Załącznik nr 2
do Uchwały Nr 2/2017
Prezydium Polskiej Komisji Akredytacyjnej
z dnia 12 stycznia 2017 r.

**RAPORT Z WIZYTACJI**

**(profil ogólnoakademicki)**

**dokonanej w dniach 11-12 czerwca 2018**

**na kierunku Matematyka**

**prowadzonym**
**na Wydziale Matematyki i Nauk Informacyjnych**

**Politechniki Warszawskiej**

**Warszawa, 2018**

**Spis treści**

1. Informacja o wizytacji i jej przebiegu ..... 5
1.1. Skład zespołu oceniającego Polskiej Komisji Akredytacyjnej ..... 5
1.2. Informacja o procesie oceny ..... 5
2. Podstawowe informacje o programie kształcenia na ocenianym kierunku ..... 6
3. Ogólna ocena spełnienia kryteriów oceny programowej ..... 7
4. Szczegółowy opis spełnienia kryteriów oceny programowej ..... 8
Kryterium 1. Koncepcja kształcenia i jej zgodność z misją oraz strategią uczelni ..... 8
Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 1 ..... 8
Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron ..... 17
Dobre praktyki ..... 18
Zalecenia: Brak ..... 18
Kryterium 2. Program kształcenia oraz możliwość osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia ..... 18
Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 2 ..... 18
Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron ..... 22
Dobre praktyki ..... 23
Zalecenia. Brak ..... 24
Kryterium 3. Skuteczność wewnętrznego systemu zapewnienia jakości kształcenia ..... 24
Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 3 ..... 24
**Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron** ..... 27
**Dobre praktyki. BRAK** ..... 27
**Zalecenia. BRAK** ..... 27
Kryterium 4. Kadra prowadząca proces kształcenia ..... 27
Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 4 ..... 28
Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron ..... 29
Wydział posiada bardzo dobrą kadrę dydaktyczną do prowadzenia studiów matematycznych o czym świadczy wysoka pozycja Wydziału w parametryzacji dokonanej przez Komitet Ewaluacji Jednostek Naukowych. Władze Wydziału starają się stwarzać pracownikom optymalne warunki do rozwoju w ramach możliwości oferowanych przez Uczelnię. ..... 29
Dobre praktyki ..... 29
Zalecenia ..... 29
Kryterium 5. Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym w procesie kształcenia ..... 29
Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 5 ..... 29
Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron ..... 32
Dobre praktyki ..... 32
Zalecenia. Brak ..... 32
Kryterium 6. Umiędzynarodowienie procesu kształcenia ..... 32

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 6 ..... 32
Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron ..... 33
Dobre praktyki ..... 33
Zalecenia ..... 33
Kryterium 7. Infrastruktura wykorzystywana w procesie kształcenia ..... 33
Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 7 ..... 34
Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron ..... 36
Dobre praktyki. Brak ..... 36
Zalecenia. Brak. ..... 36
Kryterium 8. Opieka nad studentami oraz wsparcie w procesie uczenia się i osiągania efektów kształcenia ..... 36
Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 8 ..... 36
Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron ..... 38
Dobre praktyki. ..... 38
Zalecenia ..... 38
5. Ocena dostosowania się jednostki do zaleceń z ostatniej oceny PKA, w odniesieniu do wyników bieżącej oceny ..... 39
Załączniki: ..... 40
**Załącznik nr 1. Podstawa prawna oceny jakości kształcenia** ..... 40
**Załącznik nr 2. Szczegółowy harmonogram przeprowadzonej wizytacji uwzględniający podział zadań pomiędzy członków zespołu oceniającego** ..... 40
Załącznik nr 3. Ocena wybranych prac etapowych i dyplomowych ..... 41
Załącznik nr 4. Wykaz nauczycieli akademickich, którzy mogą być zaliczeni do minimum kadrowego kierunku (spośród nauczycieli akademickich, którzy złożyli oświadczenie o wyrażeniu zgody na zaliczenie do minimum kadrowego) ..... 61
Studia II stopnia ..... 62
Załącznik nr 5. Wykaz nauczycieli akademickich, którzy nie mogą być zaliczeni do minimum kadrowego kierunku (spośród nauczycieli akademickich, którzy złożyli oświadczenie o wyrażeniu zgody na zaliczenie do minimum kadrowego) ..... 62
Załącznik nr 6. Wykaz modułów zajęć, których obsada zajęć jest nieprawidłowa ..... 63
Załącznik nr 7. Informacja o hospitowanych zajęciach i ich ocena ..... 63

1. **Informacja o wizytacji i jej przebiegu**

### 1.1. Skład zespołu oceniającego Polskiej Komisji Akredytacyjnej

Przewodniczący: prof. dr hab. Marek Zaionc, członek PKA, Uniwersytet Jagielloński,

członkowie:

1. dr hab. Grzegorz Bobiński, ekspert PKA, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu,
2. dr hab. Paweł Woźny, ekspert PKA, Uniwersytet Wrocławski,
3. mgr Edyta Lasota-Bełżek, ekspert PKA ds. postępowania oceniającego,
4. dr Waldemar Grądzki, ekspert PKA ds. pracodawców,
5. Michał Dzieciuch, ekspert PKA ds. studentów, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie.

### 1.2. Informacja o procesie oceny

Ocena jakości kształcenia na kierunku „matematyka" prowadzonym na Wydziale Matematyki i Nauk Informacyjnych Politechniki Warszawskiej, została przeprowadzona z inicjatywy Polskiej Komisji Akredytacyjnej (PKA) w ramach harmonogramu prac określonych przez Komisję na rok akademicki 2017/2018. PKA po raz drugi ocenia jakość kształcenia na tym kierunku. Poprzednia ocena wyróżniająca odbyła się w roku 2011.
Odbyta obecnie wizytacja została przygotowana i przeprowadzona zgodnie z obowiązującą procedurą. Raport Zespołu wizytującego opracowano po zapoznaniu się z przedłożonym przez Uczelnię Raportem samooceny oraz na podstawie przedstawionej w toku wizytacji dokumentacji, przeprowadzonych hospitacji zajęć dydaktycznych, analizy losowo wybranych prac zaliczeniowych oraz dyplomowych, dokonanego przeglądu infrastruktury dydaktycznej, a także spotkań i rozmów przeprowadzonych z Władzami Uczelni w tym Wydziału, z pracownikami oraz ze studentami kierunku.
Podstawa prawna oceny została określona w Załączniku nr 1, a szczegółowy harmonogram przeprowadzonej wizytacji, uwzględniający podział zadań pomiędzy członków zespołu oceniającego, w Załączniku nr 2.

2. **Podstawowe informacje o programie kształcenia na ocenianym kierunku**

(jeśli kierunek jest prowadzony na różnych poziomach kształcenia, informacje należy przedstawić dla każdego poziomu kształcenia)

| | | |
|---|---|---|
| **Nazwa kierunku studiów** | **Matematyka** | |
| **Poziom kształcenia**<br>(studia I stopnia/studia II stopnia/jednolite studia magisterskie) | studia pierwszego i drugiego stopnia | |
| **Profil kształcenia** | Ogólnoakademicki | |
| **Forma studiów** (stacjonarne/niestacjonarne) | Stacjonarne | |
| **Nazwa obszaru kształcenia, do którego został przyporządkowany kierunek**<br>(w przypadku, gdy kierunek został przyporządkowany do więcej niż jednego obszaru kształcenia należy podać procentowy udział liczby punktów ECTS dla każdego z tych obszarów w liczbie punktów ECTS przewidzianej w planie studiów do uzyskania kwalifikacji odpowiadającej poziomowi kształcenia) | Obszar:<br>Nauk ścisłych | |
| **Dziedziny nauki/sztuki oraz dyscypliny naukowe/artystyczne, do których odnoszą się efekty kształcenia na ocenianym kierunku**<br>(zgodnie z rozporządzeniem MNiSW z dnia 8 sierpnia 2011 w sprawie obszarów wiedzy, dziedzin nauki i sztuki oraz dyscyplin naukowych i artystycznych, Dz.U. 2011 nr 179 poz. 1065) | Dziedzina nauk matematycznych<br><br>Dyscypliny naukowe:<br>**Matematyka** | |
| **Liczba semestrów i liczba punktów ECTS przewidziana w planie studiów do uzyskania kwalifikacji odpowiadającej poziomowi kształcenia** | I stopnia – 6 sem. – 180 pkt ECTS<br><br>II stopnia – 4 sem.- 120 pkt ECTS | |
| **Wymiar praktyk zawodowych / liczba godzin praktyk** | W planie studiów I stopnia na praktyki przewidziano 120 godzin (3 tyg. po IV sem.), a na studiach II stopnia - 0 godzin<br><br>3 pkt ECTS za 120 godzin praktyk I st. | |
| **Specjalności realizowane w ramach kierunku studiów** | Studia II stopnia:<br>Matematyka w naukach informacyjnych;<br>Matematyka w naukach technicznych;<br>Matematyka w ubezpieczeniach i finansach;<br>Statystyka i analiza danych. | |
| **Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwentów** | Licencjat (studia I stopnia)<br>Magister (studia II stopnia) | |
| **Liczba nauczycieli akademickich zaliczanych do minimum kadrowego** | 18 nauczycieli akademickich (studia I stopnia)<br>18 nauczycieli akademickich (studia II stopnia) | |
| | **Studia stacjonarne** | **Studia niestacjonarne** |
| **Liczba studentów kierunku** | 378 | 0 |

| | | |
|---|---|---|
| **Liczba godzin zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów na studiach stacjonarnych** | **.** | |

3. **Ogólna ocena spełnienia kryteriów oceny programowej**

| **Kryterium** | **Ocena stopnia spełnienia kryterium[1] Wyróżniająca / W pełni / Zadowalająca/ Częściowa / Negatywna** |
|---|---|
| **Kryterium 1. Koncepcja kształcenia i jej zgodność z misją oraz strategią uczelni** | **Wyróżniająca** |
| **Kryterium 2. Program kształcenia oraz możliwość osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia** | **Wyróżniająca** |
| **Kryterium 3. Skuteczność wewnętrznego systemu zapewnienia jakości kształcenia** | **W pełni** |
| **Kryterium 4. Kadra prowadząca proces kształcenia** | **Wyróżniająca** |
| **Kryterium 5. Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym w procesie kształcenia** | **Wyróżniająca** |
| **Kryterium 6. Umiędzynarodowienie procesu kształcenia** | **W pełni** |
| **Kryterium 7. Infrastruktura wykorzystywana w procesie kształcenia** | **Wyróżniająca** |
| **Kryterium 8. Opieka nad studentami oraz wsparcie w procesie uczenia się i osiągania efektów kształcenia** | **W pełni** |

| |
|---|
| **Jeżeli argumenty przedstawione w odpowiedzi na raport z wizytacji lub wniosku o ponowne rozpatrzenie sprawy będą uzasadniały zmianę uprzednio sformułowanych ocen, raport powinien zostać uzupełniony. Należy, w odniesieniu do każdego z kryteriów, w obrębie którego ocena została zmieniona, wskazać dokumenty, przedstawić dodatkowe argumenty i informacje oraz syntetyczne wyjaśnienia przyczyn, które spowodowały zmianę, a ostateczną ocenę umieścić w tabeli 1.** |

**Tabela 1**

| **Kryterium** | **Ocena spełnienia kryterium[1] Wyróżniająca / W pełni / Zadowalająca/ Częściowa** |
|---|---|
| **Uwaga:** należy wymienić tylko te kryteria, w odniesieniu do których nastąpiła zmiana oceny | |

.

4. **Szczegółowy opis spełnienia kryteriów oceny programowej**

**Kryterium 1. Koncepcja kształcenia i jej zgodność z misją oraz strategią uczelni**

1.1. Koncepcja kształcenia
1.2. Prace rozwojowe w obszarach działalności zawodowej/gospodarczej właściwych dla kierunku studiów
1.3. Efekty kształcenia

**Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 1**

**1.1.**

Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych (WMiNI) Politechniki Warszawskiej (PW) powstał 1 września 1999 roku w wyniku podziału Wydziału Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej PW istniejącego od roku 1975. WMiNI prowadzi trzy kierunki studiów: matematyka (tradycja tego kierunku na PW sięga roku 1966), informatyka (od roku 1988) oraz inżynieria i analiza danych (od roku 2017) – wszystkie o profilu ogólnoakademickim.

Misję i strategię PW opisują odpowiednio następujące dokumenty: *Misja Politechniki Warszawskiej* (uchwała Senatu PW nr 87/XLIV/2000) oraz *Strategia Rozwoju Politechniki Warszawskiej do roku 2020* (uchwała Senatu PW nr 289/XLVII/2011), zgodnie z którymi uczelnia ma m.in. *,,kształcić wysokiej klasy specjalistów, ludzi o rozległych horyzontach, świadomych swych przekonań, z jednoczesnym uwzględnieniem istniejących potrzeb ze strony społeczeństwa oraz gospodarki''*, a także *,,dostosowywać kompetencje absolwentów do potrzeb gospodarczych i społecznych oraz potrzeby te kształtować''*. W strategię i misję PW wpisuje się *Strategia rozwoju Wydziału Matematyki i Nauk Informacyjnych do roku 2020* (uchwała nr 19/IV/2012 Rady Wydziału MiNI) będąca bezpośrednio związana z koncepcjami kształcenia kierunków oferowanych na WMiNI.

Podczas wizytacji oceniano kierunek matematyka, w ramach którego prowadzi się stacjonarne studia I stopnia (bez specjalności) oraz stacjonarne studia II stopnia obejmujące cztery specjalności (statystyka matematyczna i analiza danych, matematyka w ubezpieczeniach i finansach, matematyka w naukach technicznych, matematyka w naukach informacyjnych). Kierunek ten został przyporządkowany do obszaru nauk ścisłych, dziedziny nauk matematycznych i dyscypliny matematyka.

Przyjęta na WMiNI koncepcja kształcenia dla kierunku matematyka zakłada, że absolwent ma podstawową, ale solidną (studia I stopnia) albo pogłębioną, w tym specjalistyczną (studia II stopnia), wiedzę i umiejętności z matematyki i jej zastosowań oraz odpowiednie kompetencje społeczne i te w zakresie języka obcego.

Dokładniej, absolwenci studiów pierwszego stopnia nabywają ogólną wiedzę matematyczną w zakresie: analizy matematycznej, algebry liniowej i abstrakcyjnej, równań różniczkowych, rachunku prawdopodobieństwa i statystyki, podstawy analizy zespolonej, analizy funkcjonalnej i topologii. Zdobywają także umiejętności z zakresu programowania oraz uczą się posługiwać narzędziami informatycznymi. Ugruntowane podstawy matematyczne umożliwiają im dalsze samodzielne pogłębianie wiedzy. Absolwenci kierunku matematyka są przygotowywani do podjęcia studiów matematycznych na poziomie magisterskim na wszystkich specjalnościach, w tym teoretycznych, przygotowujących do studiów doktoranckich i pracy naukowej.

Z kolei absolwenci studiów drugiego stopnia posiadają wszechstronną ogólną wiedzę matematyczną i mają wykształconą umiejętność samodzielnego jej pogłębiania. Cechuje ich umiejętność abstrakcyjnego myślenia, precyzyjnego formułowania problemów i ich rozwiązywania. Na studiach drugiego stopnia występuje daleko posunięta specjalizacja zawodowa, ukierunkowana m.in. na sektor bankowy, ubezpieczeniowy, instytucji statystycznych i firm doradczo-konsultingowych, co umożliwiają czterech wymienione wcześniej specjalności.

Zespół Oceniający PKA (ZO) wyraźnie podkreśla, że zarówno na studiach I, jak i II stopnia przekazywana wiedza teoretyczna jest uzupełniana wiadomościami o jej praktycznych zastosowaniach m.in. z uwzględnieniem odpowiednich narzędzi informatycznych. W wypadku specjalności oferowanych

w ramach studiów II stopnia bierze się pod uwagę zapotrzebowanie społeczeństwa i rynku pracy, uwzględniając jednocześnie profil badań naukowych prowadzonych na WMiNI.

Koncepcja kształcenia na ocenianym kierunku była i nadal jest konsultowana z interesariuszami wewnętrznymi (pracownicy, np. w ramach Komisji Programowej czy Rady Wydziału oraz studenci, np. w ramach ankiet czy działalności Samorządu Studenckiego) i zewnętrznymi, a w jej tworzeniu uwzględnia się również doświadczenia międzynarodowe kadry oraz osób związanych z Wydziałem. Szczególnie warte podkreślenia jest właśnie branie pod uwagę głosu interesariuszy zewnętrznych. WMiNI może poszczycić się wieloletnią, rzeczywistą współpracą z różnymi podmiotami gospodarczymi i instytucjami badawczymi w zakresie nauki i kształcenia. Od roku 2011 na WMiNI działa Ośrodek Badań dla Biznesu, którego zadaniem jest rozwijaniem współpracy z przedsiębiorstwami. W ramach tej współpracy powstają m.in. prace dyplomowe, publikacje naukowe, wdrożenia i aplikacje oraz realizowane są krajowe (w tym np. z RPO Województwa Mazowieckiego) i międzynarodowe projekty badawcze (np. PO WER), co ma wyraźny wpływ na koncepcję i sam proces kształcenia na WMiNI. W roku 2014 na WMiNI powołano Radę Pracodawców, której celem jest wspieranie Komisji Programowej dla kierunku matematyka. W panelach organizowanych przez Radę udział biorą m.in. eksperci z Instytutu Matematycznego PAN, Instytutu Badań Systemowych PAN, mBanku S.A., Banku BPH, PKO Leasing S.A., AVIVA Towarzystwo Ubezpieczeń na Życie S.A., SAS Institute sp. z o.o., IBM Polska, Delloite, PwC Polska, 3e, Polskiego Stowarzyszenia Aktuariuszy, DaftCode czy Urzędu m.st. Warszawy. W roku 2017 Rada pozytywnie oceniła koncepcję kształcenia oraz kierunki i specjalności oferowane na WMiNi uznając, że poziom kształcenia w ramach wiedzy ściśle zawodowej jest wysoki, a jej zakres odpowiada wymaganiom współczesnego rynku.

ZO zauważa, że w ostatnich latach WMiNI znacząco rozwinął współpracę z firmami i instytucjami finansowymi (np. PKO BP, Pekao S.A.) oraz nawiązał współpracę z Ministerstwem Finansów i podkreśla, że to także istotnie wpływało i wpływa na koncepcję kształcenia i jej realizację.

Przyjęta koncepcja kształcenia sprawdza się w praktyce. Absolwenci akredytowanego kierunku są przygotowani do pełnienia funkcji zawodowych i kierowniczych w wielu branżach o szerokim spektrum działalności. Bardzo często już studenci studiów I stopnia podejmują współpracę z instytucjami statystycznymi, bankowymi i zakładami przemysłowymi tuż po realizacji praktyk studenckich. Pracodawcy doceniają ich umiejętności, wiedzę oraz kompetencje zawodowe, chociaż zwracają przy tym uwagę na konieczność zwiększenia nacisku na kształcenie kompetencji społecznych. Fakt, że absolwenci WMiNI są bardzo cenieni na rynku pracy udowodnia także to, że WMiNI od lat zajmuje pierwsze miejsce w kategorii oceny pracodawców w rankingu Perspektyw oraz QS Rankingu. Co więcej, absolwenci studiów II stopnia ocenianego kierunku mają – wg. ostatniego badania ogólnopolskiego systemu monitorowania ekonomicznych losów absolwentów szkół wyższych– najwyższe średnie zarobki w Polsce spośród wszystkich polskich absolwentów matematyki.

Zdaniem ZO potrzeby otoczenia gospodarczego i rynku pracy, a także oczekiwania studentów wobec studiów w tym zakresie zostały należycie uwzględnione w koncepcji kształcenia.

Podsumowując, z analizy przedstawionych dokumentów oraz rozmów ZO odbytych w czasie wizytacji wynika, że wypracowana na kierunku matematyka koncepcja kształcenia, w tym przyjęte modele sylwetek absolwenta studiów I stopnia oraz studiów II stopnia – z rozróżnieniem poszczególnych specjalności, należycie wpisuje się w strategię rozwoju uczelni i wydziału oraz uwzględnia m.in.: potrzeby rynku pracy, zwiększanie stopnia umiędzynarodowienia, korzystanie z wzorców i doświadczeń międzynarodowych, monitoring osiągania założonych efektów kształcenia oraz dynamiczny rozwój matematyki, w tym w ważnych obszarach jej zastosowań, np. w aktuariacie, ubezpieczeniach, finansach, statystyce czy analizie danych, jak również głos i opinię interesariuszy wewnętrznych i zewnętrznych.

**1.2.**

Na WMiNI PW prowadzi się światowej klasy badania w wielu dziedzinach matematyki, co udowadnia nadana Wydziałowi kategoria A. Wyniki ostatniej kategoryzacji pokazują, że na tle innych ośrodków w GWO oceniana jednostka znacząco podniosła poziom i aktywność naukową (bardzo dobry rezultat w kryterium 1. – 94.98). Na Wydziale od roku 1996 prowadzone są studia doktoranckie z matematyki i jej zastosowań.

Biorąc pod uwagę efekty kształcenia przyjęte dla ocenianego kierunku, należy przede wszystkim wspomnieć o grupach badawczych zajmujących się: równaniami różniczkowymi cząstkowymi, układami dynamicznymi, geometrią różniczkową i teorią osobliwości, statystyką matematyczną, probabilistyką, matematyka finansową, matematyką dyskretną oraz algebrą. Grupy te oraz zakres i wyniki ich badań łączą się w naturalny sposób ze specjalnościami i przedmiotami oferowanymi w ich ramach na studiach II stopnia. Członkowie każdej z wymienionych grup są bardzo aktywni pod względem publikacji w renomowanych międzynarodowych czasopismach, zdobywania grantów oraz współpracy krajowej i międzynarodowej.

W latach 2013-2015 na WMiNI realizowano cztery granty międzynarodowe (m.in. w ramach programu Horyzont 2020 czy 7 Programu ramowego UE), jeden grant NCBiR, jeden grant FNP i 26 grantów NCN.

WMiNI współpracuje z niemal wszystkim kluczowymi ośrodkami matematycznymi w Polsce, a także z Głównym Urzędem Statystycznym i – od niedawna – z Ministerstwem Finansów. Bardzo często uczestniczą też w ramach współpracy z ośrodkami zagranicznymi w wyjazdach i stażach naukowych (216 wizyt w latach 2013-2017). Współpraca międzynarodowa owocuje też licznymi wizytami i stażami gości zagranicznych (170 wizyt w latach 2013-2017). Z inicjatywy Wydziału nawiązano współpracę z Hokkaido University (Japonia) oraz University of Kentucky (USA). Pracownicy WMiNI współpracują też z CERN.

Pracownicy oraz doktoranci Wydziału bardzo licznie i aktywnie uczestniczą w konferencjach krajowych i międzynarodowych, a sam WMiNI jest organizatorem lub współorganizatorem wielu takich wydarzeń (23 konferencje krajowe i 9 konferencji międzynarodowych w latach 2013-2017).

Na uwagę zasługuje duża liczba publikacji pracowników oraz doktorantów w czasopismach międzynarodowych o ugruntowanej renomie. ZO docenia także fakt angażowania studentów w badania naukowe i to, że są oni współautorami publikacji naukowych (w latach 2013-2017 było 8 takich prac).

Władze WMiNI prowadzą odpowiednią politykę kadrową dbając o ciągły wzrost potencjału Wydziału (w latach 2013-2017 przyjęto do pracy 3 profesorów, 2 doktorów habilitowanych i 7 doktorów), a pracownicy WMiNI systematycznie zdobywają awanse naukowe (2 profesury i 6 habilitacji w latach 2013-2017).

Analiza ekspercka ZO bezsprzecznie potwierdziła, że badania naukowe w zakresie matematyki prowadzone na WMiNI są w pełni zgodne zarówno z dziedziną, jak i z dyscypliną, do której odnoszą się efekty kształcenia i że dają one możliwość pełnego osiągnięcia przez studentów wszystkich efektów kształcenia na odpowiednim poziomie, w tym w szczególności na studiach II stopnia w zakresie pogłębionej wiedzy i umiejętności prowadzenia badań oraz kompetencji społecznych niezbędnych w działalności badawczej.

Wyniki badań znajdują odzwierciedlenie i są wykorzystywane w realizowanym programie kształcenia (np. oferowane specjalności, wykłady monograficzne czy przedmioty specjalnościowe), mają też one należyty wpływ na koncepcję kształcenia i jej rozwój.

**1.3**

Efekty kształcenia dla kierunku matematyka dla studiów I stopnia określa Załącznik nr 2 do uchwały Senatu PW nr 108/XLIX/2017, natomiast efekty kształcenia dla poszczególnych specjalności studiów matematycznych II stopnia określa Załącznik nr 3 wymienionej uchwały. Dokumenty te zawierają m.in. odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji dla profilu ogólnoakademickiego, w obszarze kształcenia w zakresie nauk ścisłych określonych rozporządzeniem MNiSW z dnia 26 września 2016 r. ZO nie ma wątpliwości, że przyjęte w wymienionych dokumentach efekty kształcenia odnoszą się do obszaru nauk ścisłych, dziedziny nauk matematycznych, dyscypliny matematyka.

Wszystkie kierunkowe efekty kształcenia, a także – zawarte w sylabusach efekty szczegółowe – odwołują się do terminologii właściwej dla dziedziny nauk matematycznych, konkretyzują przejrzyście zakres wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, a także wiążą efekty kierunkowe z realizowanymi modułami – a w ich obrębie – z przedmiotami. Dobrze opisują poziomy kształcenia i profil kwalifikacji, a ich zakres merytoryczny jest poprawnie powiązany z obszarami wiedzy, które są podstawą koncepcji kształcenia na ocenianym kierunku. Sformułowane są w sposób zrozumiały i pozwalający na

stworzenie przejrzystego systemu ich weryfikacji. Pozwalają też na przejrzyste powiązanie szczegółowych efektów kształcenia zarówno na studiach I stopnia, jak i na studiach II stopnia, w tym z uwzględnieniem oferowanych specjalności.

Eksperci z Rady Pracodawców zwrócili jednak uwagę na największe (ich zdaniem) luki kompetencyjne wskazywane przez respondentów Wydziału MINI (wyniki badań ankietowych), a są to: umiejętność zarządzania zespołem, posługiwanie się językiem obcym, komunikatywność oraz umiejętność zarządzania projektami,

ZO chce podkreślić, że sylabusy poszczególnych przedmiotów są bardzo starannie i wzorcowo opracowane.

Za najważniejsze kierunkowe efekty kształcenia na kierunku matematyka prowadzonym na WMiNI PW uznano:

| studia I stopnia | |
|---|---|
| wiedza | Za kluczową przyjęto wiedzę z zakresu:<br>– logiki, teorii mnogości i kombinatoryki, w szczególności: podstawowych własności relacji równoważności, relacji porządku, zrozumienia roli i znaczenia dowodu w matematyce,<br>– algebry liniowej i algebry ogólnej oraz geometrii: pojęć i podstawowych własności grupy, pierścienia, ciała, homomorfizmu, przestrzeni wektorowej, macierzy przekształcenia, wartości i wektorów własnych, formy dwuliniowej,<br>– podstaw rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej i wielu zmiennych wraz z zastosowaniami i metodami obliczeniowymi, teorii miary i całki Lebesgue'a,<br>– podstaw analizy zespolonej funkcji jednej zmiennej,<br>– podstaw analizy funkcjonalnej, w tym teorii spektralnej operatorów zwartych,<br>– równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych: twierdzeń o istnieniu i jednoznaczności ich rozwiązań, zastosowania tej teorii do modelowania matematycznego, jej podstawowych metod obliczeniowych,<br>– podstaw topologii ogólnej,<br>– rachunku prawdopodobieństwa: podstawowych technik analitycznych stosowanych w probabilistyce, pojęć zbieżności, prawa wielkich liczb i twierdzeń granicznych,<br>– teorii statystyki matematycznej i metod wnioskowania statystycznego<br>– algorytmiki i struktur danych, algorytmów numerycznych, zagadnień optymalizacji,<br>– podstaw programowania: programowania deklaratywnego i obiektowego modelowania matematycznego zjawisk z różnych dziedzin nauki |
| umiejętności | Absolwent potrafi m.in.:<br>– w sposób zrozumiały przedstawić poprawne rozumowanie matematyczne, formułować twierdzenia i definicje, posługuje się rachunkiem zdań i kwantyfikatorów, językiem teorii mnogości, indukcją matematyczną, rekurencją,<br>– rozwiązywać układy równań liniowych, znaleźć wartości własne i wektory własne macierzy,<br>– wykorzystać twierdzenia i metody rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej i wielu zmiennych w innych działach matematyki, a także w zagadnieniach geometrycznych i fizycznych, |

| | |
|---|---|
| | – stosować wzory całkowe Cauchy'ego do obliczania wartości całek oraz rozwijać funkcje w szeregi Laurenta,<br>– rozwiązywać podstawowe typy równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych,<br>– badać własności operatorów w przestrzeniach unormowanych,<br>– dostrzec strukturę obiektów algebraicznych i kombinatorycznych w różnych dziedzinach matematyki,<br>– używać pakietów numerycznych do rozwiązywania układów równań liniowych, rozwiązywania równań nieliniowych, przybliżonego całkowania, interpolacji, wyznaczania rozkładu macierzy na czynniki, obliczania wskaźników uwarunkowania macierzy,<br>– rozwiązać podstawowe zagadnienia optymalizacyjne w szczególności zagadnienie programowania liniowego przy użyciu wybranego pakietu numerycznego,<br>– formułować w postaci pseudokodu rozwiązania prostych problemów algorytmicznych oraz je implementować używając wybranego deklaratywnego języka programowania,<br>– badać różne rodzaje zbieżności ciągów zmiennych losowych; stosować prawa wielkich liczb oraz twierdzenia graniczne,<br>– przeprowadzić wstępną analizę danych; umie konstruować estymatory i oceniać ich jakość; formułować i weryfikować hipotezy statystyczne i konstruować testy,<br>– przygotować typową pracę pisemną w języku polskim i języku obcym, uznawanym za podstawowy dla dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów, dotyczących zagadnień szczegółowych, z wykorzystaniem podstawowych ujęć teoretycznych, a także różnych źródeł,<br>– przygotować wystąpienie ustne, w języku polskim i języku obcym, dotyczące zagadnień szczegółowych, z wykorzystaniem podstawowych ujęć teoretycznych, a także różnych źródeł |
| kompetencje społeczne | – umiejętność współpracy w grupie w różnych rolach,<br>– rozumienie potrzeby podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych,<br>– rozumienie społecznych aspektów praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności oraz związanej z tym odpowiedzialności,<br>– umiejętność myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy |
| studia II stopnia | |
| wiedza | [specjalność **statystyka matematyczna i analiza danych**]<br>Za kluczową przyjęto wiedzę z zakresu:<br>– podstawowych testów nieparametrycznych, metod badania niezależności oraz kwantyfikacji siły zależności,<br>– teorii statystycznych funkcji decyzyjnych oraz statystyki bayesowskiej,<br>– modeli regresji, modeli analizy wariancji i modeli analizy kowariancji,<br>– podstaw teoretycznych analizy składowych głównych oraz analizy dyskryminacyjnej w modelu gaussowskim,<br>– problemu klasyfikacji; metodologii konstrukcji drzew klasyfikacyjnych oraz maszyn wektorów podpierających,<br>– podstawowych metod analizy skupień,<br>– pojęć stacjonarnego szeregu czasowego, funkcji korelacji i korelacji częściowej procesów ARMA, ARIMA, SARIMA i procesu liniowego oraz procesów warunkowo heteroskeda-stycznych, |

| | |
|---|---|
| | – pojęcia dystrybuanty i gęstości spektralnej,<br>– pojęcia funkcji przeżycia, funkcji hazardu i mechanizmu cenzorowania<br>– modelu logistycznego,<br>– poissonowskiego modelu regresyjnego,<br>– metod generowania rozkładów prawdopodobieństwa, metod Monte Carlo całkowania i optymalizacji |
| | [specjalność **matematyka w ubezpieczeniach i finansach**]<br>Za kluczową przyjęto wiedzę z zakresu:<br>– teorii martyngałów, całki stochastycznej i stochastycznych równań różniczkowych,<br>– metod modelowania różnych rynków finansowych oraz metod wyceny instrumentów pochodnych i zabezpieczania wypłat,<br>– podstawowych metod modelowania stóp procentowych,<br>– modeli ryzyka, ich własności i charakterystyki, sposobów wyznaczania dokładnych i przybliżonych rozkładów prawdopodobieństw,<br>– metod wyznaczania rezerw i składek w portfelach niejednorodnych ubezpieczeń majątkowych, systemów bonus-malus i zagadnień reasekuracji,<br>– zagadnienia regresji liniowej, analizy wariancji, składowych głównych, zagadnienia dyskryminacji, metody Monte Carlo,<br>– pojęć matematyki finansowej,<br>– probabilistyki i procesów stochastycznych niezbędną dla zastosowań aktuarialnych oraz metody analizy aktuarialnej,<br>– zawansowanych metod numerycznych i symulacyjnych wyceny instrumentów pochodnych oraz metod ich zabezpieczania, metod optymalizacji portfela papierów wartościowych, pomiaru ryzyka inwestycji,<br>– najnowszych trendów w modelowaniu i badaniach rynków ubezpieczeniowych i finansowych |
| | [specjalność **matematyka w naukach technicznych**]<br>Za kluczową przyjęto wiedzę z zakresu:<br>– pojęcia słabych rozwiązań równań różniczkowych cząstkowych i metod słabej zbieżności w analizie istnienia słabych rozwiązań,<br>– aproksymacji Galerkina liniowych równań różniczkowych cząstkowych i twierdzenia o zwartych włożeniach w przestrzeniach Sobolewa,<br>– podstaw teorii różnic skończonych numerycznego rozwiązywania równań różniczkowych,<br>– matematycznych podstaw modelowania ośrodków ciągłych: zasady zachowania masy, zasady zachowania pędu i zasady zachowania momentu pędu,<br>– znaczenia i przykładów związków konstytutywnych w mechanice ośrodków ciągłych,<br>– podstaw teorii Johna Ball'a analizy istnienia punktów minimalnych funkcjonału energii nieliniowych materiałów hipersprężystych,<br>– podstaw rachunku wariacyjnego funkcji wielu zmiennych: równania Eulera-Lagrange'a, związanych punktów ekstremalnych, twierdzenia o przełęczy górskiej,<br>– podstawowych twierdzeń o punktach stałych i ich zastosowania w teorii istnienia rozwiązań problemów nieliniowych,<br>– podstaw teorii istnienia słabych rozwiązań równania Naviera-Stokesa,<br>– metod podnoszenia regularności słabych rozwiązań równania Naviera-Stokesa i ich praktycznych zastosowań, |

| | |
|---|---|
| | – podstawowych typów bifurkacji zachodzących w jednoparametrowych rodzinach niskowymiarowych układów dynamicznych,<br>– dynamiki strukturalnie stabilnych układów dynamicznych,<br>– podstaw modeli układów dynamicznych opisujących chaos deterministyczny oraz przykładów ich zastosowań w różnych dziedzinach nauk |
| | [specjalność **matematyka w naukach informacyjnych**]<br>Za kluczową przyjęto wiedzę z zakresu:<br>– wybranych struktur algebraicznych występujących w matematyce i w zastosowaniach, w szczególności takich, które pojawiają się w teorii liczb, w teorii kodowania oraz w kryptografii,<br>– podstawowych algorytmów kodowania i dekodowania wybranych kodów korekcyjnych,<br>– konstrukcji systemów kryptograficznych oraz klasycznych systemów kryptograficznych,<br>– głównych pojęć teorii kategorii,<br>– pojęcia obliczalności, różnych modeli obliczeń,<br>– teorii automatów skończonych,<br>– lingwistyki matematycznej oraz języków formalnych,<br>– paradygmatu programowania funkcyjnego,<br>– programowania dyskretnego,<br>– podstawowych technik konstruowania algorytmów kombinatorycznych,<br>– metod badawczych oraz algorytmów związanych z problemami obliczeniowymi w teorii liczb,<br>– podstawowych metodologii prowadzenia projektu informatycznego |
| umiejętności | [specjalność **statystyka matematyczna i analiza danych**]<br><br>Absolwent tej specjalności ma m.in. umiejętności dotyczące:<br>– doboru testów właściwych do badanego zagadnienia i zastosowania testu w praktyce,<br>– znajdowania dla danych ilościowych i jakościowych, wskaźników zależności i badania niezależności cech oraz estymacji przy wykorzystaniu odpowiedniego pakietu statystycznego, przeprowadzenia diagnostyki i modyfikacji modelu,<br>– identyfikacji modeli sprowadzalnych do modelu liniowego,<br>– przeprowadzenia selekcji zmiennych w modelu liniowym oraz porównania liniowych modeli hierarchicznych,<br>– przeprowadzenia estymacji funkcji regresji, analizy wariancji i interpretacji jej wyników,<br>– zbadania własności wielowymiarowego rozkładu normalnego<br>– wyznaczenia estymatorów oraz weryfikacji hipotez w wielowymiarowym modelu normalnym,<br>– konstruowania klasyfikatorów liniowych i oceny błędów klasyfikacji<br>– stosowania metod CART i SVM do problemu klasyfikacji i estymacji regresji,<br>– stosowania metody analizy składowych głównych,<br>– dopasowania i przeprowadzenia diagnostyki dopasowania podstawowych klas szeregów czasowych (ARMA, ARIMA, multiplikatywny SARIMA),<br>– obliczenia funkcji kowariancji i korelacji częściowej oraz obliczenia błędu predykcji, |

| | |
|---|---|
| | – wyznaczenia podstawowy estymatorów parametrycznych funkcji przeżycia,<br>– skonstruowania tablicy przeżycia i wyznaczenia estymatorów podstawowych parametrów demograficznych,<br>– dopasowania do danych modelu logistycznego oraz regresyjnego modelu poissonowskiego, przeprowadzenia testów istotności oraz dopasowania,<br>– obliczenia wartość średniej, wariancji oraz postaci odchylenia dla wybranych uogólnionych modeli liniowych oraz skonstruowanie przybliżonego estymatora największej wiarogodności metodą iterowanych ważonych najmniejszych kwadratów,<br>– generowania próbek pseudolosowych z różnych rozkładów prawdopodobieństwa,<br>– stosowania metody Monte Carlo do całkowania i zagadnień optymalizacyjnych,<br>– przystępnego przedstawienia wyników badań w postaci samodzielnie przygotowanego referatu po polsku lub w języku obcym |
| | [specjalność **matematyka w ubezpieczeniach i finansach**]<br>Absolwent tej specjalności ma m.in. umiejętności dotyczące:<br>– dobru odpowiednich metod aproksymacji rozkładu prawdopodobieństwa strat dla różnych zagadnień ubezpieczeniowych oraz wyznaczenia parametrów portfela,<br>– wyznaczenia aproksymacji prawdopodobieństwa ruiny dla różnych modeli procesu rezerw oraz wysokość składki przy ograniczeniach na prawdopodobieństwo ruiny,<br>– znajdowania rozkładu prawdopodobieństwa maksymalnej straty i deficytu w różnych momentach spadków rezerw oraz ich charakterystyki,<br>– swobodnego posługiwania się pakietami obliczeniowymi i programami do obróbki i analizy danych w zagadnieniach ubezpieczeniowych i finansowych,<br>– stosowania narzędzi z analizy stochastycznej w zagadnieniach modelowania ryzyka finansowego i ubezpieczeniowego,<br>– analizy regresyjnych zależności liniowych i analizy adekwatności postulowanego modelu,<br>– wyceny instrumentów finansowych, instrumentów pochodnych oraz sposoby ich zabezpieczania,<br>– wykorzystania metod numerycznych oraz technik symulacyjnych do wyceny instrumentów pochodnych oraz zarządzania ryzykiem,<br>– obliczania składki i rezerw matematycznych dla różnych typów ubezpieczeń i rent życiowych, ubezpieczeń majątkowych oraz analizowania systemów bonus-malus,<br>– konstruowania portfeli optymalnych i wyznaczania ich ryzyka za pomocą pakietu do obliczeń numerycznych,<br>– używania narzędzi z rachunku prawdopodobieństwa, teorii martyngałów i równań stochastycznych,<br>– konstruowania i badania modeli rynków finansowych wolnych od arbitrażu,<br>– przystępnego przedstawienia wyników badań w postaci samodzielnie przygotowanego referatu po polsku lub w języku obcym |
| | [specjalność **matematyka w naukach technicznych**]<br>Absolwent tej specjalności ma m.in. umiejętności dotyczące:<br>– stosowania metody Galerkina w eliptycznym i parabolicznym równaniu różniczkowym cząstkowym, |

| | |
|---|---|
| | – stosowania zaawansowanych metod analizy funkcjonalnej w analizie jakościowej słabych rozwiązań liniowych równań różniczkowych cząstkowych,<br>– stosowania teorii półgrup operatorów w analizie rozwiązywalności problemów ewolucyjnych w przestrzeniach Banacha,<br>– analizy poprawności związków konstytutywnych mechaniki płynów i mechaniki ciała stałego,<br>– stosowania nierówność Korna w konkretnych problemach mechaniki ośrodków ciągłych,<br>– wykorzystania poliwypukłości energii w analizie istnienia punktów ekstremalnych,<br>– analizy nieliniowych równań różniczkowych w postaci równań Eulera-Lagrange'a pewnego funkcjonału,<br>– stosowania twierdzenia o punktach stałych w konkretnych nieliniowych problemach początkowo-brzegowych,<br>– stosowania metody różnic skończonych w konkretnych zagadnieniach dla równań różniczkowych,<br>– wykorzystania monotoniczności nieliniowości w metodach słabej zbieżności,<br>– analizy problemu Stokesa w różnych geometriach i różnych przestrzeniach funkcyjnych,<br>– wykorzystania zwartości w analizie jakościowej rozwiązań równania Naviera-Stokesa,<br>– kodowania dynamiki w terminach dynamiki symbolicznej,<br>– analizy zmian portretów fazowych przy zaburzeniach lokalnych lub globalnych, w tym określania rodzajów bifurkacji,<br>– uzasadnienia istnienia atraktorów lub chaosu oraz określenia jego rodzaju w badanych modelach,<br>– przystępnego przedstawienia wyników badań w postaci samodzielnie przygotowanego referatu po polsku lub w języku obcym |
| | [specjalność **matematyka w naukach informacyjnych**]<br>Absolwent tej specjalności ma m.in. umiejętności dotyczące:<br>– stosowania metody algebry i teorii liczb w zagadnieniach kryptograficznych i kodowania informacji,<br>– obliczania złożonych sum ciągów liczbowych oraz rozwiązywania podstawowych rodzajów równań rekurencyjnych w sposób dokładny i przybliżony,<br>– posługiwania się podstawowymi pojęciami teorii informacji oraz ich interpretacji,<br>– posługiwania się językiem algebraicznym w interpretacji zagadnień z różnych obszarów matematyki i jej zastosowań,<br>– programowania przy użyciu paradygmatu programowania funkcyjnego w wybranym języku funkcyjnym,<br>– rozwiązywania w sposób dokładny i przybliżony zagadnień programowania dyskretnego,<br>– projektowania, implementacji, dowodzenia poprawność oraz badania złożoność algorytmów,<br>– korzystania z narzędzi wspomagających prowadzenie projektu<br>– sporządzania dokumentacji dla poszczególnych etapów projektu informatycznego,<br>– przystępnego przedstawienia wyników badań w postaci samodzielnie przygotowanego referatu po polsku lub w języku obcym |

| | |
|---|---|
| kompetencje społeczne | [wszystkie **specjalności**]<br>– rozumienie społecznych aspektów praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności oraz związanej z tym odpowiedzialności |

Z dokonanej przez ZO analizy przyjętych dla kierunku matematyka efektów kształcenia w kontekście realizowanego na WMiNI programu studiów matematycznych I stopnia oraz II stopnia z uwzględnieniem oferowanych specjalności wynika, że efekty te są wzorcowo opracowane i bez wątpienia powiązane są ściśle z tematyką badań prowadzona na WMiNI. W szczególności oznacza to, że są one: poprawne, spójne, jasno i zrozumiale określone, uwzględniają efekty kształcenia w zakresie odpowiedniej znajomości języka obcego oraz odpowiednich kompetencji społecznych. W wypadku studiów II stopnia uwzględniają one także efekty związane z pogłębioną wiedzą, umiejętnościami badawczymi oraz kompetencjami niezbędnymi w działalności badawczej w zakresie matematyki.

ZO podkreśla, że z podanych w tabeli wyżej kluczowych efektów kształcenia wyłaniają się modelowe sylwetki absolwentów studiów I stopnia na kierunku matematyka oraz absolwentów odpowiednich specjalności studiów II stopnia.

**Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron**

Z analizy ZO wynika, że koncepcja kształcenia przyjęta na kierunku matematyka jest w pełni spójna zarówno z misją i strategią PW, jak również ze strategią WMiNI. Co więcej, ZO pragnie podkreślić, **że koncepcja ta jest unikalna pod względem wzorcowego połączenia przekazywania zaawansowanej teorii matematycznej**, bezpośrednio powiązanej z prowadzonymi na WMiNI badaniami naukowymi, **z praktycznymi zastosowaniami matematyki w gospodarce i biznesie**. Umożliwia to m.in. fakt zatrudniania zarówno pracowników naukowych, zaangażowanych w badania na wysokim, światowym poziomie, jak również nawiązanie współpracy z praktykami mającymi bardzo dobre rozeznanie w przemyśle czy biznesie. Na Wydziale wykorzystuje się także potencjał wynikający z synergii z badaniami i kształceniem na innych kierunkach prowadzonych na WMiNI (informatyka oraz inżynieria i analiza danych). W opracowywaniu i udoskonalaniu koncepcji kształcenia bierze się pod uwagę głos interesariuszy wewnętrznych i – co ZO szczególnie docenia – zewnętrznych.

Na WMiNI prowadzi sią **bardzo dobrej jakości, mające duży oddźwięk i znaczenie międzynarodowe, badania naukowe w zakresie matematyki**, których wyniki publikowane są w renomowanych czasopismach, i w które angażowani są także studenci studiów II stopnia. Pracownicy systematycznie zdobywają awanse naukowe. Są bardzo aktywni w zdobywaniu grantów oraz współpracują z wieloma ośrodkami krajowymi i zagranicznymi. Wyniki badań znajdują odpowiednie odzwierciedlenie w koncepcji kształcenia i programie studiów oraz są związane z przypisanymi do ocenianego kierunku efektami kształcenia.

**Przyjęte efekty kształcenia są wzorcowo opracowane** i ściśle powiązane z tematyką badań prowadzonych na WMiNI. Z kluczowych efektów kształcenia przyjętych dla kierunku matematyka oferowanego na WMiNI PW **wyłaniają się modelowe sylwetki absolwentów studiów matematycznych.**

**Dobre praktyki**

- Modelowe pod względem opracowanej koncepcji kształcenia połączenie zaawansowanej teorii matematycznej z praktyką i z rzeczywistymi zastosowaniami matematyki.
- Modelowe połączenie prowadzonych badań naukowych z przyjętymi efektami kształcenia.
- Angażowanie studentów w badania naukowe na wysokim poziomie.
- Bardzo starannie opracowane sylabusy poszczególnych przedmiotów (w szczególności wszystkie sylabusy są przygotowane zgodnie z jednolitą koncepcją ich zawartości i formy graficznej).

**Zalecenia:**

- ZO rekomenduje modyfikację zakresu kształcenia niezbędnych umiejętności absolwentów, oczekiwanych na rynku pracy, a dotyczących: zarządzania zespołem, posługiwanie się językiem obcym, komunikatywności oraz umiejętność zarządzania projektami.

**Kryterium 2. Program kształcenia oraz możliwość osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia**

2.1 Program i plan studiów - dobór treści i metod kształcenia
2.2 Skuteczność osiągania zakładanych efektów kształcenia
2.3 Rekrutacja kandydatów, zaliczanie etapów studiów, dyplomowanie, uznawanie efektów kształcenia oraz potwierdzanie efektów uczenia się

**Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 2**

**2.1.**

Program studiów I stopnia określa uchwała nr 32/VI/2017 Rady Wydział MiNI, a program studiów II stopnia, w tym kształt poszczególnych specjalności, określa uchwała nr 33/VI/2017 tejże Rady. Programy te przygotowano z myślą przekazania ogólnej wiedzy matematycznej na wysokim poziomie na studiach I stopnia oraz specjalistycznej wiedzy matematycznej związanej bezpośrednio z badaniami prowadzonymi na WMiNI na studiach II stopnia.

Analiza programu i planu studiów I oraz II stopnia, z uwzględnieniem oferowanych specjalności, oraz sylabusów i wymiaru godzinowego poszczególnych przedmiotów potwierdza, że dobór treści i metod kształcenia na kierunku matematyka prowadzonym na WMiNI jest odpowiedni, a szacowany nakład pracy studentów, mierzony liczbą punktów ECTS, umożliwia osiągnięcie wszystkich zakładanych efektów kształcenia oraz uzyskanie przez nich odpowiednich kwalifikacji.

ZO potwierdza, że opracowany program kształcenia, jak i stosowane metody kształcenia, w kontekście zakładanych efektów kształcenia, przygotowują studentów studiów I stopnia do prowadzenia badań, a studentom studiów II stopnia dają możliwość udziału w badaniach. W szczególności, stosowane metody kształcenia uwzględniają samodzielne uczenie się studentów, aktywizujące formy pracy ze studentami oraz umożliwiają studentom osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia.

Opracowany program studiów uwzględnia aktualny stan wiedzy z matematyki i jest zgodny z zakładanymi efektami kształcenia. Zdaniem ZO program ten jest modelowym połączeniem zaawansowanej teorii matematycznej z praktyką i rzeczywistymi zastosowaniami matematyki. Co więcej, program ten jest wzorcowo powiązany z badaniami naukowymi prowadzonym na WMiNI. Szczególnie dobrze widać to na przykładzie oferowanych specjalności na studiach II stopnia, które są wprost związane z mocnymi grupami badawczymi działającymi na WMiNI.

Biorąc pod uwagę oferowane lektoraty oraz możliwość wyboru zajęć prowadzonych na WMiNI po angielsku (są to głównie zajęcia dotyczące informatyki), daje on także możliwość opanowania języka obcego (w szczególności angielskiego) w odpowiednim zakresie.

Na ocenianym kierunku stosuje się typowe metody kształcenia, tzn. wykłady, ćwiczenia, laboratoria, projekty, lektoraty, seminaria, praktyki, itp. Na ocenianym kierunku nie prowadzi się zajęć w formie e-learning. Hospitacje zajęć potwierdziły, że stosowane metody kształcenia są odpowiednie oraz – co ZO chce podkreślić – że zajęcia prowadzone są na bardzo wysokim poziomie merytorycznym.

Wiedzę weryfikuje się głównie w czasie egzaminów, kolokwiów i projektów. Zarówno efekty kształcenia, jak i sposoby ich weryfikacji oraz metody kształcenia opisane w sylabusach przedmiotów są zaplanowane poprawnie.

Studenci mają możliwość przejścia na indywidualny tok studiów, co umożliwia §15 *Regulaminu Studiów w PW*.

Harmonogram zajęć jest upubliczniony na stronie internetowej Wydziału, a w systemie USOS każdy student ma dostęp do obowiązującego go planu zajęć.

Liczebności grup obowiązujące w danym roku akademickim ustala Senat PW. W tym roku akademickim to 30 osób na zajęciach audytoryjnych i 15 na zajęciach komputerowych, z tym, że liczby te mogą być za zgodą dziekana zmniejszone.

Szczegółowy program praktyki zawodowej studenta i zasady jej odbywania określają następujące dokumenty: *Regulaminu organizacji i finansowania obowiązkowych praktyk studenckich objętych programem studiów I i II stopnia, stacjonarnych i niestacjonarnych* (zarządzenie Rektora PW nr 24/2017), *Zasady organizowania i odbywania przez studentów Wydziału Matematyki i Nauk Informacyjnych obowiązkowych praktyk studenckich* (zarządzenie dziekana WMiNI nr 12/2015) oraz uchwała nr 8/VI/2017 Rady Wydziału MiNI w sprawie *Praktyk studenckich na studiach stacjonarnych pierwszego stopnia*. Pełnomocnik dziekana ds. praktyk studenckich przedkłada dziekanowi WMiNI roczne sprawozdania z realizacji praktyk studentów kierunku matematyka.

W planie studiów I stopnia na praktyki obowiązkowe przewidziano 120 godzin (3 tygodnie), za które student otrzymuje 3 pkt. ECTS. Punkty te nie są wliczane do dorobku punktowego studentów, a uwzględniane jedynie przy zmianie kierunku lub uczelni. Dość powszechną praktyką, stwierdzoną przez ZO, na kierunku matematyka jest odbywanie znacznie dłuższych praktyk niż obowiązkowe (nawet do 3 miesięcy w okresie wakacyjnym po IV semestrze), co spowodowane jest dużym zapotrzebowaniem lokalnego rynku pracy na tego typu pracowników. Odbywanie dodatkowych praktyk i staży możliwe jest za zgodą dziekana Wydziału.

Studenci ocenianego kierunku odbywają obowiązkowe praktyki w wielu przedsiębiorstwach i instytucjach w Warszawie oraz głównie w województwie mazowieckim, w tym m.in.: w Ministerstwie Finansów, PricewaterhouseCoopers czy Mazowieckim Urzędzie Wojewódzkim. Praktyki realizowane są także w wielu firmach i instytucjach finansowych, w tym w sektorze bankowym (np. PKO Bank Polski, Citi Handlowy) i ubezpieczeniowym (np. PZU S.A., Aviva Sp. z o.o., AXA Ubezpieczenia TUiR S.A.), w instytucjach statystycznych (np. GUS, lokalne Urzędy Statystyczne) oraz sektorze naukowym (np. ICM UW, Pomorski Uniwersytet Medyczny).

Program praktyki zawodowej odpowiada sformułowanym dla niej efektom kształcenia, a opisane powyżej miejsca odbywania praktyk, gwarantują pełną realizację tego programu i zdobycie przez studentów przypisanych do nich efektów kształcenia.

Zajęcia, w trakcie których studenci zdobywają kompetencje językowe, prowadzone są w formie lektoratu. Zajęcia realizowane są na studiach I stopnia w wymiarze 180 godzin (3 semestry po 60 godzin). W Politechnice Warszawskiej (PW) kształcenie w zakresie języków obcych realizowane jest przez jednostkę centralną PW – Studium Języków Obcych (SJO). Nauka języka obcego odbywa się zgodnie z poniższą procedurą. Studenci pierwszego roku biorą udział w teście diagnostycznym służącym określeniu poziomu ich kompetencji językowej oraz przydziałowi do odpowiedniej grupy zaawansowania.

daje im plan studiowanego kierunku. Ich zdaniem liczba modułów specjalnościowych, przedmiotów obieralnych i seminariów dyplomowych jest wystarczająca i pozwala im na rozwój własnych zainteresowań i predyspozycji. Pozytywnie zaopiniowano również strukturę rozkładu zajęć. Zdaniem studentów ułożenie czasowe poszczególnych zajęć pozwala na uwzględnienie optymalnych przerw między zajęciami i zapewnienie zgodności z zasadami higieny procesu nauczania.
Studenci wyrazili także pozytywne opinie na temat liczby i proporcji godzin przypisanych poszczególnym formom dydaktycznym. W opinii studentów istniejąca

Studenci obecni na spotkaniu z ZO pozytywnie zaopiniowali możliwości indywidualizacji własnej ścieżki naukowej, jakie daje im plan studiowanego kierunku. Ich zdaniem liczba modułów specjalnościowych, przedmiotów obieralnych i seminariów dyplomowych jest wystarczająca i pozwala im na rozwój własnych zainteresowań i predyspozycji. Pozytywnie zaopiniowano również strukturę rozkładu zajęć. Zdaniem studentów ułożenie czasowe poszczególnych zajęć pozwala na uwzględnienie optymalnych przerw między zajęciami i zapewnienie zgodności z zasadami higieny procesu nauczania.

Studenci wyrazili także pozytywne opinie na temat liczby i proporcji godzin przypisanych poszczególnym formom dydaktycznym. W opinii studentów istniejąca proporcja godzin sprzyja

zachowaniu rozsądnej równowagi między zdobytą wiedzą, kompetencjami i umiejętnościami praktycznymi.

Studenci pozytywnie zaopiniowali także liczebność grup. W ich opinii stosowane techniki i metody kształcenia pozwalają na indywidualne podejście do każdego z interesariuszy, a liczba studentów w grupie nie powoduje nadmiernego obciążenia nauczyciela akademickiego

**2.2.**

Stopień osiągania zakładanych dla ocenianego kierunku efektów kształcenia sprawdzany jest na każdym etapie studiów, tj. podczas zajęć dydaktycznych (wykłady, ćwiczenia, laboratoria, seminaria, lektoraty), praktyk zawodowych oraz procesu dyplomowania. Ogólne zasady weryfikowania efektów kształcenia są określone w *Regulaminie Studiów PW*. Szczegółowe zasady zaliczania poszczególnych przedmiotów i sposoby weryfikowania przypisanych do nich efektów kształcenia są dokładnie, zrozumiale i jasno opisane w sylabusach, które są odpowiednio upublicznione. ZO chce podkreślić, że sylabusy przedmiotów są bardzo starannie przygotowane. Dodatkowo zasady zaliczania i weryfikacji odpowiednich efektów są przekazywane na początku semestru przez prowadzących zajęcia, co studenci potwierdzili na spotkaniu z ZO.

Weryfikacja następuje najczęściej podczas sprawdzianów, kolokwiów, projektów, testów, sprawozdań, referatów, prezentacji, prac zaliczeniowych i egzaminów. Zgodnie z zarządzeniem Rektora PW nr 41/2013, dokumenty weryfikujące (prace zaliczeniowe, egzaminy itp.) są przechowywane przez osobę odpowiedzialną za przedmiot przez okres dwóch lat.

Każdy student w ciągu studiów pierwszego stopnia ma obowiązek zdania egzaminu z wybranego przez siebie języka obcego na poziomie B2. Egzaminy takie organizowane są trzy razy w roku, na początku każdej sesji egzaminacyjnej. Po zdaniu egzaminu (osiągnięciu zakładanej kompetencji językowej) student może kontynuować naukę tego samego języka obcego w ramach lektoratów tematycznych (LT) bądź ogólnotechnicznych (LOT) o różnym poziomie zaawansowania lub rozpocząć naukę innego języka obcego. SJO oferuje studentom możliwość nauki następujących języków: angielski, francuski, niemiecki, rosyjski, hiszpański, włoski, chiński, japoński, polski (dla cudzoziemców), szwedzki. W czasie spotkań ZO PKA ze studentami negatywnie zaopiniowany został system elektroniczny podlegający pod Studium Języków Obcych. W czasie elektronicznego zapisu na lektoraty dochodzi do częstych pomyłek i błędów ze strony systemu elektronicznego.

Praktyki zawodowe są rozliczane m.in. na podstawie wypełnianych przez studentów dzienników oraz sprawozdań. Niezaliczenie praktyki jest równoznaczne z koniecznością jej powtórzenia i brakiem zaliczenia odpowiedniego semestru.

Studenci otrzymują informacje zwrotne na temat stopnia osiągnięcia efektów kształcenia za pomocą wirtualnego indeksu oraz bezpośrednio od nauczycieli akademickich. Po sprawdzeniu prac etapowych nauczyciele akademiccy prezentują sprawdzone prace podczas zajęć, co potwierdzili studenci obecni na spotkaniu z ZO. W opinii studentów terminy informowania o zbliżających się zaliczeniach i innych formach weryfikacji oraz sam czas sprawdzania są optymalne i pozwalają na sprawne przeprowadzenie procesu oceny.

Na uwagę zasługuje fakt wprowadzenia na WMiNI *procedury przeprowadzania sprawdzianów* mającej na celu przeciwdziałanie niesamodzielności zdających oraz wdrożenia na zajęciach komputerowych systemu *fair play*, który ma eliminować nieuczciwe zachowania studentów. ZO pochwala te rozwiązania.

Jedną z najważniejszych, bo wieńczącą proces kształcenia, formą weryfikacji stopnia osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia jest przygotowywanie pracy dyplomowej oraz złożenie egzaminu dyplomowego. Student przystępuje do egzaminu dyplomowego po uzyskaniu wszystkich przewidzianych w planie studiów zaliczeń i praktyk oraz po złożeniu pracy dyplomowej. Więcej na temat procesu dyplomowania oraz jakości powstających na ocenianym kierunku prac dyplomowych napisano w punkcie 2.3.

Studenci nie zgłaszali zastrzeżeń co do obiektywności procesu oceny ich postępów przez wykładowców. Ich zdaniem nauczyciele akademiccy traktują wszystkich w równy sposób, a same oceny są wiarygodne i porównywalne. W ich opinii stosowane na kierunku metody weryfikacji stopnia osiągnięcia efektów kształcenia są skuteczne i motywujące do nauki. ZO jest podobnego zdania.

ZO przejrzał szereg prac okresowych (egzaminy, kolokwia, sprawdziany; patrz Załącznik nr 3.). We wszystkich wypadkach zadania lub prace projektowe były odpowiedniej trudności, w odpowiedniej liczbie i zgodne z sylabusem przedmiotu. W wypadku jednej z prac dyplomowych ZO oceny uważa za zawyżone, pozostałe prace zostały ocenione prawidłowo i rzetelnie. ZO chce podkreślić, że udostępnione teczki przedmiotów były wzorcowo przygotowane. Każda ze sprawdzonych teczek była odpowiednio opisana i zawierała m.in. regulamin i sylabus przedmiotu, listy zadań i zasady ich oceniania oraz ranking przedmiotu.

Przeanalizowano też dokumentację dotycząca przebiegu i zaliczania praktyk zawodowych. Dokumentacja ta obejmuje: elektroniczną dokumentację przebiegu praktyk (gromadzoną w wersji elektronicznej w USOS – np. zaliczenia) oraz dokumentację uczelni w wersji papierowej (np. regulamin praktyk, porozumienia i umowy z pracodawcami), przechowywaną w dziekanacie WMINI. Z analizy wynika, że wymieniona dokumentacja jest prowadzona prawidłowo. W szczególności, w sprawdzonych dokumentach dokonywano: precyzyjnego określenia miejsca i terminu odbywania praktyk, charakterystykę przedsiębiorstwa, w której praktykę student odbywał, zakresy wykonywanych przez praktykanta zajęć w poszczególnych tygodniach oraz wnioski dotyczące odbytych praktyk.
Zastosowane narzędzia oceny przebiegu praktyk (dziennik praktyk, opinie pracodawców i studentów dot. realizacji praktyk zawodowych) odnoszą się do sformułowanych dla praktyk efektów kształcenia i umożliwiają ocenę stopnia ich osiągnięcia przez studentów.

Studenci kierunku matematyka mają możliwość zaliczenia praktyk w trzech formach: standardowa praktyka u pracodawców (obowiązkowa – 3 tygodnie po IV semestrze; rok akademicki 2015/2016 – 7 studentów, 2016/2017 – 15 studentów, 2017/2018 – 1 student), zaliczenie praktyk na podstawie doświadczenia zawodowego (dokonuje się kontroli zgodności zakresu czynności w zakładzie pracy z programem praktyk; rok akademicki 2015/2016 – 26 studentów, 2016/2017 – 27 studentów, 2017/2018 – 7 studentów) lub zaliczenie praktyk w jednostkach organizacyjnych (badawczych) WMiNI (rok akademicki 2015/2016 – 7 studentów, 2016/2017 – 11 studentów, 2017/2018 – brak chętnych). Z powyższych danych wynika, że najczęstszą formą zaliczania praktyk obowiązkowych jest zaliczenie praktyk na podstawie doświadczenia zawodowego.

Opisane w dokumentacji WMINI warunki zaliczenia praktyk na podstawie doświadczenia zawodowego, umożliwiają uznanie za równoważne efektów uczenia się zdobytych poza uczelnią z tymi efektami kształcenia, które zostały przypisane do programu praktyk zawodowych.

Zdaniem ZO metody sprawdzania i oceny stosowane na ocenianym kierunku przygotowują studentów studiów I stopnia do prowadzenia badań, a studentów studiów II stopnia do udziału w badaniach.

ZO dokonał analizy przydziałów zajęć poszczególnym pracownikom m.in. pod kątem zapewnienia odpowiedniej skuteczność osiągania zakładanych efektów kształcenia. Analiza ta nie wykazała nieprawidłowości.

ZO potwierdza, że wśród pracowników prowadzących zajęcia na WMiNI przeprowadza się ankiety pozwalające określić problemy z przyswajaniem przez studentów poszczególnych efektów kształcenia. Wyniki tych ankiet są wykorzystywane w analizie procesu nauczania oraz przy modyfikacji planu studiów czy treści kształcenia, przy czym uwzględnia się w tym także głos studentów.

Studenci obecni na spotkaniu z ZO pozytywnie zaopiniowali możliwości indywidualizacji własnej ścieżki naukowej, jakie daje im plan studiowanego kierunku. Ich zdaniem liczba modułów specjalnościowych, przedmiotów obieralnych i seminariów dyplomowych jest wystarczająca i pozwala im na rozwój własnych zainteresowań i predyspozycji. Pozytywnie zaopiniowano również strukturę rozkładu zajęć. Zdaniem studentów ułożenie czasowe poszczególnych zajęć pozwala na uwzględnienie optymalnych przerw między zajęciami i zapewnienie zgodności z zasadami higieny procesu nauczania.

Studenci wyrazili także pozytywne opinie na temat liczby i proporcji godzin przypisanych poszczególnym formom dydaktycznym. W opinii studentów istniejąca proporcja godzin sprzyja zachowaniu rozsądnej równowagi między zdobytą wiedzą, kompetencjami i umiejętnościami praktycznymi.

Studenci pozytywnie zaopiniowali także liczebność grup. W ich opinii stosowane techniki i metody kształcenia pozwalają na indywidualne podejście do każdego z interesariuszy, a liczba studentów w grupie nie powoduje nadmiernego obciążenia nauczyciela akademickiego

Badaniem losów absolwentów zajmuje się Biuro Karier Politechniki Warszawskiej. Z badań przeprowadzonych w roku 2017 wynika m.in., że: 97% absolwentów, którzy pracują, znalazło pracę w czasie nie dłuższym niż 3 miesiące, ponad 85% absolwentów ma stałą pracę lub prowadzi własną firmę, 90% absolwentów deklaruje, że ich praca zawodowa jest związana z kierunkiem studiów, a 88% zajmuje stanowisko specjalisty lub kierownika. Należy podkreślić też, że WMiNI co roku zajmuje wg. przeprowadzanych badań pierwsze miejsce pod względem satysfakcji absolwentów.

**2.3.**

Ostatnia rekrutacja odbywała się zgodnie z jednolitymi zasadami przyjętymi w PW, które określa uchwała Senatu PW nr 98/XLIX/2017. W wypadku studiów I stopnia z matematyki pod uwagę brano wyniki *nowej* matury z: matematyki (waga 1,5), przedmiotu *do wyboru* (fizyka, chemia, informatyka, biologia, geografia; waga 0,5) oraz języka obcego (waga 0,25), z tym, że wynik matury na poziomie podstawowym i rozszerzonym brano pod uwagę z mnożnikiem odpowiednio 0,5 i 1,0. Na podobnych zasadach przeprowadza się rekrutację dla osób posiadających *starą* maturę lub maturę *międzynarodową*. Poza postępowaniem rekrutacyjnym na kierunek matematyka (I stopień) mogą być przyjęci laureaci lub finaliści niektórych olimpiad i konkursów, co reguluje uchwała Senatu PW nr 97/XLIX/2017. Decyzję o przyjęciu podejmuje Wydziałowa Komisja Rekrutacyjna, z tym, że od podjętej decyzji przysługuje odwołanie składane do Uczelnianej Komisji Rekrutacyjnej. Limit miejsc na danym kierunku studiów ustala Rektor na wniosek dziekana.

Z analizy danych dotyczących ostatnich trzech rekrutacji na studia matematyczne I stopnia wynika, że liczba kandydatów znacznie przekracza liczbę przygotowanych miejsc (w ostatnich latach liczbę oferowanych miejsc zmniejszono ze 151 do 100) i że przyjmowane są tylko osoby uzyskujące bardzo dobre lub dobre wyniki matury z matematyki. Wśród osób przyjętych są także laureaci olimpiad (od 1 do 4 osób w ostatnich trzech rekrutacjach).

O przyjęciu na studia II stopnia z matematyki decyduje analiza złożonych dokumentów, której dokonuje się zgodnie z wymienioną uchwałą Senatu PW. Dostrzegając mankamenty takiego sposobu rekrutacji na studia matematyczne II stopnia, Rada Wydziału MiNI podjęła niedawno uchwałę nr 91/VI/2018 w sprawie nowych zasad przyjmowania na studia II stopnia. Zgodnie z podjętą uchwałą od roku akademickiego 2018/2019 o przyjęciu decydować będzie nie tylko analiza dokumentów, ale także rozmowa kwalifikacyjna uwzględniająca charakter specjalności, którą zamierza wybrać kandydat. W wypadku trzech ostatnich rekrutacji na studia II stopnia liczba kandydatów była znacznie większa niż liczba przyjętych.

ZO potwierdza, że zasady rekrutacji na kierunek matematyka prowadzony na WMiNI PW są spójne, przejrzyste, bezstronne i zapewniają równe szanse kandydatom. ZO docenia fakt podjęcia decyzji o zmianie zasad rekrutacji na studia II stopnia, co niewątpliwie przyczyni się do zwiększenia jakości kształcenia.

Wymagania konieczne do zaliczenia kolejnych etapów studiów są określone w sposób formalny i zapisane w Regulaminie Studiów. Dokument określa prawa i obowiązki studenta związane z zaliczaniem przedmiotów, zdawaniem egzaminów, zaliczaniem etapów studiów i zakończeniem procesu kształcenia. Rozwiązania zawarte w Regulaminie określają też ramy organizacyjne dla procesu weryfikacji osiągnięć studenta, formułują uprawnienia odwoławcze oraz określają konsekwencje braku zaliczenia.

Zasady przygotowywania prac dyplomowych oraz sam proces dyplomowania określają: §§20-22 *Regulaminu studiów w Politechnice Warszawskiej*, karta *Praca dyplomowa* (dostępna na stronie

internetowej WMiNI) oraz przyjęta przez Radę Wydział MiNI procedura *Szczegółowe zasady prowadzenia prac dyplomowych i egzaminów dyplomowych na Wydziale Matematyki i Nauk Informacyjnych Politechniki Warszawskiej na kierunku Matematyka*. Sposób wystawiania oceny końcowej ze studiów jest jednolity na całej PW. Pod uwagę brana jest średnia ze studiów (z wagą 0,6), ocena pracy dyplomowej (z wagą 0,3) i ocena z egzaminu dyplomowego (z wagą 0,1). Wszystkie prace dyplomowe podlegają sprawdzeniu systemem antyplagiatowym OSA.

Zespół oceniający zapoznał się z 6 pracami licencjackimi i 9 pracami magisterskimi. Większość z tych prac to ciekawe prace dyplomowe o wysokim poziomie merytorycznym spełniające z naddatkiem wymagania spełniane pracom licencjackim czy magisterskim. Mankamenty i słabości gorszych merytorycznie prac były natomiast należycie zauważone przez opiekuna lub recenzenta, a oceny tych prac – rzetelnie przez nich wystawione. ZO zauważa, że recenzje prac są szczegółowe i merytoryczne, a niejednokrotnie obszerne, co nie jest częstą praktyką.

Z analizy przeprowadzonej przez ZO wynika, że tematyka prac dyplomowych na WMiNI jest ściśle i modelowo połączona z głównymi dziedzinami badań prowadzonymi w ocenianej jednostce. ZO podkreśla, że zarówno opiekunowie prac, jak i recenzenci to wysokiej klasy specjaliści w swoich dziedzinach, którzy są aktywni naukowo. Odpowiedni dobór opiekunów prac dyplomowych – szczególnie tych magisterskich – pozwala często na nawiązanie rzeczywistej relacji typu *mistrz-uczeń* i niewątpliwie sprzyja podnoszeniu jakości kształcenia. Większość prac dyplomowych ma charakter teoretyczny, ale nie brakuje też prac z szeroko rozumianych zastosowań matematyki. Prace takie powstają we współpracy m.in. z Centrum Nauki Kopernik, Warszawskim Uniwersytetem Medycznym czy Instytutem Genetyki Człowieka PAN. Na podkreślenie zasługuje fakt, że w pracach magisterskich pojawiają się nierzadko nowe obserwacje, twierdzenia, modele czy algorytmy i metody.

Studenci obecni na spotkaniu z ZO nie zgłaszali zastrzeżeń do przejrzystości ustalonych zasad zaliczania poszczególnych etapów studiów, w tym dyplomowania. W ich opinii wszystkie obowiązujące procedury są znane i zrozumiałe. ZO podziela zdanie studentów.

Zasady uznawania efektów i okresów kształcenia oraz kwalifikacji uzyskanych w szkolnictwie wyższym – w tym zajęć zaliczonych poza jednostką macierzystą, jak i warunki przeniesienia z innych jednostek – są określone w *Regulaminie studiów na PW* (§10, §17). Natomiast potwierdzanie efektów uczenia się uzyskanych poza szkolnictwem wyższym jest uregulowane uchwałą Senatu PW nr 302/XLVII/2015 pozwalającą m.in. na powołanie przez prodziekana ds. nauczania stosownej komisji. ZO nie ma zastrzeżeń co do regulacji wypracowanych w tym zakresie w PW i na WMiNI.

**Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron**

ZO nie wnosi zastrzeżeń do program i planu studiów kierunku matematyka prowadzonego na WMiNI PW. Co więcej, **ZO uznaje zarówno program studiów I stopnia, jaki i programy poszczególnych specjalności II stopnia za modelowe** podkreślając, że są one **wzorcowe pod względem połączenia zaawansowanej teorii matematycznej z praktyką i rzeczywistymi zastosowaniami matematyki oraz naturalnie związane z badaniami naukowymi prowadzonym na WMiNI**.

Dobór treści i metod jest prawidłowy. Stopień osiągania w ramach prowadzonych przedmiotów, lektoratów i praktyk zakładanych dla ocenianego kierunku efektów kształcenia jest należycie sprawdzany.

Bezsprzecznie mocną stroną ocenianego kierunku jest **bardzo wysoka jakość kształcenia**, co wynika m.in. z faktu zatrudniania świetnej kadry o istotnym dorobku międzynarodowym czy oferowania specjalności w rzeczywisty sposób związanych z mocnymi grupami badawczymi działającymi na WMiNI.

Wysoka jakość kształcenia przekłada się także na **bardzo wysokie notowania u pracodawców**. Znajduje to też odzwierciedlenie w fakcie, że zdecydowana większość studentów **posiada zaliczenia praktyk obowiązkowych na podstawie doświadczenia zawodowego uzyskiwanego w wyniku znacząco wydłużonych praktyk i staży u znanych pracodawców na rynku krajowym i europejskim**.

Stopień osiągania w ramach prowadzonych przedmiotów, lektoratów i praktyk zakładanych dla ocenianego kierunku efektów kształcenia jest należycie sprawdzany. Służy temu m.in. **wprowadzenie procedur mających na celu przeciwdziałanie niesamodzielności zdających oraz eliminowanie nieuczciwych zachowań studentów**.

Zasady rekrutacji są określone prawidłowo. W wypadku studiów I stopnia skutkują one **przyjmowanie jedynie bardzo dobrych i dobrych** kandydatów. W wypadku studiów II stopnia zdecydowano się na zmianę zasad **wprowadzając od kolejnej rekrutacji rozmowę kwalifikacyjną** uwzględniającą planowany wybór specjalności, co zdecydowanie popiera ZO.

Zasady zaliczania poszczególnych etapów studiów, jak i proces dyplomowania są jasno i przejrzyście ustalone oraz należycie upublicznione. Większość powstających na ocenianym kierunku prac dyplomowych jest **wysokiej jakości, a ich tematyka jest wzorcowym odzwierciedleniem badań prowadzonych na ocenianym kierunku.** Przyjęte zasady doboru opiekunów prac dyplomowych sprzyjają w wielu wypadkach **rzeczywistemu realizowaniu pracy w modelu *mistrz-uczeń***.

Zasady uznawania efektów kształcenia oraz potwierdzanie efektów uczenia się są określone prawidłowo.

**Dobre praktyki**

- Modelowe pod względem opracowanych programów kształcenia połączenie zaawansowanej teorii matematycznej z praktyką i rzeczywistymi zastosowaniami matematyki.
- Oferowanie specjalności związanych z silnymi grupami badawczymi działającymi na WMiNI PW.
- Zaliczenie przez większość studentów praktyk obowiązkowych na podstawie doświadczenia zawodowego uzyskiwanego w wyniku znacząco wydłużonych praktyk i staży u znanych pracodawców na rynku krajowym i europejskim.
- Wprowadzenie procedur mających na celu przeciwdziałanie niesamodzielności zdających oraz eliminowanie nieuczciwych zachowań studentów.
- Wzorcowo prowadzone teczki przedmiotów zawierające prace okresowe.
- Procedura rekrutacyjna pozwalająca na przyjmowanie na studia I stopnia jedynie bardzo dobrych i dobrych absolwentów szkół ponadgimnazjalnych.
- Modelowe połączenie tematyki badań naukowych z tematyką realizowanych prac dyplomowych.
- Odpowiedni dobór opiekunów prac dyplomowych (aktywni naukowo specjaliści w dziedzinie) pozwalający w wielu wypadkach na nawiązanie prawdziwej relacji typu *mistrz-uczeń*, szczególnie w trakcie pisania pracy magisterskiej.

**Zalecenia. Brak**

**Kryterium 3. Skuteczność wewnętrznego systemu zapewnienia jakości kształcenia**

3.1. Projektowanie, zatwierdzanie, monitorowanie i okresowy przegląd programu kształcenia
3.2. Publiczny dostęp do informacji

**Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 3**

3.1
Zgodnie z przepisami wewnętrznymi Uczelni, głównymi celami strategicznymi są: stałe podwyższanie jakość kształcenia, właściwe planowanie procesu dydaktycznego, uruchomienie mechanizmów zapewniających wysoką jakość kształcenia, stałe monitorowanie i analiza jakości kształcenia, zapewnienie wysokiego poziomu kompetencji i stałego rozwoju kadry, oraz podejmowanie szeroko rozumianych działań doskonalących.
Zgodnie z aneksem do Uchwały Rady Wydziału Matematyki i Nauk Informacyjnych nr 49/III/2007 z dnia 13 grudnia 2007 r., o utworzeniu Wydziałowego Systemu Zapewniania Jakości Kształcenia głównym

celem strategicznym jest *podniesienie rangi pracy dydaktycznej i tworzenie warunków dla uzyskiwania wysokiej jakości jej wyników.*
Zgodnie z zapisem wyżej wymienionej uchwały cele te będą *realizowane poprzez:*

a) *Inicjowanie wewnątrz wydziałowej dyskusji mającej na celu określenie obszarów działań, w których wprowadzany będzie system zapewniania jakości oraz definiowanie standardów jakości w tych obszarach;*
b) *Inicjowanie, opracowanie i prowadzenie przedsięwzięć nakierowanych na uzyskanie wysokich standardów jakości kształcenia w tym tworzenie metod samooceny i oceny wszystkich uczestników procesu kształcenia;*
c) *Przedstawienie władzom Wydziału wniosków i postulatów mających na celu podjęcie działań zmierzających do podniesienia jakości kształcenia na Wydziale;*
d) *Systematyczne informowanie społeczności Wydziału o sprawach związanych z jakością kształcenia.*

Na poziomie Uczelni w procesie zmierzającym do ujednolicania procedur i czynności podejmowanych w obszarze wewnętrznego systemu zapewnienia jakości kształcenia uczestniczą przede wszystkim Rektor (sprawuje nadzór nad systemem), Prorektor oraz Uczelniany Rada ds. Jakości Kształcenia. Do zadań Rady należy przede wszystkim opracowanie, wdrażanie i doskonalenie systemu.

Na poziomie Wydziału w procesie zmierzającym do ujednolicenia procedur i czynności podejmowanych w obszarze wewnętrznego systemu zapewnienia jakości kształcenia uczestniczą przede wszystkim Dziekan Wydziału (sprawuje nadzór nad systemem) oraz powołany przez Dziekana Wydziałowy Pełnomocnik ds. Jakości Kształcenia. Pełnomocnik jest odpowiedzialny za:

a) *Inicjowanie rozwoju Systemu i tworzenie planów rozwoju;*
b) *Kierowanie zespołem lub innym ciałem powołanym przez władze Wydziału w związku z rozwojem i funkcjonowaniem Systemu;*
c) *Zbieranie opinii społeczności Wydziału o Systemie i pożądanych kierunkach jego rozwoju;*
d) *Przygotowanie sprawozdań wymaganych przez władze Uczelni i Wydziału.*

Procedury, wytyczne w obszarze wewnętrznego systemu zapewnienia jakości kształcenia są zgromadzone między innymi w *Księdze Jakości Kształcenia* przyjętej przez Radę Wydziału Matematyki i Nauk Informacyjnych Politechniki Warszawskiej. Należy nadmienić, że w zależności od potrzeb, zmian w przepisach prawa poszczególne procedury zawarte w tej księdze również ulegają modyfikacji lub dalszym doskonaleniom. Te modyfikacje i działania doskonalące mają charakter projakościowy całego procesu dydaktycznego.

Projektowanie, zatwierdzanie, monitorowanie i okresowy przegląd programu kształcenia na ocenianym kierunku studiów odbywa się głównie na poziomie ogólnouczelnianym zgodnie z przepisami wewnętrznymi Uczelni regulujących kwestię wytycznych dla rad podstawowych jednostek organizacyjnych Uczelni w zakresie planów studiów i programów kształcenia. Szczegółowe zadania do realizacji przez Uczelnię obejmują tworzenie i zmianę programów na bazie projektów powstałych na Wydziale. Projektowaniem i dokonywaniem zmian programów kształcenia na ocenianym kierunku studiów zajmuje się komisja programowa, składająca się z osób reprezentujących nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia na kierunku „matematyka".

Odpowiedzialnymi za realizację poszczególnych procesów (monitorowanie, zmiany, analizowanie procesu nauczania, formułowanie opinii na temat osiągania efektów kształcenia i sposobów jego realizacji dla zachowania i doskonalenia jakości kształcenia) w Uczelni jest Prorektor oraz Uczelniana Rada ds. Jakości Kształcenia. Spotkania wyżej wymienionej Rady mają charakter cykliczny.

W procesie projektowania programów kształcenia na ocenianym kierunku studiów ważną rolę pełnią nauczyciele akademiccy prowadzący zajęcia. Programy i plany studiów są uchwalane przez Radę Wydziału. Opracowana propozycja programu kształcenia wraz z kartami przedmiotowych (sylabusami) przekazywana jest Samorządowi Studentów. Po uzyskaniu pozytywnej opinii ww. organu, efekty kształcenia dla danego kierunku, profilu i poziomu kształcenia podlegają zatwierdzeniu przez Radę Wydziału, a następnie uchwaleniu przez Senat Uczelni.

Sylabusy są opracowane przez nauczycieli akademickich prowadzących dane przedmioty, przy uwzględnieniu obowiązujących efektów kształcenia. Natomiast za nadzór nad opracowywaniem sylabusów, ocenę i ich weryfikację odpowiada Dziekan Wydziału. Należy podkreślić, że sylabusy dla poszczególnych przedmiotów są przygotowywane bardzo starannie. Wysoka jakość dokumentacji w postaci zgromadzonych sylabusów pozwala na doskonalenie systemu zapewniania jakości kształcenia.

Podczas wizytacji ustalono iż, z inicjatywy władz Uczelni w tym władz Wydziału została przeprowadzona w roku akademickim 2016/2017ankietyzacja przy użyciu tzw. Ankiety na temat opinii nauczyciela akademickiego odpowiedzialnego na prowadzenie przedmiotu dotyczącej realizacji osiągania przez studentów efektów kształcenia." Odbyło się również otwarte spotkanie nauczycieli akademickich ze studentami, na którym studenci określili problemy związane z procesem kształcenia oraz przedstawili propozycje udoskonalenia tego procesu. Problemy te zostały przedyskutowane na posiedzeniu Rady Programowej dla kierunku „matematyka" w składzie poszerzonym o nauczycieli prowadzących zajęcia na ocenianym kierunku studiów. Efektem prac były zmiany w programach studiów, czyli: zwiększenie liczby godzin ćwiczeń z przedmiotów: *Analiza matematyczna 2, Analiza matematyczna 3, Rachunek prawdopodobieństwa 1,* a także zmniejszenie obowiązkowej liczby godzin z języka obcego w całym toku studiów przy jednoczesnej możliwości realizacji zajęć z języka obcego w wymiarze przekraczającym obowiązkowe 180 h. Należy wspomnieć, że nauczyciele akademiccy mają też wpływ na zmiany w doborze treści kształcenia, dobór literatury, metod sprawdzania osiągniętych efektów kształcenia, stosowanych metod.

Jak wynika z przeprowadzonych rozmów podczas wizytacji wyżej wymienione sugestie zmian w programach i planach studiów zostały uwzględnione. Wprowadzenie tych zmian miało wpływ na poprawę realizacji procesu dydaktycznego na ocenianym kierunku studiów.

Przedmiotem obrad Rady Wydziału (RW) było przyjęcie programu studiów. Konsekwencją zmian w programach jest weryfikacja kart przedmiotów, tzn. sprawdzanie czy wszystkie wymagane karty zostały przygotowane, aktualizacja literatury, godzin prowadzonych zajęć, liczby punktów ECTS oraz zgodność tych kart z kierunkowymi efektami kształcenia.

Studenci mają swoją reprezentację w Senacie Politechniki oraz Radzie Wydziału w liczbie wynoszącej co najmniej 20 % składu osobowego gremium. Ponadto przedstawiciele studentów uczestniczą w pracach Komisji Programowej oraz Rady Pedagogicznej. Studenci mają możliwość zgłaszania wniosków o zmiany w programie kształcenia za pośrednictwem Samorządu Studenckiego lub bezpośrednio u Władz Dziekańskich i nauczycieli akademickich, którzy są dostępni na cotygodniowych konsultacjach. Doskonalenie oraz dbałość o realizację programu kształcenia na ocenianym kierunku studiów zapewniona jest poprzez ocenę procesu dydaktycznego. Narzędziem wykorzystywanym do przeprowadzenia powyższej oceny jest np. ankieta studencka. Studenci mają możliwość oceniać osiągnięcia efektów kształcenia, a swoje opinie mogą wyrażać w formie odpowiedzi na pytania w okresowo przeprowadzanych ankietach dotyczących jakości kształcenia, realizacji programu i oceny prowadzących zajęcia dydaktyczne. Podczas wizytacji przedstawiciele Wydziału przedstawili przykłady zmian w programach studiów podyktowane sugestiami studentów, co pozwala na stwierdzenie że studenci maja wpływ na zmiany zachodzące w programach studiów ocenianego kierunku studiów. W czasie sesji egzaminacyjnej udostępniane są ankiety za pośrednictwem których zbierane są opinie studentów na temat prowadzącego zajęcia, stosunku studenta do przedmiotu oraz infrastruktury. Ankieta podzielona jest na trzy sekcje. Sekcja B pozwala studentom na ocenę własnego zaangażowania w zajęcia. Studenci oceniają trzy aspekty: własny stosunek do zajęć, liczba godzin w tygodniu spędzonych na przygotowywaniu się do zajęć i procentowa obecność na wykładach. Ostatnie pole sekcji jest pytaniem otwartym, w którym student może wpisać dowolną uwagę dotyczącą min. programu kształcenia. Zmiany dotyczące programu studiów są wprowadzane wyłącznie po pozytywnym zaopiniowaniu studentów, co potwierdziły osoby obecne na spotkaniach z ZO PKA. Przykładem modyfikacji wynikającej z inicjatywy studentów jest zmiana formy realizacji ćwiczeń z przedmiotu Fizyka z laboratoryjnej na audytoryjną. Studenci obecni na spotkaniach z ZO PKA nie zgłaszali zastrzeżeń do uznawalności swoich uwag przy okazji projektowania, zatwierdzania i wprowadzania zmian w programie kształcenia.

Na kształt programu studiów również mają wpływ interesariusze zewnętrzni Uczelni, a należą do nich podmioty działające w strukturze Rady Pracodawców. Głównym zadaniem interesariuszy zewnętrznych jest omawianie zmian w programach kształcenia, które powinny podążać za potrzebami rynku pracy. Przykładem zmian dokonanych na wniosek przedstawicieli otoczenia społeczno-gospodarczego jest wprowadzenie nowych przedmiotów w ramach prowadzonej specjalności – *Matematyka w ubezpieczeniach i finansach*, a tymi przedmiotami są *Ubezpieczenia majątkowe* i *Probabilistyka dla aktuariuszy.* Postulat dotyczący zmiany polegającej na zwiększeniu liczby godzin przedmiotu *Metody numeryczne w matematyce finansowej* również był inicjowany przez pracodawców a także przez absolwentów ocenianego kierunku studiów. Aktualność programu kształcenia monitoruje się również poprzez przeprowadzenie ankietyzacji wśród pracodawców, którzy zapewniają odbycie praktyk studentom ocenianego kierunku studiów. Nadmienić należy że warunkiem zaliczenia praktyk jest dostarczenie wypełnionej przez pracodawcę ankiety koordynatorowi praktyk.

Procedurą hospitacji objęci są wszyscy nauczyciele akademiccy prowadzący zajęcia na ocenianym kierunku studiów. Nadmienić należy, że przeprowadzone hospitacje zajęć nie wykazały żadnych istotnych zjawisk wymagających interwencji, mogących mieć wpływ na zmiany w programach studiów.

Uczelnia opracowała ankietę pt. Badanie losów zawodowych absolwentów. Niezależnie od badań ogólnouczelnianych Wydział prowadzi ankietyzację absolwentów ocenianego kierunku studiów. Takie działanie pozwala na ciągłe monitorowanie potrzeb rynku pracy i właściwą reakcje w obszarze ewentualnych zmian w programach ocenianego kierunku studiów.

Analizy programu studiów ocenianego kierunku są dokonywane w oparciu o zgromadzony materiał, tj. ankiety studenckie, oceny uzyskiwanych przez studentów wyników w nauce, hospitacje zajęć, opinie samorządu studenckiego, przedstawicieli otoczenia społeczno-gospodarczego i pracodawców oraz przegląd kart informacyjnych przedmiotów. Ten materiał jest wykorzystywany do doskonalenia programu studiów ocenianego kierunku studiów. Zdaniem zespołu oceniającego każda grupa interesariuszy (wewnętrzni i zewnętrzni) z równym stopniem zaangażowania w pracę i przy użyciu różnych narzędzi badawczych bierze udział w doskonaleniu procesu kształcenia na ocenianym kierunku studiów, w tym doskonaleniu programu studiów.

Ponadto należy wskazać, że inicjowane przez interesariuszy zarówno wewnętrznych jak i zewnętrznych zmiany w programie kształcenia, przed ich wprowadzeniem są analizowane przez Dziekana, a następnie są przedstawiane do opinii Rady Wydziału i w razie potrzeby podejmowana jest odpowiednia uchwała. Każda zmiana w programie kształcenia jest analizowana pod kątem m.in.: powiązania z kierunkiem/specjalnością, realizacją założonych efektów kształcenia, uzyskaniem odpowiednich kwalifikacji dla wskazanego poziomu kształcenia, dostępnej infrastruktury i księgozbioru oraz aktualnych wymagań rynku pracy.

Reasumując Zespół oceniający stwierdził, iż podejmowane działania i zgromadzona dokumentacja identyfikująca problemy pojawiające się w trakcie całego procesu dydaktycznego i formułowane wnioski oraz zalecenia pozwalające na eliminację problemów są skuteczne.

3.2 Informacje dotyczące programu kształcenia studiów dostępne są w serwisie internetowym. Nadzór nad treścią internetową sprawuje prodziekan ds. nauczania. Informacje na stronie internetowej uszeregowano w tematycznych zakładkach co ułatwia szybkie odnajdywanie potrzebnych treści. Studenci korzystają z elektronicznego systemu USOS. Każdy student ma dostęp do swojego konta, gdzie na bieżąco może wydrukować kartę przebiegu studiów, sprawdzić naliczenia i rozliczenia, uzyskane wyniki rejestracji, a także posiada dostęp do planu i rozkładu zajęć. Przez USOS odbywają się zapisy na przedmioty obieralne i przedmioty humanistyczne. Opiekę nad prawidłowością funkcjonowania systemu USOS sprawuje Dziekanat. Każdy student posiada konto poczty elektronicznej na serwerze wydziałowym, na które otrzymuje wszystkie informacje związane ze studiami. Ponadto ogłoszenia umieszczane są na tablicy ogłoszeń. Informacje dotyczące oferty edukacyjnej Wydziału na kolejny rok akademicki oraz rekrutacji kandydatów dostępne są w formie foldera rekrutacyjnego i kolportowane wśród potencjalnych kandydatów podczas dni otwartych oraz targów edukacyjnych. Studenci obecni na spotkaniu z ZO PKA wyrazili pozytywne opinie na temat przejrzystości strony internetowej oraz

aktualności zamieszczonych na niej treści. Ich zdaniem polityka informacyjna uczelni jest skuteczna i pozwala na szybkie odnajdywanie potrzebnych dokumentów.

Nadmienić należy że strona internetowa Wydziału jest w trakcie zmian o charakterze doskonalącym. Te działania zostały podjęte w celu zwiększenia przejrzystości i łatwego dostępu do informacji zamieszczanych na tej stronie.

Reasumując należy stwierdzić, że Wydział w ramach, którego prowadzone jest kształcenie na ocenianym kierunku studiów zapewnia publiczny dostęp do informacji o trybie i zasadach rekrutacji, programie kształcenia oraz warunkach jego realizacji.

**Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron**

Wewnętrzny System Zapewniania Jakości Kształcenia, który funkcjonuje na Wydziale określa w sposób przejrzysty postępowanie dotyczące monitorowania, oceny i doskonalenia programów kształcenia. W tym procesie uczestniczą rożne grupy interesariuszy, w tym interesariusze wewnętrzni, tj. nauczyciele akademiccy, studenci oraz przedstawiciele otoczenia społeczno-gospodarczego oraz pracodawcy. Należy stwierdzić, że podejmowane działania w zakresie monitorowania programów kształcenia i sposobu ich realizacji są prawidłowe, gromadzenie materiału źródłowego (ankiety, hospitacje zajęć) dla potrzeb przeprowadzania analiz. WKJK oraz Rada Wydziału analizuje informacje i materiały dotyczące programu pochodzące od różnych grup interesariuszy. Prowadzano analizy WKZJK są kompleksowe, identyfikują problemy oraz zawierają wnioski i ewentualne zalecenia pozwalające na podejmowanie konkretnych działań. Tak zgromadzony materiał pozwala na badanie procesu kształcenia, w tym programu studiów. Należy stwierdzić, że działania podejmowane w tym zakresie są zróżnicowane a stopniu zaangażowania poszczególnych grup interesariuszy należy określić jako duży. Konsekwencją prowadzonych działań jest formułowanie różnych propozycji lub zaleceń, będących podstawą zmian w programie studiów.

Wydział w ramach, którego prowadzone jest kształcenie na ocenianym kierunku studiów, zapewnia publiczny dostęp do informacji.

**Dobre praktyki.**

**Zalecenia. BRAK**

**Kryterium 4. Kadra prowadząca proces kształcenia**

4.1. Liczba, dorobek naukowy/artystyczny, doświadczenie zawodowe zdobyte poza uczelnią oraz kompetencje dydaktyczne kadry
4.2. Obsada zajęć dydaktycznych
4.3. Rozwój i doskonalenie kadry

**Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 4**

4.1

Na Wydziale zatrudnionych jest 156 nauczycieli akademickich, z czego większość (68%) prowadzi badania w dyscyplinie matematyka. Prowadzone badania pokrywają szerokie spektrum tematów, wśród których szczególne znaczenie dla prowadzonych studiów mają następujące zagadnienia: równania różniczkowe cząstkowe, układy dynamiczne, geometria różniczkowa i teoria osobliwości, statystyka matematyczna, probabilistyka, matematyka finansowa, matematyka dyskretna oraz algebra. Zagadnienia powyższe rzutują na podział na specjalności na II stopniu studiów, którymi są *Matematyka w naukach technicznych*, *Statystyka matematyczna i analiza danych*, *Matematyka w ubezpieczeniach i finansach* oraz *Matematyka w naukach informacyjnych*.

Pracujący na Wydziale matematycy wykazują dużą aktywność naukową. W latach 2013–2017 opublikowali 273 prace w czasopismach z listy A Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego. Jednym z

efektów tej aktywności była bardzo dobra ocena Wydziału w przeprowadzonej przez Komitet Ewaluacji Jednostek Naukowych parametryzacji: Wydział otrzymał kategorię A oraz okazał się być jedną z czołowych jednostek matematycznych w Polsce. Warto również zwrócić uwagę na ożywioną współpracę międzynarodową prowadzoną przez pracowników Wydziału. Zespół Oceniający otrzymał długą listę (obejmującą po kilkadziesiąt pozycji w każdej z kategorii) opisującą wizyty zagranicznych matematyków na Wydziale oraz staże obyte przez pracowników Wydziału za granicą w roku 2017. Równie imponująco przedstawiają się analogiczne (choć mniej szczegółowe) dane za lata 2013–2017 zawarte w raporcie samooceny.

Działalność publikacyjna pracowników Wydziału nie ogranicza się tylko do badań naukowych. Pracujący na Wydziale matematycy przygotowują i publikują podręczniki i skrypty dla studentów. Najczęściej publikowane są one przez Oficynę Wydawniczą Politechniki Warszawskiej, pojawiają się jednak również pozycje publikowane przez Wydawnictwo Naukowe PWN.

O dobrym warsztacie dydaktycznym pracowników Wydziału świadczą hospitowane zajęcia. Były one dobrze prowadzone zarówno pod względem merytorycznym jak i dydaktycznym. Dużą wartością hospitowanych zajęć była aktywność obecnych na nich studentów, którzy nie bali zgłaszać się własnych (czasami błędnych) pomysłów rozwiązań omawianych na zajęciach problemów.

Opisany powyżej szeroki zakres badań prowadzonych przez pracowników Wydziału, ich dorobek naukowy, a także umiejętności dydaktyczne gwarantują osiągnięcie przez studentów efektów kształcenia określonych dla ocenianego kierunku oraz realizację programu studiów.

Nie budzi wątpliwości spełnianie przez ocenianą jednostkę wymagań dotyczących minimum kadrowego określonego w Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 26 września 2016 r. w sprawie warunków prowadzenia studiów. W przypadku studiów I stopnia do minimum Zespół zaliczył 17 nauczycieli akademickich, w tym 11 z tytułem profesora lub stopniem doktora habilitowanego. Pozostali nauczycieli zaliczeni do minimum kadrowego posiadali stopień doktora. W przypadku studiów II stopnia odpowiednie liczby wynoszą 12 i 6. Wszyscy uwzględnieni powyżej nauczyciele posiadają aktualny dorobek naukowy w obszarze nauk ścisłych, dziedzinie nauk matematycznych, dyscyplinie matematyka. Każdy z powyższych nauczycieli prowadził wymaganą Rozporządzeniem liczbę godziny dydaktycznych. Ponieważ łączna liczba studentów kierunku matematyka obu stopni oscyluje wokół 400, więc proporcja liczby nauczycieli akademickich tworzących minimum do liczby studentów jest nie mniejsza niż zapisany w Rozporządzeniu stosunek 1:60.

Należy zwrócić uwagę na fakt, iż Wydział przedstawił minimum kadrowe łącznie do obu stopni prowadzenia studiów, podczas gdy powinny one być traktowane niezależenie. Konsekwencją takiego podejścia była konieczność wymienienia części osób z przedstawionego przez Wydział minimum kadrowego w załączniku 5 ze względu na brak prowadzenia zajęć na poszczególnych stopniach studiów (w większości wypadków dotyczy to studiów II stopnia).

4.2

Podejmując decyzję o powierzeniu zajęć dydaktycznych pracownikowi, władze Wydziału biorą pod uwagę zgodność problematyki prowadzonych przez niego badań naukowych z tematyką zajęć. Wpływ na decyzję o kontynuacji prowadzenia zajęć w kolejnych latach mają wyniki ankiet studenckich oraz opinia Wydziałowej Rady Samorządu Studenckiego.

Krytyczną ocenę Zespołu Oceniającego wzbudza sytuacja, gdy zarówno opiekunem jak i recenzentem pracy magisterskiej są osoby bez stopnia doktora habilitowanego. Wydaje się, że w tak mocnej naukowo jednostce można by oczekiwać, żeby powszechną praktyką było, aby co najmniej jedna z powyższych osób była samodzielnym pracownikiem naukowym.

4.3.

Wydział przywiązuje wagę do poziomu badań naukowych prowadzonych w jednostce i dlatego przy ocenie kandydata oczekuje się, że poziom badań kandydata wzmocni poziom badań prowadzonych na Wydziale, i bierze się pod uwagę posiadanie publikacji w renomowanych czasopismach, kierowanie grantami i współpracę międzynarodową. Zgodnie zasadami dokonywania oceny okresowej obowiązującymi na Wydziale nauczyciele akademiccy są oceniani w następujących obszarach: działalności dydaktycznej, osiągnięć naukowych i twórczych oraz kształcenia kadr, działalności

organizacyjnej oraz w zakresie przestrzegania prawa autorskiego i praw pokrewnych. Wydział i Uczelnia posiada rozbudowany system wspierania i motywowania kadry do rozwoju naukowego i dydaktycznego. W pierwszym przypadku warto zwrócić uwagę na praktykę obniżania pensum dydaktycznego pracownikom, którzy kierują grantami zewnętrznymi pozyskanymi w drodze konkursów. W drugim przypadku, system obejmuje m.in. szkolenia z innowacyjnych form kształcenia, awanse i nagrody dla wyróżniających się pracowników dydaktycznych. Efektem działań prowadzonych przez Wydział jest dobry wynik w ostatniej ocenie parametrycznej oraz uzyskanie w ciągu ostatnich pięciu lat przez matematyków pracujących na Wydziale 2 tytułów profesora oraz 6 stopnia doktora habilitowanego.

Studenci mają możliwość ewaluacji kadry prowadzącej proces kształcenia przy pomocy anonimowych i dobrowolnych ankiet. Ankiety udostępniane są w formie papierowej lub za pośrednictwem wirtualnej platformy USOS po zakończeniu semestru. Arkusz ankiety składa się z trzech sekcji. W sekcji A studenci dokonują oceny sposobu realizacji zajęć, oceniając następujące aspekty: przekazywanie informacji organizacyjnych, jasność kryteriów oceniania, dostępność i użyteczność materiałów dydaktycznych, punktualność rozpoczęcia i zakończenia zajęć, merytoryczne przygotowanie prowadzącego, możliwość konsultacji, umiejętność przekazywania wiedzy, stosunek prowadzącego do studenta. Studenci odpowiadają na pytania, zaznaczając jedną z dostępnych opcji: bardzo dobrze, dobrze, dostatecznie, źle, nie mam zdania. Ostatnie pytanie w sekcji jest polem otwartym, gdzie studenci mogą wpisać dowolną uwagę dotyczącą prowadzącego.

W ocenie studentów obecnych na spotkaniu z ZO PKA, pytania w ankietach są sformułowane w sposób poprawny i umożliwiają wyrażenie opinii na temat jakości prowadzonych zajęć i postawy prowadzącego. Studenci są motywowani do wypełniania ankiet podczas zajęć, spotkań z opiekunami roku oraz akcji informacyjnych organizowanych przez Samorząd. Przeprowadzanie ankiet w formie papierowej i elektronicznej pozwala na uzyskanie wysokiej stopy zwrotności.

**Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron**

Zespół Oceniający uważa kadrę prowadząca proces kształcenia na ocenianym kierunku za wyróżniającą. Najważniejszymi czynnikami decydującymi o takiej ocenie są:

- Bardzo dobry poziom naukowy kadry o czym świadczy wysoka pozycja Wydziału w parametryzacji dokonanej przez Komitet Ewaluacji Jednostek Naukowych.
- Dobre umiejętności dydaktyczne pracowników Wydziału, które można było zaobserwować podczas hospitowanych zajęć.
- Sposób przeprowadzania ankietyzacji zajęć zapewniający dużą zwrotność ankiet, co pozwala na bieżąco wychwytywać i korygować ewentualne złe zjawiska.

**Dobre praktyki**

Wartą podkreślenia dobrą praktyką jest nagradzanie kierowników grantów zewnętrznych pozyskanych w drodze konkursów 60-godzinną zniżką pensum dydaktycznego.

**Zalecenia**

Należy pamiętać o konieczności konstruowania minimum kadrowego niezależnie dla studiów pierwszego i drugiego stopnia.

Zespół Oceniający sugeruje też wprowadzenie zasady, aby w sytuacji, gdy opiekun pracy magisterskiej nie posiada stopnia doktora habilitowanego, stopień taki posiadał jej recenzent.

**Kryterium 5. Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym w procesie kształcenia**

**Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 5**

Wydział MINI na kierunku *Matematyka* prowadzi sformalizowaną współpracę z podmiotami zewnętrznymi, obejmującą przede wszystkim umowy i porozumienia na realizację kształcenia

praktycznego studentów, zarówno zajęć praktycznych z wykorzystaniem bazy zewnętrznej, jak też praktyk zawodowych. Mocną stroną współpracy są systematyczne, wieloletnie i często bezpośrednie (także nieformalne) relacje kadry dydaktycznej z interesariuszami zewnętrznymi. Zasady współpracy określa „*Procedura współpracy z otoczeniem gospodarczo-społecznym w zakresie badań potrzeb, opinii i konsultacji społecznych”*, uchwalona przez Radę Wydziału MINI 20 marca 2014 r. Na podstawie ww. uchwały Rada Wydziału MINI powołała Radę Pracodawców, w skład której wchodzą przedstawiciele przedsiębiorstw oraz instytucji naukowo-badawczych współpracujących z Wydziałem lub zatrudniających jego absolwentów. Wydział cyklicznie przeprowadza panel pracodawców, a ostatnie spotkanie odbyło się w dniu 26 października 2017 r. W panelu uczestniczyli przedstawiciele następujących organizacji: *IBM Polska, Delloite, Aviva, PwC Polska, 3e, Urząd m.st. Warszawy, Polskie Stowarzyszenie Aktuariuszy, DaftCode, Bank Millenium* oraz przedstawiciele instytutów Polskiej Akademii Nauk. Podstawowe założenia koncepcji kształcenia na Wydziale MiNI zostały ocenione pozytywnie. Kierunki kształcenia i specjalności także nie wzbudziły zastrzeżeń, a przekazywany zakres wiedzy i umiejętności odpowiada wymaganiom współczesnego rynku.

Z uzyskanych w trakcie dyskusji opinii ww. ekspertów (z otoczenia społeczno–gospodarczego Wydziału MINI) wynika, że do kluczowych umiejętności i kompetencji społecznych, które powinni posiadać absolwenci kierunku *Matematyka* należą przede wszystkim: umiejętności komunikacji i pracy w zespole, wizualizacji danych, poprawności analiz i wnioskowania, z czym łączą się umiejętności przedstawiania wielowariantowych odpowiedzi. Absolwenci ponadto powinni dysponować wiedzą z zakresu matematyki aktuarialnej, modelowania ryzyka i wymogów kapitałowych oraz modeli stochastycznych. Oczekiwania rynku pracy w zakresie procesu edukacji obejmują także propozycję kształcenia w zakresie technik rozwiązywania problemów i wprowadzenia w proces kształcenia elementów umożliwiających nabycie wiedzy nt. praktyki pracy (propozycja większego wymiaru ćwiczeń laboratoryjnych). Eksperci oczekują, że Wydział będzie kształcił absolwentów umiejących dostosować się szybko do zmieniających się warunków rynku, posiadających zalążki kultury pracy oraz wykształcone postawy profesjonalizmu (np. takie jak: terminowość i odpowiedzialność), a także wykształconą umiejętność pracy w grupie, również multikulturowej. Pracodawcy szukają zarówno pracowników do wykonywania prostszych zadań, jak i absolwentów wyższych stopni do zadań złożonych, jednakże każdorazowo pracownik powinien cechować się zdolnością krytycznego myślenia, rozwiązywania problemów, wnioskowania oraz zaangażowaniem w wykonywaną pracę. W opinii ww. ekspertów kompetencje kluczowe w przypadku absolwentów Wydziału MINI to przede wszystkim: komunikacja (język ojczysty, język angielski), z czym wiąże się umiejętność sprawozdania ze swojej pracy (w tym również umiejętność pisania dokumentacji technicznej). Absolwentom, w ocenie pracodawców brakuje nieco (umiejętności prezentacji swoich faktycznych umiejętności, w tym swojej wiedzy i wizualizacji danych. W zakresie umiejętności twardych wskazano na programowanie wieloplatformowe, rozproszone oraz języki programowania, a także na statystykę i matematykę aktuarialną.

Eksperci z Rady Pracodawców zwrócili także uwagę na największe luki kompetencyjne wskazywane przez respondentów Wydziału MINI, a są to: umiejętność zarządzania zespołem, posługiwanie się językiem obcym, komunikatywność oraz umiejętność zarządzania projektami. Najmniejsze luki występowały dla umiejętności przyswajania i przekazywania wiedzy oraz posiadania tzw. „wiedzy specjalistycznej”, związanej z kierunkiem studiów. Jedyną kompetencją, dla której nie zaobserwowano luki - to umiejętność współpracy z ludźmi z różnych grup kulturowych.

W ramach Wydziału MINI funkcjonuje także **Ośrodek Badań dla Biznesu (OBB)**, który od roku 2011 prowadzi działania związane z promowaniem realizacji przez Wydział innowacyjnych opracowań dla przemysłu. W roku 2017 OBB zrealizował prace na zlecenie biznesu, dotyczące różnych zastosowań analizy danych, optymalizacji i budowy algorytmów. Prace OBB obejmowały m.in. optymalizację marszruty, optymalizację zużycia surowców oraz analizę danych z serwisów internetowych. Zleceniodawcami były polskie przedsiębiorstwa prowadzące międzynarodową działalność. Doświadczenie zdobyte przez nauczycieli przy realizacji projektów jak również zagadnienia powiązane z realizowanym projektami były wykorzystywane na zajęciach z tzw. *Warsztatów Badawczych*. Ponadto w prace badawczo-wdrożeniowe prowadzone przez OBB były zaangażowani studenci, którzy

wykorzystywali kompetencje nabyte na zajęciach. Wydział również ma podpisaną umowę z firmą Octree dotyczącą komercjalizacji tych badań.

**Wydział realizuje szeroką współpracę z partnerami z sektora przedsiębiorstw i jednostek administracji publicznej**. Ważnym elementem tej współpracy jest realizacja wspólnych projektów, które łączą działalność badawczą i zastosowania wyników prowadzonych badań do rozwiązywania problemów dziedzinowych, formułowanych przez współpracujące jednostki (np. Ministerstwo Finansów, PricewaterhouseCoopers, Mazowiecki Urząd Wojewódzki, ale też: PZU S.A., Aviva Sp. z o.o., AXA Ubezpieczenia TUiR S.A., instytucje statystyczne - np. GUS, lokalne Urzędy Statystyczne oraz sektor naukowy - np. ICM UW, Pomorski Uniwersytet Medyczny).

Wydział jest jedynym polskim partnerem akademickim w **Projekcie VaVeL** – *Variety, Veracity, VaLue: Handling the Multiplicity of Urban Sensors* finansowanym przez Komisję Europejską w ramach programu badawczego Unii Europejskiej Horizon 2020. W projekcie tym, przedstawiciele wydziału współpracują z pozostałymi partnerami konsorcjum, do których należą m.in. *National and Kapodistrian University of Athens, Technion – Israel Institute of Technology, IBM, AGT GROUP (R&D) GMBH, Orange Polska S.A., Technical University of Dortmund,* jak również *Instytut Fraunhofera.* Współpraca z tak renomowanymi jednostkami jest ważnym elementem pozycji akademickiej Wydziału i jednocześnie podstawą do dalszego rozwoju jego zespołu badawczego. Grant VaVeL jest jedynym grantem z udziałem polskiej jednostki akademickiej, który zyskał finansowanie spośród wszystkich projektów złożonych w sześciu programach grantowych Komisji Europejskiej ICT Big Data w latach 2014–2016. Projekt łączy zadania badawcze i zadania wdrożeniowe. Zadania badawcze są realizowane w obszarze matematyki i informatyki. Efektem zadań badawczych w dziedzinie matematyki są m.in.: nowe metody z dziedziny teorii grafów oparte na tak zwanych zbiorach landmarków, jak również metody predykcyjne i algorytm służący do optymalizacji głębokości drzew w analizie strumieni danych w czasie rzeczywistym.

Pracownicy naukowi WMINI współpracują ponadto z: firmą *Nethone* **(**m. in. w projekcie badawczo-wdrożeniowym na potrzeby nowoczesnej bankowości oraz przez organizację konkursu na najlepszą prace magisterską z zakresu analizy danych), z *Bankiem PKO BP*, (który udostępnia dane oraz tematy analizowane w ramach przedmiotu *Szeregi Czasowe* na specjalności SMAD), z *SAS Institute* (który prowadzi szkolenia z narzędzi SAS dla nauczycieli Wydziału). W wyniku zawartego porozumienia eksperci banku PKO BP prowadzić będą warsztaty dla studentów dotyczące cyberbezpieczeństwa. W kwietniu 2018 r. Wydział zawarł porozumienie o współpracy z *Ministerstwem Finansów*, a zakres tego porozumienia dotyczy zarówno działalności naukowej, jak i staży oraz praktyk dla studentów Wydziału.

Do osiągnieć WMINI w zakresie szeroko rozumianej współpracy z otoczeniem społecznym należy m.in. organizacja *Ogólnopolskiej Konferencji Nauczania Matematyki w Uczelniach Technicznych* (2014 r.). Jej tematami wiodącymi były: organizacja zajęć z matematyki na tzw. „wydziałach niematematycznych" na uczelniach technicznych w świetle Krajowych Ram Kwalifikacji oraz stosowanie nowych technologii w tradycyjnym nauczaniu matematyki, a także sposoby przyciągania uzdolnionych matematycznie uczniów do uczelni technicznych.

Ponadto WMINI prowadzi bogatą współpracę naukową i wdrożeniową z licznymi ośrodkami zagranicznymi i krajowymi. Współpraca ta oraz doświadczenie przez nią zdobywane pozwalają Wydziałowi na ciągłą weryfikację i udoskonalanie programów i treści kształcenia. Studenci są angażowani w prace badawcze, dzięki czemu nabywają doświadczenia i rozwijają kompetencje zdobyte na Wydziale.

Wydział MINI prowadzi także wieloletnią już współpracę z podmiotami gospodarczymi, a także instytutami badawczymi w zakresie kształcenia na prowadzonych w jednostce kierunkach studiów. Współpraca ta ma zarówno charakter formalny (na podstawie zawartych porozumień, listów intencyjnych lub umów), jak i nieformalny. Przykładem jest tu podpisanie umów o współpracy z 10 liceami ogólnokształcącymi z terenu Warszawy i północno-wschodniej Polski. Realizowany jest obecnie projekt z NCBR pt. *„Uniwersytet młodego odkrywcy"* (finansowanego z PO WER), który dotyczy realizacji warsztatów z zakresu matematyki oraz podstaw informatyki (algorytmiki) dla młodzieży w wieku do 16 lat. W projekcie uczestniczą pracownicy naukowi PW – z Wydziału MINI, pracownicy Centrum Nauki Kopernik oraz uczniowie i nauczyciele z liceów ogólnokształcących z Iławy, Białegostoku i Płońska.

Do innych znaczących osiągnięć Wydziału MINI należy stała współpraca ze szkołami podstawowymi i średnimi poprzez organizowanie konkursów i olimpiad z matematyki (np. *„Archipelag matematyki", LEGO matematyka – Mathfix"* i inne*).* Zadania te są w dużej części wykonywane przez Pełnomocnika Dziekana Wydziału MINI ds. popularyzacji matematyki i informatyki. Wydział współpracuje także z organizacjami pozarządowymi (np. Meetup, Stowarzyszeniem na rzecz edukacji matematycznej), gdzie w ramach wspólnych działań organizowana jest konferencja pt. *Data Science Summit.*

**Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron**

**Mocną stroną** WMINI na kierunku *Matematyka* jest bardzo szeroka współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym regionu, a szczególnie z władzami samorządowymi i firmami województwa mazowieckiego i województw ościennych, co przekłada się na dużą ilość wspólnych prac badawczych oraz możliwość udziału studentów w zajęciach praktycznych, praktykach i stażach odbywanych w tych jednostkach.

**Dobre praktyki.** Do szczególnie wyróżniających osiągnieć WMINI należą:

1. Wyjątkowe w skali kraju, nowatorskie i unikatowe metody opracowane na WMINI, a służące do monitorowania konkurencyjności rynku i przeciwdziałania praktykom monopolistycznym są aktualnie wykorzystywane przez polskie urzędy centralne: *Urząd Ochrony Konkurencji i Konsumentów* oraz *Urząd Komunikacji Elektronicznej*.
2. W efekcie współpracy krajowej i międzynarodowej realizowanej w projektach grantowych, uzyskano rozwiązania zarówno wykorzystywane globalnie, jak i przez polskie jednostki publiczne przy bezpośrednim udziale zespołu Wydziału MINI, co czyni je nowatorskim, skutecznym i na tyle uniwersalnym, że może być wykorzystywane w administracji publicznej wszystkich szczebli.
3. Do nowatorskich i cyklicznych osiągnieć WMINI w zakresie szeroko rozumianej współpracy z otoczeniem społecznym należy m.in. organizacja **Ogólnopolskiej Konferencji Nauczania Matematyki w Uczelniach Technicznych** (2014 r.). Jej tematami wiodącymi były: organizacja zajęć z matematyki na wydziałach „niematematycznych" na uczelniach technicznych w świetle Krajowych Ram Kwalifikacji i w obliczu akredytacji instytucjonalnych oraz stosowanie nowych technologii w tradycyjnym nauczaniu matematyki.

Zalecenia. Brak

**Kryterium 6. Umiędzynarodowienie procesu kształcenia**

**Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 6**

Jak zostało to wspomniane w części poświęconej kryterium 4 pracownicy Wydziału prowadzą szeroko zakrojoną współpracę naukową z zagranicznymi naukowcami. Nawiązane przy tej okazji kontakty są wykorzystywane z korzyścią dla kształcenia studentów. Przykładem takich działań są wygłaszane przez zagranicznych matematyków wykłady adresowane do studentów i doktorantów (raport samooceny podaje kilkanaście przykładów takich sytuacji). Warto też zwrócić uwagę na współpracę z zagranicznymi naukowcami przy opracowywaniu programów dla II stopnia studiów.

Uczelnia uczestniczy w programie wymiany międzynarodowej studentów i pracowników. W ramach programu **Erasmus+** studenci kierunku *Matematyka* mogą studiować na następujących uczelniach: Západočeská univerzita v Plzni, Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg, Universität Ulm, Universitat de Barcelona, Universidad Autónoma de Madrid, Université Bordeaux, Université d'Orleans, Universita' degli Studi di Perugia, Università degli Studi di Roma "Tor Vergata", Vilniaus Universitetas, Universitatea Babes-Bolyai Cluj-Napoca, Oxford Brookes University, Anadolu University. Studenci w niewielkim stopniu wykorzystują możliwości wynikającego z perspektywy wyjazdów zagranicznych.

Wśród powodów, dla których nie chcą lub nie mogą wziąć udziału w wymianie, wymieniane były głównie motywy o charakterze osobistym oraz niewystarczające kompetencje językowe. Studenci o możliwości wymiany są informowani za pomocą strony internetowej, tablic informacyjnych i przekazów słownych w czasie zajęć. Studenci obecni na spotkaniu z ZO PKA wyrazili pozytywną opinię na temat sposobów informowania i zachęcania do wzięcia udziału w wymianie. Byli oni świadomi procedur, wymagań i korzyści wynikających z uczestnictwa w programie wymiany międzynarodowej.
W ramach grantu europejskiego **FP7-ICT-n°287581 OpenLab**: *extending FIRE, testbeds and tools* pracownicy Wydziału współpracowali z instytucjami takimi jak: *Deutsche Telekom AG, Technische Universitat Berlin, Universidad Autónoma de Madrid, ETH Zürich (Politechnika Federalna w Zurichu), Institut National de Recherche en Informatique et Automatique (INRIA, Francja), The Norwegian University of Science and Technology (NTNU), Universite Pierre et Marie Curie – Paris 6, University College London, The Hebrew University of Jerusalem.* Efektem tego projektu jest opracowanie metod optymalizacji i bazujących na nich algorytmów optymalizujących dystrybucję danych multimedialnych w rozproszonym środowisku serwerów, traktowanym jako graf. O przydatności opracowanych metod świadczy fakt, że wdrożono je w centrach serwerowych firmy *Akamai Technologies* obsługujących między innymi CNN i około 150 innych światowych portali informacyjnych. Metody te są aktualnie wykorzystywane przez polskie urzędy centralne: *Urząd Ochrony Konkurencji i Konsumentów* oraz *Urząd Komunikacji Elektronicznej*, do monitorowania konkurencyjności rynku i przeciwdziałania praktykom monopolistycznym. W efekcie współpracy krajowej i międzynarodowej realizowanej w projekcie, uzyskano rozwiązania zarówno wykorzystywane globalnie, jak i przez polskie jednostki publiczne przy bezpośrednim udziale zespołu naukowego Wydziału.

**Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron**

Wydział w pełni korzysta z możliwości umiędzynarodowienia kształcenia stwarzanych przez kontakty międzynarodowe pracowników Wydziału oraz programy europejskie (choć w tym drugim przypadku zainteresowanie studentów jest mniejsze niż można by oczekiwać).

**Dobre praktyki**

1. Wydział jest jedynym polskim partnerem akademickim w **Projekcie VaVeL** – *Variety, Veracity, VaLue: Handling the Multiplicity of Urban Sensors* finansowanym przez Komisję Europejską w ramach programu badawczego Unii Europejskiej **Horizon 2020**. Współpraca z wieloma europejskimi renomowanymi jednostkami naukowymi i badawczymi jest ważnym elementem pozycji akademickiej Wydziału i jednocześnie podstawą do dalszego rozwoju jego zespołu badawczego. Grant VaVeL jest jedynym grantem z udziałem polskiej jednostki akademickiej, który zyskał finansowanie spośród wszystkich projektów złożonych w sześciu programach grantowych Komisji Europejskiej ICT Big Data w latach 2014–2016.
2. W ramach grantu europejskiego **FP7-ICT-n°287581 OpenLab** WMINI zrealizował projekt, którego efektem było opracowanie metod optymalizacji i bazujących na nich algorytmów optymalizujących dystrybucję danych multimedialnych w rozproszonym środowisku serwerów, traktowanym jako graf. O przydatności opracowanych metod świadczy fakt, że wdrożono je w centrach serwerowych firmy Akamai Technologies obsługujących między innymi CNN i około 150 innych światowych portali informacyjnych. .

**Zalecenia Brak.**

**Kryterium 7. Infrastruktura wykorzystywana w procesie kształcenia**

7.1. Infrastruktura dydaktyczna oraz wykorzystywana w praktycznym przygotowaniu zawodowym
7.2. Zasoby biblioteczne, informacyjne oraz edukacyjne
7.3. Rozwój i doskonalenie infrastruktury

**Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 7**

7.1. Baza dydaktyczna WMINI jest dobrze przygotowana do prowadzenia zajęć wykładowych i laboratoryjnych, a dzięki odpowiedniemu wyposażeniu i infrastrukturze gwarantuje ich odpowiednio wysoki poziom. Oceniana jednostka na kierunku *Matematyka* zapewnia bazę dydaktyczną do prowadzenia zajęć związanych z praktycznym przygotowaniem do zawodu, umożliwiającą uzyskanie umiejętności zgodnych z aktualnym stanem praktyki związanej z ocenianym kierunkiem studiów.

Infrastruktura dydaktyczna i naukowa Wydziału MINI składa się głównie z nowoczesnego i w pełni wyposażonego nowego budynku dydaktycznego, oddanego do użytku w 2012 roku. W siedzibie Wydziału MINI mieści się: reprezentacyjne 300-osobowe audytorium oraz sześć multimedialnych sal wykładowych, w tym: 2 duże sale (o pojemności do 135 osób), 3 średnie (72-osobowe) oraz 1 mała (33-osobową). Do dyspozycji WMINI dostępnych jest również 14 sal ćwiczeniowych (30-osobowych) oraz 11 laboratoriów komputerowych dostępnych dla studentów kierunków matematycznych (w tym: dwie 25-osobowe, osiem 16-osobowych, jedna 20-osobowa).
Jedno z tych 20-osobowych laboratoriów jest przeznaczone do pracy indywidualnej studentów. Sala ta jest na stałe wyposażona w zestawy słuchawek wraz z mikrofonami, a w pozostałych salach komputerowych takie zestawy są umieszczane na życzenie prowadzących zajęcia. Znacząco ułatwia to korzystanie z aplikacji multimedialnych. W 16-osobowych laboratoriach jest po 16 stanowisk komputerowych (dla 15 studentów i jednego prowadzącego), co determinuje maksymalną liczbę studentów biorących udział w zajęciach. Zajęcia komputerowe ulokowane są w większych gabarytowo salach (24- lub 25-osobowych), a w przypadku uczestniczenia większej grupy niż 15 studentów, mają przypisanych dwóch prowadzących.

Każda z sal wykładowych wyposażona jest w projektor multimedialny, opuszczane ekrany, rolety, system nagłośnienia i zintegrowane sterowanie. W każdej sali ćwiczeniowej i laboratorium komputerowym prowadzący może korzystać z projektora z ekranem, mikrofonu, a w dwunastu z nich – także z tablic interaktywnych z projektorami.

W wymienionych laboratoriach dostępnych jest łącznie niemal 200 komputerów stacjonarnych o stosunkowo wysokich parametrach technicznych. Na każdym komputerze zainstalowano po dwa systemy operacyjne: Windows 7 i Arch Linux z oprogramowaniem komercyjnym (m.in. Microsoft Software Developer Network Academic Alliance – MSDN AA, Matlab, Oracle, Mathematica) i Open Source, ze zintegrowanym systemem druku (np. 19 urządzeń CANON dla studentów i pracowników). Na potrzeby zajęć uruchamiane są również systemy wirtualne. Laboratorium rzeczywistości wirtualnej (VR) wyposażono w zestawy grafiki 3D i gogle VR wraz z dedykowanymi kontrolerami, manipulatory (np. kierownice FFB, joysticki), sensory kinect i kamery HD, a w Laboratorium Informatyki Medycznej zainstalowano ultrasonograficzną platformę badawczą mUSG. Łącznie na potrzeby dydaktyczne i badawcze przeznaczono 14 serwerów klasy IBM x3550M3 oraz 6 serwerów IBM x3650M3. Studenci mają dostęp do najnowszych technologii obliczeniowych, m.in. klastra Big Data. Dla zapewnienia odpowiedniej przestrzeni dyskowej zarówno dla studentów jak i pracowników na wydziale pracuje macierz dyskowa o pojemności ok. 14 TB. Za połączenia serwerów z macierzami odpowiada dedykowana sieć Ethernet, oparta na dwóch dedykowanych przełącznikach klasy Junper EX2200.

W gmachu Wydziału MINI działa sieć Ethernet i bezprzewodowa. Na infrastrukturę sieci Ethernet składają się routery połączone światłowodem 10 Gbit, 15 przełączników sieciowych Cisco oraz 14 przełączników DLink. Działa również sieć bezprzewodowa oparta na 47 punktach dostępowych oraz kontrolerze Cisco oraz dwóch specjalnych dedykowanych przełącznikach sieciowych DLink z zasilaniem serwowanym bezpośrednio do punktów dostępowych. Sieć służy wszystkim studentom, pracownikom i doktorantom. Jest też udostępniana gościom i podczas różnych wydarzeń naukowych i edukacyjnych odbywających się w gmachu WMINI. Z kolei w domach studenckich studenci mają dostęp do Internetu. Za obsługę techniczną Internetu w akademikach odpowiada *Centrum Informatyzacji Politechniki Warszawskiej*. Z komputerów podłączonych do sieci Politechniki Warszawskiej, a po zalogowaniu również z komputerów poza Uczelnią, studenci i pracownicy mają dostęp do licznych baz i źródeł

naukowych udostępnianych przez Bibliotekę Główną Politechniki Warszawskiej. Przy krzesłach i ławkach ustawionych na korytarzach dostępne są gniazda elektryczne. Infrastruktura techniczna wyposażona jest w pochylnie, podjazdy i windy pomocnicze dla osób niepełnosprawnych. Po analizie załączonej dokumentacji i przeprowadzeniu wizji lokalnej nie stwierdzono występowania barier w dostępie osób niepełnosprawnych do infrastruktury badawczej, dydaktycznej i sanitarnej.

Rozwój bazy dydaktycznej i naukowej WMINI opiera się na stałym planowaniu i weryfikowaniu aktualnych potrzeb dydaktycznych. Zestawy komputerowe w salach laboratorium informatyki są sukcesywnie wymieniane na nowsze w partiach po 25/32 stanowisk. Oprogramowanie dostępne na stacjach jest na bieżąco aktualizowane. Co semestr od prowadzących zajęcia zbierana jest lista zapotrzebowań na nowe oprogramowanie, które jest następnie w miarę możliwości instalowane jest na stacjach roboczych w laboratoriach.

Następuje stały rozwój systemu biblioteczno-informacyjnego. Oceny poszczególnych usług, zasobów i form pracy bibliotek dokonuje się poprzez cykliczne badanie opinii użytkowników. W wyniku przeprowadzonych badań, zidentyfikowano elementy wymagające usprawnienia oraz obszary szczególnie istotne dla wszystkich użytkowników. Coroczne sprawozdania z działalności wszystkich bibliotek, stają się inspiracją do wprowadzenia modyfikacji oferty tych bibliotek na szczeblu Uczelni (np. ograniczenie zakupu czasopism drukowanych na rzecz zbiorów elektronicznych, wykorzystywanie centralnego Systemu Wypożyczeń Warszawskich, wspólna polityka zakupów i aktualizacji zbiorów bibliotecznych).

7.2. Czytelnik niepełnosprawny ma możliwość skorzystania z pomocy opiekuna bibliotecznego, który oferuje mu pomoc przy przemieszczaniu się po bibliotece i korzystaniu z dostępnych urządzeń. Bibliotekarz dostarcza potrzebne materiały bez konieczności osobistego wyjmowania ich z półek. Studenci niepełnosprawni są obsługiwani poza kolejnością. Wejście do Biblioteki jest dostosowane do możliwości osób niepełnosprawnych. Oprogramowanie dostępne na komputerach w bibliotece jest przystosowane do potrzeb osób niedowidzących i słabosłyszących. Drobną niegodnością dla studentów może być niewystarczająca ilość miejsca do pracy indywidualnej w Bibliotece Głównej Politechniki Warszawskiej (gdzie głównie znajdują się podręczniki zakupione z myślą o studentach), co staje się szczególnie dokuczliwe w okresie przygotowań do sesji.

7.3. Reasumując, należy podkreślić, że posiadana przez WMNIN infrastruktura dydaktyczna i socjalna w pełni zabezpiecza realizację procesu kształcenia na tym Wydziale, a także pozostałe warunki socjalno-bytowe kadry, studentów i pracowników administracyjnych Wydziału. W opinii ZO stan techniczny obiektów oceniany jest na poziomie bardzo dobrym.

Studenci mają możliwość oceny infrastruktury za pomocą anonimowych i dobrowolnych ankiet przeprowadzanym w okresie poprzedzającym sesję egzaminacyjną. Ankieta składa się z trzech sekcji. Ostatnia z nich (sekcja C) dotyczy oceny zaplecza technicznego. Studenci oceniają wyposażenie sal dydaktycznych i stan techniczny dostępnego wyposażenia zaznaczając jedną z następujących opcji : bardzo dobrze, dobrze, dostatecznie, źle, nie mam zdania. Ostatnie pytanie jest polem otwartym w którym studenci mogą wpisać dowolną uwagę dotyczącą infrastruktury.

Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron

Bardzo mocną stroną ocenianego kierunku jest nowoczesna infrastruktura dydaktyczna. Nie ma też problemów z dostępem do podręczników niezbędnych w przy realizacji procesu kształcenia.

**Dobre praktyki. Brak**

**Zalecenia. Brak.**

## Kryterium 8. Opieka nad studentami oraz wsparcie w procesie uczenia się i osiągania efektów kształcenia

8.1. Skuteczność systemu opieki i wspierania oraz motywowania studentów do osiągania efektów kształcenia
8.2. Rozwój i doskonalenie systemu wspierania oraz motywowania studentów

**Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 8**

8.1. Studenci są motywowani do osiągania efektów kształcenia poprzez funkcjonujący na uczelni system stypendiów i nagród. Oprócz stypendiów wymienionych w art. 173 ustawy Prawo o Szkolnictwie Wyższym z 2005 roku, studenci otrzymują finansowe nagrody od zewnętrznych podmiotów oraz dodatkowe nagrody Rektora opisane w § 24 Regulaminu Studiów (pochwały, wyróżnienia, nagrody rzeczowe i pieniężne). Jedną z form motywowania studentów do osiągania wysokich wyników w nauce jest możliwość indywidualizacji programu studiów. Studenci szczególnie wyróżniający się w nauce mogą wystąpić do Dziekana o zgodę na Indywidualny Program Studiów, na co pozwala § 15 Regulaminu Studiów. Rozwiązanie to zapewnia indywidualny dobór przedmiotów i dostosowany do predyspozycji i zainteresowań studenta harmonogram ich realizacji. Osobę opiekuna dydaktycznego oraz szczegółowe zasady organizacji Indywidualnego Programu Studiów określa Dziekan.

Wsparcie ze strony nauczycieli akademickich polega przede wszystkim na pomocy w doborze własnej ścieżki naukowej, prowadzeniu badań i doświadczeń w laboratoriach, opieki nad tworzeniem pracy dyplomowej oraz bieżącej ocenie stopnia osiągnięcia efektów kształcenia za pomocą poszczególnych form weryfikacji. Studenci obecni na spotkaniu z ZO PKA pozytywnie zaopiniowali formy wsparcia i opieki ze strony nauczycieli akademickich. Szczególnie podkreślali życzliwość prowadzących oraz możliwość szybkiego kontaktu za pomocą poczty elektronicznej lub rozmowy telefonicznej.

Każdemu z roczników przydzielony jest opiekun roku, który jest dobierany z grona pracowników naukowo-dydaktycznych Wydziału. Opiekun pełni funkcję pośrednika w przypadku zgłaszania skarg i sugestii dotyczących kształcenia i studiowania na wizytowanym kierunku. Osoby obecne na spotkaniu twierdziły, iż spotkania z opiekunem roku odbywają się w zależności od potrzeb studentów. W czasie spotkania z opiekunem studenci mają możliwość otwartego wypowiedzenia się na temat procesu kształcenia oraz innych spraw dotyczących studiowania. Studenci obecni na spotkaniach z ZO PKA pozytywnie zaopiniowali wsparcie ze strony instytucji opiekuna roku.

Obecni na spotkaniu uczestnicy seminariów dyplomowych wyrażali pozytywne opinie na temat form wsparcia i pomocy ze strony promotorów. Kryteria wyboru opiekuna pracy dyplomowej nie są określone w sposób formalny i zależą od zasad określonych przez samego promotora. Studenci wybierając opiekuna pracy dyplomowej kierują się przede wszystkim chęcią dalszego uczestnictwa w wybranej przez siebie ścieżce naukowej. Piszą oni prace pod okiem pracowników, którzy posiadają wiedzę w wybranym przez nich zakresie wiedzy. Z uwagi na dużą liczbę pracowników pod opieką których możliwe jest wykonanie pracy dyplomowej, studenci nie zgłaszali zastrzeżeń do tego rozwiązania. Liczba dyplomantów przypadających na jednego promotora nie powoduje nadmiernego obciążenia nauczyciela akademickiego i pozwala na indywidualne podejście do każdego ze studentów.

Studenci mogą rozwijać zainteresowania w ramach działalności w ośmiu kołach naukowych funkcjonujących na Wydziale: Koło Naukowe Data Science, Koło Naukowe Informatyków, Koło Naukowe Algebraiczno–Kombinatoryczne *Koala,* Koło Naukowe Matematyków *Pi razy Drzwi,* Koło Naukowe Modelowania Matematycznego, Koło Artystyczne *TeMat* , Koło Naukowe Wirtualnej Rzeczywistości, Koło Naukowe Zarządzania Projektami *PMArt.* Praca kół naukowych skupia się przede wszystkim na prowadzeniu działalności badawczej, praktycznej oraz promocyjnej. Członkowie kół są organizatorami lub współorganizatorami konferencji naukowych takich jak Studencka Konferencja Zastosowań

Matematyki ''Dwumian" i Sympozjum Naukowe Teorii i Zastosowań Matematyki. Studenci realizują projekty mające na których efekty mają przysłużyć się społeczeństwu. Przykładem takiego przedsięwzięcia jest projekt „Wawel 2020", w ramach którego członkowie kół zbierają dostępne dane na temat zanieczyszczeń powietrza. Na podstawie analizy danych zostanie objaśnione w jaki sposób czynniki takie jak pogoda czy ruch uliczny wpływają na stężenie zanieczyszczeń. Na podstawie wyników projektu przewidziane jest napisane publikacji naukowej. Każde z wymienionych Studenckich Kół Naukowych ma swojego opiekuna, który jest powoływany z grona pracowników uczelni. Członkowie kół naukowych wyrażali pozytywne opinie na temat form wsparcia i opieki ze strony opiekunów, którzy doradzają im w kwestiach merytoryczno-organizacyjnych i skutecznie motywują do poszerzania swojej wiedzy i umiejętności. Członkowie koła naukowe pozytywnie zaopiniowali również system finansowania ich działalności. Jednostka zapewnia środki finansowe konieczne do prowadzenia działalności badawczej i promocyjnej.

Studenci kierunku mają swoją reprezentację w Wydziałowym Samorządzie Studenckim. Działania organu skupiają się na akcjach mających na celu animację życia studenckiego oraz promocję Uczelni i Wydziału. Corocznie organizowanych jest wiele wydarzeń promocyjno-integracyjnych. Do najważniejszych z nich należą: Otrzęsiny, Spotkanie Wigilijne, Pikink Wydziałowy „Całkonalia", Dzień liczby pi, Dzień lemoniady, oraz wyjazd integracyjny „MINIówka". Członkowie Samorządu Studentów obecni na spotkaniu z ZO PKA nie zgłaszali zastrzeżeń do systemu finansowania ich działalności. W budynku A zostało wygospodarowane pomieszczenie na potrzeby Samorządu, w którym znajduje się komputer z dostępem do Internetu oraz wyposażenie biurowe niezbędne do prowadzenia działalności.

Na uczelni funkcjonuje system wsparcia osób niepełnosprawnych. Powołana jest Sekcja ds. Osób Niepełnosprawnych wchodząca w skład Działu Spraw Studenckich. Studenci niepełnosprawni mogą skorzystać z następujących form wsparcia: pomoc ze strony tłumacza języka migowego, pomoc asystencka w trakcie dojazdu na uczelnię oraz w trakcie zajęć (pomoc w sporządzaniu notatek, załatwianiu spraw formalnych na uczelni, asysta w trakcie dojazdu na zajęcia), dofinansowanie transportu związanego z aktywnością akademicką, usługi wypożyczalni sprzętu ułatwiającego studiowanie (np. systemy FM Oticon Amigo, dyktafony cyfrowe etc), specjalnie dostosowane stanowisko komputerowe w Bibliotece Głównej PW (Gmach Główny, pokój 161b, I-sze piętro) wyposażone w: komputer stacjonarny ze specjalistycznym oprogramowaniem ( m.in.: program Window-Eyes, program powiększający Zoom Text, program OCR), monitor LCD, klawiaturę Zoom Text, klawiaturę z nakładką Big Keys, Track Ball, skaner, linijkę brajlowską, drukarkę brajlowską, powiększalnik stacjonarny. Student niepełnosprawny może zwrócić się do dziekana z wnioskiem o dostosowanie form zaliczania przedmiotu do jego niepełnosprawności. Prodziekan ds. studenckich konsultuje się z sekcją ds. osób niepełnosprawnych PW w celu dobrania właściwych form zaliczania przedmiotu stosownie do niepełnosprawności studenta. Do najczęściej stosowanych form należy wydłużanie czasu pisania prac pisemnych (obecnie jeden ze studentów ma wydłużony czas pisania kolokwiów i egzaminów o 30 minut), zamiana egzaminu ustnego na egzamin pisemny, zapewnienie odpowiedniego nagłośnienia sali (pętla indukcyjna – specjalne mikrofony dla osób niedosłyszących). Prodziekan ds. studenckich uprzedza prowadzących zajęcia o szczególnych potrzebach studentów niepełnosprawnych.

W zakresie doradztwa zawodowego i edukacyjnego studentów kierunku wspiera Biuro Karier. Zadaniem jednostki jest poradnictwo zawodowe oraz poradnictwo z zakresu przedsiębiorczości. Biuro oferuje studentom bezpłatną diagnozę kompetencji i zarządzanie talentami, coaching kariery, szkolenia i warsztaty rozwijające kompetencje społeczne i zawodowe, organizację i prowadzenie szkoleń przygotowujących studentów do płynnego wyjścia na rynek pracy, udzielanie informacji o ofertach praktyk, staży oraz ofertach pracy, prowadzenie i rozbudowę bazy studentów objętych wsparciem, nawiązywanie i utrzymywanie długofalowych relacji z pracodawcami, współpracę z pracodawcami (realizacja projektów rekrutacyjnych, organizacja spotkań i prezentacji firm na uczelni). Jednostka tworzy i weryfikuje bazy danych o pracodawcach - pozyskuje oferty staży, praktyk i pracy, prowadzi dystrybucję poradników firm współpracujących oraz organizuje wiele innych wydarzeń prowadzących do konfrontacji studentów z otoczeniem społeczno-gospodarczym.

Za administracyjną obsługę studentów odpowiada Dziekanat. Jednostka jest do dyspozycji studentów w poniedziałki, wtorki, czwartki i piątki w godzinach 11:00-14:00. Studenci wyrazili pozytywne opinie na temat ram czasowych w których dostępna jest obsługa administracyjna. Pozytywnie oceniona została również życzliwość pracowników.

Studenci mają możliwość kontaktu z władzami dziekańskimi w wyznaczonych godzinach przyjęć. Każdy student ma możliwość indywidualnych konsultacji z prowadzącymi zajęcia podczas wyznaczonych i podanych do ogólnej wiadomości godzin (informacja na stronie internetowej i drzwiach pokoju nauczyciela). W kwestiach związanych z organizacją praktyk studenci kontaktują się z pełnomocnikiem ds. praktyk studenckich. Za sprawy związane z wymianą międzynarodową i wyjazdami zagranicznymi odpowiadają pracownicy Centrum Współpracy Międzynarodowej.

8.2. Studenci otrzymują informacje o dostępnych źródłach informacji za pomocą źródeł takich jak: strona internetowa, wirtualna platforma USOS, portale społecznościowe, ogłoszenia i plakaty oraz tablice informacyjne. Stosowane są również przekazy słowne podczas prowadzenia zajęć lub spotkań ze studentami.

Ocena systemu wsparcia możliwa jest za pomocą nieformalnych metod ewaluacji. Należą do nich: bezpośrednie zgłaszanie uwag i opinii do pracowników uczelni, zabranie głosu w czasie cyklicznych spotkań studentów z opiekunem roku oraz przekazanie uwag i spostrzeżeń za pośrednictwem Samorządu Studenckiego. Nie zaobserwowano sformalizowanych form ewaluacji systemu wsparcia i motywowania studentów.

**Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron**

Kadra prowadząca proces kształcenia wspiera studentów w kwestii doboru własnej ścieżki naukowej i nabywania kompetencji badawczych. naukowych. Jednostka oferuje wieloaspektowe formy wsparcia studenckiego ruchu naukowego. Rozbudowany i wieloaspektowy system wsparcia niepełnosprawnych studentów umożliwia pełny udział w procesie kształcenia osobom z dysfunkcjami poszczególnych zmysłów i narządów. Formy wsparcia ze strony Biura Karier pozwalają studentom na zdobycie kompetencji miękkich, które są przydatne na rynku pracy. Nie wszystkie aspekty systemu wsparcia i motywowania studentów podlegają sformalizowanemu systemowi ewaluacji.

**Dobre praktyki. Brak**

Zalecenia.

Włączenie oceny funkcjonowania obsługi administracyjnej studentów oraz innych form wsparcia studentów w formalny system ankietyzacji. Wskazane byłoby usprawnienie procesu rejestracji studentów na lektoraty językowe.

## 5. Ocena dostosowania się jednostki do zaleceń z ostatniej oceny PKA, w odniesieniu do wyników bieżącej oceny

| Zalecenie | Charakterystyka działań doskonalących oraz ocena ich skuteczności |
|---|---|
| Uwagi dotyczące punktów ECTS, planów studiów, praktyk, organizacji sesji | Zalecenia zostały zrealizowane. |

**Załączniki:**

**Załącznik nr 1. Podstawa prawna oceny jakości kształcenia**

1. Ustawa z dnia 27 lipca 2005 r. Prawo o szkolnictwie wyższym (Dz. U. z 2017 r. poz. 2183, z późn. zm.);
2. Ustawa z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. Nr 65, poz. 595 z późn. zm.);
3. Ustawa z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (Dz. U. z 2016 r. poz. 64).
4. Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 20 września 2016 r. w sprawie ogólnych kryteriów oceny programowej (Dz. U. z 2016 r. poz. 1529);
5. Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 26 września 2016 r. w sprawie warunków prowadzenia studiów (Dz. U. z 2016 r. poz. 1596 z późn. zm.);
6. Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 26 września 2016 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji typowych dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego po uzyskaniu kwalifikacji pełnej na poziomie 4 – poziomy 6-8 (Dz. U. z 2016 r. poz. 1594);
7. Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 8 sierpnia 2011 r. w sprawie obszarów wiedzy, dziedzin nauki i sztuki oraz dyscyplin naukowych i artystycznych (Dz. U. Nr 179, poz. 1065);
8. Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 2 listopada 2011 r. w sprawie Krajowych Ram Kwalifikacji dla Szkolnictwa Wyższego (Dz. U. Nr 253, poz. 1520);
9. Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 10 lutego 2017 r. w sprawie tytułów zawodowych nadawanych absolwentom studiów, warunków wydawania oraz niezbędnych elementów dyplomów ukończenia studiów i świadectw ukończenia studiów podyplomowych oraz wzoru suplementu do dyplomu (Dz. U. z 2017 poz. 279);
10. Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 16 września 2016 r. w sprawie dokumentacji przebiegu studiów (Dz. U. z 2016 poz. 1554);
11. Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 25 września 2014 r. w sprawie warunków, jakim muszą odpowiadać postanowienia regulaminu studiów w uczelniach (Dz. U. z 2014 r. poz. 1302);
12. Statut Polskiej Komisji Akredytacyjnej przyjęty uchwałą Nr 3/2016 Polskiej Komisji Akredytacyjnej z dnia 29 listopada 2016 r. w sprawie statutu Polskiej Komisji Akredytacyjnej;
13. Uchwała Nr 2/2017 Prezydium Polskiej Komisji Akredytacyjnej z dnia 12 stycznia 2017 r. w sprawie zasad przeprowadzania wizytacji przy dokonywaniu oceny programowej.

**Załącznik nr 2. Szczegółowy harmonogram przeprowadzonej wizytacji uwzględniający podział zadań pomiędzy członków zespołu oceniającego**

**poniedziałek, 11 czerwca 2018 r.**

7.30 – 8.00 – wstępne spotkanie Zespołu Oceniającego (ZO), omówienie uwag do raportu samooceny i planu wizytacji;

09:00 – 09:30 - spotkanie z Władzami Uczelni i Wydziału oraz osobami odpowiedzialnymi za przygotowanie Raportu samooceny;

09:45 – 11:00 – spotkanie z przedstawicielami pracodawców;

10:30 – 17:30 – hospitacja wybranych zajęć, zapoznanie się z pracami dyplomowymi i pracami etapowymi;

10:30 – 11:00 – spotkanie z osobą z sekcji ds. osób niepełnosprawnych, Pełnomocnikiem Dziekana ds. praktyk;

14.30 – 15.30 – spotkanie z Pełnomocnikiem ds. Jakości Kształcenia;

15 – 17.30 –spotkanie z przedstawicielami Biura Karier, z osobą odpowiedzialną za praktyki zawodowe oraz z Samorządem Studenckim.

**Wtorek, 12 czerwca 2018:**

08:30 – 11.00 - kontynuacja hospitacji zajęć, ocen pracy dyplomowych i etapowych;

9.30 – 11.00 – spotkanie z samorządem studentów, studentami oraz przedstawicielami studenckiego ruchu naukowego;

11.00 – 12.00 – spotkanie z nauczycielami akademickimi;

12:00 – 12:30 – spotkanie robocze ZO PKA dotyczące oceny poszczególnych kryteriów;

14.00 – 14:30 – zakończenie wizytacji - końcowe spotkanie z Władzami Uczelni celem podsumowania wizytacji i przekazania wstępnych wniosków i zaleceń.

.

**Załącznik nr 3. Ocena wybranych prac etapowych i dyplomowych**

**Część I - ocena losowo wybranych prac etapowych**

ZO zapoznał się pracami etapowymi z następujących przedmiotów:

1. analiza matematyczna 3 (kartkówki, kolokwium, egzamin),
2. metody komputerowe w równaniach różniczkowych (prace projektowe rozwiązywane przy pomocy pakietów Matlab i Mathematica) ,
3. algebra i jej zastosowania (kartkówka, kolokwium, egzamin),
4. statystyka matematyczna II (kolokwium),
5. analiza zespolona (kolokwia, egzamin),
6. matematyka dyskretna (kolokwia, egzamin),
7. metody algebry linowej w kombinatoryce, geometrii i informatyce (kolokwia, egzamin).

We wszystkich wypadkach zadania lub prace projektowe były odpowiedniej trudności, w odpowiedniej liczbie i zgodne z sylabusem przedmiotu. Prace zostały ocenione prawidłowo i rzetelnie.

ZO chce podkreślić, że udostępnione teczki przedmiotów były **wzorcowo przygotowane**. Każda ze sprawdzonych teczek była odpowiednio opisana i zawierała m.in. regulamin i sylabus przedmiotu, listy zadań i zasady ich oceniania oraz ranking przedmiotu.

**Część II - ocena losowo wybranych dyplomowych**

| | |
|---|---|
| **Imię i nazwisko absolwenta (numer albumu)** | **GRZEGORZ BAJOR**<br><br>**254046** |

| | |
|---|---|
| **Poziom kształcenia (studia pierwszego/ drugiego stopnia/ jednolite magisterskie**<br><br>**Forma (stacjonarne/niestacjonarne)** | Poziom kształcenia: **studia drugiego stopnia**<br><br>Forma: **studia stacjonarne** |
| **Kierunek / specjalność** | Kierunek **Matematyka**<br><br>Specjalność: **Matematyka w ubezpieczeniach i finansach** |
| **Tytuł pracy dyplomowej** | Algebraiczne własności algebr ścieżek Leavitta |
| **Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko opiekuna pracy dyplomowej oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez opiekuna** | **dr hab. Michał Ziembowski**<br><br>ocena pracy dyplomowej: **5** |
| **Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko recenzenta oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez recenzenta** | **dr Paweł Naroski**<br><br>ocena pracy dyplomowej: **4** |
| **Średnia ze studiów** | **4,24** |
| **Ocena z egzaminu dyplomowego** | **4,5** |
| **Ocena końcowa na dyplomie** | **bardzo dobry** |
| **Pytania zadane na egzaminie dyplomowym** | 1. Najważniejsze wyniki pracy dyplomowej<br><br>2. Ścieżki i cykle w grafach<br><br>3. Definicja funkcji holomorficznej. Warunki konieczne i dostateczne do istnienia pochodnej: równania Cauchy'ego-Riemanna |
| **Typ (charakter pracy) i krótki opis zawartości** | Praca zawiera przegląd podstawowych informacji na temat algebr ścieżek Leavitta. Końcowy rozdział zawiera własne obserwacje autora dotyczące tej klasy algebr. |
| **Ocena spełniania przez pracę dyplomową wymagań właściwych dla ocenianego kierunku, poziomu kształcenia i profilu ogólnoakademickiego, z uwzględnieniem:** | Praca spełni a wymagania stawiane pracom magisterskim na kierunku matematyka. |
| **a. zgodności tematu pracy dyplomowej z efektami kształcenia dla ocenianego kierunku studiów oraz jego zakresem** | **TAK** |
| **b. zgodności treści i struktury pracy z tematem** | **TAK** |
| **c. poprawności stosowanych metod, poprawności terminologicznej oraz językowo-stylistycznej** | **TAK** |

| | |
|---|---|
| **d. doboru piśmiennictwa wykorzystanego w pracy** | **TAK** |
| **Czy praca spełnia wymagania właściwe dla prac inżynierskich, w przypadku studiów prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera lub magistra inżyniera** | **NIE DOTYCZY** |
| **Zasadność ocen pracy dyplomowej, wystawionych przez opiekuna oraz recenzenta** | Wydaje mi się, że najbardziej zasadna byłaby ocena będącą średnią arytmetyczną ocen wystawionych prze opiekuna i recenzenta. Z jednej strony dużym plusem pracy są własne wyniki magistranta, z drugiej strony pewne usterki redakcyjne utrudniające zrozumienie prezentowanego materiału obniżają ogólne bardzo dobre wrażenie (chociaż ocena dobra wystawiona przez recenzenta wydaje się zbyt surowa). |

| | |
|---|---|
| **Imię i nazwisko absolwenta (numer albumu)** | **ANNA GIERLAK**<br>**270733** |
| **Poziom kształcenia (studia pierwszego/ drugiego stopnia/ jednolite magisterskie**<br>**Forma (stacjonarne/niestacjonarne)** | Poziom kształcenia: **studia pierwszego stopnia**<br>Forma: **studia stacjonarne** |
| **Kierunek / specjalność** | Kierunek **Matematyka**<br>Specjalność: **-** |
| **Tytuł pracy dyplomowej** | Funkcje tworzące |
| **Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko opiekuna pracy dyplomowej oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez opiekuna** | **dr Paweł Naroski**<br>ocena pracy dyplomowej: **5** |
| **Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko recenzenta oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez recenzenta** | **dr Konstanty Junosza-Szaniawski**<br>ocena pracy dyplomowej: **5** |
| **Średnia ze studiów** | **4,74** |
| **Ocena z egzaminu dyplomowego** | **5** |
| **Ocena końcowa na dyplomie** | **Celujący** |
| **Pytania zadane na egzaminie dyplomowym** | 1. Najważniejsze wyniki pracy dyplomowej<br>2. Kolorowanie grafów |

| | |
|---|---|
| | 3. Przegląd klasycznych przestrzeni Banacha i Hilberta |
| **Typ (charakter pracy) i krótki opis zawartości** | Praca zawiera podstawowe informacje o funkcjach tworzących ciągów oraz przykładach ich zastosowań, głównie do rozwiązywania różnego rodzaju rekurencji, w szczególności rekurencji liniowych o stałych współczynnikach. |
| **Ocena spełniania przez pracę dyplomową wymagań właściwych dla ocenianego kierunku, poziomu kształcenia i profilu ogólnoakademickiego, z uwzględnieniem:** | Praca spełnia wymagania stawiane pracom licencjackim na kierunku matematyka. |
| **a. zgodności tematu pracy dyplomowej z efektami kształcenia dla ocenianego kierunku studiów oraz jego zakresem** | **TAK** |
| **b. zgodności treści i struktury pracy z tematem** | **TAK** |
| **c. poprawności stosowanych metod, poprawności terminologicznej oraz językowo-stylistycznej** | **TAK** |
| **d. doboru piśmiennictwa wykorzystanego w pracy** | **TAK** |
| **Czy praca spełnia wymagania właściwe dla prac inżynierskich, w przypadku studiów prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera lub magistra inżyniera** | **NIE DOTYCZY** |
| **Zasadność ocen pracy dyplomowej, wystawionych przez opiekuna oraz recenzenta** | Oceny wystawione prze opiekuna pracy oraz recenzenta uważam za właściwe. |

| | |
|---|---|
| **Imię i nazwisko absolwenta (numer albumu)** | **JAROSŁAW MILLER**<br>**254061** |
| **Poziom kształcenia (studia pierwszego/ drugiego stopnia/ jednolite magisterskie**<br>**Forma (stacjonarne/niestacjonarne)** | Poziom kształcenia: **studia pierwszego stopnia**<br>Forma: **studia stacjonarne** |
| **Kierunek / specjalność** | Kierunek **Matematyka**<br>Specjalność: **-** |
| **Tytuł pracy dyplomowej** | Liczby p-adyczne |
| **Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko opiekuna pracy dyplomowej oraz** | **dr Przemysław Górka** |

| | |
|---|---|
| **ocena pracy dyplomowej wystawiona przez opiekuna** | ocena pracy dyplomowej: **5** |
| **Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko recenzenta oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez recenzenta** | **dr Paweł Naroski**<br>ocena pracy dyplomowej: **5** |
| **Średnia ze studiów** | **4,06** |
| **Ocena z egzaminu dyplomowego** | **5** |
| **Ocena końcowa na dyplomie** | **bardzo dobry** |
| **Pytania zadane na egzaminie dyplomowym** | 1. Najważniejsze wyniki pracy<br>2. Ciała skończone<br>3. Funkcje mierzalne |
| **Typ (charakter pracy) i krótki opis zawartości** | Praca zawiera opis konstrukcji ciała liczb p-adycznych oraz jego podstawowych własności. Jest bardzo obszerna (około 70 stron) i szeroko oraz dokładnie prezentuje omawiane zagadnienia. |
| **Ocena spełniania przez pracę dyplomową wymagań właściwych dla ocenianego kierunku, poziomu kształcenia i profilu ogólnoakademickiego, z uwzględnieniem:** | Praca spełni a wymagania stawiane pracom licencjackim na kierunku matematyka. |
| **a. zgodności tematu pracy dyplomowej z efektami kształcenia dla ocenianego kierunku studiów oraz jego zakresem** | **TAK** |
| **b. zgodności treści i struktury pracy z tematem** | **TAK** |
| **c. poprawności stosowanych metod, poprawności terminologicznej oraz językowo-stylistycznej** | **TAK** |
| **d. doboru piśmiennictwa wykorzystanego w pracy** | **TAK** |
| **Czy praca spełnia wymagania właściwe dla prac inżynierskich, w przypadku studiów prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera lub magistra inżyniera** | **NIE DOTYCZY** |
| **Zasadność ocen pracy dyplomowej, wystawionych przez opiekuna oraz recenzenta** | Wystawione oceny uważam za zasadne. Gdyby regulamin studiów przewidywał taką możliwość, to uważałbym za stosowne przyznanie za pracę oceny celującej. |

| | |
|---|---|
| **Imię i nazwisko absolwenta (numer albumu)** | **DOROTA WEDMANN**<br><br>**228071** |
| **Poziom kształcenia (studia pierwszego/ drugiego stopnia/ jednolite magisterskie**<br><br>**Forma (stacjonarne/niestacjonarne)** | Poziom kształcenia: **studia drugiego stopnia**<br><br>Forma: **studia stacjonarne** |
| **Kierunek / specjalność** | Kierunek **Matematyka**<br><br>specjalność: **Matematyka w naukach informacyjnych** |
| **Tytuł pracy dyplomowej** | O półgrupach potęgowych i ich związkach z teorią języków |
| **Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko opiekuna pracy dyplomowej oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez opiekuna** | **dr Anna Zamojska-Dzienio**<br><br>ocena pracy dyplomowej: **4,5** |
| **Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko recenzenta oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez recenzenta** | **dr hab. Agata Pilitowska**<br><br>ocena pracy dyplomowej: **4,5** |
| **Średnia ze studiów** | **4,5** |
| **Ocena z egzaminu dyplomowego** | **4,5** |
| **Ocena końcowa na dyplomie** | **bardzo dobry** |
| **Pytania zadane na egzaminie dyplomowym** | 1. Najważniejsze wyniki pracy<br><br>2. Definicja półgrupy wolnej, konstrukcja, przykład półgrupy wolnej przemiennej o dwóch generatorach<br><br>3. Równania różniczkowe zwyczajne liniowe n-tego rzędu, układ fundamentalny rozwiązań, postać ogólna rozwiązania |
| **Typ (charakter pracy) i krótki opis zawartości** | Praca zawiera przegląd informacji o związkach półgrup z językami. Szczególna rola jest poświęcona z tym kontekście znaczeniu półgrup potęgowych. |
| **Ocena spełniania przez pracę dyplomową wymagań właściwych dla ocenianego kierunku, poziomu kształcenia i profilu ogólnoakademickiego, z uwzględnieniem:** | Praca spełni a wymagania stawiane pracom magisterskim na kierunku matematyka. |

| | |
|---|---|
| **a. zgodności tematu pracy dyplomowej z efektami kształcenia dla ocenianego kierunku studiów oraz jego zakresem** | **TAK** |
| **b. zgodności treści i struktury pracy z tematem** | **TAK** |
| **c. poprawności stosowanych metod, poprawności terminologicznej oraz językowo-stylistycznej** | **TAK** |
| **d. doboru piśmiennictwa wykorzystanego w pracy** | **TAK** |
| **Czy praca spełnia wymagania właściwe dla prac inżynierskich, w przypadku studiów prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera lub magistra inżyniera** | **NIE DOTYCZY** |
| **Zasadność ocen pracy dyplomowej, wystawionych przez opiekuna oraz recenzenta** | Uważam wystawione oceny za zasadne. |

| | |
|---|---|
| **Imię i nazwisko absolwenta (numer albumu)** | **ALEKSANDRA ZIÓŁKOWSKA**<br>**228078** |
| **Poziom kształcenia (studia pierwszego/ drugiego stopnia/ jednolite magisterskie**<br>**Forma (stacjonarne/niestacjonarne)** | Poziom kształcenia: **studia drugiego stopnia**<br>Forma: **studia stacjonarne** |
| **Kierunek / specjalność** | Kierunek **Matematyka**<br>Specjalność: **Matematyka w ubezpieczeniach i finansach** |
| **Tytuł pracy dyplomowej** | Grupoid transformacji i związane z nim algebry grupoidowe |
| **Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko opiekuna pracy dyplomowej oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez opiekuna** | **dr hab. Leszek Pysiak**<br>ocena pracy dyplomowej: **5** |
| **Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko recenzenta oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez recenzenta** | **prof. dr hab. Wiesław Sasin**<br>ocena pracy dyplomowej: **5** |
| **Średnia ze studiów** | **3,71** |
| **Ocena z egzaminu dyplomowego** | **4,5** |
| **Ocena końcowa na dyplomie** | **ponad dobry** |

| | |
|---|---|
| **Pytania zadane na egzaminie dyplomowym** | 1. Najważniejsze wyniki pracy dyplomowej<br>2. Grupoid Liego, wybrane przykłady<br>3. Definicja przestrzeni Banacha, przestrzeń sprzężona, Twierdzenie Hahna-Banacha |
| **Typ (charakter pracy) i krótki opis zawartości** | Praca zawiewa przegląd podstawowych informacji o grupoidach oraz przedstawienie przykładów takich obiektów. |
| **Ocena spełniania przez pracę dyplomową wymagań właściwych dla ocenianego kierunku, poziomu kształcenia i profilu ogólnoakademickiego, z uwzględnieniem:** | Praca spełnia wymagania stawiane pracom magisterskim na kierunku matematyka. |
| **a. zgodności tematu pracy dyplomowej z efektami kształcenia dla ocenianego kierunku studiów oraz jego zakresem** | **TAK** |
| **b. zgodności treści i struktury pracy z tematem** | **TAK** |
| **c. poprawności stosowanych metod, poprawności terminologicznej oraz językowo-stylistycznej** | **TAK** |
| **d. doboru piśmiennictwa wykorzystanego w pracy** | **TAK** |
| **Czy praca spełnia wymagania właściwe dla prac inżynierskich, w przypadku studiów prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera lub magistra inżyniera** | **NIE DOTYCZY** |
| **Zasadność ocen pracy dyplomowej, wystawionych przez opiekuna oraz recenzenta** | Uważam wystawione oceny za zawyżone. Przede wszystkim praca nie zawiera wkładu własnego magistrantki. Ponadto mimo dużej objętości, praca zawiera jedynie podstawowe definicji i przykłady, znaczną część pracy zajmuje drobiazgowe sprawdzanie poprawności przedstawianych konstrukcji. Na moją ocenę pracy rzutują też występujące w niej błędy merytoryczne. |

| | |
|---|---|
| **Imię i nazwisko absolwenta (numer albumu)** | Agnieszka Kujawa 262863 |
| **Poziom kształcenia (studia pierwszego/ drugiego stopnia/ jednolite magisterskie**<br><br>**Forma (stacjonarne/niestacjonarne)** | studia pierwszego stopnia, stacjonarne |
| **Kierunek / specjalność** | matematyka (bez specjalości) |
| **Tytuł pracy dyplomowej** | Funkcje Bessela w analizie |
| **Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko opiekuna pracy dyplomowej oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez opiekuna** | prof. dr hab. Grzegorz Świątek<br><br>3,5 |
| **Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko recenzenta oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez recenzenta** | dr Adam Kubica<br><br>3,5 |
| **Średnia ze studiów** | 3,69 |
| **Ocena z egzaminu dyplomowego** | 3 |
| **Ocena końcowa na dyplomie** | dość dobry |
| **Pytania zadane na egzaminie dyplomowym** | 1. Najważniejsze wyniki pracy dyplomowej.<br>2. Zagadnienie Sturma–Liouville'a.<br>3. Kryteria zbieżności szeregów o wyrazach rzeczywistych |
| **Typ (charakter pracy) i krótki opis zawartości** | Praca dotyczy funkcji Bessela I i II rodzaju, funkcji Hankela i zmodyfikowanych funkcji Bessela oraz pewnych ich zastosowań w fizyce matematycznej |
| **Ocena spełniania przez pracę dyplomową wymagań właściwych dla ocenianego kierunku, poziomu kształcenia i profilu ogólnoakademickiego, z uwzględnieniem:** | Dostatecznej jakości praca licencjacki. Temat, chociaż klasyczny, jest ciekawy, ale został przedstawiony w słaby i – wydaje się – nieprzemyślany, a niekiedy wręcz chaotyczny sposób. Wiele faktów podano bez dowodów, nie odwołując się przy tym do literatury. Redakcja pracy jest na zbyt niskim poziomie. Do większość pozycji w bibliografii nie ma w tekście pracy żadnych odniesień. Wymienione mankamenty zostały zauważone także przez recenzentów, co wpłynęło na wystawione przez nich oceny. |
| **a. zgodności tematu pracy dyplomowej z efektami kształcenia dla ocenianego kierunku studiów oraz jego zakresem** | **TAK** |
| **b. zgodności treści i struktury pracy z tematem** | **TAK** |

| | |
|---|---|
| **c. poprawności stosowanych metod, poprawności terminologicznej oraz językowo-stylistycznej** | **TAK** |
| **d. doboru piśmiennictwa wykorzystanego w pracy** | **TAK**, chociaż do większość pozycji w bibliografii nie ma w tekście pracy żadnych odniesień, co zostało zauważone także przez recenzentów |
| **Czy praca spełnia wymagania właściwe dla prac inżynierskich, w przypadku studiów prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera lub magistra inżyniera** | **NIE DOTYCZY** |
| **Zasadność ocen pracy dyplomowej, wystawionych przez opiekuna oraz recenzenta** | Oceny odpowiednie. |

| | |
|---|---|
| **Imię i nazwisko absolwenta (numer albumu)** | Anna Lulin 261383 |
| **Poziom kształcenia (studia pierwszego/ drugiego stopnia/ jednolite magisterskie**<br><br>**Forma (stacjonarne/niestacjonarne)** | studia pierwszego stopnia, stacjonarne |
| **Kierunek / specjalność** | matematyka (bez specjalności) |
| **Tytuł pracy dyplomowej** | Metody wygładzania danych |
| **Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko opiekuna pracy dyplomowej oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez opiekuna** | dr inż. Iwona Wróbel<br><br>5,0 |
| **Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko recenzenta oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez recenzenta** | dr hab. Alicja Smoktunowicz<br><br>5,0 |
| **Średnia ze studiów** | 3,93 |
| **Ocena z egzaminu dyplomowego** | 4,5 |
| **Ocena końcowa na dyplomie** | ponad dobry |
| **Pytania zadane na egzaminie dyplomowym** | 1. Najważniejsze wyniki pracy dyplomowej.<br>2. Metody numeryczne rozwiązywania układów równań liniowych.<br>3. Przegląd klasycznych przestrzeni Banacha i Hilberta. |
| **Typ (charakter pracy) i krótki opis zawartości** | Praca dotyczy pewnych metod wygładzania (filtrowania) danych i ich podstawowych własności. Zawiera także odpowiednie testy numeryczne. |

| | |
|---|---|
| **Ocena spełniania przez pracę dyplomową wymagań właściwych dla ocenianego kierunku, poziomu kształcenia i profilu ogólnoakademickiego, z uwzględnieniem:** | Dobrze napisana, spełniająca wszelkie wymogi praca licencjacka. |
| **a. zgodności tematu pracy dyplomowej z efektami kształcenia dla ocenianego kierunku studiów oraz jego zakresem** | **TAK** |
| **b. zgodności treści i struktury pracy z tematem** | **TAK** |
| **c. poprawności stosowanych metod, poprawności terminologicznej oraz językowo-stylistycznej** | **TAK** |
| **d. doboru piśmiennictwa wykorzystanego w pracy** | **TAK** |
| **Czy praca spełnia wymagania właściwe dla prac inżynierskich, w przypadku studiów prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera lub magistra inżyniera** | **NIE DOTYCZY** |
| **Zasadność ocen pracy dyplomowej, wystawionych przez opiekuna oraz recenzenta** | Oceny odpowiednie. Recenzje rzetelne i szczegółowe. |

| | |
|---|---|
| **Imię i nazwisko absolwenta (numer albumu)** | Milena Kozioł 237459 |
| **Poziom kształcenia (studia pierwszego/ drugiego stopnia/ jednolite magisterskie**<br><br>**Forma (stacjonarne/niestacjonarne)** | studia drugiego stopnia, stacjonarne |
| **Kierunek / specjalność** | matematyka (statystyka matematyczna i analiza danych) |
| **Tytuł pracy dyplomowej** | Głębokie uczenie. Metody uczenia wielowarstwowych sieci neuronowych |
| **Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko opiekuna pracy dyplomowej oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez opiekuna** | dr hab. Szymon Jaroszewicz<br><br>4,0 |
| **Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko recenzenta oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez recenzenta** | prof. dr hab. Jan Mielniczuk<br><br>4,0 |
| **Średnia ze studiów** | 3,66 |
| **Ocena z egzaminu dyplomowego** | 4,5 |

| | |
|---|---|
| **Ocena końcowa na dyplomie** | dobry |
| **Pytania zadane na egzaminie dyplomowym** | 1. Najważniejsze wyniki pracy dyplomowej.<br>2. Regresja logistyczna i zastosowania w kwalifikacji.<br>3. Definicja funkcji uwikłanej i twierdzenie o istnieniu funkcji uwikłanej |
| **Typ (charakter pracy) i krótki opis zawartości** | Praca dotyczy podstawowych zagadnień głębokiego uczenia wielowarstwowych sieci neuronowych. Zawiera także testy numeryczne. |
| **Ocena spełniania przez pracę dyplomową wymagań właściwych dla ocenianego kierunku, poziomu kształcenia i profilu ogólnoakademickiego, z uwzględnieniem:** | Dobrej jakości praca magisterska przybliżająca w przystępny sposób ciekawe i dość złożone zagadnienie. Pewne mankamenty pracy zostały słusznie zauważone przez recenzentów, w tym np. niedostatecznie wnikliwe testy. |
| **a. zgodności tematu pracy dyplomowej z efektami kształcenia dla ocenianego kierunku studiów oraz jego zakresem** | **TAK** |
| **b. zgodności treści i struktury pracy z tematem** | **TAK** |
| **c. poprawności stosowanych metod, poprawności terminologicznej oraz językowo-stylistycznej** | **TAK** |
| **d. doboru piśmiennictwa wykorzystanego w pracy** | **TAK** |
| **Czy praca spełnia wymagania właściwe dla prac inżynierskich, w przypadku studiów prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera lub magistra inżyniera** | **NIE DOTYCZY** |
| **Zasadność ocen pracy dyplomowej, wystawionych przez opiekuna oraz recenzenta** | Oceny odpowiednie. Recenzje rzetelne i szczegółowe. |

| | |
|---|---|
| **Imię i nazwisko absolwenta (numer albumu)** | Jacek Rek 228050 |
| **Poziom kształcenia (studia pierwszego/ drugiego stopnia/ jednolite magisterskie**<br><br>**Forma (stacjonarne/niestacjonarne)** | studia drugiego stopnia, stacjonarne |
| **Kierunek / specjalność** | Matematyka (matematyka w naukach informacyjnych) |
| **Tytuł pracy dyplomowej** | Metody iteracyjne wyznaczania uogólnionych odwrotności Moore'a-Penrose'a |

| | |
|---|---|
| **Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko opiekuna pracy dyplomowej oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez opiekuna** | dr hab. Alicja Smoktunowicz<br>4,0 |
| **Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko recenzenta oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez recenzenta** | dr inż. Iwona Wróbel<br>4,0 |
| **Średnia ze studiów** | 3,95 |
| **Ocena z egzaminu dyplomowego** | 3,5 |
| **Ocena końcowa na dyplomie** | dobry |
| **Pytania zadane na egzaminie dyplomowym** | 1. Najważniejsze wyniki pracy.<br>2. Metody całkowania numerycznego.<br>3. Definicja przestrzeni Banacha i sprzężonej. |
| **Typ (charakter pracy) i krótki opis zawartości** | Praca dotyczy przeglądu metod iteracyjnych wyznaczania uogólnionych odwrotności macierzy. Zawiera szereg testów numerycznych. |
| **Ocena spełniania przez pracę dyplomową wymagań właściwych dla ocenianego kierunku, poziomu kształcenia i profilu ogólnoakademickiego, z uwzględnieniem:** | Typowa, dobrej jakości praca magisterska, chociaż redakcja pozostawia nieco do życzenia. Mankamenty pracy zostały słusznie zauważone przez recenzentów. |
| **a. zgodności tematu pracy dyplomowej z efektami kształcenia dla ocenianego kierunku studiów oraz jego zakresem** | **TAK** |
| **b. zgodności treści i struktury pracy z tematem** | **TAK** |
| **c. poprawności stosowanych metod, poprawności terminologicznej oraz językowo-stylistycznej** | **TAK** |
| **d. doboru piśmiennictwa wykorzystanego w pracy** | **TAK** |
| **Czy praca spełnia wymagania właściwe dla prac inżynierskich, w przypadku studiów prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera lub magistra inżyniera** | **NIE DOTYCZY** |
| **Zasadność ocen pracy dyplomowej, wystawionych przez opiekuna oraz recenzenta** | Oceny odpowiednie. |

| | |
|---|---|
| **Imię i nazwisko absolwenta (numer albumu)** | Daniel Waszkiewicz 237509 |

| | |
|---|---|
| **Poziom kształcenia (studia pierwszego/ drugiego stopnia/ jednolite magisterskie**<br><br>**Forma (stacjonarne/niestacjonarne)** | studia drugiego stopnia, stacjonarne |
| **Kierunek / specjalność** | matematyka (matematyka w naukach informacyjnych) |
| **Tytuł pracy dyplomowej** | Dynamiczne szyfrowanie zbiorów danych |
| **Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko opiekuna pracy dyplomowej oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez opiekuna** | dr Piotr Sapiecha<br><br>5,0 |
| **Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko recenzenta oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez recenzenta** | dr Konstanty Junosza-Szaniawski<br><br>5,0 |
| **Średnia ze studiów** | 3,97 |
| **Ocena z egzaminu dyplomowego** | 4,5 |
| **Ocena końcowa na dyplomie** | ponad dobry |
| **Pytania zadane na egzaminie dyplomowym** | 1. Najważniejsze wyniki pracy dyplomowej.<br>2. Algorytm aproksymacyjny.<br>3. Grupy i podgrupy normalne. |
| **Typ (charakter pracy) i krótki opis zawartości** | W pracy przedstawiono nowy, autorski sposób szyfrowania danych. |
| **Ocena spełniania przez pracę dyplomową wymagań właściwych dla ocenianego kierunku, poziomu kształcenia i profilu ogólnoakademickiego, z uwzględnieniem:** | Bardzo dobra, obszerna i szczegółowo opisująca problem praca magisterska. Bazując na znanych rozwiązaniach, Autor proponuje nowy sposób poufnego wyznaczania pokrycia wierzchołkowego grafu. |
| **a. zgodności tematu pracy dyplomowej z efektami kształcenia dla ocenianego kierunku studiów oraz jego zakresem** | **TAK** |
| **b. zgodności treści i struktury pracy z tematem** | **TAK** |
| **c. poprawności stosowanych metod, poprawności terminologicznej oraz językowo-stylistycznej** | **TAK** |
| **d. doboru piśmiennictwa wykorzystanego w pracy** | **TAK** |
| **Czy praca spełnia wymagania właściwe dla prac inżynierskich, w przypadku studiów prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera lub magistra inżyniera** | **NIE DOTYCZY** |

| | |
|---|---|
| **Zasadność ocen pracy dyplomowej, wystawionych przez opiekuna oraz recenzenta** | Oceny odpowiednie. |

| | |
|---|---|
| **Imię i nazwisko absolwenta (numer albumu)** | **MICHALINA TUMIALIS**<br><br>**262921** |
| **Poziom kształcenia (studia pierwszego/ drugiego stopnia/ jednolite magisterskie**<br><br>**Forma (stacjonarne/niestacjonarne)** | Poziom kształcenia: **studia pierwszego stopnia**<br><br>Forma: **studia stacjonarne** |
| **Kierunek / specjalność** | Kierunek **Matematyka**<br><br>Specjalność: **-** |
| **Tytuł pracy dyplomowej** | Słowa, słowa, słowa – czyli być, albo nie być w kombinatoryce ciągów o wyrazach ze zbioru skończonego |
| **Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko opiekuna pracy dyplomowej oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez opiekuna** | **dr Paweł Naroski**<br><br>ocena pracy dyplomowej: **5** |
| **Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko recenzenta oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez recenzenta** | **prof. dr hab. Jarosław Grytczuk**<br><br>ocena pracy dyplomowej: **5** |
| **Średnia ze studiów** | **4,14** |
| **Ocena z egzaminu dyplomowego** | **5** |
| **Ocena końcowa na dyplomie** | **bardzo dobry** |
| **Pytania zadane na egzaminie dyplomowym** | 1. Najważniejsze wyniki pracy dyplomowej<br><br>2. Ciągi Thuego<br><br>3. Def. i przykłady przestrzeni Banacha i Hilberta |
| **Typ (charakter pracy) i krótki opis zawartości** | Praca z kombinatoryki na słowach. Dość specyficznie potraktowany temat tylko ze względu na jeden aspekt. |
| **Ocena spełniania przez pracę dyplomową wymagań właściwych dla ocenianego kierunku, poziomu kształcenia i profilu ogólnoakademickiego, z uwzględnieniem:** | Praca spełnia wymagania dla prac licencjackich na matematyce. |
| **a. zgodności tematu pracy dyplomowej z efektami kształcenia dla ocenianego kierunku studiów oraz jego zakresem** | **TAK** |

| | |
|---|---|
| **b. zgodności treści i struktury pracy z tematem** | **TAK, aczkolwiek poruszono tylko jeden wybrany aspekt kombinatoryki na słowach.** |
| **c. poprawności stosowanych metod, poprawności terminologicznej oraz językowo-stylistycznej** | **TAK** |
| **d. doboru piśmiennictwa wykorzystanego w pracy** | **Bibliografia jest uboga. Praca oparta jest o jedną jedyną książkę** *M. Lothaire, Algebraic Combinatrics on Words, Cambridge University Press, 2002.* **W pracy brakuje szerszego potraktowania tematu.** |
| **Czy praca spełnia wymagania właściwe dla prac inżynierskich, w przypadku studiów prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera lub magistra inżyniera** | **NIE DOTYCZY** |
| **Zasadność ocen pracy dyplomowej, wystawionych przez opiekuna oraz recenzenta** | Oceniona poprawnie i rzetelnie. Pytania na egzaminie dyplomowym zbytnio nawiązują do tematyki pracy. |

| | |
|---|---|
| **Imię i nazwisko absolwenta (numer albumu)** | **TOMASZ WIŚNIEWSKI**<br>**245465** |
| **Poziom kształcenia (studia pierwszego/ drugiego stopnia/ jednolite magisterskie**<br>**Forma (stacjonarne/niestacjonarne)** | Poziom kształcenia: **studia pierwszego stopnia**<br>Forma: **studia stacjonarne** |
| **Kierunek / specjalność** | Kierunek **Matematyka**<br>Specjalność: **-** |
| **Tytuł pracy dyplomowej** | Grafy losowe |
| **Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko opiekuna pracy dyplomowej oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez opiekuna** | **dr Paweł Naroski**<br>ocena pracy dyplomowej: **4,5** |
| **Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko recenzenta oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez recenzenta** | **prof. dr hab. Jarosław Grytczuk**<br>ocena pracy dyplomowej: **5** |
| **Średnia ze studiów** | **3,51** |
| **Ocena z egzaminu dyplomowego** | **5** |
| **Ocena końcowa na dyplomie** | **ponad dobry** |
| **Pytania zadane na egzaminie dyplomowym** | 1. Najważniejsze wyniki pracy dyplomowej |

| | |
|---|---|
| | 2. Kolorowanie grafów<br><br>3. Def. ekstremum lokalnego funkcji wielu zmiennych. Warunki konieczne i dostateczne do istnienia ekstremum lokalnego |
| **Typ (charakter pracy) i krótki opis zawartości** | Praca z tematyki grafów losowych. Dość specyficznie potraktowany temat tylko ze względu na jeden aspekt grafu w modelu Erdosa-Rényiego |
| **Ocena spełniania przez pracę dyplomową wymagań właściwych dla ocenianego kierunku, poziomu kształcenia i profilu ogólnoakademickiego, z uwzględnieniem:** | Praca spełnia wymagania pracy licencjackiej. |
| **a. zgodności tematu pracy dyplomowej z efektami kształcenia dla ocenianego kierunku studiów oraz jego zakresem** | **TAK** |
| **b. zgodności treści i struktury pracy z tematem** | **TAK** |
| **c. poprawności stosowanych metod, poprawności terminologicznej oraz językowo-stylistycznej** | **TAK** |
| **d. doboru piśmiennictwa wykorzystanego w pracy** | **TAK ale piśmiennictwo jest raczej ubogie wobec mnogości prac które poruszały tematykę.** |
| **Czy praca spełnia wymagania właściwe dla prac inżynierskich, w przypadku studiów prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera lub magistra inżyniera** | **NIE DOTYCZY** |
| **Zasadność ocen pracy dyplomowej, wystawionych przez opiekuna oraz recenzenta** | Ocena pracy dobra. Student z niską średnią uzyskał zbyt wysoką ocenę końcową. Pytania na egzaminie końcowym zbytnio nawiązują do tematyki pracy dyplomowej. |

| | |
|---|---|
| **Imię i nazwisko absolwenta (numer albumu)** | **CEZARY KIEŁCZEWSKI**<br><br>**265216** |
| **Poziom kształcenia (studia pierwszego/ drugiego stopnia/ jednolite magisterskie**<br><br>**Forma (stacjonarne/niestacjonarne)** | Poziom kształcenia: **studia drugiego stopnia**<br><br>Forma: **studia stacjonarne** |
| **Kierunek / specjalność** | Kierunek **Matematyka**<br><br>Specjalność: **Matematyka w ubezpieczeniach i finansach** |

| | |
|---|---|
| **Tytuł pracy dyplomowej** | Uogólniony paradoks Bertranda |
| **Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko opiekuna pracy dyplomowej oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez opiekuna** | **prof. dr hab. Jolanta Misiewicz**<br>ocena pracy dyplomowej: **4,5** |
| **Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko recenzenta oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez recenzenta** | **prof. dr hab. Jan Mielniczuk**<br>ocena pracy dyplomowej: **5** |
| **Średnia ze studiów** | **4,03** |
| **Ocena z egzaminu dyplomowego** | **3,5** |
| **Ocena końcowa na dyplomie** | **ponad dobry** |
| **Pytania zadane na egzaminie dyplomowym** | 1. Najważniejsze wyniki pracy<br>2. Twierdzenie Kołmogorowa o istnieniu procesu stochastycznego<br>3. Definicja funkcji uwikłanej i twierdzenie o istnieniu funkcji uwikłanej |
| **Typ (charakter pracy) i krótki opis zawartości** | Ładna praca przybliżająca i wyjaśniająca istotę paradoksu Bertranda. |
| **Ocena spełniania przez pracę dyplomową wymagań właściwych dla ocenianego kierunku, poziomu kształcenia i profilu ogólnoakademickiego, z uwzględnieniem:** | Ładnie napisana praca. Spełniająca wymagania pracy magisterskiej. Ładna redakcja i bogate słownictwo. |
| **a. zgodności tematu pracy dyplomowej z efektami kształcenia dla ocenianego kierunku studiów oraz jego zakresem** | **TAK** |
| **b. zgodności treści i struktury pracy z tematem** | **TAK** |
| **c. poprawności stosowanych metod, poprawności terminologicznej oraz językowo-stylistycznej** | **TAK** |
| **d. doboru piśmiennictwa wykorzystanego w pracy** | **TAK, bogata bibliografia** |
| **Czy praca spełnia wymagania właściwe dla prac inżynierskich, w przypadku studiów prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera lub magistra inżyniera** | **NIE DOTYCZY** |
| **Zasadność ocen pracy dyplomowej, wystawionych przez opiekuna oraz recenzenta** | Ocena adekwatna do jakości pracy. Egzamin musiał być oceniony słabo. |

| | |
|---|---|
| **Imię i nazwisko absolwenta (numer albumu)** | **ADAM NEJMAN**<br>**238234** |
| **Poziom kształcenia (studia pierwszego/ drugiego stopnia/ jednolite magisterskie**<br>**Forma (stacjonarne/niestacjonarne)** | Poziom kształcenia: **studia drugiego stopnia**<br>Forma: **studia stacjonarne** |
| **Kierunek / specjalność** | Kierunek **Matematyka**<br>Specjalność: **Matematyka w ubezpieczeniach i finansach** |
| **Tytuł pracy dyplomowej** | Gry Dynkina z czasem dyskretnym |
| **Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko opiekuna pracy dyplomowej oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez opiekuna** | **dr hab. Elżbieta Ferenstein**<br>ocena pracy dyplomowej: **3,5** |
| **Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko recenzenta oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez recenzenta** | **prof. dr hab. Jolanta Misiewicz**<br>ocena pracy dyplomowej: **3** |
| **Średnia ze studiów** | **3,73** |
| **Ocena z egzaminu dyplomowego** | **3** |
| **Ocena końcowa na dyplomie** | **Dostateczny** |
| **Pytania zadane na egzaminie dyplomowym** | 1. Najważniejsze wyniki pracy<br>2. Punkt równowagi Nasha<br>3. Przestrzeń liniowa, układy liniowo niezależne, bazy |
| **Typ (charakter pracy) i krótki opis zawartości** | Praca dotycząca podstaw gier Dynkina. Praca elementarna. Sposób edycji oraz sposób prezentacji słaby. |
| **Ocena spełniania przez pracę dyplomową wymagań właściwych dla ocenianego kierunku, poziomu kształcenia i profilu ogólnoakademickiego, z uwzględnieniem:** | Spełnia wymagania na poziomie minimalnym. |
| **a. zgodności tematu pracy dyplomowej z efektami kształcenia dla ocenianego kierunku studiów oraz jego zakresem** | **TAK** |
| **b. zgodności treści i struktury pracy z tematem** | **TAK** |

| | |
|---|---|
| **c. poprawności stosowanych metod, poprawności terminologicznej oraz językowo-stylistycznej** | **TAK** |
| **d. doboru piśmiennictwa wykorzystanego w pracy** | **TAK/NIE** |
| **Czy praca spełnia wymagania właściwe dla prac inżynierskich, w przypadku studiów prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera lub magistra inżyniera** | **NIE DOTYCZY** |
| **Zasadność ocen pracy dyplomowej, wystawionych przez opiekuna oraz recenzenta** | Oceny są niskie ale adekwatne do jakości pracy. Pytania na egzaminie dyplomowym zbyt bliskie tematyce pracy. |

| | |
|---|---|
| **Imię i nazwisko absolwenta (numer albumu)** | **KRZYSZTOF REJMER**<br>**245447** |
| **Poziom kształcenia (studia pierwszego/ drugiego stopnia/ jednolite magisterskie**<br>**Forma (stacjonarne/niestacjonarne)** | Poziom kształcenia: **studia drugiego stopnia**<br>Forma: **studia stacjonarne** |
| **Kierunek / specjalność** | Kierunek **Matematyka**<br>Specjalność: **Matematyka w naukach informacyjnych** |
| **Tytuł pracy dyplomowej** | Lokalizacja w grafach |
| **Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko opiekuna pracy dyplomowej oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez opiekuna** | **dr Paweł Naroski**<br>ocena pracy dyplomowej: **5** |
| **Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko recenzenta oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez recenzenta** | **prof. dr hab. Jarosław Grytczuk**<br>ocena pracy dyplomowej: **5** |
| **Średnia ze studiów** | **4,40** |
| **Ocena z egzaminu dyplomowego** | **5** |
| **Ocena końcowa na dyplomie** | **bardzo dobry** |
| **Pytania zadane na egzaminie dyplomowym** | 1. Najważniejsze wyniki pracy dyplomowej<br>2. Kolorowanie grafów planarnych<br>3. Przestrzeń probabilistyczna, zmienne losowe, niezależność |

| | |
|---|---|
| **Typ (charakter pracy) i krótki opis zawartości** | Praca dotycząca gry lokalizacyjnej. Praca zawiera nowatorskie rozwiązania autora. |
| **Ocena spełniania przez pracę dyplomową wymagań właściwych dla ocenianego kierunku, poziomu kształcenia i profilu ogólnoakademickiego, z uwzględnieniem:** | W pełni spełnia wymagania dla prac magisterskich. Świetna praca. |
| **a. zgodności tematu pracy dyplomowej z efektami kształcenia dla ocenianego kierunku studiów oraz jego zakresem** | **TAK** |
| **b. zgodności treści i struktury pracy z tematem** | **TAK** |
| **c. poprawności stosowanych metod, poprawności terminologicznej oraz językowo-stylistycznej** | **TAK** |
| **d. doboru piśmiennictwa wykorzystanego w pracy** | **TAK** |
| **Czy praca spełnia wymagania właściwe dla prac inżynierskich, w przypadku studiów prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera lub magistra inżyniera** | **NIE DOTYCZY** |
| **Zasadność ocen pracy dyplomowej, wystawionych przez opiekuna oraz recenzenta** | Ocena bardzo dobra, adekwatna do jakości pracy. |

**Załącznik nr 4. Wykaz nauczycieli akademickich, którzy mogą być zaliczeni do minimum kadrowego kierunku (spośród nauczycieli akademickich, którzy złożyli oświadczenie o wyrażeniu zgody na zaliczenie do minimum kadrowego)**

(wykaz należy sporządzić odrębnie dla każdego z ocenianych poziomów kształcenia)

Studia I stopnia

| **Lp.** | **Imię i nazwisko, stopień naukowy/tytuł nauczyciela akademickiego** | **Obszar wiedzy/sztuki, dziedzina nauki/sztuki, dyscyplina naukowa/artystyczna, w której mieści się dorobek nauczyciela akademickiego i/lub doświadczenie zawodowe zdobyte poza uczelnią związane z umiejętnościami wskazanymi w opisie efektów kształcenia** (zgodnie z rozporządzeniem MNiSW z dnia 8 sierpnia 2011 w sprawie obszarów wiedzy, dziedzin nauki i sztuki oraz dyscyplin naukowych i artystycznych, Dz.U. 2011 nr 179 poz. 1065) |
|---|---|---|
| 1 | dr Leszek Bartczak | obszar nauk ścisłych, dziedzina nauk matematycznych, matematyka |

| | | |
|---|---|---|
| 2 | dr Piotr Bies | obszar nauk ścisłych, dziedzina nauk matematycznych, matematyka |
| 3 | prof. dr hab. Krzysztof Chełmiński | obszar nauk ścisłych, dziedzina nauk matematycznych, matematyka |
| 4 | dr hab. Anna Dembińska, prof. PW | obszar nauk ścisłych, dziedzina nauk matematycznych, matematyka |
| 5 | dr hab. Wojciech Domitrz, prof. PW | obszar nauk ścisłych, dziedzina nauk matematycznych, matematyka |
| 6 | dr Przemysław Górka | obszar nauk ścisłych, dziedzina nauk matematycznych, matematyka |
| 7 | prof. dr hab. Jarosław Grytczuk | obszar nauk ścisłych, dziedzina nauk matematycznych, matematyka |
| 8 | prof. dr hab. Stanisław Janeczko | obszar nauk ścisłych, dziedzina nauk matematycznych, matematyka |
| 9 | dr hab. Bogusława Karpińska, prof. PW | obszar nauk ścisłych, dziedzina nauk matematycznych, matematyka |
| 10 | dr Bartosz Kołodziejek | obszar nauk ścisłych, dziedzina nauk matematycznych, matematyka |
| 11 | prof. dr hab. Janina Kotus | obszar nauk ścisłych, dziedzina nauk matematycznych, matematyka |
| 12 | prof. dr hab. Joanna Misiewicz | obszar nauk ścisłych, dziedzina nauk matematycznych, matematyka |
| 13 | dr Michał Stronkowski | obszar nauk ścisłych, dziedzina nauk matematycznych, matematyka |
| 14 | dr Kamil Szpojankowski | obszar nauk ścisłych, dziedzina nauk matematycznych, matematyka |
| 15 | prof. dr hab. Grzegorz Świątek | obszar nauk ścisłych, dziedzina nauk matematycznych, matematyka |
| 16 | prof. dr hab. Jacek Wesołowski | obszar nauk ścisłych, dziedzina nauk matematycznych, matematyka |
| 17 | dr hab. Michał Ziembowski, prof. PW | obszar nauk ścisłych, dziedzina nauk matematycznych, matematyka |

Studia II stopnia

| **Lp.** | **Imię i nazwisko, stopień naukowy/tytuł nauczyciela akademickiego** | **Obszar wiedzy/sztuki, dziedzina nauki/sztuki, dyscyplina naukowa/artystyczna, w której mieści się dorobek nauczyciela akademickiego i/lub doświadczenie zawodowe zdobyte poza uczelnią związane z umiejętnościami wskazanymi w opisie efektów kształcenia** (zgodnie z rozporządzeniem MNiSW z dnia 8 sierpnia 2011 w sprawie obszarów wiedzy, dziedzin nauki i sztuki oraz dyscyplin naukowych i artystycznych, Dz.U. 2011 nr 179 poz. 1065) |
|---|---|---|
| 1 | dr Leszek Bartczak | obszar nauk ścisłych, dziedzina nauk matematycznych, matematyka |
| 2 | prof. dr hab. Krzysztof Chełmiński | obszar nauk ścisłych, dziedzina nauk matematycznych, matematyka |
| 3 | dr hab. Wojciech Domitrz, prof. PW | obszar nauk ścisłych, dziedzina nauk matematycznych, matematyka |

| | | |
|---|---|---|
| 4 | dr Przemysław Górka | obszar nauk ścisłych, dziedzina nauk matematycznych, matematyka |
| 5 | prof. dr hab. Jarosław Grytczuk | obszar nauk ścisłych, dziedzina nauk matematycznych, matematyka |
| 6 | prof. dr hab. Stanisław Janeczko | obszar nauk ścisłych, dziedzina nauk matematycznych, matematyka |
| 7 | dr Bartosz Kołodziejek | obszar nauk ścisłych, dziedzina nauk matematycznych, matematyka |
| 8 | dr Sebastian Owczarek | obszar nauk ścisłych, dziedzina nauk matematycznych, matematyka |
| 9 | dr Michał Stronkowski | obszar nauk ścisłych, dziedzina nauk matematycznych, matematyka |
| 10 | dr Kamil Szpojankowski | obszar nauk ścisłych, dziedzina nauk matematycznych, matematyka |
| 11 | prof. dr hab. Grzegorz Świątek | obszar nauk ścisłych, dziedzina nauk matematycznych, matematyka |
| 12 | dr hab. Michał Ziembowski, prof. PW | obszar nauk ścisłych, dziedzina nauk matematycznych, matematyka |

**Załącznik nr 5. Wykaz nauczycieli akademickich, którzy nie mogą być zaliczeni do minimum kadrowego kierunku (spośród nauczycieli akademickich, którzy złożyli oświadczenie o wyrażeniu zgody na zaliczenie do minimum kadrowego)**

(wykaz należy sporządzić odrębnie dla każdego z ocenianych poziomów kształcenia)

I stopień

| Lp. | Imię i nazwisko, stopień naukowy/tytuł nauczyciela akademickiego | Uzasadnienie z podaniem przyczyny braku możliwości zaliczenia do minimum kadrowego |
|---|---|---|
| 1 | dr Sebastian Owczarek | **nauczyciel nie prowadzi zajęć na I stopniu studiów** |

II stopień

| Lp. | Imię i nazwisko, stopień naukowy/tytuł nauczyciela akademickiego | Uzasadnienie z podaniem przyczyny braku możliwości zaliczenia do minimum kadrowego |
|---|---|---|
| 1 | dr Piotr Bies | **nauczyciel nie prowadzi zajęć na II stopniu studiów** |
| 2 | dr hab. Anna Dembińska, prof. PW | **nauczyciel nie prowadzi zajęć na II stopniu studiów** |
| 3 | dr hab. Bogusława Karpińska, prof. PW | **nauczyciel nie prowadzi zajęć na II stopniu studiów** |
| 4 | prof. dr hab. Janina Kotus | **nauczyciel nie prowadzi zajęć na II stopniu studiów** |
| 5 | prof. dr hab. Joanna Misiewicz | **nauczyciel nie prowadzi zajęć na II stopniu studiów** |
| 6 | prof. dr hab. Jacek Wesołowski | **nauczyciel nie prowadzi zajęć na II stopniu studiów** |

**Załącznik nr 6. Wykaz modułów zajęć, których obsada zajęć jest nieprawidłowa**

| Nazwa modułu zajęć / poziom kształcenia / rok studiów | Imię i nazwisko, tytuł zawodowy /stopień naukowy/tytuł naukowy nauczyciela akademickiego | Uzasadnienie |
|---|---|---|
| | | |
| | | |

**Załącznik nr 7. Informacja o hospitowanych zajęciach i ich ocena**

| | |
|---|---|
| **Nazwa przedmiotu / moduły zajęć, forma zajęć (wykład, ćwiczenia, konwersatorium, laboratorium, lektorat języka obcego itp./)** | Algebra liniowa z geometrią 2, laboratorium |
| **Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko nauczyciela akademickiego prowadzącego zajęcia** | mgr inż. Michał Zwierzyński |
| **Specjalność/forma (stacjonarne/ niestacjonarne) rok/semestr/grupa** | matematyka, I stopień, 2. Semestr |
| **Data, godzina, sala odbywania się zajęć** | 11.06.2018, 14:15 – 15:00, s. 203 |
| **Kierunek /specjalność** | Matematyka |
| **Liczba studentów zapisanych na zajęcia/obecnych na zajęciach** | 13/13 |
| **Temat hospitowanych zajęć** | Sprawdzian zaliczeniowy |
| | |
| **a. formy realizacji zajęć i kontaktu nauczyciela akademickiego prowadzącego zajęcia z grupą** | Studenci rozwiązywali samodzielne przy komputerach zadania zaliczeniowe otrzymane od prowadzącego, które sprawdzały umiejętność wykorzystywania narzędzi komputerowych przy rozwiązywania problemów algebry liniowej. |

| | |
|---|---|
| **b. zgodności tematyki zajęć z sylabusem przedmiotu/modułu zajęć** | Tematyka zajęć była zgodna z sylabusem przedmiotu. |
| **c. przygotowania nauczyciela akademickiego do zajęć** | Prowadzący był dobrze przygotowany do zajęć, wszyscy studenci otrzymali wydrukowane zestawy zadań zaliczeniowych. |
| **d. poprawności doboru metod dydaktycznych** | Prowadzący we właściwy sposób wybrał metodę sprawdzenia umiejętności studentów. |
| **e. poprawności doboru materiałów dydaktycznych** | Zestawy testowe zostały właściwie dobrane, ze względu na stopień skomplikowania rachunkowego wymuszały wykazanie się umiejętnościami posługiwania się odpowiednimi narzędziami komputerowymi. |
| **f. wykorzystywanej infrastruktury dydaktycznej, technologii informacyjnej, dostępu do aparatury itp.** | Studenci korzystali z komputerów znajdujących się w laboratorium. Każdy student miał dostęp do swojego komputera. Były problemy techniczne z jednym z komputerów , ale zostały rozwiązane z pomocą jednego z administratorów. |

| | |
|---|---|
| **Nazwa przedmiotu / moduły zajęć, forma zajęć (wykład, ćwiczenia, konwersatorium, laboratorium, lektorat języka obcego itp./)** | Analiza zespolona 1, ćwiczenia |
| **Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko nauczyciela akademickiego prowadzącego zajęcia** | prof. dr hab. Janina Kotus |
| **Specjalność/forma (stacjonarne/ niestacjonarne) rok/semestr/grupa** | matematyka, I stopień, 4. Semestr |
| **Data, godzina, sala odbywania się zajęć** | 11.06.2018, 15:15 – 18:00, s. 211 |
| **Kierunek /specjalność** | Matematyka |
| **Liczba studentów zapisanych na zajęcia/obecnych na zajęciach** | 19/19 |
| **Temat hospitowanych zajęć** | Zastosowania zasady minimum |
| | |
| **a. formy realizacji zajęć i kontaktu nauczyciela akademickiego prowadzącego zajęcia z grupą** | Studenci rozwiązywali przy tablicy zadania z przygotowanej wcześniej listy. Prowadząca na bieżąco korygowała przedstawiane rozumowania i udzielała wskazówek. |
| **b. zgodności tematyki zajęć z sylabusem przedmiotu/modułu zajęć** | Tematyka zajęć była zgodna z sylabusem przedmiotu. |
| **c. przygotowania nauczyciela akademickiego do zajęć** | Prowadząca była dobrze przygotowana do zajęć. |
| **d. poprawności doboru metod dydaktycznych** | Sposób prowadzenia stwarzał studentom możliwość opanowania omawianego materiału. |

| | |
|---|---|
| **e. poprawności doboru materiałów dydaktycznych** | Prowadząca w umiejętny sposób dobrała zadania do umiejętności studentów i zakładanych celów zajęć. |
| **f. wykorzystywanej infrastruktury dydaktycznej, technologii informacyjnej, dostępu do aparatury itp.** | Studenci i prowadząca korzystali z tablic znajdujących się w sali. |

| | |
|---|---|
| **Nazwa przedmiotu / moduły zajęć, forma zajęć (wykład, ćwiczenia, konwersatorium, laboratorium, lektorat języka obcego itp./)** | Matematyka dyskretna, ćwiczenia |
| **Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko nauczyciela akademickiego prowadzącego zajęcia** | dr inż. Paweł Naroski |
| **Specjalność/forma (stacjonarne/ niestacjonarne) rok/semestr/grupa** | matematyka, I stopień, 2. Semestr |
| **Data, godzina, sala odbywania się zajęć** | 11.06.2018, 16:15 – 18:00, s. 213 |
| **Kierunek /specjalność** | Matematyka |
| **Liczba studentów zapisanych na zajęcia/obecnych na zajęciach** | 27/23 |
| **Temat hospitowanych zajęć** | Kolorowanie grafów |
| | |
| **a. formy realizacji zajęć i kontaktu nauczyciela akademickiego prowadzącego zajęcia z grupą** | Studenci z pomocą prowadzącego rozwiązywali zadani przy tablicy. Następnie prowadzący podsumowywał przedstawione rozwiązania. |
| **b. zgodności tematyki zajęć z sylabusem przedmiotu/modułu zajęć** | Tematyka zajęć była zgodna z sylabusem przedmiotu. |
| **c. przygotowania nauczyciela akademickiego do zajęć** | Prowadzący był dobrze przygotowany do zajęć. |
| **d. poprawności doboru metod dydaktycznych** | Sposób prowadzenia zajęć stwarzał studentom możliwość opanowania omawianego materiału. |
| **e. poprawności doboru materiałów dydaktycznych** | Rozwiązywane zadania były dobrane właściwie, zarówno pod względem tematyki jak i umiejętności studentów. |
| **f. wykorzystywanej infrastruktury dydaktycznej, technologii informacyjnej, dostępu do aparatury itp.** | Studenci i prowadzący korzystali z tablic znajdujących się w sali. |

| | |
|---|---|
| **Nazwa przedmiotu / moduły zajęć, forma zajęć (wykład, ćwiczenia, konwersatorium, laboratorium, lektorat języka obcego itp./)** | Analiza matematyczna 2, wykład |
| **Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię** | dr hab. Tadeusz Rzeżuchowski |

| | |
|---|---|
| **i nazwisko nauczyciela akademickiego prowadzącego zajęcia** | |
| **Specjalność/forma (stacjonarne/ niestacjonarne) rok/semestr/grupa** | matematyka, I stopień, 2. Semestr |
| **Data, godzina, sala odbywania się zajęć** | 12.06.2018, 8:15 – 10:00, s. 329 |
| **Kierunek /specjalność** | Matematyka |
| **Liczba studentów zapisanych na zajęcia/obecnych na zajęciach** | 58/25 |
| **Temat hospitowanych zajęć** | Ekstrema funkcji uwikłanych |
| | |
| **a. formy realizacji zajęć i kontaktu nauczyciela akademickiego prowadzącego zajęcia z grupą** | Zajęcia miały klasyczną formę wykładu: prowadzący prezentował materiał, słuchacze na podstawie tej prezentacji sporządzali notatki. |
| **b. zgodności tematyki zajęć z sylabusem przedmiotu/modułu zajęć** | Tematyka zajęć była zgodna z sylabusem przedmiotu. |
| **c. przygotowania nauczyciela akademickiego do zajęć** | Prowadzący był dobrze przygotowany do zajęć. |
| **d. poprawności doboru metod dydaktycznych** | Wykład jest powszechnie przyjętą formą prezentacji podstaw analizy matematycznej. |
| **e. poprawności doboru materiałów dydaktycznych** | Zaproponowana w opisie przedmiotu literatura jest adekwatna do treści przedmiotu. |
| **f. wykorzystywanej infrastruktury dydaktycznej, technologii informacyjnej, dostępu do aparatury itp.** | Prowadzący korzystał z możliwości wyświetlania przy pomocy rzutnika notatek pisanych odręcznie na ekranie dotykowym. |

| | |
|---|---|
| **Nazwa przedmiotu / moduły zajęć, forma zajęć (wykład, ćwiczenia, konwersatorium, laboratorium, lektorat języka obcego itp./)** | Gry kombinatoryczne, projekt |
| **Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko nauczyciela akademickiego prowadzącego zajęcia** | mgr inż. Małgorzata Śleszyńska-Nowak, dr Michał Dębski |
| **Specjalność/forma (stacjonarne/ niestacjonarne) rok/semestr/grupa** | matematyka, I stopień, 6. semestr i II stopień, 2. i 4. semestr |
| **Data, godzina, sala odbywania się zajęć** | 12.06.2018, 9:15 – 10:00, s. 203 |
| **Kierunek /specjalność** | Matematyka |
| **Liczba studentów zapisanych na zajęcia/obecnych na zajęciach** | 22/19 |

| **Temat hospitowanych zajęć** | Prezentacja projektów |
|---|---|
| | |
| **a. formy realizacji zajęć i kontaktu nauczyciela akademickiego prowadzącego zajęcia z grupą** | Studenci prezentowali projekty opracowane w trakcie wcześniejszych zajęć. Po każdej prezentacji prowadzący wskazywali później na dobre i słaby strony wystąpienia. |
| **b. zgodności tematyki zajęć z sylabusem przedmiotu/modułu zajęć** | Tematyka zajęć była zgodna z sylabusem przedmiotu. |
| **c. przygotowania nauczyciela akademickiego do zajęć** | Prowadzący byli dobrze przygotowani do zajęć. |
| **d. poprawności doboru metod dydaktycznych** | Zastosowana metoda dydaktyczna (przygotowanie i prezentacja projektu) stwarza możliwość głębokiego zrozumienia tematyki zajęć, a także wypracowania umiejętności prezentacji, która przydatna jest nie tylko przy prezentacji zagadnień matematycznych. |
| **e. poprawności doboru materiałów dydaktycznych** | Studentom została zaproponowana literatura obejmująca omawiane zagadnienia. |
| **f. wykorzystywanej infrastruktury dydaktycznej, technologii informacyjnej, dostępu do aparatury itp.** | Studenci przy prezentacji korzystali ze znajdującego się w sali rzutnika. |

| **Nazwa przedmiotu / moduły zajęć, forma zajęć (wykład, ćwiczenia, konwersatorium, laboratorium, lektorat języka obcego itp./)** | Rachunek prawdopodobieństwa 1, wykład |
|---|---|
| **Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko nauczyciela akademickiego prowadzącego zajęcia** | prof. dr hab. inż. Jacek Wesołowski |
| **Specjalność/forma (stacjonarne/ niestacjonarne) rok/semestr/grupa** | matematyka, I stopień, 4. semestr |
| **Data, godzina, sala odbywania się zajęć** | 12.06.2018, 12:15 – 14:00, s. 328 |
| **Kierunek /specjalność** | matematyka |
| **Liczba studentów zapisanych na zajęcia/obecnych na zajęciach** | 70/15 |
| **Temat hospitowanych zajęć** | Wielowymiarowe zmienne losowe |
| | |
| **a. formy realizacji zajęć i kontaktu nauczyciela akademickiego prowadzącego zajęcia z grupą** | Zajęcia miały klasyczną formę wykładu: prowadzący prezentował materiał, słuchacze na podstawie tej prezentacji sporządzali notatki. |
| **b. zgodności tematyki zajęć z sylabusem przedmiotu/modułu zajęć** | Tematyka zajęć była zgodna z sylabusem przedmiotu. |

| | |
|---|---|
| **c. przygotowania nauczyciela akademickiego do zajęć** | Prowadzący był dobrze przygotowani do zajęć, choć początek wykładu był nieco chaotyczny. |
| **d. poprawności doboru metod dydaktycznych** | Wykład jest powszechnie przyjętą formą prezentacji podstaw rachunku prawdopodobieństwa. |
| **e. poprawności doboru materiałów dydaktycznych** | Zaproponowana w opisie przedmiotu literatura jest adekwatna do treści przedmiotu. |
| **f. wykorzystywanej infrastruktury dydaktycznej, technologii informacyjnej, dostępu do aparatury itp.** | Prowadzący korzystał ze znajdujących się w sali tablic. |

**[pwo: Poniżej dodałem opisy hospitacji, które zapomniałem wcześniej wkleić. Marku, czy Ty też coś hospitowałeś?]**

| | |
|---|---|
| **Nazwa przedmiotu / moduły zajęć, forma zajęć (wykład, ćwiczenia, konwersatorium, laboratorium, lektorat języka obcego itp./)** | równania różniczkowe cząstkowe (ćwiczenia) |
| **Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko nauczyciela akademickiego prowadzącego zajęcia** | dr inż. Łukasz Błaszczyk |
| **Specjalność/forma (stacjonarne/ niestacjonarne) rok/semestr/grupa** | matematyka (brak specjalności)/ studia stacjonarne I stopnia / rok II / semestr 4 / grupa 1 |
| **Data, godzina, sala odbywania się zajęć** | 11.06.2018, godz. 13:15-15:00, sala 210 |
| **Kierunek /specjalność** | matematyka (brak specjalności) |
| **Liczba studentów zapisanych na zajęcia/obecnych na zajęciach** | 23/18 |
| **Temat hospitowanych zajęć** | metody rozwiązywania równań różniczkowych cząstkowych ze stałymi współczynnikami |
| | **Ocena: bardzo dobra** |
| **a. formy realizacji zajęć i kontaktu nauczyciela akademickiego prowadzącego zajęcia z grupą** | prowadzący rozwiązuje zadania z listy bieżącej przypominając potrzebne fakty teoretyczne, ma kontakt z salą, ale mógłby bardziej aktywizować studentów |
| **b. zgodności tematyki zajęć z sylabusem przedmiotu/modułu zajęć** | pełna |

| | |
|---|---|
| **c. przygotowania nauczyciela akademickiego do zajęć** | bardzo dobre |
| **d. poprawności doboru metod dydaktycznych** | odpowiednia |
| **e. poprawności doboru materiałów dydaktycznych** | pełna |
| **f. wykorzystywanej infrastruktury dydaktycznej, technologii informacyjnej, dostępu do aparatury itp.** | typowe ćwiczenia przy tablicy |

| | |
|---|---|
| **Nazwa przedmiotu / moduły zajęć, forma zajęć (wykład, ćwiczenia, konwersatorium, laboratorium, lektorat języka obcego itp./)** | matematyka finansowa 1 |
| **Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko nauczyciela akademickiego prowadzącego zajęcia** | dr Mariusz Niewęgłowski |
| **Specjalność/forma (stacjonarne/ niestacjonarne) rok/semestr/grupa** | matematyka w ubezpieczeniach i finansach / studia stacjonarne II stopnia / I rok/ semestr 2 / grupa FMUF |
| **Data, godzina, sala odbywania się zajęć** | 11.06.2018, godz. 10:15-12:00, sala 213 |
| **Kierunek /specjalność** | matematyka / specjalność: matematyka w ubezpieczeniach i finansach |
| **Liczba studentów zapisanych na zajęcia/obecnych na zajęciach** | 19/11 |
| **Temat hospitowanych zajęć** | wzór wyceny martyngałowej |
| **Ocena: bardzo dobra** | |
| **a. formy realizacji zajęć i kontaktu nauczyciela akademickiego prowadzącego zajęcia z grupą** | wykład przy tablicy, szczegółowe tłumaczenia dowodów, jedyne czego wydaje się brakować, to nieco lepszego |

| | |
|---|---|
| | kontaktu z salą (upewniania się czy studenci nadążają, rozumieją itp.) |
| **b. zgodności tematyki zajęć z sylabusem przedmiotu/modułu zajęć** | pełna |
| **c. przygotowania nauczyciela akademickiego do zajęć** | bardzo dobre |
| **d. poprawności doboru metod dydaktycznych** | odpowiednia |
| **e. poprawności doboru materiałów dydaktycznych** | pełna |
| **f. wykorzystywanej infrastruktury dydaktycznej, technologii informacyjnej, dostępu do aparatury itp.** | typowy wykład przy tablicy |

| | |
|---|---|
| **Nazwa przedmiotu / moduły zajęć, forma zajęć (wykład, ćwiczenia, konwersatorium, laboratorium, lektorat języka obcego itp./)** | teoria chaosu deterministycznego (wykład) |
| **Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko nauczyciela akademickiego prowadzącego zajęcia** | prof. dr hab. Grzegorz Świątek |
| **Specjalność/forma (stacjonarne/ niestacjonarne) rok/semestr/grupa** | matematyka w naukach technicznych/ studia stacjonarne II stopnia / I i II rok / semestr 2 i 4 / grupa 1 |
| **Data, godzina, sala odbywania się zajęć** | 12.06.2018, godz. 08:15-11:00, sala 316 |
| **Kierunek /specjalność** | matematyka w naukach technicznych |
| **Liczba studentów zapisanych na zajęcia/obecnych na zajęciach** | 10/9 |
| **Temat hospitowanych zajęć** | zastosowania transformaty Fouriera; równanie ciepła |
| **Ocena: bardzo dobra** | |

| | |
|---|---|
| **a. formy realizacji zajęć i kontaktu nauczyciela akademickiego prowadzącego zajęcia z grupą** | bardzo dobrze, ciekawie i jasno prowadzony wykład przy tablicy, tempo odpowiednie, dużo komentarzy, odpowiedni kontakt z salą |
| **b. zgodności tematyki zajęć z sylabusem przedmiotu/modułu zajęć** | pełna |
| **c. przygotowania nauczyciela akademickiego do zajęć** | bardzo dobre |
| **d. poprawności doboru metod dydaktycznych** | odpowiednia |
| **e. poprawności doboru materiałów dydaktycznych** | pełna |
| **f. wykorzystywanej infrastruktury dydaktycznej, technologii informacyjnej, dostępu do aparatury itp.** | typowy wykład przy tablicy |

| | |
|---|---|
| **Nazwa przedmiotu / moduły zajęć, forma zajęć (wykład, ćwiczenia, konwersatorium, laboratorium, lektorat języka obcego itp./)** | modelowanie matematyczne (wykład) |
| **Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko nauczyciela akademickiego prowadzącego zajęcia** | prof. dr hab. Jan Mielniczuk |
| **Specjalność/forma (stacjonarne/ niestacjonarne) rok/semestr/grupa** | matematyka (brak specjalności)/ studia stacjonarne I stopnia /III rok / semestr 6 / grupa 1 |
| **Data, godzina, sala odbywania się zajęć** | 12.06.2018, godz. 12:15-14:00, sala 101 |
| **Kierunek /specjalność** | matematyka (brak specjalności) |
| **Liczba studentów zapisanych na zajęcia/obecnych na zajęciach** | 32/13 |
| **Temat hospitowanych zajęć** | modelowanie w klasyfikacji i analizie skupień |
| **Ocena: bardzo dobra** | |

| | |
|---|---|
| **a. formy realizacji zajęć i kontaktu nauczyciela akademickiego prowadzącego zajęcia z grupą** | bardzo dobrze, ciekawie i jasno prowadzony wykład przy tablicy, tempo odpowiednie, wyraźnie wyznaczony cel prowadzonych rozumowań, odpowiedni kontakt z salą |
| **b. zgodności tematyki zajęć z sylabusem przedmiotu/modułu zajęć** | pełna |
| **c. przygotowania nauczyciela akademickiego do zajęć** | bardzo dobre |
| **d. poprawności doboru metod dydaktycznych** | odpowiednia |
| **e. poprawności doboru materiałów dydaktycznych** | pełna |
| **f. wykorzystywanej infrastruktury dydaktycznej, technologii informacyjnej, dostępu do aparatury itp.** | typowy wykład przy tablicy |