Szkoły Doktorskiej Nauk Ścisłych i Przyrodniczych UW. jest wspólnym przedsięwzięciem WMIM i IM PAN.

Studenci kierunku matematyka już od etapu licencjackiego stykają się z przedmiotami matematycznymi, dla których bezpośrednią inspiracją są zastosowania matematyki w gospodarce opartej na wiedzy (*Matematyka obliczeniowa, Statystyka*) a także może wybierać przedmioty fakultatywne takie, jak *Wstęp do teorii gier, Optymalizacja liniowa, Wstęp do matematyki finansowej i ubezpieczeniowej*, itp. Na etapie magisterskim, oprócz analogicznie skonstruowanej oferty przedmiotów fakultatywnych i monograficznych, studenci mają do wyboru sześć programów (ścieżek) magisterskich związanych z matematyką stosowaną, o różnym stopniu przenikania się matematyki i jej praktycznych zastosowań.

Od wielu lat dużą popularnością wśród studentów cieszą się oferowane programy magisterskie: *Metody matematyczne w finansach* oraz *Metody matematyczne w ubezpieczeniach*, które powstały jako odpowiedź na zainteresowanie sektora finansowo-ubezpieczeniowego technologiami wymagającymi rozwiniętego aparatu matematycznego. Ich program został przygotowany na podstawie doświadczeń naszych pracowników w trakcie współpracy z sektorem bankowym i ubezpieczeniowym. Niektóre obowiązkowe dla tych specjalności wykłady prowadziły osoby działające zawodowo w tych sektorach; w r.akad. 2020/21 taki przedmiot jest tylko jeden (*Inżynieria finansowa*).

Ponadto, studenci mają możliwość uczestniczenia w ogólnopolskim konkursie "Krok w przyszłość" na najlepsze prace studenckie z matematyki organizowanym przez Fundację mBanku (mFundację) od 2016 roku, wg. pomysłu Fundacji i pracowników Wydziału. W skład jury tego konkursu wchodzi m.in. P. Strzelecki (jako przewodniczący) i W. Waluś.

Otwierając się na zapotrzebowanie rynku i bardzo dynamiczny rozwój dziedziny, uruchomiliśmy dla kierunku matematyka nowe zajęcia dotyczące szeroko rozumianego uczenia maszynowego i analizy wielkich zbiorów danych: od przedmiotu *Statystyczna analiza danych* na etapie licencjackim, przez wykłady monograficzne: *Statystyczne uczenie maszynowe, Narzędzia programistyczne w Pythonie wspierające analizę danych, Wyjaśnialne uczenie maszynowe* i in., po seminarium magisterskie *Uczenie maszynowe* (na które uczęszczają również studenci kierunku informatyka).

Od r.akad. 2020/21 wprowadziliśmy przedmioty, pozwalające studentom kierunku matematyka na bezpośredni kontakt z osobami z otoczenia społeczno-gospodarczego i uzyskanie z pierwszej ręki informacji o tym, jak może wyglądać ich późniejsze życie zawodowe. W ramach seminarium *Matematyka użytkowa* o charakterze projektowym, studenci rozwiązują w małych zespołach zadania inspirowane i prezentowane przez partnerów z różnych dziedzin gospodarki, wykorzystując wzorce propagowane przez European Consortium for Mathematics in Industry. Kontakt z potencjalnym

pracodawcą na płaszczyźnie profesjonalnej pozwala zainteresowanym studentom nie tylko ugruntować i wykorzystać w praktyce posiadaną wiedzę, ale również rozwinąć kompetencje społeczne istotne na rynku pracy. Ponadto seminarium interdyscyplinarne *Modelowanie procesów złożonych: ruch uliczny* dotyczy ważnej kwestii organizacji ruchu, a studenci stykają się z wyzwaniami na pograniczu matematyki, informatyki i modelowania, a współprowadzi je ceniony ekspert z tej dziedziny, Paweł Gora z Fundacji Quantum AI.

W grudniu 2020 r. podpisano z Bankiem Pekao SA oraz IBM Polska list intencyjny dotyczący współpracy, z uwzględnieniem takich obszarów, jak: edukacja i rozwój, rozwój przedsiębiorczości i innowacji, badania naukowe i projekty innowacyjne. Planowane jest m.in. włączenie partnerów w projekty, realizowane w ramach zajęć dydaktycznych lub prac dyplomowych.

Podejmowane są także działania mające na celu uwzględnienie zmian zachodzących w skali europejskiej. W ramach sojuszu 4EU+, tworzonego przez Uniwersytet Warszawski, Uniwersytet Karola w Pradze, Uniwersytet w Heidelbergu, Uniwersytet Sorbonne w Paryżu, Uniwersytet Kopenhaski i Università degli studi di Milano (Mediolan) planowane jest przygotowanie wspólnej dla wszystkich uczelni konsorcjum oferty dydaktycznej, a w dalszej perspektywie rozważane jest wprowadzenie wspólnego/podwójnego dyplomu, wydawanego przez kilka uczelni konsorcjum (projekt edukacyjny *Joint master degree in Mathematics and Applications* obejmujący Uniwersytet Karola w Pradze, Uniwersytet w Heidelbergu, Uniwersytet Sorbonne w Paryżu oraz Uniwersytet Warszawski).

Dwa razy w roku odbywają się regularnie na Wydziale MIMUW Targi Pracy współorganizowane m.in. przez Samorząd Studentów MIMUW. Studenci mogą zapoznać się na nich z aktualnymi ofertami pracy praktyk lub stażu. Studentom, zwłaszcza na młodszych latach studiów, pozwala to w szczególności na ewentualną modyfikację dalszej ścieżki kształcenia czy odpowiedni wybór przedmiotów obieralnych. Z uwagi na niemożność organizowania bezpośrednich spotkań, targi na jesieni 2020 r. nie odbyły się.

Ponadto studenci kierunku matematyka mają możliwość uczestnictwa w corocznych Warszawskich Dniach Informatyki - największej w Polsce konferencji dotyczącej szeroko rozumianej tematyki IT oraz towarzyszącej jej giełdzie pracy. Wydział MIM jest partnerem, a Samorząd Studentów Wydziału MIM jest współorganizatorem tego wydarzenia.

Wydział MIM zatrudnia pewną grupę osób jednocześnie działających w innych dziedzinach nauki lub gospodarki opartej na wiedzy (np. W. Waluś, J. Karbowski, M. Skałba, W. Otto), tym samym lepiej odpowiadając na potrzeby rynku i przekazując studentom impulsy stamtąd płynące.

Wydział MIM współpracuje z organizacjami społecznymi. Sprawuje w imieniu Uniwersytetu Warszawskiego nadzór nad wydawaniem miesięcznika *Delta – matematyka, fizyka, astronomia, informatyka* we współpracy z Polskim Towarzystwem Matematycznym, Polskim Towarzystwem Informatycznym, Polskim Towarzystwem Fizycznym i Polskim Towarzystwem Astronomicznym, Miesięcznik jest poświęcony popularyzacji nauk przyrodniczych, w tym: matematyki i informatyki. Siedziba redakcji znajduje się na Wydziale MIM, a w skład kolegium redakcyjnego periodyku wchodzi nie tylko pracownicy Wydziału MIM, ale także doktoranci lub absolwenci. Aktualnie redaktorem działu matematyki (i jednocześnie zastępczynią redaktora naczelnego) jest K. Łyczek z Wydziału MIM, a redaktorem działu informatyki - T. Kazana (również z MIM). W *Delcie* regularnie ukazują się artykuły autorstwa zarówno pracowników, jak również studentów Wydziału. Kilka stałych działów *Delty* również jest redagowanych przez pracowników naszego Wydziału.

Ponadto, pracownicy Wydziału od wielu lat są zaangażowani w realizację przedsięwzięć mających na celu popularyzację matematyki wśród dzieci i młodzieży szkolnej, a także - w ramach dorocznego Festiwalu Nauki - także szerszej publiczności. Między innymi, pracownicy Wydziału MIM aktywnie działają w Stowarzyszeniu na rzecz Edukacji Matematycznej, organizującym Olimpiadę Matematyczną oraz Olimpiadę Matematyczną Juniorów. Prowadzone są regularne zajęcia dla grup szkolnych na Wydziale MIM. Na podstawie corocznie zawieranych umów pomiędzy WMIM a warszawskimi szkołami, pracownicy Wydziału prowadzą przedmioty matematyczne w klasach o profilu matematyczno-eksperymentalnym w XIV LO im. Stanisława Staszica i IX LO im. Klementyny Hoffmanowej. Ponadto realizują także międzynarodowy projekt edukacyjny *Maths&Languages* w XV LO im. Narczyży Żmichowskiej.

Temat szeroko zakrojonej działalności popularyzatorskiej prowadzonej przez WMIM i jego pracowników rozwijamy w Kryterium 4.

WMIM działa również na polu edukacji. W kadencji 2018-2021 Z. Marciniak pełni funkcję przewodniczącego Rady Głównej Nauki i Szkolnictwa Wyższego; wcześniej był również podsekretarzem stanu w MEN oraz w MNiSW; ponadto od 2012 roku jest członkiem CERI - Komitetu Sterującego Badań Edukacyjnych w OECD. Pracownicy WMIM: M. Borodzik i M. Krych byli członkami zespołu powołanego przez MEN ds. przygotowania reformy podstawy programowej z matematyki dla szkół ponadpodstawowych; są także współautorami poradnika metodycznego *Matematyka: wdrażanie podstawy programowej w szkole ponadpodstawowej*, Warszawa, Ośrodek Rozwoju Edukacji, 2019. Ponadto M. Krych regularnie jest zapraszany przez MEN do recenzowania podręczników szkolnych.

Pracownicy WMIM aktywnie uczestniczą w pracach interdyscyplinarnych grup naukowców zajmujących się epidemiologią obliczeniową i modelowaniem przebiegu epidemii COVID-19, np. międzynarodowego zespołu [MOCOS](#) (MOdelling Coronavirus Spread). Publikowane są artykuły i raporty dotyczące tego zagadnienia, a współautorem dwóch z prac, obok pracowników naukowych, jest student JSIM F. Grabowski. Poniżej wymieniamy zaledwie kilka takich przykładowych aktywności:

- Przygotowywanie na bieżąco aktualizowanych prognoz na podstawie modeli epidemiologicznych opracowanych przez zespół badaczy z WMIM (K. Gogolewski, E. Szczurek, B. Miasojedow, A. Gambin oraz z NIZP PZH (M. Rosińska, D. Rabczenko), uzupełniany raportami i opracowaniami <https://covid19.mimuw.edu.pl/>. Serwis wykorzystuje infrastrukturę informatyczną wydziału i zaczął działać już w kwietniu 2020.
- M. Kochańczyk, F. Grabowski, T. Lipniacki, *Dynamics of COVID-19 pandemic at constant and time-dependent contact rates*, Math. Model. Nat. Phenom. 15 (2020) 28; oraz M. Kochańczyk, F. Grabowski, T. Lipniacki, *Super-spreading events initiated the exponential growth phase of COVID-19 with  $R_0$  higher than initially estimated*, R. Soc. open sci. 7: 200786 (2020)
- T. Piasecki, P.B. Mucha, M. Rosińska, *A new SEIR type model including quarantine effects and its application to analysis of Covid-19 pandemia in Poland in March-April 2020*; <https://arxiv.org/abs/2005.14532>
- Udział grupy badaczy z WMIM w zespole przygotowującym *Rekomendacje zespołu epidemiologii obliczeniowej na rok 2021*; <https://quovadis.crs19.pl>
- Organizacja przez Samorząd Studentów WMIM serii wykładów online dla wydziałowej społeczności, prowadzonych przez specjalistów i dotyczących różnych aspektów epidemii COVID-19; jeden z wykładów poprowadziła A. Gambin z WMIM. Wykłady są dostępne m.in. w serwisie YouTube.
- Sz. Toruńczyk w ramach projektu SONAR, w zespole kierowanym przez prof. Agnieszkę Dobrzyń i dr Aleksandrę Pękowską (Instytut Biologii Doświadczalnej im. Marcelego

Nenckiego, Polska Akademia Nauk) opracował praktyczną procedurę testowania grupowego opracowano. W pracy nad projektem z WMIM zaangażowani byli także prof. B. Klin oraz G. Fabiański (doktorant).

- B. Miasojedow, A. Gambin byli zapraszani w charakterze ekspertów do programów informacyjnych w stacji telewizyjnej o zasięgu ogólnopolskim.

Przy okazji omawiania związków Wydziału MIM z otoczeniem nie sposób pominąć licznych interakcji związanych z prowadzeniem intensywnej działalności dydaktycznej na rzecz innych wydziałów Uniwersytetu Warszawskiego: Geologii, Chemii, Nauk Ekonomicznych i in. Wiąże się to z dostosowywaniem materiałów i metod dydaktycznych do specyfiki konkretnego kierunku. Przykładowo, na podstawie dogłębnego rozpoznania potrzeb dydaktycznych studentów Wydziału Biologii UW, zastąpiono tradycyjny schemat "wykład+ćwiczenia" bardziej dopasowanym do nierównego poziomu grup schematem "lekcji" o jednolitych materiałach podawczych złożonych z krótkich bloków, przeplatanych bezpośrednio po nich następującymi seriami zadań realizowanych we właściwym tempie w grupie zajęciowej.

Ponadto, każdego roku Wydział MIM zgłasza do puli przedmiotów ogólnouniwersyteckich (tzn. dostępnych dla studentów innych wydziałów) kilka wykładów o charakterze dostosowanym do specyfiki audytorium bez gruntownego przygotowania matematycznego. W r.akad. 2020/21 są to: *Matematyczna wizja świata, Historia matematyki I i II oraz Filozofia nauk ścisłych i matematyki od XIX w. i do XIX w.*

Wydział MIM wspomaga aktywność studencką na styku nauki i otoczenia społeczno-gospodarczego. Przykładem takich studenckich inicjatyw, które zyskały wsparcie finansowe, logistyczne i merytoryczne, są konferencje: *ML in PL* (dotycząca uczenia maszynowego) oraz Studencka Konferencja Zastosowań Matematyki DwuMian, na których występują osoby zawodowo wykorzystujące matematykę w różnych gałęziach gospodarki opartej na wiedzy.

Od z górą trzydziestu lat w strukturze organizacyjnej Wydziału MIM działa Instytut Matematyki Stosowanej i Mechaniki, a część prac naukowych tam prowadzonych ma charakter aplikacyjny, co przyczynia się do lepszego rozpoznania potrzeb otoczenia i w dalszej perspektywie ma też pośredni wpływ na prowadzone zajęcia dydaktyczne. Płynące z otoczenia zainteresowanie daną tematyką jest dla nas sygnałem, że trzeba poszerzać ofertę w takim kierunku lub też modyfikować sposób prowadzenia istniejących zajęć. Przykłady (uczenie maszynowe, matematyka użytkowa) podano powyżej.

Oczywiście ten mechanizm nie zastępuje systematycznego przeglądu programu i jego reformy. Co 3-5 lat przyglądamy się naszemu programowi studiów i reformujemy jego zawartość, biorąc pod uwagę bardzo szerokie spektrum czynników, w tym nasze relacje z otoczeniem społeczno-gospodarczym. W szczególności, w ramach ostatniej reformy programu studiów wyróżniliśmy na etapie licencjackim kilka obieralnych przedmiotów wprowadzających w różne aspekty matematyki stosowanej, a ponadto wprowadziliśmy, biorąc także pod uwagę sygnały od studentów, kurs *Statystycznej analizy danych*, z elementami statystycznego uczenia maszynowego - jako alternatywę dla klasycznego przedmiotu *Statystyka*. Ponadto od wielu lat program studiów matematycznych jest uzupełniany przedmiotami o charakterze informatycznym, co daje naszym absolwentom dodatkowe atuty na rynku pracy.

Staramy się na różne sposoby docierać do opinii zewnętrznego środowiska społeczno-gospodarczego. Podczas przeglądu naszej oferty dydaktycznej pod kątem profili przyszłych absolwentów, jaki odbył się w 2019 roku, na otwarte posiedzenie połączonych rad Instytutu Matematyki i Instytutu Matematyki Stosowanej i Mechaniki zaproszono przedstawicieli biznesu,

którzy wzięli udział w dyskusji panelowej. Pracownicy WMIM biorą też aktywny udział w corocznej Ogólnopolskiej Konferencji Zastosowań Matematyki, która stanowi wspólne forum dla matematyków i praktyków zajmujących się matematyką stosowaną.

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

Umiędzynarodowienie procesu nauczania odgrywa w programie studiów matematycznych ważną rolę, choć jest ona inna na studiach pierwszego i drugiego stopnia. Studia pierwszego stopnia są oferowane w języku polskim. Oznacza to, że wykłady obowiązkowe dla wszystkich studentów muszą odbywać się w języku polskim. Zastrzeżenie to nie dotyczy jednak grup ćwiczeniowych i przedmiotów obieralnych (o ile istnieje dla nich alternatywa dostępna w języku polskim). Takie rozwiązanie nieco utrudnia, choć nie uniemożliwia, wymianę międzynarodową, np. w ramach programu *Erasmus+*.

Na studiach drugiego stopnia przyjmujemy, że studenci posługują się już językiem angielskim w stopniu wystarczającym do uczestniczenia w zajęciach prowadzonych w tym języku. Dlatego też wprowadziliśmy zasadę, że wszystkie przedmioty na drugim stopniu kierunku matematyka prowadzone są po angielsku, o ile tylko wśród uczestników jest ktoś nie władający językiem polskim. Studentom obcojęzycznym, przyjeżdżającym do nas w ramach wymiany studenckiej (o której więcej za chwilę), umożliwia to korzystanie z całej naszej oferty dydaktycznej dla studiów magisterskich. Większość naszych pracowników ma zagraniczne doświadczenia naukowe i dydaktyczne i jest dobrze przygotowana do prowadzenia zajęć w języku angielskim.

Na studiach magisterskich w miarę możliwości do prowadzenia regularnych zajęć zapraszani są specjaliści z zagranicy. Studentów obu poziomów zachęcamy do brania udziału w wymianie międzynarodowej oraz w międzynarodowych warsztatach i konferencjach naukowych. Tych, którzy mają osiągnięcia naukowe, wspieramy oferując dofinansowanie takich wyjazdów - więcej na ten temat w kryterium 8.

Rozważamy uruchomienie studiów na obu stopniach w języku angielskim, choć rozwój stopnia umiędzynarodowienia kierunku w najbliższej perspektywie upatrujemy w realizowanych projektach *Inicjatywa Doskonałości - Uczelnia Badawcza* oraz 4EU+, do którego przystąpiła uczelnia. W ramach projektu *IDUB* mamy nadzieję poszerzyć ofertę intensywnych zajęć prowadzonych przez zaproszonych ekspertów światowej klasy.

Sojusz 4EU powstał w 2018 roku jako *European University Alliance 4EU* - wspólny projekt Uniwersytetu Warszawskiego, Uniwersytetu Sorbonne w Paryżu, Uniwersytetu w Heidelbergu i Uniwersytetu Karola w Pradze. Po rozszerzeniu listy uczestników o Uniwersytet Kopenhaski i Uniwersytet w Mediolanie nazwę zmieniono na Sojusz 4EU+. Do założeń sojuszu należą wspólne prowadzenie badań, wspólne kształcenie studentów, a także zwiększenie mobilności, pogłębienie integracji, zwiększenie równowagi na poziomie europejskim, jak również ustanowienie wspólnych ram dla kształcenia. W szczególności jest rozważane wprowadzenie wspólnego/podwójnego dyplomu, wydawanego przez kilka uczelni konsorcjum (projekt edukacyjny *Joint master degree in Mathematics and Applications* obejmujący Uniwersytet Karola w Pradze, Uniwersytet w Heidelbergu, Uniwersytet Sorbonne w Paryżu oraz Uniwersytet Warszawski).

Oczekujemy, że w trakcie studiów pierwszego stopnia studenci posiadają sprawność posługiwania się językiem nowożytnym (niemal zawsze oznacza to język angielski) na poziomie B2. O dużych możliwościach, jakie w tym zakresie uczelnia daje studentom, pisaliśmy w kryterium 2. Przypomnijmy: Uniwersytet Warszawski ma bogatą ofertę lektoratów i kursów językowych prowadzonych przez Szkołę Języków Obcych, Wydział Orientalistyczny i wydziały filologiczne, a każdy student może skorzystać z 240 godzin zajęć językowych.

Studenci studiów licencjackich mają obowiązek zdać certyfikacyjny egzamin językowy na poziomie B2 z języka nowożytnego. Takie wymaganie wprowadziła dla wszystkich kierunków studiów licencjackich prowadzonych na Uniwersytecie wprowadziła Uchwała Senatu UW nr 119 z dnia 17 czerwca 2009 r. Za przygotowanie i przeprowadzenie egzaminów odpowiedzialna jest Rada Koordynacyjna ds. Certyfikacji Biegłości Językowej. Więcej na ten temat piszemy w kryterium 2.

Warto zaznaczyć, że obowiązujący system rekrutacyjny na studia na kierunku matematyka (por. kryterium 3) uwzględnia wynik maturalny z języka obcego na poziomie rozszerzonym. W połączeniu z wysokim progiem kwalifikacji na studia powoduje to, że studenci już na wstępie są dobrze przygotowani do uczenia się w językach obcych i wielu z nich posiada zewnętrzne certyfikaty językowe wydawane przez renomowane instytucje (University of Cambridge, British Council, Alliance Francaise, Instytuty Goethego i Cervantesa itp). Tacy studenci mogą uzyskać zaliczenie egzaminu na ich podstawie; listę akceptowanych certyfikatów i zasady uznawania reguluje Zarządzenie nr 59 Rektora Uniwersytetu Warszawskiego z dnia 1 grudnia 2014 r. w sprawie certyfikacji biegłości językowej.

O stopniu językowego przygotowania studentów do uczenia się świadczy fakt, że w ciągu ostatnich kilku lat do prodziekana ds. studenckich nie wpłynął żaden wniosek studencki o obniżenie wymagań językowych.

Studenci studiów drugiego stopnia mają osiągnąć biegłość w specjalistycznej terminologii matematycznej. Choć wielu z nich osiąga te kompetencje znacznie wcześniej, to jednak wspieramy ich w tym oferując obowiązkowy dla etapu magisterskiego kierunku matematyka przedmiot *Writing mathematical texts in English*, prowadzony przez tych pracowników naukowo-dydaktycznych wydziału, dla których język angielski jest językiem ojczystym.

Standardem jest też to, że sugerowana literatura jest w języku angielskim, a studenci w ramach seminariów przygotowują wystąpienia na podstawie oryginalnych prac i materiałów w języku angielskim. W dostępie do nich studentów wspiera Biblioteka Wydziału MIM, dysponująca ponad 55 tysiącami książek i 17 tysiącami czasopism, a także dysponująca bogatymi zbiorami e-czasopism i książek elektronicznych Biblioteka Uniwersytetu Warszawskiego (BUW). Z sieci wewnętrznej UW oraz za pośrednictwem wydziałowego serwera proxy studenci mogą też korzystać z matematycznych baz bibliograficznych takich jak MathSciNet i Zentralblatt i z wydziałowych subskrypcji elektronicznych czasopism naukowych. Poprzez system wypożyczeń międzybibliotecznych studenci korzystają też z nieodległej Biblioteki Instytutu Matematycznego PAN, dysponującej najbogatszym księgozbiorem matematycznym w Polsce.

Kluczową rolę w umiędzynarodowieniu studiów odgrywają programy wymiany akademickiej. Wśród nich najważniejszym jest program Erasmus+. W ramach tego programu Uniwersytet Warszawski podpisał umowy o wymianie akademickiej z ponad 450 uczelniami partnerskimi; spośród nich 30 umożliwia wymianę studentów matematyki.

Lista uczelni partnerskich Erasmus+  
oferujących wymianę dla studentów matematyki

Nazwa uczelni partnerskiej	Kraj	dostępne dla stopnia
Vrije Universiteit Amsterdam	Holandia	mgr
Universitetet i Oslo	Norwegia	mgr
Università degli Studi di Trento	Włochy	mgr
Universitat Autònoma de Barcelona	Hiszpania	lic, mgr

Universidad Complutense de Madrid	Hiszpania	lic, mgr
Universität zu Köln	Niemcy	lic, mgr
Vrije Universiteit Brussel	Belgia	mgr
Københavns Universitet	Dania	mgr
Universidad de Zaragoza	Hiszpania	mgr
Freie Universität Berlin	Niemcy	mgr
Ecole Polytechnique	Francja	mgr
Université Sorbonne Paris Nord	Francja	mgr
The University of Edinburgh	Wielka Brytania	mgr
Università degli studi di Napoli Federico II	Włochy	mgr
Università degli Studi di Padova	Włochy	mgr
Universidad de Valencia	Hiszpania	lic
Universidad de Zaragoza	Hiszpania	lic
Université Paris-Dauphine (Paris IX)	Francja	lic, mgr
Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne	Szwajcaria	lic, mgr
Transnationale Universiteit Limburg	Belgia	lic, mgr
Vilniaus Universitetas	Litwa	lic, mgr
Rheinische Friedrich-Wilhelms Universität Bonn	Niemcy	lic, mgr
Technische Universität Darmstadt	Niemcy	lic, mgr
Università degli Studi di Catania	Włochy	lic, mgr
Boğaziçi Üniversitesi	Turcja	mgr
Univerzita Karlova	Czechy	mgr
Sorbonne University	Francja	mgr
Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg	Niemcy	mgr
Università degli studi di Milano	Włochy	mgr

Zawieranie nowych umów partnerskich oraz modyfikacja i przedłużanie istniejących odbywa się w porozumieniu z Kierownikiem Jednostki Dydaktycznej i wydziałowym koordynatorem mobilności, a podstawowym kryterium nawiązania współpracy jest poziom naukowy uczelni zagranicznej i faktycznie istniejąca współpraca dydaktyczna i naukowa.

Szczególną rolę na tej liście odgrywają uczelnie partnerskie, z którymi Uniwersytet Warszawski podpisał umowę 4EU+, a więc Uniwersytet Karola w Pradze, Uniwersytet w Heidelbergu, Uniwersytet Sorbonne w Paryżu, Uniwersytet Kopenhaski i Università degli studi di Milano

(Mediolan). Prócz wymiany studentów na zasadach analogicznych do programu Erasmus+ rozwijamy dalej idącą współpracę:

- We wrześniu 2020 na Uniwersytecie w Heidelbergu, w Interdisciplinary Center for Scientific Computing odbyła się szkoła letnia 4EU+ Summer School "Mathematical and Computational Methods for Challenging Applications". Wśród organizatorów był dr hab. Błażej Miasojedow z Instytutu Matematyki Stosowanej i Mechaniki, jeden z pięciu cykli wykładów wygłosiła dr Wanda Niemyska z Instytutu Informatyki, w szkole uczestniczyli studenci matematyki i informatyki z naszego wydziału. Kolejna konferencja z tego cyklu odbędzie się latem 2021 w Warszawie.
- Rozwijany jest projekt badawczo-edukacyjny *Hydromath* (Uniwersytet Karola w Pradze, Uniwersytet Sorboński i UW), skoncentrowany na razie na organizacji wspólnych konferencji i warsztatów z mechaniki płynów i numerycznych równań różniczkowych cząstkowych, a w dalszej perspektywie - na wspólnych studiach doktoranckich w tej dziedzinie.
- Trwają przygotowania do wspólnego, międzyuczelnianego projektu studenckiego (w kwietniu i maju 2021).
- W przygotowaniu jest intensyfikacja wymiany studenckiej i w szczególności przygotowanie wspólnej dla wszystkich uczelni konsorcjum oferty dydaktycznej (od semestru letniego 2020/21).

W dalszej perspektywie rozważane jest wprowadzenie wspólnego/podwójnego dyplomu, wydawanego przez kilka uczelni konsorcjum (projekt edukacyjny *Joint master degree in Mathematics and Applications* obejmujący Uniwersytet Karola w Pradze, Uniwersytet w Heidelbergu, Uniwersytet Sorbonne w Paryżu oraz Uniwersytet Warszawski).

W ramach programu Erasmus+ co roku wyjeżdża na studia na uczelnie partnerskie kilkanaścioro do dwudziestu kilkorga studentów matematyki i informatyki. Rekrutację na wyjazdy koordynuje Biuro Współpracy z Zagranicą UW, a na poziomie wydziału - koordynator ds mobilności, we współpracy z kierownikiem studiów i prodziekanem ds studenckich. Studenci kwalifikowani są na wyjazdy według zgłaszanych preferencji oraz według rankingu średniej ocen. W procesie kwalifikacji uczestniczy przedstawiciel Rady Samorządu Studentów MIMUW.

Studenci matematyki chętnie odwiedzają także, prócz wymienionych już bardzo prestiżowych uniwersytetów w Paryżu, Edynburgu czy Lozannie, uczelnie niemieckie, włoskie i hiszpańskie. Z tych krajów też najczęściej przyjeżdżają do nas, w ramach wymiany, studenci zagraniczni; odnotowujemy rosnącą ich liczbę. Prócz studentów z uczelni europejskich są to również studenci przyjeżdżający w ramach umów dwustronnych, podpisanych przez UW z uczelniami z całego świata.

W roku akademickim 2019/20 gościliśmy 17 studentów (łącznie: informatyki i matematyki) z Meksyku, Chile, Korei Pd, Niemiec, Włoch, Belgii, Hiszpanii i Litwy, w poprzednich latach z również z Norwegii, Japonii, Kazachstanu, Iranu, Serbii czy Ukrainy.

Pandemia COVID-19 oczywiście drastycznie ograniczyła, ale nie zatrzymała wymiany studenckiej - w bieżącym roku akademickim na uczelniach partnerskich przebywa siedmioro naszych studentów (w tym troje z kierunku matematyka), przyjechało do nas troje studentów, a kolejnych dziewięcioro jest zakwalifikowanych na drugi semestr. Trudno ocenić, ile z nich zdecyduje się ostatecznie na przyjazd.

Od strony organizacyjnej i bytowej opiekę nad studentami przyjeżdżającymi w ramach programu Erasmus+ pełni Biuro Współpracy z Zagranicą UW. Informacje praktyczne dostępne są na jego anglojęzycznym portalu (<http://en.bwz.uw.edu.pl>), funkcjonuje też Welcome Point (<http://welcome.uw.edu.pl>) - centralny punkt informacyjno-pomocowy, mający oddziały na obu głównych kampusach Uniwersytetu, służący zagranicznym studentom, doktorantom i pracownikom



UW. Jest to przykład działania doskonalącego warunki sprzyjające podnoszeniu umiędzynarodowienia.

Przyjeżdżający w ramach wymiany studenci mogą na naszym wydziale liczyć na pomoc nie tylko ze strony koordynatora czy pracowników naukowych i naukowo-dydaktycznych, ale również administracji: sekcja studencka jest przygotowana na obsługę studentów w języku angielskim. Ma to również znaczenie dla niektórych studentów studiów stacjonarnych - wprawdzie są one prowadzone w języku polskim, ale co roku rekrutuje się na nie pewna liczba osób z zagranicy, najczęściej z Ukrainy i Białorusi. Mimo opanowania języka polskiego w stopniu wystarczającym do uczestnictwa w zajęciach, złożone sprawy studenckie nieraz wolą omawiać w języku angielskim.

Owocem wyjazdów Erasmus+ i zagranicznych staży studenckich bywa również dalsza współpraca naukowa i prowadzone przez zagranicznych badaczy prace dyplomowe. Zgodnie z Regulaminem Studiów na UW w takiej sytuacji potrzebna jest zgoda Rady Dydaktycznej, która wyznacza wówczas współopiekuna pracy z ramienia UW. W ostatnich dwóch latach są to m.in. dr Stanisław Jastrzębski z New York University (praca p. Michała Zmysłowskiego), dr Mateusz Malinowski z firmy DeepMind, Londyn (praca p. Piotra Piękosy), dr David Novotny z Facebook AI Research (praca p. Mateusza Dolińskiego).

Na umiędzynarodowienie kształcenia istotny wpływ ma aktywność międzynarodowa pracowników naukowych i naukowo-dydaktycznych wydziału. W roku 2019 pracownicy Instytutu Matematyki i Instytutu Matematyki Stosowanej i Mechaniki odbyli ponad 40 krótkich (nie dłuższych niż miesiąc) zagranicznych wizyt i wyjazdów służbowych (nie wliczając konferencji zagranicznych). Większość z tych wyjazdów związana jest z współpracą naukowo-badawczą, ale nie tylko, np. prof. Piotr Rybka wygłosił w 2019 roku cykl wykładów na Uniwersytecie w Katanii (Włochy), prof. Leszek Plaskota - na Uniwersytecie w Padwie. Uniwersytet wspiera też wyjazdy długoterminowe swoich pracowników (staże podoktorskie itp.), udzielając im urlopów na czas wyjazdu (w ostatnich latach m.in. D. Hoffmann – University of Notre Dame, M. Strzelecka – Weizmann Institute of Science, M. Zielenkiewicz – Max Planck Institute for Mathematics Bonn, G. Filipuk – Technische Universität Dresden, M. Krupski – University of Pittsburgh).

Na WMIM goszczą też naukowcy zagraniczni. Niektórzy z nich prowadzą zajęcia na kierunku matematyka np. w tym roku seminarium monograficzne *Stochastyczne modele w biologii* współprowadzi prof. Grzegorz Rempała z Ohio State University, w semestrze letnim planowany jest przedmiot monograficzny *An introduction to generalized Young measures*, prowadzony przez prof. Bogdaną Raitę z Max Planck Institute w Lipsku.

Sprawozdanie z przebiegu wymiany studenckiej jest obowiązkowym składnikiem corocznego sprawozdania Dziekana Wydziału MIM, przedstawianego Radzie Wydziału. Ta część sprawozdania jest przygotowywana przez prodziekana ds. studenckich w porozumieniu z wydziałowym koordynatorem mobilności. Przypomnijmy, że sprawozdanie to jest przedmiotem dyskusji i oceny na forum Rady Wydziału, w skład której wchodzi przedstawiciele wszystkich grup społeczności wydziałowej, w tym również studenci.

Przykładowymi działaniami prowadzącymi do doskonalenia warunków sprzyjających podnoszeniu stopnia umiędzynarodowienia są:

- udział pracowników sekcji studenckiej w kursach językowych,
- cykliczna analiza jakości partnerów zagranicznych w programach *Erasmus/Erasmus+* wykonywana każdorazowo przed przedłużeniem umowy,
- udział uczelni, a w szczególności wydziału w projektach międzynarodowych i umowach z innymi uczelniami (umowy bilateralne, Sojusz 4EU+ itp).

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

Wsparcie studentów w procesie uczenia się przybiera wiele różnych form i jest adresowane do wielu różnych grup studenckich.

Jeszcze przed rozpoczęciem studiów studenci uzyskują niezbędne informacje dotyczące przyszłych studiów, ich organizacji, zasobów uczelni i wielu zagadnień praktycznych. Organizujemy dni adaptacyjne, w trakcie których przyszli studenci odbywają spotkania z przedstawicielami samorządu studenckiego, prodziekanem ds. studenckich, osobą nadzorującą uczelniany system informacyjny. Odbywają też szkolenia z zakresu praw i obowiązków, szkolenie biblioteczne, szkolenie z zakresu oprogramowania i narzędzi informacyjno-komunikacyjnych oferowanych przez laboratorium komputerowe. Od wielu lat tradycją (przerwaną ostatnio przez pandemię) są obozy zerowe organizowane przez studentów. Tradycyjnie też na taki obóz jest zapraszany prodziekan ds. studenckich, który opowiada m.in. o zasadach studiowania. Studenci mają też możliwość zadawania pytań i uzupełnienia swojej wiedzy o studiach w mniej formalnych okolicznościach.

Studentom, głównie pierwszego roku, oferujemy wsparcie w procesie uczenia się w postaci tzw. *douczek*. Pisaliśmy o nich już w kryterium 3 - jest to rodzaj zajęć wyrównawczych. W tym roku akademickim takie zajęcia zostały przygotowane przez studentów starszych lat, skupionych wokół Koła Naukowego Pasjonatów Matematyki.

Wszystkich studentów zachęcamy do korzystania z konsultacji. Jest to najbardziej rozpowszechniona formą bieżącego wsparcia studentów w uczeniu się. Każdy pracownik ma obowiązek wyznaczyć stały termin konsultacji (raz w tygodniu) publikowany w systemie USOS i na portalu wydziałowej. Studenci są zachęceni do korzystania z konsultacji już podczas dni adaptacyjnych i obozu zerowego. Dostępność pracowników nie ogranicza się jednak wyłącznie do terminów konsultacji. Istnieje możliwość umówienia się z nimi na inny termin. Pytanie dotyczące dostępności pracowników znajduje się w ankiecie oceniającej zajęcia wypełnianej przez studentów po każdym semestrze.

Dla studentów kończących II rok studiów licencjackich, którzy stoją przed wyborem proseminarium licencjackiego, organizujemy specjalne spotkanie, w czasie którego osoby mające prowadzić proseminaria w kolejnym roku prezentują ich tematykę. Dzięki takiemu wsparciu studentom łatwiej jest podjąć decyzję dotyczącą ich dalszej ścieżki naukowej.

Studentom kończącym III rok w trakcie analogicznego spotkania prezentujemy ofertę seminariów magisterskich oraz szczegółowo przedstawiamy proces rekrutacji na studia II stopnia.

Samorząd studencki, przy aktywnym wsparciu władz dziekańskich, co roku w maju organizuje spotkanie informacyjne dotyczące przyszłorocznej oferty dydaktycznej ze szczególnym uwzględnieniem wykładów i seminariów monograficznych (tzw. *Wykłady o Wykładach*). W dniu przeznaczonym na takie spotkania z koordynatorami oferowanych przedmiotów nie odbywają się zajęcia dydaktyczne.

Powyższe działania wpisują się zarówno w działania informacyjne, jak i wspierające przygotowanie do badań naukowych i ich prowadzenie.

Wsparcie w procesie uczenia się to także możliwość bezpłatnego korzystania z oprogramowania. Studenci i pracownicy WMIM mają bezpłatny dostęp do dużego zbioru oprogramowania firmy Microsoft w ramach licencji *Dev Tools for Teaching*. Pisaliśmy o tym we fragmencie dotyczącym infrastruktury. Ponadto laboratorium komputerowe udostępnia licencjonowane oprogramowanie *Wolfram Mathematica* oraz *MATLAB*, a także rozbudowane zbiory wolnego lub otwartoźródłowego oprogramowania wysokiej jakości, m.in. Python, R, kompilatory C/C++ i wiele innych. Każdy student ma też szeroki dostęp - zarówno bezpośredni, jak i na odległość - do infrastruktury informatycznej Wydziału.

Studenci znajdujący się w trudnej sytuacji materialnej mogą ubiegać się o przyznanie stypendium socjalnego lub zapomogi. W uzasadnionych przypadkach Rektor może również zwolnić studenta z opłat za miejsce w Domu Studenta. Uczelnia dysponuje ponad 2 500 miejscami w sześciu domach studenta usytuowanymi w różnych dzielnicach Warszawy: w Śródmieściu, na Ochocie, Mokotowie oraz na Pradze.

Jak pisaliśmy w kryterium 2, staramy się wspierać zarówno studentów napotykających trudności w uczeniu się według standardowego planu studiów, jak i tych najzdolniejszych. Studenci ze specjalnymi potrzebami korzystają z pomocy Biura ds. Osób Niepełnosprawnych UW. Dzięki analizie dokumentacji medycznej dokonywanej przez specjalistów pracujących w BON, studenci z problemami zdrowotnymi mogą liczyć na formę wsparcia najlepiej dostosowaną do ich aktualnej sytuacji: urlop zdrowotny, indywidualizację planu lub studiów, lub szczególne formy weryfikacji efektów uczenia się. BON koordynuje też inne formy pomocy studentom z niepełnosprawnościami: przydziela asystentów transportowych wspomagających studentów z niepełnosprawnością ruchową, asystentów notujących dla studentów niesłyszących i niedosłyszących, tłumaczy Polskiego Języka Migowego, opiniuje wnioski stypendialne i o zapomogi.

Budynek WMIM jest przystosowany do potrzeb osób z niepełnosprawnością ruchową. Plany przebudowy budynku były konsultowane z ekspertami BON pod kątem dostępności dla osób z niepełnosprawnościami. Na bieżąco też, w miarę możliwości, reagujemy na bieżące potrzeby zgłaszane przez BON.

W ramach doskonalenia form wsparcia, w związku ze zgłaszaną przez studentów potrzebą wsparcia w zakresie psychologicznym, powstało Centrum Pomocy Psychologicznej UW. Oferuje ono zarówno regularne konsultacje psychologiczne, jak i doraźną pomoc w sytuacjach kryzysowych. Z doradztwa CPP w zakresie pracy ze studentami doświadczającymi problemów psychicznych korzystają także nauczyciele akademicy.

Dla studentów najzdolniejszych oferujemy natomiast wsparcie przy studiowaniu na dwóch kierunkach. Są to wspomniane w kryterium 2 i adresowane do studentów I stopnia: specjalność MSEM oraz forma jednoczesnych studiów na matematyce i informatyce: JSIM.

Najlepszym studentom oferujemy udział w grantach i projektach naukowych. Ponadto, od 2019 roku na wydziale funkcjonuje tzw. *Szkoła Ortów* - projekt finansowany przez MNiSW, w którym wybrana grupa studentów I i II roku, mających na swoim koncie sukcesy w olimpiadach: matematycznej i informatycznej, pod kierownictwem indywidualnych tutorów - pracowników naukowych, jest przygotowywana już od początku studiów do prowadzenia badań naukowych. Studenci ci otrzymują również dodatkowe stypendium.

Wydział zachęca także studentów do udziału w konkursach o zakresie krajowym i międzynarodowym. Na wydziale są obecnie prowadzone dwa projekty w ramach programu *Najlepsi z najlepszych*: jeden z nich jest przeznaczony dla studentów matematyki. W ramach tego programu są organizowane treningi przygotowujące do udziału w zawodach, a także jest finansowany udział studentów w zawodach.

Dla studentów II stopnia z kolei jest przeznaczony, uruchamiany od przyszłego roku akademickiego w ramach programu *Inicjatywa Doskonałości - Uczelnia Badawcza* projekt *Zaawansowane Studia Magisterskie*, który obejmie wsparcie i opiekę nad najlepszymi studentami etapu magisterskiego na kierunkach matematyka i informatyka. Celem programu jest zaangażowanie najlepszych studentów w pracę badawczą i jeszcze lepsze przygotowanie ich do studiów doktoranckich. Uczestnicy programu otrzymają indywidualną opiekę mentorów naukowych; będą także korzystać z intensywnych wykładów oferowanych przez zaproszonych ekspertów światowej klasy. Każdy uczestnik otrzyma także atrakcyjne stypendium.

Studenci pragnący pogłębić swoją znajomość przedmiotów obowiązkowych czy też poszerzyć swoją wiedzę ponad minimum wymagane programem studiów już od drugiego semestru I roku studiów licencjackich mają możliwość wyboru pogłębionych wersji przedmiotów obowiązkowych, m.in.: *Analizy matematycznej, Geometrii z algebrą liniową, Algebry, Topologii, Rachunku prawdopodobieństwa, Matematyki obliczeniowej* (a także fakultatywnych: *Algebry II, Analizy funkcjonalnej, Rachunku prawdopodobieństwa II, Topologii II*).

Najlepsi studenci mogą otrzymać stypendium rektora za wyniki w nauce, osiągnięcie naukowe, artystyczne lub sportowe. Regulamin stypendium rektora jest publikowany na stronach uniwersyteckich. Na wszystkich kierunkach Wydziału MIM studenci uzyskali 146 takich stypendiów w roku 2019/20 i 102 w roku 2018/19. Wydział zachęca studentów do ubiegania się o stypendium ministra za znaczące osiągnięcia, co rokrocznie kończy się w kilku przypadkach sukcesem (np. w roku 2018/19 były cztery stypendia ministra, w roku 2019/20 jedno).

WMIM wspiera działalność naukową studentów także finansowo. Studenci są zapraszani do udziału w grantach prowadzonych przez pracowników naukowych. Wspominaliśmy o tym w opisie kryterium 4 zamieszczając w nim listę takich grantów. Studenci mogą także liczyć na dofinansowanie udziału w konferencjach naukowych lub sesjach plakatowych, na których prezentują swoje prace naukowe. Wnioski o dofinansowanie są kierowane do prodziekana do spraw studenckich, który w porozumieniu z prodziekanem ds. finansowych podejmuje decyzję o kwocie dofinansowania. W latach 2019 i 2020 sfinansowaliśmy w ten sposób udział studentów m.in. w

- warsztatach *Transport, Mixing and Fluids* w Münster, Niemcy, szkole *Mathematical aspects of fluid flows* w Kacovie, Czechy, konferencji *Beyond Spectral Gaps* w Oxfordzie, Wlk. Brytania
- 59 Szkole Matematyki Poglądowej (1 student)
- obozie przygotowawczym do studenckich zawodów międzynarodowych z matematyki "MIM FORCE ONE CAMP" (13 studentów w 2019 roku, 12 w 2020 roku)
- zawodach *29th Annual Wojtech Jarnik International Mathematical Competition* (Czechy), *26 IMC* (Bułgaria), *6th North Countries Universities Mathematical Competition* (Rosja), *11th Open mathematical Olympiad of the Belarusian-Russian University* (w sumie 9 osób)
- obozach matematycznych *Maths Beyond Limits* (9 osób)
- wyjazdowych seminariach *Przestrzenie Besova* i *Równania różniczkowe cząstkowe i ich zastosowania* (w sumie 24 osoby).

Mobilność międzynarodowa studentów jest wspierana także poprzez programy *Erasmus+* oraz *4EU+* - pisaliśmy o tym w opisie kryterium 7. Mobilność krajowa to przede wszystkim udział w programie MOST (choć obecnie udział studentów w tym programie jest bardzo niski).

Przygotowanie studentów do wchodzenia na rynek pracy jest realizowane wielotorowo. Od kilku lat dwa razy w ciągu roku na wydziale są organizowane *Targi Pracy*, podczas których studenci mają okazję zapoznać się z ofertami staży i zatrudnienia oferowanymi przez firmy, m.in. w zakresie matematyki ubezpieczeniowej i finansowej. W trakcie tego wydarzenia pomocą służy także Biuro Karier UW - jedną z form wsparcia jest pomoc w przygotowaniu profesjonalnego CV. Wydział MIM współpracuje także z Inkubatorem UW, przedsięwzięciem powołanym w celu wspierania postaw i zachowań przedsiębiorczych w społeczności akademickiej, we współpracy z doświadczonymi ekspertami. Studenci korzystają z oferty kursów *SkillsBox* zorientowanych na wyrabianie kompetencji związanych z przedsiębiorczością i zaliczają za ich pomocą obowiązkowe w programie zajęcia ogólnouniwersyteckie. Studenci też zachęceni są do uczestniczenia w innych inicjatywach Inkubatora UW, w szczególności w roku 2018 Dorota Jankowska wygrała konkurs *BraveCamp*.

Niezależnie od tego każdego roku wydział odwiedzają przedstawiciele pracodawców. Organizatorem spotkań z nimi, niejednokrotnie połączonych z rekrutacją, jest samorząd studencki przy wsparciu wydziału.

Przedsiębiorcze i naukowe inicjatywy są wspierane m.in. przez opiekę nad działalnością kół naukowych (Koło Naukowe Pasjonatów Matematyki, Koło Naukowe Ucznia Maszynowego, Koło Naukowe Finansów Obliczeniowych) i dofinansowanie studenckich konferencji (np. serii konferencji *DwuMian*). Unikatową inicjatywą studentów WMIM było utworzenie koła artystycznego - Chóru Wydziału MIM. Chór prowadzi absolwentka studiów II stopnia na matematyce i zarazem absolwentka Uniwersytetu Muzycznego Fryderyka Chopina.

O systemie wsparcia studenci są informowani za pośrednictwem strony internetowej wydziału. O zbliżających się ważnych terminach (np. składania wniosków o stypendia rektora czy ministra) dodatkowo przypomina sekcja studencka za pomocą poczty elektronicznej, która jest zwyczajową i ogólnie przyjętą formą komunikacji na Wydziale. Dobrą praktyką są też spotkania informacyjne, o których wspomniano na początku opisu tego kryterium.

Dla studentów doświadczających sytuacji trudnych lub konfliktowych, także w związku z realizacją programu studiów, UW oferuje system szerokiego wsparcia. Jego elementami są: Ombudsman (rzecznik akademicki) wspierający studentów, doktorantów i pracowników w rozwiązywaniu konfliktów i dbający, aby wszyscy członkowie społeczności akademickiej byli traktowani sprawiedliwie i uczciwie; Specjalista ds. Równego Traktowania dbający o przestrzeganie polityki antidyskryminacyjnej, równego traktowania i różnorodności na UW; Komisja Rektorska ds. Przeciwdziałania Dyskryminacji, zapewniająca równe traktowanie kobiet i mężczyzn na UW i nadzorująca uniwersytecką stronę "Równoważni" oraz Akademicka Poradnia Prawna udzielająca porad dotyczących spraw studenckich oraz prawa rodzinnego, pracy, cywilnego i administracyjnego.

Wydział MIM wspiera także działalność i inicjatywy samorządu studenckiego. Niezależnie od regularnego wsparcia finansowego Rada Samorządu Studentów MIM dysponuje własnym pokojem z dostępem do infrastruktury wydziałowej. Oprócz tego na prośbę studentów wygoszodarowano pokój wypoczynkowy dla studentów wyposażony m.in. w pufy, kanapy, ale także w instrumenty muzyczne.

Samorząd studencki pełni bardzo ważną funkcję na WMIM, stając się wręcz współgospodarzem wydziału. Współorganizuje wspomniane już wcześniej wydarzenia: spotkania informacyjne o seminariach, wykłady o wykładach, targi pracy, a także inne wydarzenia: obóz zerowy, spotkania informacyjne dla kandydatów na studia w ramach Dni Otwartych Kampusu Ochota, czy Dni otwartych UW. Jest inicjatorem i organizatorem spotkań z przedstawicielami biznesu oraz pomysłodawcą działań aktywizujących studentów. Jest też ważnym pośrednikiem między władzami wydziału a studentami i stanowi dla studentów jedną z wielu i zarazem najbardziej naturalną drogę składania do władz wydziału wniosków, uwag i skarg dotyczących wszelkich aspektów studiowania.

Wnioski i uwagi studentów są także składane bezpośrednio do prodziekana ds. studenckich, a także poprzez opiekunów lat. Wygodnym narzędziem zgłaszania uwag są też ankiety studenckie od lat zawierające pytanie otwarte dotyczące uwag odnoszących się do prowadzonych zajęć.

Dobrą praktyką są regularne (choć ostatnio ograniczone ze względu na pandemię) spotkania Rady Samorządu Studentów WMIM (uprzednio: Zarządu Samorządu) z władzami dziekańskimi. W trakcie takiego, często mniej formalnego spotkania, przedstawiciele studentów przedstawiają problemy, wnioski, czasem skargi, związane z tokiem i obsługą studiów.

Kolejną unikatową praktyką są spotkania przedstawicieli studentów z koordynatorami wszystkich przedmiotów obowiązkowych w danym roku lub semestrze. Spotkania takie odbywają się od wielu lat na kierunku informatyka, zostały także zainicjowane na kierunku matematyka.

Spotkania te pomagają na bieżąco przybliżyć koordynatorom problemy, z którymi borykają się studenci, wyjaśnienie wątpliwości, a w konsekwencji usprawnienie procesu dydaktycznego. Dzięki nieformalnej atmosferze jest to dużo łatwiejsze, a wczesny sygnał o problemach pozwala im szybko

zaradzić. Dla władz wydziału i dyrekcji instytutów spotkania te są świetnym narzędziem do dokonywania przeglądu różnych form wsparcia dla studentów, a także wielu innych aspektów procesu dydaktycznego. Na podstawie zgłaszanych przez studentów uwag są wprowadzane ulepszenia w procesie dydaktycznym (od technicznych aspektów dotyczących np. organizacji ćwiczeń czy kolokwium, poprawy jakości materiałów dydaktycznych, po większe zmiany w programie studiów, czy rozszerzenie form wsparcia).

Uwagi techniczne dotyczące zajęć (ostatnio były one związane głównie z przebiegiem i sposobem prowadzenia zajęć zdalnych) są rozpatrywane przez prodziekana ds. studenckich z pomocą dyrektorów instytutów i rozwiązywane głównie poprzez mediacje. Rozwiązując poważniejsze konflikty i skargi prodziekan korzysta ze wsparcia wykwalifikowanych osób, np. ombudsmiana lub też inicjuje stosowne procedury zmierzające do rozwiązania problemu (np. procedurę zmian programu studiów).

Jednym z elementów dbania o poziom obsługi administracyjnej studentów jest zatrudnianie w administracji WMIM, w tym w sekcji studenckiej, osób z wysokimi kwalifikacjami, wyłanianych w drodze odpowiednich konkursów. W trakcie konkursu zatrudnieniowego do sekcji studenckiej sprawdza się m.in. następujące kompetencje: umiejętność posługiwania się technologiami informacyjno-komunikacyjnymi, w tym znajomość arkusza kalkulacyjnego, kompetencje językowe, umiejętność formułowania i logicznego komunikowania się, zrozumienie zasad studiowania obowiązujących na danym kierunku.

Obecnie obsługą administracyjną toku studiów zajmuje się sekcja studencka. W jej skład wchodzi trzy osoby z tytułem zawodowym magistra i znajomością języka angielskiego. Pracownicy podnoszą swoje kwalifikacje uczestnicząc m.in. w szkoleniach oferowanych przez UW, np.: w lektoratach języka angielskiego czy szkoleniach dotyczących systemu stypendialnego. Koordynacją działań na poziomie całej uczelni zajmuje się Biuro Spraw Studenckich UW.

Obsługę wniosków o dofinansowanie w konferencjach i udziałem studentów w grantach zapewnia, tak jak w przypadku pracowników, Sekcja Obsługi Badań i sekretariat instytutów.

Za sprawy techniczne związane z kontami na serwerach wydziałowych, dostępem do poczty i oprogramowania odpowiada laboratorium komputerowe. Za sprawy socjalne, w szczególności za stypendia odpowiedzialny jest koordynator ds. stypendialnych, współpracujący z Komisją Stypendialną WMIM.

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

Wszystkie informacje dotyczące wydziału, prowadzonych badań i oferowanych kierunków studiów są dostępne na stronach wydziałowego portalu <http://www.mimuw.edu.pl>. Przeszedł on gruntowną przebudowę na przełomie lat 2016 i 2017, a w najbliższej przyszłości planujemy jego kolejne modyfikacje.

Za prowadzenie portalu wydziałowego odpowiada powołany przez dziekana zespół redakcyjny, wspierany od strony technicznej przez webmastera. Odpowiedzialność za redakcję poszczególnych działów portalu może być delegowana na inne osoby - dzieje się tak na przykład w przypadku informatora o studiach. W ten sposób staramy się na bieżąco monitorować aktualność przedstawianych treści i dokonywać ich uaktualnienia.

Duża liczba elementów prezentowanych w portalu jest generowana automatycznie za pomocą zapytań do różnych zewnętrznych (np. PBN) lub wewnętrznych (np. USOS) baz danych. W ten sposób staramy się zredukować narzut niezbędny do utrzymywania portalu, dbania o jej aktualność i zminimalizować ryzyko błędów.

Struktura portalu jest następująca. Informacje skierowane dla kandydatów na studia zostały zgromadzone w części *Studia*, w zakładce *Rekrutacja*. Zawiera ona opisy prowadzonych przez wydział kierunków, harmonogram rejestracji, zasady obliczania punktów rekrutacyjnych i informacje o warunkach przyjęcia na studia w trybie przeniesienia. Prezentowane informacje stanowią w dużej mierze powtórzenie informacji dla kandydatów na studia opublikowanych w oficjalnym systemie rekrutacyjnym uczelni - Internetowej Rejestracji Kandydatów (IRK) - do którego dostęp ograniczony jest terminami ogólnouniwersyteckich tur rekrutacyjnych.

Informacje dla absolwentów studiów II stopnia zainteresowanych dalszym kształceniem znajdują się w zakładce *Studia doktoranckie*, najważniejsze osiągnięcia studentów na przestrzeni kilku ostatnich lat - w zakładce *Osiągnięcia*, dane o programach wymiany - w zakładce *Erasmus*.

Znakiem współczesnych czasów jest część poświęcona organizacji dydaktyki w dobie pandemii, znajdująca się w zakładce *Nauczanie zdalne*.

Do zainteresowanych matematyką uczniów (choć nie tylko do nich) skierowana jest również część portalu poświęcona *Popularyzacji*. Znajdują się tam m.in. informacje na temat oferowanych przez wydział zajęć dla licealistów oraz materiały pozwalające na przygotowanie się do konkursów i olimpiad.

Z punktu widzenia studenta najistotniejsza jest jednak zakładka *Studia licencjackie i magisterskie*. Znajdują się informacje m.in. o dokumentach stanowiące podstawę organizacji toku studiów, takie jak Regulamin Studiów na UW oraz dokumenty opracowane przez Rady Dydaktyczne właściwe dla kierunków prowadzonych na wydziale (uprzednio: przez Radę Wydziału). Te ostatnie dotyczą szczegółowych zasad oceniania i przeprowadzania egzaminów oraz szczegółowych zasad dyplomowania.

Najważniejsze informacje praktyczne dotyczące studiów (w tym omówienie najważniejszych postanowień Regulaminu Studiów na UW) znajdują się w *Informatorze dla studentów*. Przedstawia on w sposób uporządkowany obowiązujące na WMIM zasady i procedury. Jego treść jest na bieżąco uzupełniana w oparciu o pytania zgłaszane do sekcji studenckiej drogą mailową, a także aktualizowana, gdy zmieniają się przepisy. Odpowiada za to osoba pracująca w sekcji studenckiej, a więc na bieżąco zajmująca się tą problematyką. W informatorze studenci mogą znaleźć siatki zajęć dla poszczególnych kierunków i roczników, są w nim informacje na temat rejestracji na przedmioty, zasad ich zaliczania, warunków indywidualizacji toku studiów, opłat za usługi edukacyjne, a także wzory przykładowych podań.

Osobny link kieruje do zbioru podstawowych informacji przeznaczonych dla studentów mających dopiero rozpocząć naukę na kierunkach WMIM, i dotyczących m.in. harmonogramu dni adaptacyjnych, listów od dziekana i samorządu studentów oraz informatora laboratorium komputerowego nt. kont studenckich w serwisie USOSweb i poczty studenckiej. Linki do tych elementów kandydaci przyjęci na studia otrzymują elektronicznie wraz z informacją o przyjęciu na studia w IRK lub też w postaci wydrukowanej w chwili składania dokumentów na studia.

Strona zawiera również dane kontaktowe osób kierujących organizacją dydaktyki oraz sekcji studenckiej. W okresie zajęć dydaktycznych prowadzonych stacjonarnie można tu także znaleźć informację o terminach dyżurów dla studentów. W okresie epidemii dyżury zostały czasowo zawieszane, zamiast nich z prodziekanem i kierownikami studiów można umówić się na organizowane w miarę potrzeby spotkanie online lub rozmowę telefoniczną.

Pozostałe informacje przekazywane za pośrednictwem strony internetowej dotyczą organizacji roku akademickiego (w tym harmonogramów sesji egzaminacyjnych), reguł wymiany studenckiej, zasad zaliczania praktyk czy uzyskania uprawnień pedagogicznych.

Własne strony z informacjami o dostępnych na wydziale usługach sieciowych, technologiach komunikacyjno-informacyjnych oraz o sposobie korzystania z nich prowadzi laboratorium komputerowe. O jej aktualność dba kierownik laboratorium.

Stronę prowadzi też samorząd studencki oraz wydziałowa komisja stypendialna.

Niezależnie od informacji umieszczanych na stronie internetowej, tradycyjną formą rozpowszechniania bieżących ogłoszeń pozostaje poczta elektroniczna. Dzięki wdrożonemu na uczelni komputerowemu systemowi obsługi studiów, administracja wydziału ma możliwość kierowania wiadomości do wszystkich studentów wydziału lub tylko wybranych grup odbiorców (dany kierunek, rok studiów, czy też studenci zarejestrowani na wybrany przedmiot itp.)

Niezależnie od tego samorząd studencki prowadzi strony w mediach społecznościowych i tą drogą dodatkowo są przekazywane wybrane wiadomości.

Obsługa większości aspektów związanych z tokiem studiów jest realizowana przez system obsługi studiów USOS. Interfejsem użytkownika tego systemu jest serwis USOSweb dostępny pod adresem <https://usosweb.mimuw.edu.pl>. Poprzez tę witrynę można dotrzeć do informacji o przedmiotach prowadzonych na uczelni i ich grupach, pracownikach, ich zainteresowaniach, prowadzonych zajęciach i ich terminach, terminach konsultacji. Te informacje są dostępne publicznie.

Po zalogowaniu użytkownicy (w szczególności studenci i pracownicy) mają dostęp na przykład do planu zajęć (swojego lub wskazanych pracowników). Studenci mogą sprawdzić tu swoje oceny, wydrukować samodzielnie kartę przebiegu studiów, sprawdzić wymagania, jakie obowiązują ich na danym etapie studiów i stopień ich wypełnienia. Za pośrednictwem USOSweba studenci rejestrują się także na zajęcia, wskazują, które przedmioty mają być wykorzystane do rozliczenia danego kierunku studiów (w przypadku studentów studiujących na kilku kierunkach). Znajdują się tu również informacje o liczbie punktów uzyskanych za poszczególne zadania z kolokwίων, egzaminów, prac domowych lub projektów wraz z komentarzami, które mogą wpisywać oceniający.

System USOSweb daje także możliwość elektronicznego składania wniosków, np. o stypendia lub akademiki, a także podań do prodziekana ds. studenckich. Warto podkreślić, że system elektronicznych podań funkcjonujący na WMIM od kilkunastu lat, pozwolił praktycznie wyeliminować kolejki do sekcji studenckiej i znacząco usprawnił pracę prodziekana zwłaszcza w okresie wrześniowo-październikowym. Okazał się też nie do przecenienia w dobie pandemii.

Na wydziale funkcjonuje także platforma e-learningowa Moodle. Jak już pisaliśmy w opisie kryterium 5, zgodnie z odpowiednim zarządzeniem rektora oraz postanowieniami właściwych rad dydaktycznych, w czasach nauczania zdalnego stała się ona *oficjalną platformą*, na której są gromadzone materiały dydaktyczne do poszczególnych przedmiotów. Wielu prowadzących także za jej pomocą odbiera od studentów rozwiązania zadań zaliczeniowych. Platforma ta, będąca pod opieką Laboratorium Komputerowego WMIM i posiadająca własnego administratora, jest regularnie uaktualniana (ostatnio we wrześniu 2020 r).

Treści związane ze studiami na wydziałowym portalu WWW są regularnie przeglądane i aktualizowane (ostatni przegląd treści miał miejsce w grudniu 2020 roku), sam portal przechodzi obecnie zewnętrzny audyt, został też powołany pełnomocnik dziekana ds. modernizacji portalu WWW.



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

W związku z wejściem w życie Ustawy 2.0 i idącymi za nią zmianami organizacyjnymi Uniwersytetu, w szczególności zmiany Statutu i Regulaminu Studiów, również system organizacji i monitorowania dydaktyki na Uniwersytecie Warszawskim podlega obecnie (od roku akademickiego 2019/20) znacznej przebudowie, a niektóre elementy systemu zapewniania jakości kształcenia są jeszcze w fazie organizacji.

Do roku 2019 za proces projektowania nowych i proponowania zmian w istniejących programach studiów odpowiadała Rada Wydziału MIM, wspierana przez Komisję Dydaktyczną, w których istotną rolę odgrywali przedstawiciele studentów i doktorantów; ostatecznie programy zatwierdzał Senat UW, w którym również zasiadają przedstawiciele studentów. Bezpośredni nadzór nad organizacją kształcenia, jego przebiegiem i realizacją programów sprawowali dziekan Wydziału i prodziekan ds. studenckich (jako pełnomocnik dziekana) oraz wicedyrektorzy ds. dydaktycznych trzech istniejących na wydziale instytutów (Instytutu Matematyki, Instytutu Matematyki Stosowanej i Mechaniki oraz Instytutu Informatyki).

Dodatkowo nadzór nad procesem kształcenia zapewniał kilkusobowy Zespół ds. Jakości Kształcenia; w jego skład wchodził wicedyrektorzy ds. dydaktycznych instytutów, co pozwalało na bezpośrednie wdrażanie jego zaleceń.

Nowy Statut UW i Regulamin Studiów na UW istotnie zmieniły tę strukturę. Za proces kształcenia na uczelni odpowiada Rektor UW, a w jego imieniu - Prorektor ds. studenckich. Ważną rolę odgrywa też Uniwersytecka Rada ds. Kształcenia (URK), będąca kluczowym elementem systemu zapewniania jakości kształcenia na Uniwersytecie (§142 Statutu UW). URK odpowiada za koordynację i monitorowanie działań strategicznych w zakresie kształcenia i czuwa nad realizacją bieżącej polityki w zakresie kształcenia, rekrutacji i organizacji studiów. W jej skład wchodzi prorektor ds. studenckich (jako przewodniczący), członkowie powołani przez rektora, przez samorząd studencki i przez Senat UW (po 6 osób w każdej grupie) oraz przedstawiciel samorządu doktorantów.

Na poziomie wydziału za proces kształcenia odpowiada prodziekan ds. studenckich (powoływany przez Rektora i pełniący funkcję KJD - kierownika jednostki dydaktycznej). Kompetencje i zadania KJD reguluje §67 Statutu UW oraz §6 Regulaminu Studiów na UW. Jego pracę wspiera powołany przez niego kierownik studiów dla kierunków *matematyka* i *informatyka*, będący pełnomocnikiem KJD we wszystkich indywidualnych sprawach studenckich (z wyjątkiem krótkiego katalogu spraw zastrzeżonych do wyłącznej decyzji KJD). Prodziekan odpowiada też za pracę Sekcji Studenckiej, prowadzącej bieżącą obsługę administracyjną studentów.

Zadania Rady Wydziału związane z organizacją kształcenia i monitorowaniem jego jakości zostały przeniesione do nowego ciała kolegialnego - Rady Dydaktycznej. Każdemu kierunkowi studiów odpowiada jedna z powołanych na UW Rad Dydaktycznych, jedna Rada zazwyczaj ma pod swoją opieką kilka kierunków. Rolę, zadania i kompetencje Rad Dydaktycznych reguluje §68 i §69 Statutu UW oraz §5 Regulaminu Studiów na UW. W szczególności Rady Dydaktyczne realizują zalecenia i wytyczne Senatu UW i Uniwersyteckiej Rady ds. Kształcenia, sprawującej nadzór nad ich działalnością.

Na naszym wydziale za kierunki *matematyka* i *informatyka* odpowiedzialna jest wspólna Rada Dydaktyczna. Pierwsza, zaledwie roczna kadencja Rady Dydaktycznej upłynęła z końcem roku 2020, rozpoczynamy właśnie drugą kadencję; w skład Rady Dydaktycznej wchodzi 19 pracowników naukowych (powołanych przez Radę Wydziału), 9 studentów (powołanych w wyborach powszechnych przez studentów obu kierunków; w obecnej kadencji są tu 2 wakaty) i 2 doktorantów (powołanych przez ogół doktorantów UW, 1 wakat).

Warto tu wspomnieć, że Rada Dydaktyczna pełni ważne funkcje monitorujące i decyzyjne, ale jest zbyt szczupłym gronem, by móc prowadzić wyczerpujące dyskusje na temat sposobu uczenia i treści programowych konkretnych przedmiotów. Rolę forum, na którym odbywają się dłuższe dyskusje o charakterze koncepcyjnym, tradycyjnie pełnią rady instytutów (czasem obradujące wspólnie i w obecności zaproszonych gości). Na przykład w marcu 2019 rozpoczęliśmy, na spotkaniu połączonych rad obu instytutów matematycznych, dyskusję nad kolejnym uaktualnieniem i unowocześnieniem programu studiów matematycznych. Ponieważ przedmiotem dyskusji była sylwetka absolwenta i oczekiwane na rynku pracy efekty uczenia się, więc w spotkaniu tym uczestniczyli przedstawiciele firm zewnętrznych, jako reprezentanci potencjalnych pracodawców. Prace zostały wstrzymane ze względu na wdrażanie zmian organizacyjnych (w związku z nowym Statutem UW i Regulaminem Studiów na UW), a następnie - trwającą wciąż pandemię COVID-19. Zamierzamy wrócić do tej rozmowy w najbliższym czasie, zarówno na forum rad instytutów, jak i Rady Dydaktycznej.

Niezależnie od konstruowanego obecnie systemu zapewniania jakości, na WMIM funkcjonuje ugruntowany od dziesięcioleci podział zadań związanych z nadzorem organizacyjnym nad prowadzeniem zajęć. Formalny kształt nadało mu Zarządzenie Dziekana z 2007 roku z późniejszymi zmianami (ostateczna wersja: Zarządzenie Dziekana WMIM nr 3-2 z 2012 roku). Choć bezpośrednim powodem jego wydania było wdrożenie informatycznego systemu obsługi studiów, to jednak określa ono precyzyjny podział obowiązków między osoby nadzorujące organizację dydaktyki, a w szczególności pełnomocnika dziekana ds. USOSa, prodziekana ds. studenckich, sekcję studencką, wicedyrektorów instytutów ds. dydaktycznych, osobę układającą plan zajęć (planistę). Na kierunku *matematyka* za obsadę zajęć i rozliczanie pensum pracowników odpowiadają wicedyrektorzy ds. dydaktycznych obu instytutów matematycznych. Przy projektowaniu obsady zajęć biorą pod uwagę kompetencje i doświadczenie nauczycieli akademickich, jak również opinie studentów, wyrażane przede wszystkim poprzez ankiety studenckie.

Zasady postępowania przy tworzeniu nowego kierunku studiów oraz zmianach programu studiów na istniejących kierunkach reguluje Zarządzenie nr 71 Rektora UW z dnia 9 kwietnia 2020 roku. Ustala ono, że inicjatywę przy tworzeniu nowego kierunku mają Rektor, URK, rada dydaktyczna lub grupa co najmniej 15 nauczycieli akademickich, dla których UW jest podstawowym miejscem pracy. Przygotowują oni koncepcję kształcenia, która podlega ocenie formalnej przez Biuro ds. Jakości Kształcenia, a następnie merytorycznej - przez URK, zgodnie z *Uchwałą Nr 13 Uniwersyteckiej Rady ds. Kształcenia z dnia 11 lipca 2020 r.* (<https://dokumenty.uw.edu.pl/dziennik/DURK/Lists/Dziennik/Attachments/13/DURK.2020.13.UURK.13.pdf>).

Jeżeli opinia jest pozytywna, wnioskodawcy przygotowują wniosek o utworzenie nowego kierunku, który jest następnie recenzowany przez powołanych przez URK ekspertów i opiniowany przez URK, a także przez odpowiednią komisję Senatu UW. Ostateczną decyzję o utworzeniu (lub odmowie utworzenia) kierunku podejmuje Senat UW.

Procedura przy zmianach programu studiów jest podobna: z inicjatywą zmian wychodzi Rada Dydaktyczna; jej wniosek podlega zaopiniowaniu przez odpowiedni organ samorządu studentów (w przypadku naszego wydziału jest to Rada Samorządu Studentów MIM). W tym przypadku jednak formalna ocena wniosku należy do Biura Spraw Studenckich, które przekazuje go następnie do zaopiniowania przez URK oraz komisję Senatu. Decyzję o wprowadzeniu zmian w programie studiów podejmuje Senat UW.

Wspomniane zarządzenie Rektora ustala terminy powyższych działań tak, by uchwała Senatu mogła być podjęta nie później niż na 6 miesięcy przed początkiem roku akademickiego, od którego ma zostać uruchomiony kierunek lub mają obowiązywać zmiany programu.

Ankiety studenckie są ważnym elementem systemu zapewniania jakości kształcenia. Są one przeprowadzane pod koniec każdego semestru, przy pomocy systemu informatycznego USOS, oddzielnie dla każdego zajęcia (gdy przedmiot ma np. formę wykładu z ćwiczeniami, i wykład, i

ćwiczenia są niezależnie oceniane). Zadajemy w nich pytania o to, czy prowadzący był przygotowany do zajęć, czy wzbogaciły one wiedzę studenta, czy była możliwość prowadzenia notatek, czy była możliwość uzyskania pomocy prowadzącego poza zajęciami, czy zasady zaliczania były jasno sformułowane na początku zajęć. Ankiety są szeroko reklamowane przez samorząd studencki i prowadzących zajęcia; od kilku lat można je wypełniać przy pomocy aplikacji *mobilny USOS* na telefonach komórkowych.

Do końca roku akademickiego 2019/2020 Wydział przeprowadzał ankiety wewnętrzne, biorące pod uwagę specyfikę zajęć; od semestru zimowego 2020/21 wprowadzany jest nowy, wspólny dla całego Uniwersytetu, system ankiet studenckich oceniających zajęcia oraz sposób ich prowadzenia, koordynowany przez Pracownię Ewaluacji Jakości Kształcenia UW (z dość podobnymi pytaniami, również poprzez system USOS), zgodnie z *Uchwałą Nr 26 Uniwersyteckiej Rady ds Kształcenia z dnia 28 sierpnia 2020 r. w sprawie wytycznych dotyczących trybu i standardów dokonywanej przez studentów i doktorantów ewaluacji procesu kształcenia na Uniwersytecie Warszawskim*: <https://dokumenty.uw.edu.pl/dziennik/DURK/Lists/Dziennik/Attachments/26/DURK.2020.26.UURK.26.pdf>.

Obecnie monitorowanie kompetencji osób prowadzących zajęcia i wyników ankiet studenckich Regulamin Studiów powierza Radzie Dydaktycznej. Wicedyrektorzy instytutów i wyznaczone przez nich osoby informują Radę o wynikach ankiet studenckich, trudnościach z obsadą zajęć i podjętych działaniach.

Oprócz wyników ankiet przy monitorowaniu programów studiów wykorzystuje się wnioski z corocznej dyskusji analizy skuteczności uczenia na przedmiotach obowiązkowych, dokonywanej na forum Rady Instytutu Matematyki, a także informacje zwrotne uzyskiwane bezpośrednio od studentów w wyniku spotkań przedstawionych w kryterium 8. W ostatnich latach częsty przegląd programów pod kątem zgodności z nowymi przepisami wymuszają także często zmieniające się przepisy prawne.

Do zasadniczych zmian programu doszło na przykład w roku 2007, w związku z wprowadzeniem podziału studiów na stopień licencjacki i magisterski; dalsze, ewolucyjne zmiany wprowadzono mniej więcej co 2-3 lata (ostatnio - w zeszłym roku). Zmiany te obejmowały m.in. dostosowanie listy przedmiotów obieralnych (2014, 2016), przegląd i niezbędne modyfikacje sylabusów przedmiotów etapu licencjackiego (2017/18), wprowadzenie przedmiotu *Statystyczna Analiza Danych* jako alternatywy dla tradycyjnego przedmiotu Statystyka I, wprowadzenie obowiązkowego przedmiotu *Funkcje analityczne* (2018) na studiach I stopnia oraz wprowadzenie obowiązkowego przedmiotu *Pisanie tekstów matematycznych po angielsku* (2019) na studiach II stopnia. Istotną rolę w projektowaniu zmian miały wspomniane już Komisja Dydaktyczna oraz Zespół ds Jakości Kształcenia, w których działaniach udział brali przedstawiciele studentów i doktorantów, a projekty zmian, zgodnie z obowiązującymi na UW zasadami, podlegały zaopiniowaniu przez Radę Samorządu Studentów MIM.

W nadzwyczajnej sytuacji pandemii w semestrze wiosennym 2019/2020, w celu nadzoru i oceny skuteczności wprowadzonych metod nauczania zdalnego, wykorzystano dwie ankiety przeprowadzone przez samorząd studencki oraz niezależną od nich ankietę przeprowadzoną wśród pracowników. Na podstawie tych ankiet specjalnie powołany zespół przygotował zalecenia dotyczące nauczania zdalnego, zaaprobowane następnie przez Radę Dydaktyczną.

Szczególnym nadzorem są objęte zajęcia na I roku. Studenci zgłaszają swoje uwagi do starostów poszczególnych specjalności lub do opiekuna roku. Odbywają się regularne spotkania opiekuna ze starostami i reprezentantami studentów, opiekun roku jest w stałym kontakcie z koordynatorami przedmiotów i z prodziekanem ds studenckich.

Za monitorowanie procesów egzaminowania i oceniania, przebiegu sesji egzaminacyjnych i procesu dyplomowania odpowiedzialna jest Rada Dydaktyczna i powołane przez nią *Komisja ds. tematów prac magisterskich* oraz *Zespół ds. jakości kształcenia*, zgodnie ze wspomnianą już *Uchwałą Nr 9*

*Rady Dydaktycznej dla Kierunków Studiów Informatyka, Matematyka, Inżynieria Obliczeniowa z dnia 29 kwietnia 2020 r. w sprawie uchwalenia szczegółowych zasad dyplomowania na kierunku matematyka.*

Rolą *Komisji* jest ocena i zatwierdzanie zgłaszanych przez studentów, w porozumieniu z opiekunami, tematów prac magisterskich. Oceniane są zgodność tematu pracy z kierunkiem i poziomem studiów, zaplanowany zakres pracy i możliwość jej realizacji w wyznaczonym czasie. Zatwierdzenie tematu jest warunkiem zaliczenia pierwszego roku seminarium magisterskiego.

Do zadań *Zespołu* należy

- co semestr - ocena przebiegu procesu oceniania i wyników sesji egzaminacyjnej,
- raz do roku - przegląd dokumentów dotyczących dyplomowania pochodzących z co najmniej 10% teczek studenckich absolwentów, którzy ukończyli studia w poprzednim roku akademickim.

Zespół ocenia terminy złożenia pracy przez studenta oraz udostępnienia mu recenzji pracy, rzeczowość, kompletność i trafność uzasadnienia ocen pracy dyplomowej, różnice w ocenach pracy i ich zasadność, zakres merytoryczny pytań egzaminacyjnych i przestrzeganie procedury przeprowadzania egzaminów dyplomowych opisanej w przyjętych przez Radę Dydaktyczną *Zasadach dyplomowania na kierunku matematyka*. Jeżeli raport zespołu ds. kształcenia wykazuje nieprawidłowości, Rada Dydaktyczna opracowuje plan działań naprawczych i przekazuje go wraz z informacją o wyniku analiz do URK.

Trzeba tu wspomnieć, że stałe *Komisje ds. tematów prac magisterskich* działają na naszym wydziale od lat (do niedawna - jako komisje rad instytutów). Również *Zespół ds. jakości kształcenia* istnieje od dawna, ale zmiany organizacyjne związane z powołaniem Rad Dydaktycznych zmieniły jego pozycję i przydały mu nowych zadań. Nowy *Zespół ds. jakości kształcenia* został powołany w semestrze zimowym 2020 roku i dopiero rozpoczyna działalność.

Proces rekrutacji na studia jest projektowany co roku przez Radę Dydaktyczną w porozumieniu z Biurem ds Rekrutacji UW i zatwierdzany, z co najmniej rocznym wyprzedzeniem, przez Senat UW (więcej o tej procedurze napisaliśmy w kryterium 2). Wytyczne na kolejny rok uchwaliła także URK (por. *Uchwała Nr 3 Uniwerysteckiej Rady ds Kształcenia z dnia 23 lutego 2020 r. w sprawie wytycznych dotyczących zasad i trybu rekrutacji na Uniwersytecie Warszawskim w roku akademickim 2021/2022*

(<https://dokumenty.uw.edu.pl/dziennik/DURK/Lists/Dziennik/Attachments/3/DURK.2020.3.UURK.3.pdf>). Za przebieg rekrutacji w skali Uniwersytetu odpowiada Prorektor ds Studenckich i kierownik Biura ds Rekrutacji UW, a w skali Wydziału - powoływany przez KJD Pełnomocnik ds rekrutacji. Na naszym wydziale pełni on równocześnie rolę przewodniczącego Komisji Rekrutacyjnej Wydziału MIM.

Monitorowanie przebiegu procesu rekrutacji nowy Regulamin Studiów na UW powierzył Radzie Dydaktycznej. W związku z tym doroczne sprawozdanie z przebiegu rekrutacji, które przewodniczący Komisji Rekrutacyjnej prezentował na forum Rady Wydziału MIM, począwszy od tego roku akademickiego zostanie przedstawione Radzie Dydaktycznej.

Niezależnie od tego sprawozdania informacja o przebiegu i wynikach rekrutacji jest istotnym składnikiem dorocznego Sprawozdania Dziekana, przygotowywanego przez cały zespół dziekański, przedstawianego Radzie Wydziału i dostępnego publicznie na portalu wydziałowym.

## Część II. Perspektywy rozwoju kierunku studiów

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

	POZYTYWNE	NEGATYWNE
<b>Czyniki wewnętrzne</b>	<p><b>Mocne strony</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Znana i rozpoznawalna w Polsce marka studiów i wydziału.</li> <li>2. Szeroka i atrakcyjna oferta zajęć prowadzona z dużym zaangażowaniem kadry naukowej.</li> <li>3. Dobra organizacja Wydziału MIM, pozwalająca na szybkie i skuteczne rozwiązywanie problemów, w szczególności dobra współpraca z Samorządem Studentów.</li> <li>4. Prowadzenie badań naukowych na wysokim poziomie połączone z wprowadzaniem studentów w metodologię tych badań i wciąganiem ich w projekty badawcze.</li> <li>5. Dobre przygotowanie absolwentów do rozpoczęcia kariery naukowej (badania, studia doktoranckie) lub do pracy na rynku zewnętrznym.</li> </ol>	<p><b>Słabe strony</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Duży odsetek osób przerywających studia lub niekończących ich w terminie.</li> <li>2. Kierowanie działań popularyzatorskich i edukacyjnych głównie do mieszkańców Warszawy i okolic.</li> <li>3. Niezadawalająca liczba kandydatów na studia II stopnia przychodzących z innych znaczących ośrodków, zwłaszcza zagranicznych.</li> <li>4. Niedostateczna promocja studiów wśród najlepszych uczniów liceów.</li> </ol>
<b>Czyniki zewnętrzne</b>	<p><b>Szanse</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Postęp badań w dziedzinie matematyki.</li> <li>2. Powszechność Internetu, umożliwiająca swobodny dostęp do wielu materiałów dydaktycznych z najlepszych ośrodków na całym świecie</li> <li>3. Zacieśnianie współpracy międzynarodowej, np. w ramach sojuszu 4EU+.</li> <li>4. Obserwowane zwiększone zainteresowanie sektora gospodarki opartej na wiedzy wysoko wykwalifikowanymi pracownikami w zakresie matematyki.</li> <li>5. Dodatkowe środki na finansowanie projektów badawczych i dydaktycznych (np. w ramach <i>IDUB</i>).</li> </ol>	<p><b>Zagrożenia</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Potencjalne obniżenie - w perspektywie kilku lat - poziomu kandydatów na skutek ciągłych zmian w systemie edukacji oraz problemów z nauczaniem zdalnym w trakcie pandemii COVID-19.</li> <li>2. Często zmieniająca się i niestabilna sytuacja organizacyjna i prawna dotycząca systemu kształcenia i prowadzenia badań naukowych.</li> <li>3. Duże obciążenie biurokracją, sprawiające, że energia i czas pracowników naukowych i dydaktycznych nie są wykorzystywane efektywnie.</li> <li>4. Odpływ młodych pracowników do podmiotów zewnętrznych oferujących lepsze warunki finansowe, a jednocześnie ciekawe wyzwania naukowe.</li> <li>5. Odpływ absolwentów studiów I stopnia na dalsze studia za granicą.</li> </ol>

(Pieczęć uczelni)

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

.....  
(podpis Rektora)

### Część III. Załączniki

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

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

Poziom studiów	Rok studiów	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
		Dane sprzed 3 lat	Bieżący rok akademicki	Dane sprzed 3 lat	Bieżący rok akademicki
I stopnia	I	208	217		
	II	119	120		
	III	116	105		
	IV	n/d			
II stopnia	I	57	68		
	II	60	64		
jednolite studia magisterskie	I				
	II				
	III				
	IV				
	V				
	VI				
<b>Razem:</b>		560	574		

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

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

Poziom studiów	Rok ukończenia	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
		Liczba studentów, którzy rozpoczęli cykl kształcenia kończący się w danym roku	Liczba absolwentów w danym roku	Liczba studentów, którzy rozpoczęli cykl kształcenia kończący się w danym roku	Liczba absolwentów w danym roku
I stopnia	2017/18	162	65	n/d	n/d
	2018/19	168	76	n/d	n/d
	2019/20	160	83	n/d	n/d
II stopnia	2017/18	56	40	n/d	n/d
	2018/19	57	37	n/d	n/d
	2019/20	72	37	n/d	n/d
jednolite studia magisterskie	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d
	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d
	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d
<b>Razem:</b>				n/d	n/d



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

**studia I stopnia**

Nazwa wskaźnika	Liczba punktów ECTS/Liczba godzin
Liczba semestrów i punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na ocenianym kierunku na danym poziomie	6 semestrów, 180 pkt
Łączna liczba godzin zajęć	1943 lub 2078 (specjalność MSEM)
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	103,5 lub 101 (specjalność MSEM)
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów	131
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne	5
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom do wyboru	123 lub 96,5 (specjalność MSEM)
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana praktykom zawodowym (jeżeli program kształcenia na tych studiach przewiduje praktyki)	n/d
Wymiar praktyk zawodowych (jeżeli program kształcenia na tych studiach przewiduje praktyki)	n/d
W przypadku stacjonarnych studiów pierwszego stopnia i jednolitych studiów magisterskich liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego.	90
<b>W przypadku prowadzenia zajęć z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość:</b>	
1. Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów na studiach stacjonarnych/ łączna liczba godzin zajęć na studiach stacjonarnych prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.	1. 4
2. Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów na studiach niestacjonarnych/ łączna liczba godzin zajęć na studiach	2. n/d

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

niestacjonarnych prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.	
--	--

### studia II stopnia

Nazwa wskaźnika	Liczba punktów ECTS/Liczba godzin
Liczba semestrów i punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na ocenianym kierunku na danym poziomie	4 semestry, 120 pkt
Łączna liczba godzin zajęć	1020
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	67,5
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów	114
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne	5
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom do wyboru	36-78 (w zal. od ścieżki)
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana praktykom zawodowym (jeżeli program kształcenia na tych studiach przewiduje praktyki)	n/d
Wymiar praktyk zawodowych (jeżeli program kształcenia na tych studiach przewiduje praktyki)	n/d
W przypadku stacjonarnych studiów pierwszego stopnia i jednolitych studiów magisterskich liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego.	n/d
<b>W przypadku prowadzenia zajęć z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość:</b>	
1. Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów na studiach stacjonarnych/ łączna liczba godzin zajęć na studiach stacjonarnych prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.	1. n/d
2. Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów na studiach niestacjonarnych/ łączna liczba godzin zajęć na studiach niestacjonarnych prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.	2. n/d

Tabela 4. Zajęcia lub grupy zajęć związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów

**studia I stopnia:**

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin zajęć stacjonarne/niestacjonarne	Liczba punktów ECTS
Analiza matematyczna I.1	wykład + ćwiczenia	120	10
Wstęp do matematyki	wykład + ćwiczenia	60	5,5
Analiza matematyczna I.2	wykład + ćwiczenia	120	10
Analiza matematyczna II.1	wykład + ćwiczenia	120	10
Topologia I	wykład + ćwiczenia	75	7,5
Rachunek prawdopodobieństwa I	wykład + ćwiczenia	75	7,5
Równania różniczkowe zwyczajne I lub Równania różniczkowe zwyczajne z laboratorium	wykład + ćwiczenia lub wykład + ćwiczenia + laboratorium	75	7,5
Algebra I	wykład + ćwiczenia	75	7,5
Analiza matematyczna II.2	wykład + ćwiczenia	75	7,5
Funkcje analityczne	wykład + ćwiczenia	60	6
Przedmioty fakultatywne dla etapu licencjackiego	wykład + ćwiczenia	360 (180 na specj. MSEM)	36 (18 na MSEM)
Proseminarium	seminarium	60	2
Statystyka lub Statystyczna Analiza Danych	wykład + ćwiczenia + laboratorium	75	6
Mikroekonomia III (dla specjalności MSEM)	wykład + ćwiczenia	60	6
Statystyka dla MSEM	wykład + ćwiczenia	75	6

Rachunek prawdopodobieństwa II (dla specjalności MSEM)	wykład + ćwiczenia	60	6
Razem:		1350 (1035 na MSEM)	123 (96,5 na MSEM)

W ostatnim wierszu podaliśmy liczbę godzin i ECTS przypadających na całe studia; w związku z tym, że niektóre przedmioty wymienione w tabeli są przeznaczone dla specjalności *matematyka ogólna*, a niektóre - dla MSEM, nie są to sumy liczb podanych w kolumnie wyżej.

studia II stopnia:

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin zajęć stacjonarne/niestacjonarne	Liczba punktów ECTS
Przedmioty fakultatywne lub monograficzne dla studiów II stopnia (w tym przedmioty specjalnościowe)	wykład + ćwiczenia	660	66
Pisanie tekstów matematycznych po angielsku	warsztaty	30	6
Seminarium monograficzne	seminarium	120	12
Seminarium magisterskie	seminarium	120	12
Razem:		810	96

Tabela 5. Zajęcia lub grupy zajęć służące zdobywaniu przez studentów kompetencji inżynierskich /Zajęcia lub grupy zajęć przygotowujące studentów do wykonywania zawodu nauczyciela.

Zajęcia przedstawione w tabeli stanowią ofertę dodatkową, skierowaną do studentów etapu magisterskiego pragnących uzyskać uprawnienia do wykonywania zawodu nauczyciela matematyki; Wydział MIM UW nie prowadzi studiów w specjalności matematyka nauczycielska.

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin zajęć stacjonarne/niestacjonarne	Liczba punktów ECTS
Przedmioty do wyboru z zakresu pedagogiki dla nauczycieli	wykład + ćwiczenia + warsztaty	30+30+30 /nd	5 ECTS
Przedmioty do wyboru z zakresu	wykład + ćwiczenia + warsztaty	30+30+30 /nd	5 ECTS

psychologii dla nauczycieli			
Emisja głosu i technika mowy	warsztaty	30 /nd	2 ECTS
Podstawy dydaktyki	wykład	30 /nd	2 ECTS
Praktyki pedagogiczne z zakresu psychologiczno-pedagogicznego	praktyki	30 /nd	2 ECTS
Dydaktyka matematyki	wykład + ćwiczenia	30+30 /nd	6 ECTS
wybrany przedmiot z zakresu metodyki nauczania przedmiotów matematycznych	wykład + ćwiczenia	30+30 /nd	6 ECTS
Praktyki pedagogiczne z matematyki	praktyki + konwersatorium	150+30 /nd	7 ECTS
Razem:		570	35

Tabela 6. Informacja o programach studiów/zajęciach lub grupach zajęć prowadzonych w językach obcych

Studia II stopnia:

Nazwa programu/zajęć/grupy zajęć	Forma realizacji	Semestr	Forma studiów	Język wykładowy	Liczba studentów (w tym niebędących obywatelami polskimi)
Pisanie tekstów matematycznych po angielsku	warsztaty	3	stacjonarna	angielski	brak danych

Jak wskazano w raporcie, na studiach II stopnia wszystkie przedmioty oferowane są w angielskiej wersji językowej, jeżeli uczestniczą w nich studenci obcojęzyczni.

## Załącznik nr 2. Wykaz materiałów uzupełniających

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

1. Program studiów dla kierunku studiów, profilu i poziomu opisany zgodnie z art. 67 ust. 1 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. poz. 1668 z późn. zm.) oraz § 3-4 rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 27 września 2018 r. w sprawie studiów (Dz. U. poz. 1861 z późn. zm.).
2. Obsadę zajęć na kierunku, poziomie i profilu w roku akademickim, w którym przeprowadzana jest ocena.
3. Harmonogram zajęć na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych, obowiązujący w semestrze roku akademickiego, w którym przeprowadzana jest ocena, dla każdego z poziomów studiów.
4. Charakterystykę nauczycieli akademickich oraz innych osób prowadzących zajęcia lub grupy zajęć wykazane w tabeli 4, tabeli 5 (jeśli dotyczy ocenianego kierunku) oraz opiekunów prac dyplomowych (jeśli dotyczy ocenianego kierunku), a w przypadku kierunku lekarskiego także nauczycieli akademickich oraz inne osoby prowadzące zajęcia z zakresu nauk klinicznych, sporządzoną wg następującego wzoru:

Imię i nazwisko:
Tytuł naukowy/dziedzina, stopień naukowy/dziedzina oraz dyscyplina, tytuł zawodowy (w przypadku tytułu zawodowego lekarza – specjalizacja), rok uzyskania tytułu/stopnia naukowego/tytułu zawodowego:
Wykaz zajęć/grup zajęć i godzin zajęć prowadzonych na ocenianym kierunku przez nauczyciela akademickiego lub inną osobę w roku akademickim, w którym przeprowadzana jest ocena.
Charakterystyka dorobku naukowego ze wskazaniem dziedzin nauki/sztuki oraz dyscypliny/dyscyplin naukowych/artystycznych, w której/których dorobek się mieści (do 600 znaków) oraz wykaz <b>co najwyżej 10</b> najważniejszych osiągnięć naukowych/artystycznych ze szczególnym uwzględnieniem ostatnich 6 lat, wraz ze wskazaniem dat uzyskania (publikacji naukowych/osiągnięć artystycznych, patentów i praw ochronnych, zrealizowanych projektów badawczych, nagród krajowych/międzynarodowych za osiągnięcia naukowe/artystyczne), ze szczególnym uwzględnieniem osiągnięć odnoszących się do ocenianego kierunku i prowadzonych na nim zajęć.
Charakterystyka doświadczenia i dorobku dydaktycznego (do 600 znaków) oraz wykaz <b>co najwyżej 10</b> najważniejszych osiągnięć dydaktycznych ze szczególnym uwzględnieniem ostatnich 6 lat, wraz z wskazaniem dat uzyskania (np. autorstwo podręczników/materiałów dydaktycznych, wdrożone innowacje dydaktyczne, nagrody uzyskane przez studentów, nad którymi nauczyciel akademicki sprawował opiekę naukową/artystyczną, opieka nad beneficjentem Diamentowego Grantu, uruchomienie nowego kierunku studiów/specjalności/ zajęć/grupy zajęć, opieka nad kołem naukowym, prowadzenie zajęć w języku obcym, w tym w uczelni zagranicznej, np. w ramach mobilności nauczycieli akademickich).

5. Charakterystyka działań zapobiegawczych podjętych przez uczelnię w celu usunięcia błędów i niezgodności wskazanych w zaleceniach o charakterze naprawczym sformułowanych w uzasadnieniu uchwały Prezydium PKA w sprawie oceny programowej na kierunku studiów, która poprzedziła bieżącą ocenę oraz przedstawienie i ocena skutków tych działań.
6. Charakterystyka wyposażenia sal wykładowych, pracowni, laboratoriów i innych obiektów, w których odbywają się zajęcia związane z kształceniem na ocenianym kierunku, a także informacja o bibliotece i dostępnych zasobach bibliotecznych i informacyjnych.
7. Wykaz tematów prac dyplomowych uporządkowany według lat, z podziałem na poziomy oraz formy studiów; wykaz można przygotować według przykładowego wzoru:

Studia stacjonarne pierwszego stopnia (jeśli dotyczy) <sup>4</sup>							
Nr albumu	Tytuł pracy dyplomowej	Rok	Tytuł/ stopień naukowy, imię i nazwisko opiekuna	Tytuł/ stopień naukowy, imię i nazwisko recenzenta	Ocena pracy	Ocena egzaminu dyplomowego	Ocena na dyplomie
Studia niestacjonarne pierwszego stopnia (jeśli dotyczy)							
Nr albumu	Tytuł pracy dyplomowej	Rok	Tytuł/ stopień naukowy, imię i nazwisko opiekuna	Tytuł/ stopień naukowy, imię i nazwisko recenzenta	Ocena pracy	Ocena egzaminu dyplomowego	Ocena na dyplomie
Studia stacjonarne drugiego stopnia (jeśli dotyczy)							
Nr albumu	Tytuł pracy dyplomowej	Rok	Tytuł/ stopień naukowy, imię i nazwisko opiekuna	Tytuł/ stopień naukowy, imię i nazwisko recenzenta	Ocena pracy	Ocena egzaminu dyplomowego	Ocena na dyplomie

<sup>4</sup> Należy uwzględnić prace dyplomowe ze wszystkich poziomów i form studiów na ocenianym kierunku z ostatnich dwóch lat poprzedzających rok, w którym przeprowadzana jest ocena. W przypadku, gdy łączna liczba absolwentów z ostatnich dwóch lat przekracza 100 – należy uwzględnić prace dyplomowe ze wszystkich poziomów i form studiów na ocenianym kierunku z ostatniego roku poprzedzającego rok, w którym przeprowadzana jest ocena.

<b>Studia niestacjonarne drugiego stopnia (jeśli dotyczy)</b>							
Nr albumu	Tytuł pracy dyplomowej	Rok	Tytuł/ stopień naukowy, imię i nazwisko opiekuna	Tytuł/ stopień naukowy, imię i nazwisko recenzenta	Ocena pracy	Ocena egzaminu dyplomowego	Ocena na dyplomie
<b>Studia stacjonarne jednolite magisterskie (jeśli dotyczy)</b>							
Nr albumu	Tytuł pracy dyplomowej	Rok	Tytuł/ stopień naukowy, imię i nazwisko opiekuna	Tytuł/ stopień naukowy, imię i nazwisko recenzenta	Ocena pracy	Ocena egzaminu dyplomowego	Ocena na dyplomie
<b>Studia niestacjonarne jednolite magisterskie (jeśli dotyczy)</b>							
Nr albumu	Tytuł pracy dyplomowej	Rok	Tytuł/ stopień naukowy, imię i nazwisko opiekuna	Tytuł/ stopień naukowy, imię i nazwisko recenzenta	Ocena pracy	Ocena egzaminu dyplomowego	Ocena na dyplomie

8. Akceptowalnymi formatami są: .doc, .docx, .gif, .png, .jpg (jpeg), .odt, .ods, .pdf, .rtf, .ppt, .pptx, .odp, .txt, .xls, .xlsx, .xml.
9. Nazwy plików nie mogą być dłuższe niż 15 znaków i nie mogą zawierać następujących znaków: ~ "# % & \*: < >? / \ { | }&%# (spacje wiodące i końcowe w nazwach plików lub folderów również nie są dozwolone).
10. Pliki lub foldery nie mogą być skompresowane.



**Cz. II. Materiały, które należy przygotować do wglądu podczas wizytacji, w tym dodatkowo wskazane przez zespół oceniający PKA, po zapoznaniu się zespołu z raportem samooceny**

1. Wskazane przez zespół oceniający prace egzaminacyjne, pisemne prace etapowe, projekty zrealizowane przez studentów, prace artystyczne z zajęć kierunkowych (z ostatnich dwóch semestrów poprzedzających wizytację).
2. Struktura ocen z egzaminów/zaliczeń ze wskazanych przez zespół oceniający zajęć i sesji egzaminacyjnych (z ostatnich dwóch semestrów poprzedzających wizytację).
3. Dokumentacja dotycząca procesu dyplomowania absolwentów wskazanych przez zespół oceniający.
4. Dokumenty dotyczące organizacji, przebiegu i zaliczania praktyk zawodowych, jeśli praktyki zawodowe są uwzględnione w programie studiów na ocenianym kierunku.
5. Charakterystyka profilu działalności instytucji, z którymi jednostka współpracuje w realizacji programu studiów, a w szczególności tych, w których studenci odbywają praktyki zawodowe, jeśli praktyki zawodowe są uwzględnione w programie studiów na ocenianym kierunku (w formie elektronicznej).
6. Wykaz najważniejszych osiągnięć naukowych/artystycznych (publikacji, patentów, praw ochronnych, realizowanych projektów badawczych), których autorami/twórcami/realizatorami lub współautorami/współtwórcami/współrealizatorami są studenci ocenianego kierunku, a także zestawienie ich osiągnięć w krajowych i międzynarodowych programach stypendialnych, krajowych i międzynarodowych i konkursach/wystawach/festiwalach/zawodach sportowych z ostatnich 5 lat poprzedzających rok, w którym prowadzona jest wizytacja (w formie elektronicznej).
7. Informacja o zasadach rozwiązywania konfliktów, a także reagowania na przypadki zagrożenia lub naruszenia bezpieczeństwa, jak również wszelkich form dyskryminacji i przemocy wobec członków kadry prowadzącej kształcenie i studentów oraz sposobach pomocy jej ofiarom.
8. Informacja o ocenach/akredytacjach kierunku dokonanych przez instytucje zagraniczne lub inne instytucje krajowe oraz opis działań naprawczych i doskonalących podjętych w odpowiedzi na zalecenia tych instytucji (w formie elektronicznej).



## Szczegółowe kryteria dokonywania oceny programowej

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

#### **Standard jakości kształcenia 1.1**

Koncepcja i cele kształcenia są zgodne ze strategią uczelni, mieszczą się w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których kierunku jest przyporządkowany, są powiązane z działalnością naukową prowadzoną w uczelni w tej dyscyplinie lub dyscyplinach oraz zorientowane na potrzeby otoczenia społeczno-gospodarczego, w tym w szczególności zawodowego rynku pracy.

#### **Standard jakości kształcenia 1.2**

Efekty uczenia się są zgodne z koncepcją i celami kształcenia oraz dyscypliną lub dyscyplinami, do których jest przyporządkowany kierunek, opisują, w sposób trafny, specyficzny, realistyczny i pozwalający na stworzenie systemu weryfikacji, wiedzę, umiejętności i kompetencje społeczne osiągnięte przez studentów, a także odpowiadają właściwemu poziomowi Polskiej Ramy Kwalifikacji oraz profilowi ogólnoakademickiemu.

#### **Standard jakości kształcenia 1.2a**

Efekty uczenia się w przypadku kierunków studiów przygotowujących do wykonywania zawodów, o których mowa w art. 68 ust. 1 ustawy, zawierają pełny zakres ogólnych i szczegółowych efektów uczenia się zawartych w standardach kształcenia określonych w rozporządzeniach wydanych na podstawie art. 68 ust. 3 ustawy.

#### **Standard jakości kształcenia 1.2b**

Efekty uczenia się w przypadku kierunków studiów kończących się uzyskaniem tytułu zawodowego inżyniera lub magistra inżyniera zawierają pełny zakres efektów, umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich, zawartych w charakterystykach drugiego stopnia określonych w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 3 ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (Dz. U. z 2018 r. poz. 2153 i 2245).

### **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**

#### **Standard jakości kształcenia 2.1**

Treści programowe są zgodne z efektami uczenia się oraz uwzględniają w szczególności aktualny stan wiedzy i metodyki badań w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których jest przyporządkowany kierunek, jak również wyniki działalności naukowej uczelni w tej dyscyplinie lub dyscyplinach.

#### **Standard jakości kształcenia 2.1a**

Treści programowe w przypadku kierunków studiów przygotowujących do wykonywania zawodów, o których mowa w art. 68 ust. 1 ustawy obejmują pełny zakres treści programowych zawartych w standardach kształcenia określonych w rozporządzeniach wydanych na podstawie art. 68 ust. 3 ustawy.

## **Standard jakości kształcenia 2.2**

Harmonogram realizacji programu studiów oraz formy i organizacja zajęć, a także liczba semestrów, liczba godzin zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i szacowany nakład pracy studentów mierzony liczbą punktów ECTS, umożliwiającą studentom osiągnięcie wszystkich efektów uczenia się.

### **Standard jakości kształcenia 2.2a**

Harmonogram realizacji programu studiów oraz formy i organizacja zajęć, a także liczba semestrów, liczba godzin zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i szacowany nakład pracy studentów mierzony liczbą punktów ECTS w przypadku kierunków studiów przygotowujących do wykonywania zawodów, o których mowa w art. 68 ust. 1 ustawy są zgodne z regułami i wymaganiami zawartymi w standardach kształcenia określonych w rozporządzeniach wydanych na podstawie art. 68 ust. 3 ustawy.

## **Standard jakości kształcenia 2.3**

Metody kształcenia są zorientowane na studentów, motywują ich do aktywnego udziału w procesie nauczania i uczenia się oraz umożliwiają studentom osiągnięcie efektów uczenia się, w tym w szczególności umożliwiają przygotowanie do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności.

## **Standard jakości kształcenia 2.4**

Jeśli w programie studiów uwzględnione są praktyki zawodowe, ich program, organizacja i nadzór nad realizacją, dobór miejsc odbywania oraz środowisko, w którym mają miejsce, w tym infrastruktura, a także kompetencje opiekunów zapewniają prawidłową realizację praktyk oraz osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się, w szczególności tych, które są związane z nabywaniem kompetencji badawczych.

### **Standard jakości kształcenia 2.4a**

Program praktyk zawodowych, organizacja i nadzór nad ich realizacją, dobór miejsc odbywania oraz środowisko, w którym mają miejsce, w tym infrastruktura, a także kompetencje opiekunów, w przypadku kierunków studiów przygotowujących do wykonywania zawodów, o których mowa w art. 68 ust. 1 ustawy są zgodne z regułami i wymaganiami zawartymi w standardach kształcenia określonych w rozporządzeniach wydanych na podstawie art. 68 ust. 3 ustawy.

## **Standard jakości kształcenia 2.5**

Organizacja procesu nauczania zapewnia efektywne wykorzystanie czasu przeznaczonego na nauczanie i uczenie się oraz weryfikację i ocenę efektów uczenia się.

### **Standard jakości kształcenia 2.5a**

Organizacja procesu nauczania i uczenia się w przypadku kierunków studiów przygotowujących do wykonywania zawodów, o których mowa w art. 68 ust. 1 ustawy jest zgodna z regułami i wymaganiami w zakresie sposobu organizacji kształcenia zawartymi w standardach kształcenia określonych w rozporządzeniach wydanych na podstawie art. 68 ust. 3 ustawy.

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

### **Standard jakości kształcenia 3.1**

Stosowane są formalnie przyjęte i opublikowane, spójne i przejrzyste warunki przyjęcia kandydatów na studia, umożliwiające właściwy dobór kandydatów, zasady progresji studentów i zaliczania

poszczególnych semestrów i lat studiów, w tym dyplomowania, uznawania efektów i okresów uczenia się oraz kwalifikacji uzyskanych w szkolnictwie wyższym, a także potwierdzania efektów uczenia się uzyskanych w procesie uczenia się poza systemem studiów.

### **Standard jakości kształcenia 3.2**

System weryfikacji efektów uczenia się umożliwia monitorowanie postępów w uczeniu się oraz rzetelną i wiarygodną ocenę stopnia osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się, a stosowane metody weryfikacji i oceny są zorientowane na studenta, umożliwiają uzyskanie informacji zwrotnej o stopniu osiągnięcia efektów uczenia się oraz motywują studentów do aktywnego udziału w procesie nauczania i uczenia się, jak również pozwalają na sprawdzenie i ocenę wszystkich efektów uczenia się, w tym w szczególności przygotowania do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności.

#### **Standard jakości kształcenia 3.2a**

Metody weryfikacji efektów uczenia się w przypadku kierunków studiów przygotowujących do wykonywania zawodów, o których mowa w art. 68 ust. 1 ustawy, są zgodne z regułami i wymaganiami zawartymi w standardach kształcenia określonych w rozporządzeniach wydanych na podstawie art. 68 ust. 3 ustawy.

#### **Standard jakości kształcenia 3.3**

Prace etapowe i egzaminacyjne, projekty studenckie, dzienniki praktyk (o ile praktyki są uwzględnione w programie studiów), prace dyplomowe, studenckie osiągnięcia naukowe/artystyczne lub inne związane z kierunkiem studiów, jak również udokumentowana pozycja absolwentów na rynku pracy lub ich dalsza edukacja potwierdzają osiągnięcie efektów uczenia się.

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

### **Standard jakości kształcenia 4.1**

Kompetencje i doświadczenie, kwalifikacje oraz liczba nauczycieli akademickich i innych osób prowadzących zajęcia ze studentami zapewniają prawidłową realizację zajęć oraz osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się.

#### **Standard jakości kształcenia 4.1a**

Kompetencje i doświadczenie oraz kwalifikacje nauczycieli akademickich i innych osób prowadzących zajęcia ze studentami w przypadku kierunków studiów przygotowujących do wykonywania zawodów, o których mowa w art. 68 ust. 1 ustawy są zgodne z regułami i wymaganiami zawartymi w standardach kształcenia określonych w rozporządzeniach wydanych na podstawie art. 68 ust. 3 ustawy.

#### **Standard jakości kształcenia 4.2**

Polityka kadrowa zapewnia dobór nauczycieli akademickich i innych osób prowadzących zajęcia, oparty o transparentne zasady i umożliwiający prawidłową realizację zajęć, uwzględnia systematyczną ocenę kadry prowadzącej kształcenie, przeprowadzaną z udziałem studentów, której wyniki są wykorzystywane w doskonaleniu kadry, a także stwarza warunki stymulujące kadrę do ustawicznego rozwoju.

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

### **Standard jakości kształcenia 5.1**

Infrastruktura dydaktyczna, naukowa, biblioteczna i informatyczna, wyposażenie techniczne pomieszczeń, środki i pomoce dydaktyczne, zasoby biblioteczne, informacyjne, edukacyjne oraz aparatura badawcza, a także infrastruktura innych podmiotów, w których odbywają się zajęcia są nowoczesne, umożliwiają prawidłową realizację zajęć i osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się, w tym przygotowanie do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności, jak również są dostosowane do potrzeb osób z niepełnosprawnością, w sposób zapewniający tym osobom pełny udział w kształceniu i prowadzeniu działalności naukowej.

### **Standard jakości kształcenia 5.1a**

Infrastruktura dydaktyczna i naukowa uczelni, a także infrastruktura innych podmiotów, w których odbywają się zajęcia w przypadku kierunków studiów przygotowujących do wykonywania zawodów, o których mowa w art. 68 ust. 1 ustawy są zgodne z regułami i wymaganiami zawartymi w standardach kształcenia określonych w rozporządzeniach wydanych na podstawie art. 68 ust. 3 ustawy.

### **Standard jakości kształcenia 5.2**

Infrastruktura dydaktyczna, naukowa, biblioteczna i informatyczna, wyposażenie techniczne pomieszczeń, środki i pomoce dydaktyczne, zasoby biblioteczne, informacyjne, edukacyjne oraz aparatura badawcza podlegają systematycznym przeglądom, w których uczestniczą studenci, a wyniki tych przeglądów są wykorzystywane w działaniach doskonalących.

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

### **Standard jakości kształcenia 6.1**

Prowadzona jest współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym, w tym z pracodawcami, w konstruowaniu programu studiów, jego realizacji oraz doskonaleniu.

### **Standard jakości kształcenia 6.2**

Relacje z otoczeniem społeczno-gospodarczym w odniesieniu do programu studiów i wpływ tego otoczenia na program i jego realizację podlegają systematycznym ocenom, z udziałem studentów, a wyniki tych ocen są wykorzystywane w działaniach doskonalących.

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

### **Standard jakości kształcenia 7.1**

Zostały stworzone warunki sprzyjające umiędzynarodowieniu kształcenia na kierunku, zgodnie z przyjętą koncepcją kształcenia, to jest nauczyciele akademicki są przygotowani do nauczania, a studenci do uczenia się w językach obcych, wspierana jest międzynarodowa mobilność studentów i nauczycieli akademickich, a także tworzona jest oferta kształcenia w językach obcych, co skutkuje systematycznym podnoszeniem stopnia umiędzynarodowienia i wymiany studentów i kadry.

### **Standard jakości kształcenia 7.2**

Umiędzynarodowienie kształcenia podlega systematycznym ocenom, z udziałem studentów, a wyniki tych ocen są wykorzystywane w działaniach doskonalących.

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

### **Standard jakości kształcenia 8.1**

Wsparcie studentów w procesie uczenia się jest wszechstronne, przybiera różne formy, adekwatne do efektów uczenia się, uwzględnia zróżnicowane potrzeby studentów, sprzyja rozwojowi naukowemu, społecznemu i zawodowemu studentów poprzez zapewnienie dostępności nauczycieli akademickich, pomoc w procesie uczenia się i osiągnięciu efektów uczenia się oraz w przygotowaniu do prowadzenia działalności naukowej lub udziału w tej działalności, motywuje studentów do osiągania bardzo dobrych wyników uczenia się, jak również zapewnia kompetentną pomoc pracowników administracyjnych w rozwiązywaniu spraw studenckich.

### **Standard jakości kształcenia 8.2**

Wsparcie studentów w procesie uczenia się podlega systematycznym przeglądom, w których uczestniczą studenci, a wyniki tych przeglądów są wykorzystywane w działaniach doskonalących.

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

### **Standard jakości kształcenia 9.1**

Zapewniony jest publiczny dostęp do aktualnej, kompleksowej, zrozumiałej i zgodnej z potrzebami różnych grup odbiorców informacji o programie studiów i realizacji procesu nauczania i uczenia się na kierunku oraz o przyznawanych kwalifikacjach, warunkach przyjęcia na studia i możliwościach dalszego kształcenia, a także o zatrudnieniu absolwentów.

### **Standard jakości kształcenia 9.2**

Zakres przedmiotowy i jakość informacji o studiach podlegają systematycznym ocenom, w których uczestniczą studenci i inni odbiorcy informacji, a wyniki tych ocen są wykorzystywane w działaniach doskonalących.

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

### **Standard jakości kształcenia 10.1**

Zostały formalnie przyjęte i są stosowane zasady projektowania, zatwierdzania i zmiany programu studiów oraz prowadzone są systematyczne oceny programu studiów oparte o wyniki analizy wiarygodnych danych i informacji, z udziałem interesariuszy wewnętrznych, w tym studentów oraz zewnętrznych, mające na celu doskonalenie jakości kształcenia.

### **Standard jakości kształcenia 10.2**

Jakość kształcenia na kierunku podlega cyklicznym zewnętrznym ocenom jakości kształcenia, których wyniki są publicznie dostępne i wykorzystywane w doskonaleniu jakości.



# UNIwersytet Warszawski