



UNIwersytet
Warszawski



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

Ocena programowa
Profil ogólnoakademicki
Raport Samooceny

Nazwa i siedziba uczelni prowadzącej oceniany kierunek studiów:

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

Nazwa ocenianego kierunku studiów: **informatyka**

1. Poziom/y studiów: **pierwszego stopnia, drugiego stopnia**
2. Forma/y studiów: **stacjonarne**
3. Nazwa dyscypliny, do której został przyporządkowany kierunek^{1,2}
informatyka

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

Nazwa kierunku studiów: informatyka		
Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia		
Profil kształcenia: ogólnoakademicki		
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	Efekty uczenia się	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji typowych dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego i nauki po uzyskaniu kwalifikacji pełnej na poziomie 4
Wiedza: absolwent zna i rozumie		
K_W01	w zaawansowanym stopniu podstawową wiedzę ogólną z zakresu analizy matematycznej, algebry, matematyki dyskretnej (elementy logiki i teorii mnogości, kombinatoryki i teorii grafów), metod probabilistycznych i statystyki (ze szczególnym uwzględnieniem metod dyskretnych), metod numerycznych,	P6S_WG

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

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

K_W02	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie programowania, algorytmów i złożoności, architektury systemów komputerowych, systemów operacyjnych, technologii sieciowych, języków i paradygmatów programowania, baz danych, inżynierii oprogramowania	P6S_WG
K_W03	w zaawansowanym stopniu podstawowe konstrukcje programistyczne (przypisanie, instrukcje sterujące, wywoływanie podprogramów i przekazywanie parametrów) oraz pojęcia składni i semantyki języków programowania	P6S_WG
K_W04	podstawowe metody projektowania, analizowania i programowania algorytmów (projektowanie strukturalne, rekurencja, metoda dziel i rządź, programowanie z nawrotami, poprawność, metoda niezmienników, złożoność obliczeniowa)	P6S_WG
K_W05	podstawowe struktury danych i wykonywane na nich operacje (reprezentacja danych liczbowych, arytmetyka i błędy zaokrągleń, tablice, napisy, zbiory, rekordy, pliki, wskaźniki i referencje, struktury wskaźnikowe, listy, stosy, kolejki, drzewa i grafy)	P6S_WG
K_W06	w stopniu zaawansowanym podstawową wiedzę na temat architektury współczesnych systemów (logika układów cyfrowych i reprezentacja danych, architektura procesora, wejście-wyjście, pamięć, architektury wieloprocessorowe)	P6S_WG
K_W07	zasady działania systemów operacyjnych ze szczególnym uwzględnieniem procesów, współbieżności, szeregowania zadań i zarządzania pamięcią	P6S_WG
K_W08	zasady zarządzania informacją, w tym dotyczące systemów baz danych, modelowania danych, składowania i wyszukiwania informacji	P6S_WG
K_W09	w stopniu ogólnym różne paradygmaty programowania i języki programowania (imperatywny, obiektowy, funkcyjny, logiczny, skryptowy, maszyna wirtualna, podstawy translacji, deklaracje i typy, odśmiecianie, mechanizmy abstrakcji); w stopniu szczegółowym metody projektowania i programowania obiektowego (kapsułkowanie i ukrywanie informacji, klasy i podklasy, dziedziczenie, polimorfizm, hierarchie klas)	P6S_WG
K_W10	metody z zakresu inżynierii oprogramowania, w tym projektowania (wzorce projektowe, architektura oprogramowania, analiza i projektowanie obiektowe), wykorzystania API, narzędzi i środowisk wytwarzania oprogramowania (narzędzia do analizy wymagań i modelowania, narzędzia do testowania, narzędzia do podglądu kodu, narzędzia do zarządzania konfiguracjami i wersjami oprogramowania), cyklu życia projektu informatycznego, specyfikacji oprogramowania, walidacji i weryfikacji, utrzymywania oprogramowania (refaktoryzacji)	P6S_WG

K_W11	technologie sieciowe, w tym podstawowych protokołów komunikacyjnych, bezpieczeństwa i budowy aplikacji sieciowych (siedmiowarstwowy model ISO, protokoły komunikacyjne w tym TCP/IP, trasowanie, model klient-serwer, protokoły kryptograficzne, typy ataków sieciowych, mechanizmy obronne)	P6S_WG
K_W12	podstawową wiedzę dotyczącą prawnych i społecznych aspektów informatyki, w tym odpowiedzialności zawodowej i etycznej, kodeksów etycznych, własności intelektualnej, prywatności i swobód obywatelskich, ryzyka i odpowiedzialności związanej z systemami informatycznymi, zna zasady netykiety, rozumie zagrożenia związane z przestępczością elektroniczną	P6S_WK
K_W13	metody definiowania semantyki programów, z ich matematycznymi podstawami i praktycznymi technikami, a także pojęcia poprawności programów oraz techniki i formalizmy dla ich dowodzenia	P6S_WG
K_W14	podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w zawodzie informatyka	P6S_WK
K_W15	ogólne zasady tworzenia i rozwoju indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu informatyki	P6S_WK
K_W16	podstawy teorii języków formalnych (języki, wyrażenia regularne, gramatyki) i formalnych modeli obliczeniowych (automaty, automaty ze stosem, maszyny Turinga)	P6S_WG
K_W17	fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji	P6S_WK
Umiejętności: absolwent potrafi		
K_U01	zastosować wiedzę matematyczną do formułowania, analizowania i rozwiązywania związanych z informatyką zadań o średnim poziomie złożoności	P6S_UW
K_U02	pozyskiwać informacje z literatury, baz wiedzy, Internetu oraz innych wiarygodnych źródeł, integrować je, dokonywać ich interpretacji oraz wyciągać wnioski i formułować opinie	P6S_UW
K_U03	zrozumieć opis semantyki języka; posługuje się semantyką formalną przy wnioskowaniu o poprawności programów	P6S_UW
K_U04	porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach, w tym w języku angielskim oraz z wykorzystaniem narzędzi informatycznych	P6S_UW
K_U05	pisać, uruchamiać i testować programy w wybranym środowisku programistycznym	P6S_UW

K_U06	czytać ze zrozumieniem programy zapisane w języku programowania imperatywnego	P6S_UW
K_U07	projektować, analizować pod kątem poprawności i złożoności obliczeniowej oraz programować algorytmy; wykorzystywać podstawowe techniki algorytmiczne i struktur danych	P6S_UW
K_U08	posługiwać się przyjętymi formatami reprezentacji różnego rodzaju danych stosownie do sytuacji (liczby, tablice, tekst) pamiętając o ich ograniczeniach, np. związanych z arytmetyką komputera	P6S_UW
K_U09	samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie	P6S_UU
K_U10	opisywać problemy związane z wykonywaniem programów współbieżnych	P6S_UW
K_U11	wyjaśnić na czym polega zarządzanie pamięcią w systemach operacyjnych, co to jest hierarchia pamięci, co to jest pamięć wirtualna	P6S_UW
K_U12	zaprojektować i skonstruować proste aplikacje sieciowe	P6S_UW
K_U13	dbać o bezpieczeństwo danych, w tym o ich bezpieczne przesyłanie; posługuje się narzędziami kompresji i szyfrowania danych	P6S_UW
K_U14	tworzyć proste, bezpieczne aplikacje internetowe z wykorzystaniem baz danych oraz projektować dla nich wygodny interfejs użytkownika	P6S_UW
K_U15	budować proste systemy bazodanowe wykorzystujące przynajmniej jeden z najbardziej popularnych systemów zarządzania bazą danych; potrafi formułować zapytania do bazy danych w wybranym języku zapytań	P6S_UW
K_U16	oceniać przydatność różnych paradygmatów i związanych z nimi środowisk programistycznych do rozwiązywania różnego typu problemów	P6S_UW
K_U17	wykonać analizę wymagań dla systemu informatycznego oraz projektować oprogramowanie zgodnie z metodyką obiektową	P6S_UW
K_U18	ocenić, na podstawowym poziomie, przydatność rutynowych metod i narzędzi informatycznych oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia do typowych zadań informatycznych	P6S_UW

K_U19	zgodnie z zadaną specyfikacją – zaprojektować oraz zrealizować prosty system informatyczny, używając właściwych metod, technik i narzędzi	P6S_UW
K_U20	wykonać prostą analizę sposobu funkcjonowania systemu informatycznego i ocenić istniejące rozwiązania informatyczne, przynajmniej w odniesieniu do ich cech funkcjonalnych	P6S_UW
K_U21	tworzyć, oceniać i realizować plany testowania	P6S_UW
K_U22	efektywnie uczestniczyć w inspekcji oprogramowania	P6S_UW
K_U23	posługiwać się przynajmniej jednym z popularnych systemów zarządzania wersjami	P6S_UW
K_U24	posługiwać się wzorcami projektowymi	P6S_UW
K_U25	opisywać systemy informatyczne tak z użyciem specjalistycznej terminologii, jak i w sposób zrozumiały dla нефachowców; potrafi przygotować prezentację (artykuł) z użyciem narzędzi informatycznych	P6S_UK
K_U26	posługiwać się językiem obcym na poziomie średnio zaawansowanym (B2), oraz językiem angielskim w stopniu umożliwiającym czytanie ze zrozumieniem dokumentacji oprogramowania, podręczników i artykułów informatycznych	P6S_UK
K_U27	definiować języki formalne z pomocą gramatyk i automatów oraz klasyfikuje je zgodnie z hierarchią Chomsky'ego	P6S_UW
K_U28	umie stworzyć interpreter prostego języka programowania	P6S_UW
K_U29	planować i organizować pracę indywidualnie i w zespole, także o charakterze interdyscyplinarnym; zarządzać swoim czasem oraz podejmować zobowiązania i dotrzymywać terminów	P6S_UO
K_U30	brać udział w debacie – przedstawiać różne stanowiska oraz dyskutować o nich	P6S_UK
Kompetencje społeczne: absolwent jest gotów do		
K_K01	krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści	P6S_KK

K_K02	pracy z zachowaniem uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych oraz dbałości o dorobek i tradycje zawodu informatyka	P6S_KR
K_K03	uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz wyszukiwania informacji w literaturze oraz zasięgania opinii ekspertów	P6S_KK
K_K04	wypełniania zobowiązań społecznych związanych z racjonalnym i bezpiecznym przetwarzaniem danych	P6S_KO
K_K05	realizowania projektów informatycznych nakierowanych na realizację interesu publicznego	P6S_KO
K_K06	myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	P6S_KO

<p>Nazwa kierunku studiów: informatyka</p> <p>Poziom kształcenia: studia drugiego stopnia</p> <p>Profil kształcenia: ogólnoakademicki</p>		
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	Efekty uczenia się	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji typowych dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego i nauki po uzyskaniu kwalifikacji pełnej na poziomie 4
Wiedza: absolwent zna i rozumie		
K_W01	w pogłębionym stopniu – wiedzę z działów matematyki niezbędnych do studiowania informatyki (logika i jej związki z informatyką, teoria złożoności)	P7S_WG
K_W02	w pogłębionym stopniu – rolę i znaczenie konstrukcji rozumowań matematycznych	P7S_WG
K_W03	uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę obejmującą kluczowe problemy, techniki i narzędzia związane z budową kompilatorów	P7S_WG
K_W04	zagadnienia synchronizacji procesów i komunikacji międzyprocesowej w scentralizowanym i rozproszonym modelu programu współbieżnego	P7S_WG
K_W05	problematykę wzajemnego wykluczania i uzgadniania w systemach rozproszonych	P7S_WG

K_W06	metody rozpraszania i zrównoleglenia obliczeń	P7S_WG
K_W07	podstawowe zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu informatyki	P7S_WK
K_W08	uwarunkowania ekonomiczne, prawne i etyczne związane z działalnością w zawodach informatycznych, a także naukową i dydaktyczną	P7S_WK
K_W09	podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz konieczność zarządzania zasobami własności intelektualnej	P7S_WK
K_W10	fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji	P7S_WK
Umiejętności: absolwent potrafi		
K_U01	konstruować rozumowania matematyczne	P7S_UW
K_U02	wyrażać problemy obliczeniowe w języku matematyki	P7S_UW
K_U03	zbudować kompilator dla języka programowania o średnim stopniu złożoności	P7S_UW
K_U 04	projektować algorytmy w podstawowych modelach obliczalności: maszynach Turinga, obwodach logicznych	P7S_UW
K_U05	identyfikować przynależność i trudność wybranych problemów obliczeniowych w stosunku do ważnych klas złożoności, wykorzystując ich różne charakteryzacje	P7S_UW
K_U06	posługiwać się nowoczesnymi technologiami rozpraszania i zrównoleglenia obliczeń	P7S_UW
K_U07	analizować pojęcia sformalizowane w wybranych systemach logicznych o znaczeniu informatycznym, tworzyć w nich formalizacje zadanych pojęć bądź też dowodzić niemożności takiej formalizacji	P7S_UW
K_U08	komunikować się na tematy informatyczne ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców; prowadzić debatę; przygotować prezentację (artykuł) z użyciem narzędzi informatycznych	P7S_UK

K_U09	posługiwać się językiem angielskim na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego, ze szczególnym uwzględnieniem terminologii informatycznej	P7S_UK
K_U10	samodzielnie planować i realizować własne uczenia się przez całe życie i ukierunkowywać innych w tym zakresie	P7S_UU
K_U11	kierować pracą zespołu; współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych i podejmować wiodącą rolę w zespołach	P7S_UO
K_U12	formułować i testować hipotezy związane z prostymi problemami badawczymi	P7S_UW
Kompetencje społeczne: absolwent jest gotów do		
K_K01	krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści	P7S_KK
K_K02	uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu	P7S_KK
K_K03	myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	P7S_KO
K_K04	wypełniania zobowiązań społecznych, inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego	P7S_KO
K_K05	realizowania projektów informatycznych nakierowanych na realizację interesu publicznego	P7S_KO
K_K06	odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, w tym rozwijania dorobku zawodu, podtrzymywania etosu zawodowego, przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej oraz działania na rzecz przestrzegania tych zasad	P7S_KR

OBJAŚNIENIA

Symbol efektu uczenia się dla programu studiów tworzą:

- litera K – dla wyróżnienia, że chodzi o efekty uczenia się dla programu studiów,
- znak _ (podkreślnik),

- jedna z liter W, U lub K – dla oznaczenia kategorii efektów (W – wiedza, U – umiejętności, K – kompetencje społeczne),
- numer efektu w obrębie danej kategorii, zapisany w postaci dwóch cyfr (numery 1- 9 należy poprzedzić cyfrą 0).

Skład zespołu przygotowującego raport samooceny

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

Spis treści

Efekty uczenia się zakładane dla ocenianego kierunku, poziomu i profilu studiów	2
Prezentacja uczelni	14
Część I. Samoocena uczelni w zakresie spełniania szczegółowych kryteriów oceny programowej na kierunku studiów o profilu ogólnoakademickim	15
Kryterium 1. Konstrukcja programu studiów: koncepcja, cele kształcenia i efekty uczenia się	15
Kryterium 2. Realizacja programu studiów: treści programowe, harmonogram realizacji programu studiów oraz formy i organizacja zajęć, metody kształcenia, praktyki zawodowe, organizacja procesu nauczania i uczenia się	23
Kryterium 3. Przyjęcie na studia, weryfikacja osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się, zaliczanie poszczególnych semestrów i lat oraz dyplomowanie	31
Kryterium 4. Kompetencje, doświadczenie, kwalifikacje i liczebność kadry prowadzącej kształcenie oraz rozwój i doskonalenie kadry	42
Kryterium 5. Infrastruktura i zasoby edukacyjne wykorzystywane w realizacji programu studiów oraz ich doskonalenie	48
Kryterium 6. Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym w konstruowaniu, realizacji i doskonaleniu programu studiów oraz jej wpływ na rozwój kierunku	54
Kryterium 7. Warunki i sposoby podnoszenia stopnia umiędzynarodowienia procesu kształcenia na kierunku	58
Kryterium 8. Wsparcie studentów w uczeniu się, rozwoju społecznym, naukowym lub zawodowym i wejściu na rynek pracy oraz rozwój i doskonalenie form wsparcia	63
Kryterium 9. Publiczny dostęp do informacji o programie studiów, warunkach jego realizacji i osiągniętych rezultatach	68
Kryterium 10. Polityka jakości, projektowanie, zatwierdzanie, monitorowanie, przegląd i doskonalenie programu studiów	71
Część II. Perspektywy rozwoju kierunku studiów	75
Część III. Załączniki	77
Załącznik nr 1. Zestawienia dotyczące ocenianego kierunku studiów	77
Załącznik nr 2. Wykaz materiałów uzupełniających	84
Szczegółowe kryteria dokonywania oceny programowej	88

Prezentacja uczelni

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

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

Prapoczątków warszawskich badań nad szeroko rozumianą informatyką można doszukiwać się jeszcze w pierwszych dekadach XIX wieku – w maszynach liczących konstruowanych przez Abrahama Sterna, a na początku XX wieku w aktywności lwowsko-warszawskiej szkoły filozoficznej, przede wszystkim Jana Łukasiewicza, ojca logiki matematycznej, twórcy beznawiasowej notacji polskiej.

Na Uniwersytecie Warszawskim początki systematycznych badań informatycznych są związane z osobą prof. Stanisława Turskiego, kierownika Katedry Matematyki Ogólnej na Wydziale Matematyki i Fizyki UW i rektora uniwersytetu w latach 1952-69. Z jego inicjatywy w 1964 roku na UW utworzono Zakład Obliczeń Numerycznych (ZON) i zakupiono na jego potrzeby pierwszy komputer. Równoległe Katedrę Matematyki Ogólnej przemianowano na Katedrę Metod Numerycznych, która, gdy w 1968 roku wydzielono z dotychczasowego Wydziału Matematyki i Fizyki Wydział Matematyki i Mechaniki, stała się Instytutem Maszyn Matematycznych. Rok później ZON zaczął pełnić rolę ośrodka obliczeniowego nowo powstałego wydziału, a w 1975 roku włączono go w struktury Instytutu Maszyn Matematycznych, zmieniając jego nazwę na Instytut Informatyki. Równocześnie i wydział przyjął używaną do dziś nazwę – Wydział Matematyki, Informatyki i Mechaniki (w skrócie Wydział MIM).

Obecnie niemal całość badań informatycznych na UW jest skoncentrowana w Instytucie Informatyki – tu zatrudnionych jest 100 ze 108 badaczy deklarujących działalność naukową w tej dyscyplinie (w tym 30 profesorów i 37 doktorów habilitowanych); pozostałe 8 osób zatrudnione jest w Interdyscyplinarnym Centrum Modelowania i w Instytucie Fizyki Doświadczalnej. Główne obszary tematyczne badań w Instytucie Informatyki to: algorytmika, bazy danych, biologia obliczeniowa i bioinformatyka, gry, mechanizmy i sieci społeczne, inżynieria oprogramowania, kryptografia, logika w informatyce, modele współbieżności, semantyka i metody formalne, systemy równoległe i rozproszone, sztuczna inteligencja i systemy wieloagentowe, teoria automatów oraz teoria grafów.

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

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

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

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

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

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

Nawiązując do misji uczelni, Wydział MIM „doceniając rosnącą rolę matematyki i informatyki w innych dziedzinach nauki, poczuwa się do odpowiedzialności za poziom i jakość zajęć z przedmiotów matematycznych oraz informatycznych oferowanych we wszystkich jednostkach UW, zapewniając w porozumieniu z władzami tych jednostek zarówno przygotowanie programów, jak i prowadzenie zajęć przez odpowiednio przygotowaną kadrę”. O tym, że strategia ta jest efektywnie realizowana i jest doceniana wśród innych jednostek uniwersytetu świadczy fakt, że liczba godzin zajęć świadczonych przez Wydział MIM na rzecz innych jednostek UW przekracza rocznie 10 tysięcy.

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

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

Zgodnie z koncepcją kształcenia na Wydziale MIM, studia I stopnia na kierunku informatyka przygotowują przede wszystkim do podjęcia pracy w charakterze programisty, projektanta i wykonawcy systemów informatycznych średniej wielkości oraz w zespołach realizujących złożone projekty informatyczne. W trakcie studiów informatycznych główny nacisk kładzie się na przekazanie wiedzy i wykształcenie umiejętności umożliwiających studentowi szybkie przyswajanie nowych technologii, a także ocenę ich przydatności i zdolność ich wykorzystania do rozwiązywania konkretnych problemów. Daje to podstawę do wchodzenia w działalność badawczą.

W odróżnieniu od studiów I stopnia, studia II stopnia mają bardziej zindywidualizowany charakter. Oferowane są różne ścieżki kształcenia powiązane z aktualnymi trendami w badaniach informatycznych i na rynku pracy. Studia II stopnia na kierunku informatyka umożliwiają przyszłym absolwentom zdobycie zaawansowanej wiedzy i umiejętności w zakresie różnych dziedzin informatyki, w tym: złożoności obliczeniowej, logiki w informatyce, języków programowania, sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego oraz programowania współbieżnego i rozproszonego. Przygotowują do pracy w zawodzie informatyka przygotowanego do nadzorowania i krytycznej analizy większych projektów informatycznych, pełnienia ról eksperckich w zakresie informatyki i bycia liderem poza światem uniwersyteckim. Dają też dobre przygotowanie do prowadzenia działalności naukowo-badawczej i podjęcia studiów doktoranckich. Absolwenci są przygotowani także do prowadzenia własnej działalności gospodarczej. Mają przygotowanie wystarczające, aby zatrudniały ich chętnie instytucje o zasięgu lokalnym, jak i globalnym – ogólnopolskim i światowym.

Wśród podstawowych celów strategicznych Uniwersytetu wymienia m.in. doskonalenie nauczania i programów edukacyjnych, rozwój i intensyfikację badań naukowych, informatyzację uczelni i jej umiędzynarodowienie. Na kierunku informatyka realizujemy te cele na wiele sposobów. Programy studiów są regularnie aktualizowane i dostosowywane do zmieniających się potrzeb. Prowadzimy

zaawansowane badania naukowe na światowym poziomie. Na naszym wydziale, przy znacznym udziale studentów, rozwijany jest *Uniwersytecki System Obsługi Studiów (USOS)*, opracowany i uruchomiony w 2000 r. na Wydziale MIM. Obecnie system USOS jest wdrożony przez 24 uczelnie w całej Polsce, a Wydział MIM jest liderem *Projektu USOS*, realizowanego przez Międzyuniwersyteckie Centrum Informatyzacji. Za rozwój i utrzymywanie systemu odpowiada Zespół roboczy ds. USOS z główną siedzibą na Wydziale MIM. Wiele innych rozwiązań służących informatyzacji i poprawie zarządzania uczelnią jest projektowanych, rozwijanych i pilotażowo wdrażanych na Wydziale MIM (system ewaluacji pracowników *EVA*, aplikacja *Mobilny USOS*). Nasi studenci biorą udział w międzynarodowych konkursach i konferencjach, uczestniczą w międzynarodowej wymianie studenckiej i zajęciach prowadzonych przez zaproszonych badaczy z wiodących ośrodków badawczych na świecie. Podejmowane są próby opracowania kierunków studiów prowadzących do podwójnych międzynarodowych dyplomów w ramach projektu *4EU+* (por. kryterium 7).

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

W minionej dekadzie Wydział MIM aktywnie uczestniczył w inicjatywach i projektach mających istotne znaczenie dla finansowania badań naukowych i kształcenia studentów: w 2012 roku utworzył wraz z Instytutem Matematycznym PAN Warszawskie Centrum Nauk Matematycznych, które uzyskało w latach 2012-2017 status Krajowego Naukowego Ośrodka Wiodącego (KNOW), w 2017 roku uzyskał kategorię A+ w kategoryzacji jednostek naukowych; w 2019 roku Uniwersytet Warszawski w konkursie MNiSW *Inicjatywa doskonałości – uniwersytet badawczy* otrzymał status uczelni badawczej. Na wydziale realizowane są 4 granty ERC z informatyki (niebawem dojdą kolejne 2) i 98 projektów badawczych finansowanych przez NCN i FNP, z czego 48 z dyscypliny informatyki.

Związane z tym środki finansowe i duża aktywność naukowa pozwalają nam prowadzić kształcenie studentów na wysokim poziomie poprzez zapewnienie bogatej oferty wykładów monograficznych i kontakt z wybitnymi specjalistami z kraju i zagranicy. Należy podkreślić bardzo wysoki poziom kwalifikacji naukowych osób prowadzących zajęcia, wyrażający się zarówno w liczbie uzyskanych stopni i tytułów naukowych, jak i w efektach ich działalności badawczej. W roku akademickim 2020/21 zajęcia na kierunku informatyka prowadzi m.in. 17 profesorów, 25 doktorów habilitowanych i 49 doktorów w większości zatrudnionych w Instytucie Informatyki Wydziału MIM. W latach 2016–2020 pracownicy Wydziału MIM publikowali rocznie ponad 200 prac naukowych z dziedziny informatyki w renomowanych wydawnictwach. Informatycy pracujący na Wydziale MIM otrzymali w latach 2016–2020 wiele prestiżowych nagród i wyróżnień (por. kryterium 4).

Skuteczności przyjętej strategii i koncepcji kształcenia dowodzi wysoka pozycja Wydziału MIM w środowisku krajowym. W rankingu kierunków informatycznych w Polsce Fundacji *Perspektywy* od początku jego istnienia niezmiennie zajmujemy pierwsze miejsce.

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

- Praca pana Jakuba Kuklisa pt. *Data Complexity of Finite Query Entailment in Description Logics with Transitive Roles* opublikowana w Proceedings of the 33rd International Workshop on Description Logics (DL 2020). Rhodes, Greece, September 12-14, 2020, napisana pod kierunkiem dr. hab. Filipa Murlaka, prof. UW, uzyskała *Best Student Paper Award*, w konkurencji z pracami przedstawianymi przez doktorantów.
- Praca magisterska pani Agnieszki Paszkowskiej pt. *A study of routing-layer failure detection in low-power wireless networks*, napisana pod kierunkiem dr. hab. Konrada Iwanickiego, zdobyła pierwszą nagrodę Polskiego Towarzystwa Informatycznego za najlepszą pracę magisterską z informatyki.
- Praca magisterska pana Grzegorza Skoraczyńskiego pt. *A challenge of automatic classification of organic reactions yield*, napisana pod kierunkiem prof. dr hab. Anny Gambin, została wyróżniona w X Konkursie PTBi na Najlepszą Pracę Magisterską z Bioinformatyki i stała się częścią składową współautorskiej publikacji Skoraczyński, G., Dittwald, P., Miasojedow, B. et al. *Predicting the outcomes of organic reactions via machine learning: are current descriptors sufficient?*, która ukazała się w czasopiśmie *Scientific Reports* nr 7, 3582 (2017). Obecnie magister Grzegorz Skoraczyński pracuje nad fundowanym przez Narodowe Centrum Nauki grantem *Algorytmy i modele statystyczne służące do przewidywania schematów fragmentacji cząsteczek podczas dysocjacji indukowanej kolizjami*.
- Praca magisterska pana Bartłomieja Wróblewskiego pt. *Dynamiczne struktury danych dla wybranych problemów FPT* napisana pod kierunkiem dr Anny Zych-Pawlewicz stała się częścią składową współautorskiej publikacji Jiehua Chen, Wojciech Czerwiński, Yann Disser, Andreas Emil Feldmann, Danny Hermelin, Wojciech Nadara, Michał Pilipczuk, Marcin Pilipczuk, Manuel Sorge, Bartłomiej Wróblewski, Anna Zych-Pawlewicz *Efficient fully dynamic elimination forests with applications to detecting long paths and cycles*, która dostała się na konferencję SODA 2021 (200 pkt. na liście MNiSW).

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

Student	Stopień studiów (lic/mgr)	Opiekun	Rok	Osiągnięcie (publikacja, wystąpienie konferencyjne, uczestnictwo w grantie itp)	Uwagi
Jakub Kuklis	mgr	Filip Murlak	2020	Jakub Kuklis, <i>Data Complexity of Finite Query Entailment in Description Logics with Transitive Roles</i> . Proceedings of the 33rd International Workshop on Description Logics (DL 2020). Rhodes, Greece, September 12-14, 2020 [moved online] http://ceur-ws.org/Vol-2663/paper-13.pdf	Praca dostała "Best Student Paper Award", nagrodę przyznaną doktorantom
Konrad Majewski	mgr	Łukasz Kowalik	2020	Lukasz Kowalik, Konrad Majewski: <i>The Asymmetric Travelling Salesman Problem in Sparse Digraphs</i> . 15th International Symposium on Parameterized and Exact Computation (IPEC 2020). Redaktorzy: Yixin Cao and Marcin Pilipczuk; nr artykułu 23; ss. 23:1–23:19, 2020.	

Tomasz Grabowski	mgr	Tomasz Michalak	2020	Skibski, Oskar, Takamasa Suzuki, Tomasz Grabowski, Tomasz Michalak, Makoto Yokoo. <i>Signed Graph Games: Coalitional Games with Friends, Enemies and Allies</i> . Proceedings of the 19th International Conference on Autonomous Agents and MultiAgent Systems, ss. 1287-1295. 2020.	Praca magisterska jest częścią publikacji, publikacja na konferencji za 200 pkt. na liście Ministerstwa Edukacji Narodowej.
Bartłomiej Wróblewski	mgr	Anna Zych-Pawlewicz	2020	Jiehua Chen, Wojciech Czerwiński, Yann Disser, Andreas Emil Feldmann, Danny Hermelin, Wojciech Nadara, Michał Pilipczuk, Marcin Pilipczuk, Manuel Sorge, Bartłomiej Wróblewski, Anna Zych-Pawlewicz <i>Efficient fully dynamic elimination forests with applications to detecting long paths and cycles</i> . https://soda21.hotcrp.com/paper/557	Praca została przyjęta na konferencję SODA 2021, 200 pkt. na liście Ministerstwa Edukacji Narodowej.
Dominik Murzynowski, Piotr Zalas	mgr	Janina Mincer-Daszkiewicz	2019	Dominik Murzynowski, Piotr Zalas, <i>Mobilny USOS – aplikacja mobilna dla studentów i pracowników uczelni (wrzesień 2019) – projekt eUW: rozwój e-usług Uniwersytetu Warszawskiego związanych z edukacją, 2017-2019.</i>	Aplikacja Mobilny USOS wdrożona na 24 uczelniach w Polsce (około 5 w trakcie wdrożenia).
Miłosz Pacholczyk	mgr	Krzysztof Rządca	2018	M. Pacholczyk, K. Rządca. <i>Fair non-monetary scheduling in federated clouds</i> . CrossCloud'18, EuroSys Workshops, 2018. https://dl.acm.org/doi/10.1145/3195870.3195873 , ACM	
Tomasz Janus	mgr	Marcin Dziubiński	2018	Tomasz Janus, Mateusz Skomra i Marcin Konrad Dziubiński, <i>Individual Security and Network Design with Malicious Nodes</i> , Proceedings of the 17th International Conference on Autonomous Agents and MultiAgent Systems, International Foundation for Autonomous Agents and MultiAgent Systems, 2018, ss. 1968–1970.	Publikacja na konferencji za 200 pkt. na liście Ministerstwa Edukacji Narodowej.
Grzegorz Skoraczyński	mgr	Anna Gambin	2018	P. Dittwald, B. Miasojedow, S. Szymkuć, E.P. Gajewska, Bartosz A. Grzybowski, A. Gambin, G. Skoraczyński, <i>Predicting the outcomes of organic reactions via machine learning: are current descriptors sufficient?</i> 2017/6/15, Scientific reports, Volume 7(1):1-9, Nature Publishing Group	
Agnieszka Paszkowska	mgr	Konrad Iwanicki	2018	A.Paszkowska, K. Iwanicki, K. <i>The IPv6 Routing Protocol for Low-power and Lossy Networks (RPL) under Network Partitions</i> , EWSN 2018: Proceedings of the 2018 International Conference on Embedded Wireless Systems and Networks, Madrid, Spain, February 2018, pp. 90–101, URL: https://dl.acm.org/citation.cfm?id=3234860 .	

Piotr Padlewski	mgr	Bartosz Klin	2017	Piotr Padlewski, <i>Devirtualization in LLVM</i> , Proceedings Companion of the 2017 ACM SIGPLAN International Conference on Systems, Programming Languages and Applications: Software for Humanity, 2017	Samodzielna praca zdobyła drugą nagrodę w konkursie "2017 SPLASH ACM Student Research Competition" https://2017.splashcon.org/track/splash-2017-Student-Research-Competition
Grzegorz Skoraczyński	mgr	Anna Gambin	2017	Skoraczyński, G., Dittwald, P., Miasojedow, B. et al. <i>Predicting the outcomes of organic reactions via machine learning: are current descriptors sufficient?</i> . Scientific Reports 7, 3582 (2017). https://doi.org/10.1038/s41598-017-02303-0	Pierwsza część pracy magisterskiej to opis wkładu we wspomnianą publikację; praca magisterska miała wyróżnienie w X Konkursie PTBi na Najlepszą Pracę Magisterską z Bioinformatyki (https://www.ptbi.org.pl/website/news/1010/).
Michał Ciszewski	mgr	Konrad Iwanicki	2017	M. Ciszewski and K. Iwanicki: <i>Efficient Automated Code Partitioning for Microcontrollers with Switchable Memory Banks</i> , ACM Transactions on Embedded Computing Systems, vol. 16, no. 4. ACM. May 2017. pp.114:1—114:26. DOI: 10.1145/3055511.	Pierwsza nagroda PTI za najlepszą pracę magisterską z informatyki.
Agnieszka Paszkowska	mgr	Konrad Iwanicki	2016	<i>A study of routing-layer failure detection in low-power wireless networks</i>	Pierwsza nagroda PTI za najlepszą pracę magisterską z informatyki.
Grzegorz Anielak	mgr	Sławomir Lasota	2015	Grzegorz Anielak, Grzegorz Jakacki, Sławomir Lasota, <i>Incremental test case generation using bounded model checking: an application to automatic rating</i> . Int. J. Softw. Tools Technol. Transf. 17(3): 339-349 (2015)	Praca została wdrożona w firmie Codility.

Studenci Wydziału MIM uczestniczą z sukcesami w konkursie Polskiego Towarzystwa Informatycznego na najlepszą pracę magisterską z informatyki, zajmują też czołowe lokaty (w tym dwukrotne mistrzostwo świata) w Akademickich Mistrzostwach Świata w Programowaniu Zespołowych (ACM ICPC). Mogą także poszczycić się sukcesami w prestiżowych zawodach TopCoder. Znajduje to odbicie w tym, że trzy wnioski o dofinansowanie w ramach projektu *Najlepsi z najlepszych! 4.0* Ministerstwa Edukacji Narodowej zostały rekomendowane do finansowania.

Zgodnie z przyjętą koncepcją kształcenia, na studiach licencjackich kształcimy sprawnych programistów, przygotowanych do samodzielnego projektowania systemów informatycznych średniej wielkości i pracy w zespołach realizujących złożone projekty, co wynika bezpośrednio z zapotrzebowania otoczenia społeczno-gospodarczego. Studenci mają możliwość bezpośredniego kontaktu z osobami w nim funkcjonującymi na przedmiotach takich jak *Języki i narzędzia programowania II i III*, które współprowadzą osoby aktywnie uczestniczące w rynku pracy. Na trzecim

roku prowadzony jest przedmiot *Zespołowy projekt programistyczny*, w ramach którego studenci przygotowują prace licencjackie. Projekty rozwijane tam przez studentów są inspirowane przez interesariuszy zarówno z UW jak i spoza (firmy, organizacje społeczne, muzea). Konstrukcja programu studiów II stopnia wprowadza tematy przygotowujące do nadzorowania i krytycznej analizy większych projektów informatycznych. Również na studiach magisterskich część przedmiotów prowadzą praktycy z dużym doświadczeniem zawodowym (np. dr Michał Sierakowski, IBM Systems Hardware, przedmiot *Technologie chmury*).

Przy wszystkich możliwych okazjach, do czego odnosimy się przy omawianiu kryterium 6, na bieżąco wsłuchujemy się w artykułowane przez różnych przedstawicieli otoczenia społeczno-gospodarczego zapotrzebowania na kompetencje i inspirujemy naszych pracowników do ich nabywania, mając jednocześnie na względzie, że ich nabycie musi się wiązać z efektywną pracą naukową na ich kanwie.

Dzięki takiemu ukształtowaniu programu studiów nasi studenci są poszukiwanymi i cenionymi pracownikami przez, nawet bardzo wymagających, pracodawców (por. kryterium 6).

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

Przy konstruowaniu naszego zestawu efektów uczenia się wykorzystaliśmy opracowaną przez ekspertów w 2012 roku (na bazie wzorców międzynarodowych – głównie *curriculi ACM*) listę wzorcowych efektów kształcenia dla kierunku informatyka o profilu ogólnouniwersyteckim, dostosowując ją i odnosząc do obowiązującej w myśl *Ustawy 2.0* Polskiej Ramy Kwalifikacji.

Cechą wyróżniającą studiów licencjackich opartych na tych efektach uczenia się jest solidne kształcenie programistyczne zapewnione przez takie skonstruowanie programu, iż większość przedmiotów na poziomie licencjackim jest połączonych z laboratoriami programistycznymi, po uprzednim przedstawieniu studentom powiązanych modeli matematycznych. Za takim prowadzeniem studentów stoi obserwacja, że każde duże przedsięwzięcie programistyczne wymaga umiejętności przewidzenia sposobu funkcjonowania skomplikowanych zależności współgrających w ramach systemu informatycznego. Metodologia matematyczna natomiast daje kluczowe tutaj narzędzia do analizowania, abstrahowania i wyodrębniania mniejszych modułów czy modeli zastanych sytuacji i analizowania ich w oderwaniu od reszty systemu.

Jeszcze jedną ważną cechą charakteryzującą nasze studia licencjackie jest wprowadzenie solidnych podstaw matematyki i informatyki, które odbywa się w ciągu pierwszych dwóch lat, podczas, gdy w czasie III roku studiów studenci mają możliwość swobodniejszego wyboru przedmiotów fakultatywnych, zgodnie z własnymi zainteresowaniami.

Cechą wyróżniającą poziom magisterski jest natomiast duża indywidualizacja oraz kultywowanie relacji *mistrz-uczeń* poprzez opiekę nad studentami sprawowaną przez prowadzących seminaria magisterskie. Dajemy studentom szeroki przekrój przedmiotów o różnych właściwościach: od mocno teoretycznych (np. *Teoria kategorii w podstawach informatyki, Logika i teoria typów*) do mocno praktycznych i poszukiwanych na rynku pracy (np. *Programowanie mikrokontrolerów, Głębokie sieci neuronowe*), od zorientowanych na analizę programów w skali mikro (np. *Algorytmy parametryzowane, Weryfikacja wspomaganą komputerowo*) po programowanie systemów w dużej skali (np. *Systemy rozproszone, Zarządzanie projektami informatycznymi*), itp., wszędzie stawiając na przekazywanie wiedzy i umiejętności mocno wyspecjalizowanych, przygotowujących do działań badawczych lub angażujących w nie.

Podobne podejście do koncepcji kształcenia na studiach licencjackich i magisterskich znajdziemy w programach studiów wybitnych ośrodków, np. w programie BEng Computing w Imperial College

London, Computer Science Tripos w Department of Computer Science and Technology University of Cambridge czy Computer science w EPFL w Lozannie.

Zgodnie z przyjętą koncepcją kształcenia, na studiach licencjackich kształcimy sprawnych programistów (zob. efekty uczenia się od K_W02 do K_W09, K_W11, K_U05, K_U06, K_U12, K_U14, K_U15, K_U19, K_U28, od K_K01 do K_K03, K_K06), przygotowanych do samodzielnego projektowania systemów informatycznych średniej wielkości (zob. efekty uczenia się K_W09, K_W10, K_U02, K_U07, K_U08, od K_U10 do K_U13, K_U16, od K_U18 do K_U20, K_U24, K_U25, K_U29, od K_K01 do K_K04, K_K06) i pracy w zespołach realizujących złożone projekty (K_W10, K_W12, K_W14, K_W15, K_U02, od K_U04 do K_U06, K_U18, od K_U21 do K_U23, K_U25, K_U26, K_U29, K_U30, od K_K01 do K_K06). Powiązane jest to z silnym podbudowaniem matematycznym. Jako przykłady takiego podbudowywania można wymienić wpływ uzyskania efektów uczenia się K_W01 i K_U01 na późniejsze zdobywanie wiedzy i umiejętności związanych z analizą algorytmów (np. K_W04, K_W05, czy K_U07), wpływ uzyskania efektów uczenia się K_W13 i K_U03 na późniejsze zdobywanie wiedzy i umiejętności związanych z rozumieniem wykonywania programów zapisanych w językach programowania (np. K_W09 czy K_U28) oraz wpływ uzyskania efektów uczenia się K_W16 i K_U27 na zdobywanie wiedzy i umiejętności związanych z analizą składniową programów (np. K_U28).

Na studiach magisterskich obok szerokiego wachlarza przedmiotów do wyboru wprowadziliśmy do programu niewielką liczbę przedmiotów obowiązkowych, które z jednej strony dają niezbędne do odpowiedzialnej realizacji większych projektów informatycznych umiejętności i wiedzę, pozwalające określić, jakie są istotne ograniczenia współczesnych technik komputerowych, a z drugiej strony dotyczą tematów, w których Wydział MIM prowadzi badania. Obejmują one kilka kluczowych dla kierunku zestawów efektów uczenia się, których związek z koncepcją kształcenia wygląda następująco. Mamy tutaj zestaw efektów uczenia się K_W01, K_U02, K_U04, K_U05, K_U09, który pozwala studentom zrozumieć, jakie problemy algorytmiczne mają wyłącznie rozwiązania, które są trudne złożonościowo. Następny zestaw efektów uczenia się K_W01, K_W02, K_U01, K_U02, K_U07, wpaja studentom wiedzę i umiejętności związane z precyzyjnym opisywaniem sytuacji i własności. Pozwala on też studentom zrozumieć, jakie własności nie dają się wyrazić w, leżących u podstaw baz danych oraz języków specyfikacji wymagań, formalizmach o precyzyjnie określonym znaczeniu. Zestaw efektów uczenia się K_W03, K_U03 daje studentom głęboki wgląd w to, jak wygląda środowisko wykonawcze programów, co pozwala zrozumieć wynikające z jego konstrukcji ograniczenia. Wreszcie zestaw K_W04, K_W05, K_W06, K_U06 pozwala studentom na zrozumienie, jak daleko sięgają współczesne możliwości programowania z użyciem wielu jednostek obliczeniowych. Pewne efekty uczenia się przygotowujące do pracy w zespołach konieczne do osiągnięcia na studiach magisterskich (K_W07, K_W08, K_W09, K_W10, K_U08, K_U11, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05, K_K06) naturalnie dają się uzyskać na zajęciach, na których konieczne są intensywne interakcje społeczne.

Studia na kierunku informatyka nie kończą się uzyskaniem tytułu zawodowego inżyniera ani magistra inżyniera. Studia te także nie przygotowują do wykonywania zawodów wymienionych w art. 68 ust. 1 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce.

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

Kluczowe treści kształcenia programu studiów licencjackich obejmują podstawowe szczegółowe tematy znajdujące się w obrębie dyscypliny informatyka i są wypadkową wymagań otoczenia społeczno-ekonomicznego oraz oglądu programu podobnych studiów w liczących się ośrodkach akademickich na świecie, przy czym pewna uwaga została poświęcona przygotowaniu studentów do włączania się w badania naukowe prowadzone na Wydziale MIM. Na studiach magisterskich kluczowe treści kształcenia są ściśle związane z kierunkami badań informatycznych prowadzonych na Wydziale. Na obu poziomach pracownicy prowadzą działalność badawczą i naukową w dyscyplinie informatyka w tematyce związanej z oferowanymi zajęciami (Załącznik 2 Cz. 1 pkt. 4).

W zakresie umiejętności językowych w ramach studiów pierwszego stopnia student powinien opanować język obcy na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego. Kompetencje te sprawdzane są za pomocą egzaminu z języka obcego na wskazanym poziomie, który ma miejsce na koniec III roku studiów. Jednocześnie studenci mają możliwość uczęszczania na lektoraty z języka obcego w wymiarze 240h w trakcie studiów. Przy czym, zdając sobie sprawę z tego, że współczesnym uniwersalnym językiem komunikacji naukowej i specjalistycznej w informatyce jest język angielski, wprowadziliśmy efekty uczenia, które bezpośrednio mówią o tym właśnie języku (K_U04, K_U26). Studenci w zasadzie na wszystkich przedmiotach są zachęceni do korzystania z materiałów angielskojęzycznych, jednak szczególnie ma to miejsce na przedmiotach, w których kładzie się nacisk na wytworzenie produktu w postaci systemu informatycznego (*Inżynieria oprogramowania* i *Zespołowy projekt programistyczny*), gdzie korzystanie z nowoczesnych technik informatycznych wymusza korzystanie z materiałów angielskojęzycznych, bo takowe po polsku nie są dostępne. W obsadzie naszych studiów licencjackich, ale też i magisterskich, regularnie pojawiają się prowadzący, którzy komunikują się wyłącznie w języku angielskim. Dzięki temu studenci mogą, jeśli zechcą, dodatkowo się podszkolić w korzystaniu z języka angielskiego w kontekście informatyki.

Podobne wymaganie dotyczące opanowania języka obcego na poziomie B2+, w związku z tym, że większość studentów naszych studiów magisterskich to absolwenci naszych studiów licencjackich, realizujemy na studiach drugiego stopnia w nieco innej formie. Tutaj wybrany przedmiot, *Złożoność obliczeniowa*, jest prowadzony w języku angielskim – zrozumienie poruszanych treści wymaga w związku z tym umiejętności sprawnego komunikowania się w języku angielskim na poziomie B2+. Dodatkowo wszystkie zajęcia na poziomie magisterskim prowadzone są w trybie języka angielskiego na żądanie: jeśli na sali znajdzie się choć jedna osoba, która życzy sobie prowadzenia zajęć po angielsku, zajęcia odbywają się w tym języku. Taki tryb wymaga od studentów stałej gotowości do sprawnego komunikowania się po angielsku na poziomie specjalistycznym. Znajomość języka angielskiego jest też w naturalny sposób weryfikowana na seminariach, gdzie studenci przygotowują referaty wyłącznie na bazie materiałów angielskojęzycznych.

Treści kształcenia zawarte w opisach przedmiotów na poziomie licencjackim są ściśle powiązane z kierunkowymi efektami uczenia się. Te zaś, za wyjątkiem kilku efektów o bardzo uniwersalnym charakterze, wynikających z wymagań Polskiej Ramy Kwalifikacji, są w ścisłym związku z tematyką badań w dyscyplinie informatyka. Na przykład treści programowe na przedmiocie *Programowanie współbieżne* (przedstawienie podstawowych problemów oraz technik programowania systemów współbieżnych i rozproszonych, zorganizowane wokół dwóch kluczowych zagadnień: poprawności i wydajności systemów współbieżnych) są powiązane z efektami uczenia się dotyczącymi wiedzy na temat programowania komputerów (K_W02), osadzenia działania programów w systemie operacyjnym (K_W07), umiejętności opisywania problemów związanych z programowaniem współbieżnym (K_U10). Te zaś stanowią centralny temat współczesnych badań z zakresu informatyki, co wyraża się poruszaniem tych tematów na współczesnych informatycznych konferencjach naukowych, na których publikują pracownicy Wydziału MIM (np. publikacje na konferencjach POPL, EuroSys, CAV).

Treści związane z umieszczonymi w programie przedmiotami o charakterze matematycznym: *Analiza matematyczna, Geometria i algebra liniowa, Podstawy matematyki, Matematyka dyskretna, Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka*, mają też ściśle powiązanie z informatyką. Odbywa się to na kilka sposobów:

- Budują one u studentów podstawy precyzyjnego wyrażania problemów oraz ich rozwiązań – konieczne do późniejszego konkretnego i precyzyjnego wyrażania zależności w językach programowania.
- Budują u studentów język, którego potem mogą używać wspólnie z pracownikami badawczymi i badawczo-dydaktycznymi Wydziału MIM w ich badaniach.
- Stanowią podstawę merytoryczną do późniejszych zajęć o charakterze ściśle informatycznym.

W tym ostatnim przypadku można prześledzić, iż związany z wymienionymi przedmiotami matematycznymi efekt uczenia się K_W01 stanowi bazę merytoryczną dla późniejszych przykładowo tu wymienionych w kolejności odpowiedniości ze wspomnianymi przedmiotami matematycznymi zajęć: *Metody numeryczne, Grafika komputerowa, Semantyka języków programowania, Algorytmy i struktury danych, Systemy uczące się*. Z kolei te zajęcia plasują się już wyraźnie w obrębie informatyki oraz badań prowadzonych na Wydziale MIM.

Na poziomie magisterskim obowiązkowe przedmioty są ściśle związane z prowadzonymi na wydziale MIM badaniami informatycznymi. Na przykład związane z tworzeniem kompilatorów treści przekazywane na przedmiocie *Metody realizacji języków programowania*, które mieszczą się w ramach efektu uczenia się K_W03, są związane z prowadzonymi na wydziale badaniami w zakresie semantyki języków programowania (zob. np. publikacje na konferencjach POPL, PDP, VSTTE).

Zasadniczym miejscem, w którym studenci wykonują swoje próby badawcze, są w naszym programie seminaria magisterskie, z którymi związany jest odpowiedni efekt uczenia się K_U12. Z kolei seminaria te są ściśle powiązane z badaniami aktywnie prowadzonymi przez pracowników wydziału. Bezpośredni kontakt z badaniami w dyscyplinie informatyki studenci mają także na wykładach monograficznych, których zasadniczy trzon prowadzony jest przez aktywnych naukowców.

Ponad 50% punktów ECTS studenci zdobywają w ramach zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia, które mają odpowiednie przygotowanie i kwalifikacje do ich prowadzenia. Wykłady w ogromnej większości prowadzone są przez nauczycieli akademickich z dorobkiem naukowym w dyscyplinie informatyki, a w przypadku atrakcyjnych propozycji tematycznych, których nie jesteśmy w stanie łatwo zapewnić własnymi siłami, korzystamy z pomocy specjalistów w zakresie prowadzonego przez nich wykładu. Przed dopuszczeniem takich osób do prowadzenia zajęć przyglądamy się ich kompetencjom, a w przypadku osób nieposiadających stopnia doktora zatrudnienie następuje po ich zatwierdzeniu przez Radę Dydaktyczną dla kierunków informatyka, matematyka, inżynieria obliczeniowa.

Zajęcia na studiach informatycznych prowadzone są zasadniczo według dwóch ogólnych formatów metod dydaktycznych. Formaty te są stałe i powszechnie stosowane. W nielicznych przypadkach odstępstwa od nich umieszczane są w opisach przedmiotów. W przypadku zajęć o charakterze teoretycznym zasadniczy materiał jest przedstawiany na wykładzie. Następnie na ćwiczeniach studenci mierzą się ze związanymi z tym materiałem zadaniami, dzięki czemu oswiają się z poznanymi pojęciami, kształtują swoją wyobraźnię i osiągają samodzielność w korzystaniu z niego. Wiedza i umiejętności są sprawdzane tutaj na kolokwium i egzaminie. Drugi zasadniczy format ma zastosowanie w przypadku zajęć praktycznych. Wtedy zasadniczy materiał, który jest przedstawiany na wykładzie, stanowi bazę dla zajęć programistycznych prowadzonych na laboratoriach. Na laboratoriach wykonywane są drobne prace programistyczne pozwalające studentom po pewnym czasie wykonywać bardziej rozbudowane zadania będące przedmiotem zaliczenia świadczącego o opanowaniu potrzebnych umiejętności. Wiedza w takim przypadku sprawdzana jest na egzaminie. Na niektórych szczególnie trudnych pojęciowo przedmiotach łączymy ćwiczenia kształtujące orientację w pojęciach z laboratoriami kształtującymi umiejętności

programistyczne. Nieco inna metoda kształcenia, będąca fuzją podejścia uczenia przez laboratoria i przez ćwiczenia, została przyjęta dla części grup ćwiczeniowych na przedmiocie *Analiza matematyczna*. Studenci na nich zamiast mierzyć się z zadaniami z użyciem „kartki papieru i ołówka”, wykonują analogiczne zadania przy pomocy systemu symbolicznych obliczeń *Mathematica*. Zajęcia te częściowo odbywają się w laboratoriach komputerowych, a studenci zapisywani są do tych grup w ramach dedykowanej rejestracji.

Na niektórych przedmiotach (*Języki i narzędzia programowania II oraz III, Zespołowy projekt programistyczny*), które są szczególnie mocno związane z kształtowaniem kompetencji społecznych, jako istotny element kształcenia została wprowadzona możliwość wyboru spośród dostępnej puli istotnie różnych opcji tematu, nad którym student będzie pracował podczas zajęć. Te indywidualne wybory są następnie realizowane w ramach zajęć o metodyce typowej dla laboratorium lub w postaci związanego z tematem większego projektu programistycznego.

Odrębny zestaw metod dotyczy też zajęć seminaryjnych. Na zajęciach tych studenci zainspirowani przez prowadzących lub samodzielnie wybierają ciekawe tematy z literatury naukowej, dokonują przeglądu materiału ich dotyczącego, a następnie przedstawiają prezentację, podczas której omawiają zagadnienia związane z obranym tematem.

Za metodyczną organizację aktywności na przedmiotach odpowiadają koordynatorzy. Role te powierzamy doświadczonym przedstawicielom naszej kadry. Ich doświadczenie w ramach tych działań jest przekazywane młodszym pracownikom oraz doktorantom. Koordynacja taka służy do tego, aby zapewnić, iż przekazywane są te same treści programowe oraz gwarantowane jest osiągnięcie przez studentów tych samych efektów uczenia się, bez względu na to, do jakiej grupy zajęciowej w ramach danego przedmiotu trafią. Dzieje się to przez wskazywanie wspólnego dla wszystkich grup zakresu zadań ćwiczeniowych, a na laboratoriach przez dostępne wspólne scenariusze zajęć.

Efekty uczenia się w zakresie wiedzy typowo osiąmane są przez podanie odpowiednich porcji wiedzy na wykładzie, a następnie przećwiczenie ich na ćwiczeniach lub laboratoriach za pomocą zadań, w których wiedzę tę należy wykorzystać. Na bazie tak uzyskanej operatywności można budować bardziej zaawansowaną wiedzę, która może być zastosowana w pracy zawodowej lub w nauce. Dodatkowo, ponieważ w naszej dziedzinie najnowocześniejsze technologie są przez długi czas opisane jedynie w języku angielskim, studenci są regularnie oswajani z korzystaniem z materiałów w tym języku. Procesy te można prześledzić na przykładzie następującego wątku. Efekt uczenia się K_W11 odnoszący się do wiedzy na temat technologii komunikacji sieciowej jest osiąmany na przedmiocie *Sieci komputerowe* na studiach licencjackich. Jest on ilustrowany na laboratoriach przez pokazanie sieciowych narzędzi diagnostycznych oraz projekt programistyczny, w którego opisie następują odniesienia do standardów sieciowych opisywanych w angielskojęzycznych dokumentach RFC. Efekt ten stanowi dalej podstawę do przekazywania dobrze ugruntowanej wiedzy związanej z rozwijanymi na studiach magisterskich efektami kształcenia K_W04, K_W05 i K_W06, które wiążą się z przetwarzaniem danych w środowiskach rozproszonych i są sprawdzane na przedmiotach z grupy *Przedmioty z zakresu współbieżności*. Po przejściu przez te przedmioty chętni studenci biorą udział w pracach badawczych. Jedną z wielu prac naukowych udziałem studentów, które powstały w wyniku tego wątku nauczania, jest praca dotycząca wyznaczania tras w stanowiących w niektórych kontekstach bazę dla przetwarzania rozproszonego sieciach RPL: Agnieszka Paszkowska, Konrad Iwanicki: *The IPv6 Routing Protocol for Low-power and Lossy Networks (RPL) under Network Partitions*. EWSN 2018: 90-101.

Wspomniany powyżej wątek dydaktyczny wiąże się też z efektami uczenia się w zakresie umiejętności: efekt uczenia się K_U12 na studiach licencjackich osiąmany na przedmiocie *Sieci komputerowe* w ramach procesu, którego celem jest samodzielne napisanie niewielkiej aplikacji sieciowej, jest istotną komponentą potrzebną jako konieczna baza do osiągnięcia efektu uczenia się

K_U06 na studiach magisterskich weryfikowanego na przedmiotach z grupy *Przedmiotów z zakresu współbieżności* przez zaprojektowanie lub realizację rozproszonego obliczenia.

Warto podkreślić, że w znacznej liczbie przedmiotów, o wysoce zmatematyzowanym charakterze, przygotowanie do osiągnięcia umiejętności wymienionych w efektach uczenia się dokonuje się już na wykładach. Tam, gdzie szczególnie istotne są umiejętności matematyczne, podawana na wykładach wiedza nie sprowadza się wyłącznie do sformułowania definicji, twierdzeń oraz faktów, ale jest połączona z pokazywaniem dowodów matematycznych wyjaśniających dogłębnie istotę omawianych zależności. W ten sposób przekazywany jest kanoniczny wzorzec tego, jak powinien wyglądać dowód matematyczny – jedno z podstawowych narzędzi badawczych wykorzystywanych przez naukowców naszego wydziału pracujących w dyscyplinie informatyki, ale także jedna z podstaw racjonalnego działania. Natomiast typowo na ćwiczeniach studenci po otrzymaniu zadania mają czas na samodzielne jego rozwiązanie. Gdy nie udaje im się rozwiązać zadania, dostają podpowiedź lub wskazówkę, która pozwala im zrobić postęp. Dzięki takiemu podejściu studenci wyrabiają w sobie charakterystyczną dla badacza umiejętność samodzielnego radzenia sobie z problemami, z których rozwiązaniami do tej pory nie mieli do czynienia.

W związku z tego typu przedmiotami możemy prześledzić następujący wątek edukacyjny naszych studiów. Kluczowy tutaj efekt uczenia się K_U01, mówiący o umiejętności formułowania problemów informatycznych w języku matematyki, jest w swojej bazowej postaci osiągany na przedmiotach *Podstawy matematyki* oraz *Wstęp do programowania*, a następnie rozwijany dalej na przedmiotach *Matematyka dyskretna* i *Indywidualny projekt programistyczny*, by znaleźć swoje pełne rozwinięcie na przedmiotach takich jak *Algorytmy i struktury danych* oraz *Języki, automaty i obliczenia*, gdzie algorytmy i modele obliczeniowe są poddawane rygorystycznej matematycznej analizie, a dzięki umiejętnościom określonym w ramach K_U01 możliwe staje się uzyskanie umiejętności odpowiednio K_U07, związanych z projektowaniem i analizą poprawności i złożoności obliczeniowej algorytmów, oraz K_U27, związanych z klasyfikacją trudności języków. W dalszym ciągu wątki te są podejmowane na studiach magisterskich, gdzie po studiach licencjackich studenci osiągnęli już w istotnym stopniu efekt uczenia się K_U01, mówiący o dowodzeniu twierdzeń matematycznych, i można go pogłębić przez wprowadzenie systemów automatycznego wnioskowania na przedmiocie *Logika dla informatyków*, ale także możliwe jest uzyskanie efektów K_U04, K_U05 związanych z wyrażaniem problemów obliczeniowych w modelach matematycznych oraz określaniem ich przynależności do klas złożoności. Tak przygotowani studenci mogą z powodzeniem prowadzić badania z zakresu algorytmiki czy złożoności w różnych modelach obliczeniowych. Jednym z wielu przykładów tutaj jest praca Łukasz Kowalik, Konrad Majewski: *The Asymmetric Travelling Salesman Problem In Sparse Digraphs*. IPEC 2020: 23:1-23:18.

Efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych są osiągane przez studentów przez uczestniczenie w interakcjach społecznych między prowadzącymi zajęcia a studentami oraz między studentami. Na przykład efekt uczenia się K_K01, dotyczący krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści, jest na studiach licencjackich systematycznie sprawdzany na zajęciach z dużym udziałem prac implementacyjnych (np. *Programowanie obiektowe*, *Programowanie współbieżne*, *Systemy operacyjne*). W ramach interakcji zaczynającej się od podania treści zadania, poprzez proces dodatkowych wyjaśnień, implementację i oddanie wyniku studenci muszą niejednokrotnie przyglądać się krytycznie swojej wiedzy i dobierać te jej elementy, które dadzą oczekiwany efekt. Ostateczna weryfikacja osiągnięcia tego efektu następuje przy okazji pracy nad większym wyzwaniem programistycznym pochodzącym z otoczenia społeczno-gospodarczego, przed jakim studenci stają w ramach przedmiotu *Zespołowy projekt programistyczny*. Na przedmiocie tym na podobnej zasadzie weryfikowane jest też osiągnięcie efektów uczenia się K_K02, K_K03, K_K04, K_K05. Z kolei przygotowanie do osiągnięcia efektu uczenia się K_K06, związanego z zachowaniami przedsiębiorczymi, jest z jednej strony szczególnie intensywnie realizowane na przedmiocie *Problemy społeczne i zawodowe informatyki*, gdzie studenci stykają się z praktykami, profesjonalistami i przedsiębiorcami zajmującymi się informatyką w przemyśle oraz organizacjach społecznych. Dzięki

temu kontaktowi mogą bezpośrednio wyobrażać sobie swoje miejsce w otoczeniu społeczno-gospodarczym. Charakter przedsiębiorczy mają też prace nad większymi projektami programistycznymi, jakie pojawiają się w trakcie studiów (np. na *Sieciach komputerowych*, *Metodach realizacji języków programowania* czy na *Zespołowym projekcie programistycznym*) i tam przede wszystkim są weryfikowane. Przedsiębiorczy charakter mają też decyzje dotyczące doboru przedmiotów obieralnych.

Na studiach magisterskich efekt uczenia się K_K01, dotyczący krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści, jest wpajany oraz weryfikowany na zajęciach *Metody realizacji języków programowania*, gdzie duża praca implementacyjna zmusza do krytycznego podejścia do posiadanej wiedzy. Pozostałe efekty uczenia się K_K02, K_K03, K_K04, K_K05, K_K06 są osiąmane i weryfikowane na zajęciach *Idee i informatyka*, gdzie zadanie studentów polega na zespołowym opracowaniu pomysłu potencjalnie mogącego stać się załącznikiem przyszłego przedsięwzięcia biznesowego opartego na wiedzy i umiejętnościach z zakresu współczesnych technologii informatycznych. Uwzględnione w programie efekty uczenia się związane z kompetencjami społecznymi nie przekładają się bezpośrednio na konkretne wyniki naukowe, jednak bez ich osiągnięcia prowadzenie badań, dokonywanie odkryć i opracowywanie wyników naukowych jest trudne do pomyślenia.

Program naszych studiów nie obejmuje żadnych zajęć prowadzonych zdalnie. Jednak kadra na swoich zajęciach regularnie wykorzystywała i wykorzystuje techniki, które do tego służą. Dzięki temu możliwe było stosunkowo szybkie i sprawne przestawienie w dobie epidemii naszego nauczania na nauczanie bez konieczności gromadzenia dużych grup ludzkich w jednym miejscu. W szczególności od wielu lat regularnie wykorzystujemy platformę Moodle (<https://moodle.mimuw.edu.pl>) do organizacji prowadzenia zajęć, serwisy Ważniak (<http://wazniak.mimuw.edu.pl>) i Smurf (<http://smurf.mimuw.edu.pl>) jako źródła wiedzy, do używania których zachęcamy studentów. Zainstalowany serwis Jitsi (<https://jitsi.mimuw.edu.pl>) pozwala na organizowanie telespotkań niezależnie od serwisów udostępnianych przez duże firmy (Zoom, Google Meet, Teams itp.). Wydziałowe serwisy GIT (<https://git.mimuw.edu.pl/>) oraz SVN (<https://svn.mimuw.edu.pl/>) służą studentom i pracownikom do organizacji pracy programistycznej na laboratoriach, zaś serwisy Redmine (dawniej) i Gitlab (obecnie, <https://gitlab.mimuw.edu.pl/>) pozwalają na organizację pracy przy większych projektach.

Studenci w trakcie trwania procesu dydaktycznego mają możliwość korzystania z nowoczesnych narzędzi programistycznych tak na poziomie bardzo specjalistycznym (np. kompilator języka Rust, kompilator C Valgrind, poszukiwacz rozwiązań SMT Z3), jak i w zakresie środowisk programistycznych (np. Eclipse, Microsoft Azure, Netbeans, Spyder itp.)

Od semestru letniego 2019/20 wskutek niemożności prowadzenia zajęć przy bezpośredniej fizycznej współobecności prowadzących i studentów w jednym miejscu (z powodu pandemii koronawirusa), wszystkie zajęcia oferowane są przy użyciu narzędzi teleinformatycznych w formach zapewniających bezpośredni kontakt studentów z prowadzącymi bez konieczności tworzenia skupisk ludzkich. Mimo braku wcześniejszego przygotowania tak poważnej zmiany, w ankiecie przeprowadzonej przez Samorząd Studentów w kwietniu 2020 r., na kierunku informatyka 78% studentów oceniło jakość tych zajęć jako „satisfakcjonującą, dobrą bądź doskonałą”. Od semestru jesiennego 2020/21, zgodnie z wcześniejszymi sugestiami wynikającymi z ankiet studenckich i ankiet przeprowadzonych niezależnie przez Samorząd Studentów, a także późniejszym zarządzeniem Rektora UW, do prowadzenia zajęć na odległość wykorzystywane są ujednolicone narzędzia: do komunikacji synchronicznej Zoom (na który Uniwersytet Warszawski wykupił licencję), a do komunikacji asynchronicznej – platforma Moodle, od wielu lat wykorzystywana i utrzymywana na wydziale. Sposób korzystania z tych narzędzi przeanalizował latem zespół, złożony z nauczycieli akademickich i studentów, powołany specjalnie w tym celu, a krótko przed rozpoczęciem jesiennych zajęć dydaktycznych odbyły się zdalne szkolenia. Od semestru wiosennego 2019/20 na Wydziale MIM działa dostępne dla wszystkich pracowników forum, na którym można wymieniać zebrane doświadczenia w zakresie metod i technik prowadzenia zajęć na odległość, a także zadawać pytania.

Ponadto prowadzący zajęcia otrzymali też wsparcie ze strony Działu Wsparcia Informatycznego Uniwersytetu Warszawskiego.

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

Wsparcie studentów z niepełnosprawnościami oraz mających trudności zdrowotne odbywa się w ścisłej współpracy z Biurem ds. Osób Niepełnosprawnych UW. Biuro to na podstawie dokumentacji zdrowotnej opracowuje rekomendacje dotyczące odpowiednich dla sytuacji studenta rozwiązań. Studenci z niepełnosprawnościami mają wydłużony czas pisania kolokwium i egzaminów. Na podstawie rekomendacji Biura ds. Osób Niepełnosprawnych UW udzielane są im także urlopy zdrowotne oraz wyznacza się inny sposób lub termin zaliczenia przedmiotów. Wydział MIM zawsze stosuje się do tego rodzaju rekomendacji. Dodatkowo przed budynkiem wydziału znajduje się 6 miejsc postojowych przeznaczonych dla samochodów osób niepełnosprawnych. Do budynku prowadzą podjazdy przystosowane dla osób z niepełnosprawnościami, a wewnątrz znajdują się windy, które pozwalają takim osobom dostawać się do sal zajęciowych. W przypadku zajęć laboratoryjnych plan zajęć układany jest tak, aby osoby z niepełnosprawnościami ruchowymi mogły dostawać się swobodnie do swoich sal laboratoryjnych.

W szczególnych przypadkach istnieje możliwość ubiegania się o indywidualny tok studiów (ITS) pod okiem opiekuna naukowego. Ten sposób studiowania pozwala na modyfikację czasu trwania studiów lub zastąpienie przedmiotów obowiązkowych innymi. O taki tryb studiów może ubiegać się student, któremu np. choroba czy rehabilitacja uniemożliwia studiowanie na zwykłych zasadach, a także studentki w ciąży i młodzi rodzice. O ITS mogą wnioskować także studenci wyróżniający się na różnych polach działalności (m.in. badawczej, ale też pozauniwersyteckiej).

Wydział ze szczególną dbałością zajmuje się studentami przejawiającymi duże zdolności. Dla takich studentów przewidziane są na wybranych przedmiotach grupy ćwiczeniowe i laboratoryjne z gwiazdką, na których studenci mają możliwość poznania tego samego materiału, co pozostali studenci, ale na wyższym poziomie abstrakcji i w głębszy sposób. Studenci o najwybitniejszych zdolnościach programistycznych angażowani są w ramach otwartych *Treningów programistycznych* do brania udziału w konkursach programistycznych z serii International Collegiate Programming Contest. W konkursach tych rokrocznie reprezentujące nasz wydział zespoły zajmują najwyższe miejsca (złote medale w 2019 oraz 2017 roku). Najzdolniejszym studentom (od wielu lat są to praktycznie wyłącznie laureaci i finaliści olimpiad) oferowana jest też specjalna forma studiowania jednocześnie programu studiów informatycznych i matematycznych w ramach Jednoczesnych Studiów Informatyczno-Matematycznych (JSIM). Prowadzi ona, przy zachowaniu wszystkich zakładanych efektów uczenia się, do uzyskania dwóch dyplomów licencjackich w ciągu czterech lat.

Studenci, którzy wymagają dodatkowego wsparcia w nauce, mogą korzystać z dodatkowych konsultacji u nauczycieli akademickich. Do korzystania z konsultacji zachęcamy studentów poprzez aktywne promowanie tej formy działania wśród studentów i nauczycieli akademickich. W miarę dostępnych zasobów ludzkich organizujemy dodatkowe zajęcia programistyczne dla studentów pierwszego roku („douczeni”).

Program studiów zapewnia studentom możliwość szerokiego wyboru zajęć, w których uczestniczą. W ramach zajęć *Języki i narzędzia programowania* na drugim i trzecim roku studiów licencjackich dostępne są kursy z różnych współczesnych narzędzi czy platform, które mogą się przydać studentom na początku ich kariery zawodowej. Na trzecim roku studiów licencjackich możliwe jest wybieranie trzech przedmiotów monograficznych o profilu związanym z informatyką oraz jednego z zakresu nauk

humanistycznych lub społecznych, zaś na studiach magisterskich możliwe jest wybieranie dziewięciu przedmiotów monograficznych o profilu związanym z informatyką oraz jednego z zakresu nauk humanistycznych lub społecznych. Studenci studiów magisterskich mają też w ramach dostępnych miejsc możliwość zapisywania się na jedno z 16 seminariów magisterskich.

Proces kształcenia realizowany jest zgodnie z harmonogramem ustalonym w programie studiów zatwierdzonym przez Senat UW (zob. Załącznik 1, cz. I, pkt. 2). Program określa formy zajęć (zwykle wykład połączony z ćwiczeniami lub laboratorium, ale także seminaria) wraz z odpowiednimi liczbami godzin kontaktowych, a także liczby punktów ECTS. Kształcenie zaplanowane zostało w taki sposób, aby liczba godzin zajęć zorganizowanych tygodniowo średnio nie przekraczała 27 na studiach I stopnia i 22 na studiach II stopnia. Możliwe jest uzyskanie 30 punktów ECTS na każdym semestrze studiów. Niezaliczenie obowiązkowego przedmiotu wiąże się z uzyskaniem mniejszej liczby punktów. Nieuzyskanie wymaganej liczby punktów ECTS lub niespełnienie innych wymagań etapowych skutkuje koniecznością powtarzania roku lub warunkowym wpisem na kolejny etap, zgodnie z zasadami ujętymi w Regulaminie Studiów. Powtarzanie etapu lub warunkowy wpis oznaczają konieczność spełnienia brakujących wymagań.

Ogromna większość zajęć na kierunku informatyka związana jest bezpośrednio z badaniami, jakie są prowadzone na Wydziale MIM, a w sposób pośredni związane z badaniami są wszystkie zajęcia. Wskazanie zajęć bezpośrednio związanych z badaniami znajduje się w programie studiów (zob. Załącznik 1, cz. I, pkt. 2). Jak przedstawione w sekcji *Metody kształcenia*, kształcenie jest prowadzone tak, aby studenci studiów magisterskich mieli w dyspozycji solidny warsztat pozwalający im prowadzić badania naukowe, który, jeśli tylko studenci wykażą ochotę, prowadzi do publikacji.

Studenci na wszystkich zajęciach laboratoryjnych studiów licencjackich oraz na ogromnej większości zajęć z ćwiczeniami zachęceni są do korzystania z materiałów angielskojęzycznych. Buduje to potrzebę posługiwania się tym językiem na co dzień. W praktyce konstruowania obsady zajęć wprowadzamy od czasu do czasu na studiach licencjackich grupy laboratoryjne lub ćwiczeniowe prowadzone wyłącznie w języku angielskim. Na tych zajęciach studenci sprawnie posługujący się językiem angielskim mogą z tej umiejętności skorzystać w praktyce. Studenci studiów licencjackich, którzy nie zdobyli wcześniej wystarczającej płynności w posługiwaniu się tym językiem, mogą uczęszczać na lektoraty z języka angielskiego (240h w trakcie studiów). Jeśli jednak nie czują takiej potrzeby, mogą wykorzystać te lektoraty do nauki innego języka. Studia licencjackie kończą się egzaminem z języka obcego na poziomie B2. Na studiach magisterskich przyjmujemy, że studenci posługują się już angielskim na tym poziomie. W związku z tym na wszystkich zajęciach studiów magisterskich zakładamy, że jeśli wśród słuchaczy pojawi się student nieposługujący się językiem polskim, zajęcia są prowadzone po angielsku. Na tych studiach przedmiot *Złożoność obliczeniowa* prowadzony jest zawsze po angielsku, dzięki czemu sprawdzamy, że studenci mają opanowany język angielski na poziomie B2+. Posługiwanie się językiem angielskim jest też wymagane na seminariach, gdzie referaty przygotowywane są w zasadzie wyłącznie na podstawie materiałów źródłowych w tym języku. Także napisanie pracy magisterskiej z informatyki nie może się obyć bez korzystania z anglojęzycznych materiałów źródłowych.

Na studiach licencjackich zajęcia do wyboru prowadzą do zdobycia 68,5 punktów ECTS. Już w pierwszym semestrze oferujemy wstępny kurs programowania w dwóch wersjach: *Wstęp do programowania (podejście imperatywne)*, *Wstęp do programowania (podejście funkcyjne)* oraz zajęcia z *Analizy matematycznej* w dwóch wersjach. Zajęcia do wyboru realizowane są na przedmiotach *Języki i narzędzia programowania II i III*, gdzie studenci mogą wybierać między istotnie różnymi tematami, np. uczeniem maszynowym, programowaniem funkcyjnym, technologiami wytwarzania gier komputerowych i.in. Tematy swoich projektów studenci mogą też wybierać na zajęciach *Zespołowy projekt programistyczny*. Możliwość wyboru dotyczy też obecnych w programie zajęć ogólnouniwersyteckich oraz przedmiotów obieralnych.

Na studiach magisterskich zajęcia do wyboru prowadzą do zdobycia 84 punktów ECTS. Punkty te są zdobywane w ramach 9 wykładów monograficznych do wyboru, seminariów, wykładów ogólnouniwersyteckich oraz dwóch grup przedmiotów: przedmiotów z zakresu współbieżności oraz logiki dla informatyków.

Typowy przedmiot na studiach licencjackich i magisterskich prowadzony jest jako wykład z ćwiczeniami lub laboratoriami. Do każdej z tych form przypisane jest wtedy po 30h, które to godziny są równomiernie rozłożone w semestrze w cyklu cotygodniowym (2 godziny lekcyjne tygodniowo). W kilku przypadkach, gdy podawane zagadnienia są szczególnie wymagające intelektualnie, stosujemy wykład z ćwiczeniami i laboratoriami. Przedmioty, które pozwalają studentom na zapoznanie się z narzędziami programistycznymi, organizowane są w jednostkach z laboratoriami w wymiarze 30h. Jako pewien wyjątek: na trzecim roku studiów licencjackich roczne zajęcia *Zespołowy projekt programistyczny* mają format sześćdziesięcio-godzinne laboratorium. Na studiach magisterskich prowadzone są roczne zajęcia seminaryjne w wymiarze 60h na rok. Ogólne liczby godzin poszczególnych form zajęć na studiach przedstawia poniższa tabelka:

	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Seminaria
studia licencjackie	878h (41%)	660h (31%)	540 (25%)	0 (0%)
studia magisterskie	390h (37%)	360h-390h(34-37%)	30h-75h(2-7%)	150 (14%)

Zajęcia wykładowe nie mają ograniczeń co do liczby uczestników. Jedynym ograniczeniem jest tutaj pojemność sal wykładowych, przy czym dobieramy rozmiary grup wykładowych tak, aby wszyscy studenci zapisani na zajęcia mogli się w salach zmieścić.

Liczba studentów w grupach ćwiczeniowych wynosi średnio 17. Wartość ta jest zgodna z Uchwałą Rady Wydziału MIM Nr 3-25 z dnia 26 lutego 2015 r., podającą zalecane wielkości grup zajęciowych. Grupy na laboratoriach komputerowych mają średnio 15 osób. Wartość ta jest nieznacznie wyższa niż zalecana średnia wielkość grup laboratoryjnych 14. Na zajęciach z *Zespołowego projektu programistycznego*, w ramach których przygotowywane są prace licencjackie, utrzymujemy limit 12 osób na grupę zajęciową, dzięki czemu możliwe staje się bardziej indywidualne podejście do studentów. Podobnie na odbywających się na studiach magisterskich seminariach limity przyjęć są tak kształtowane, aby grupy liczyły do 20 osób (co przy dwóch prowadzących daje możliwość indywidualnego podejścia do studentów). Jednak czasami ze względu na to, że limity miejsc są ustalane zanim studenci zostaną rozliczeni z poprzedniego roku akademickiego, pojawia się do 20% więcej studentów.

W programach studiów obowiązujących od roku 2019/20 studenci nie mają obowiązku odbywania praktyk. Jednak duża część studentów już po ukończeniu drugiego roku studiów, ze względu na znaczny popyt na ich kompetencje i tak angażuje się w aktywność zawodową, wyjeżdżając na staże do firm takich jak *Google, Facebook, NVidia, Microsoft*.

Studia na kierunku informatyka nie są studiami inżynierskimi. Nie prowadzimy też studiów przygotowujących do wykonywania zawodów, o których mowa w art. 68 ust. 1 oraz w art. 68 ust. 3 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r.

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

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

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

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

Kwalifikacja na studia pierwszego stopnia odbywa się na podstawie wyników egzaminu matury polskiej, międzynarodowej (International Baccalaureate), europejskiej (European Baccalaureate) lub zagranicznej. Punkty rekrutacyjne obliczane są jako średnia ważona procentowych wyników z egzaminu maturalnego z następujących przedmiotów (w przypadku zdawania egzaminu tylko na poziomie podstawowym uzyskany wynik mnożony jest dodatkowo przez 0,6):

- język polski lub język oryginalny matury z wagą 0,05,
- język obcy nowożytny z wagą 0,1,
- matematyka z wagą 0,15,
- matematyka lub informatyka na poziomie rozszerzonym z wagą 0,5,
- dowolny przedmiot do wyboru na poziomie rozszerzonym z wagą 0,2.

Wybór między matematyką a informatyką widoczny w przedostatnim podpunkcie jest związany z bardzo zróżnicowanym poziomem nauczania informatyki w szkołach średnich i niewielką liczbą osób decydujących się na jej zdawanie na maturze. Nasze zasady rekrutacji zostały opracowane w taki sposób, aby nie stracić potencjalnych dobrych kandydatów, którzy nie mieli szansy nauczyć się dobrze informatyki w szkole średniej. Na Wydziale MIM programowania uczymy od podstaw i ważniejsze jest dla nas sprawdzenie umiejętności ścisłego rozumowania niż przyniesionej ze szkoły wiedzy informatycznej.

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

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

- laureatom i finalistom
 - Olimpiady Matematycznej,

- Olimpiady Informatycznej,
- Olimpiady Astronomicznej,
- Olimpiady Fizycznej,
- laureatom
 - polskich eliminacji Konkursu Prac Młodych Naukowców Unii Europejskiej,
- finalistom
 - Międzynarodowej Olimpiady Matematycznej,
 - Międzynarodowej Olimpiady Informatycznej,
 - Międzynarodowej Olimpiady Astronomicznej,
 - Międzynarodowej Olimpiady Fizycznej.

Wynik punktowy zapewniający kwalifikację rośnie w ostatnich latach i wynosi:

- 91,57 pkt. w r. ak. 2020/21,
- 89,8 pkt. w r. ak. 2019/20,
- 84 pkt. w r. ak. 2018/19.

W latach 2018-2020 przyjęliśmy odpowiednio 47, 56 i 54 laureatów lub finalistów olimpiad.

Liczba kandydatów na studia licencjackie na kierunku informatyka systematycznie rośnie. W roku 2020 osiągnęła rekordową wartość 1247 osób.

O przyjęcie na studia drugiego stopnia mogą ubiegać się osoby posiadające tytuł licencjata, magistra, inżyniera lub równorzędny.

Podstawą kwalifikacji na studia drugiego stopnia jest egzamin wstępny lub konkurs średnich ocen. Druga z opcji przeznaczona jest dla kandydatów, którzy posiadają dyplom licencjata informatyki uzyskany w uczelni posiadającej uprawnienia do nadawania stopnia doktora habilitowanego w dyscyplinie informatyka. Kandydaci spełniający powyższy warunek mogą jednocześnie przystępować do kwalifikacji na podstawie egzaminu kwalifikacyjnego. Średnia ocen wyliczana jest dla ocen końcowych z przedmiotów wymienionych w zasadach rekrutacji.

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

Dla kandydatów rekrutujących się poprzez konkurs średnich Komisja Rekrutacyjna tworzy listę rankingową kandydatów, przyjmując jako wynik każdego z nich średnią S przeliczoną na wynik procentowy w następujący sposób:

$$100 \cdot (S - S_{min}) / (S_{max} - S_{min})$$

gdzie: S_{max} jest najwyższą możliwą do zdobycia oceną, a S_{min} jest najniższą możliwą do zdobycia oceną.

Kandydaci są kwalifikowani na studia w kolejności miejsc na połączonej liście rankingowej, przy czym w przypadku przystąpienia zarówno do egzaminu, jak i do konkursu średniej brany jest pod uwagę wyższy wynik. Minimalna liczba punktów rekrutacyjnych niezbędna do zakwalifikowania się na studia drugiego stopnia wynosi 45.

Liczba przyjętych na studia drugiego stopnia z informatyki wynosiła:

- 94 osoby w r. ak. 2020/2021,
- 105 osób w r. ak. 2019/2020,
- 92 osoby w r. ak. 2018/2019.

Sprawozdanie z przebiegu rekrutacji jest elementem corocznego sprawozdania dziekana, przedstawianego Radzie Wydziału MIM.

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

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

Formalne ramy regulujące zasady weryfikacji efektów uczenia się wynikają z [Regulaminu Studiów na Uniwersytecie Warszawskim \(Uchwała nr 441 Senatu UW\)](#) oraz uszczegółwiającej jego zapisy Uchwały nr 25 Rady Dydaktycznej dla kierunków informatyka, matematyka i inżynieria obliczeniowa z dnia 24 września 2020 r. w sprawie zasad przeprowadzenia egzaminów i oceniania na kierunku informatyka (<https://dokumenty.uw.edu.pl/dziennik/DRD/Lists/Dziennik/Attachments/437/DRD.2020.403.URD.24.pdf>). Uchwała ta w szczególności określa sposób przechowywania dokumentacji egzaminów z przedmiotów.

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

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

W opisie kryterium 2 pisaliśmy o przyjętych na kierunku informatyka formach prowadzenia zajęć. Zdecydowana większość modułów zajęciowych jest prowadzonych w układzie wykład z ćwiczeniami lub wykład z laboratorium. Są także przedmioty obowiązkowe, w których wykładowi towarzyszą zarówno zajęcia ćwiczeniowe, jak i laboratoryjne. Daje to możliwość stosowania różnych metod weryfikacji osiągniętych efektów uczenia się.

System weryfikacji efektów uczenia się dla wykładów z ćwiczeniami oparty jest przede wszystkim na pracach pisemnych studenta: pracach domowych, kolokwiach, egzaminach. Wszystkie te elementy mają wpływ na ocenę końcową z przedmiotu. Gdy przedmiotowi towarzyszą zajęcia laboratoryjne, uwzględniane są też zrealizowane przez studentów projekty programistyczne. Dzięki takiemu podejściu weryfikacja osiągniętych przez studentów efektów jest procesem rozłożonym w czasie, a nie koncentruje się jedynie na jednokrotnym sprawdzianie (np. jedynie na egzaminie). Takie podejście jest wyrazem naszego przekonania, że weryfikacja jest integralnym elementem metody dydaktycznej. Warto podkreślić, że w przypadku wykładów kursowych dla dużej grupy studentów, któremu towarzyszy wiele grup ćwiczeniowych, kolokwia co do zasady przeprowadzane są wspólnie we wszystkich grupach.

W zależności od zasad zaliczania ustalonych przez koordynatora studenci przedstawiają programy do oceny na kolejnych zajęciach lub mają przygotować kilka większych projektów w ciągu semestru. Projekty są indywidualnie analizowane, weryfikowane, oceniane i omawiane ze studentami przez prowadzących zajęcia.

Oceny projektów, prac domowych, kolokwiów i egzaminów są przekazywane studentom najczęściej za pośrednictwem systemu obsługi studiów, który oprócz oceny punktowej umożliwia także wprowadzanie komentarzy. Niezależnie od tego, w związku z tym, że weryfikacja osiągnięcia efektów uczenia się jest elementem metody dydaktycznej, studenci mają prawo do obejrzenia swoich prac i uzyskania informacji uzasadniających ocenę, co pozwala im na skorygowanie swojej wiedzy i daje informacje, gdzie jeszcze trzeba usprawnić umiejętności.

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

Jak wspomnieliśmy w rozwinięciu kryterium 1, efekty uczenia się zdefiniowane dla kierunku informatyka dzielą się na dwie kategorie: ogólne oraz szczegółowe. Efekty szczegółowe (np. K_W02 do K_W09, K_W11, K_U05, K_U06, K_U12, K_U14, K_U15, K_U19, K_U28) są bezpośrednio powiązane z treściami programowymi poszczególnych przedmiotów, więc ich weryfikacja również w sposób bezpośredni odbywa się na nich, zgodnie z ogólnymi zasadami nakreślonymi wcześniej. Ogólne efekty uczenia się (np. K_W12, K_W15, K_U01-K_U02, K_K01-K_K06 na studiach licencjackich czy K_W02, K_U08-K_U12, K_K01-K_K06 na studiach magisterskich) są weryfikowane w ciągu całego cyklu kształcenia, zarówno na studiach licencjackich jak i magisterskich: zbudowanie każdego programu, który ma założoną funkcjonalność, wymaga krytycznego przeglądu swojej wiedzy i umiejętności, aby dobrać te ich elementy, które są w danym momencie właściwe. Szczegółowe opisanie sposobu działania większego programu prowadzącemu jest praktycznie niemożliwe bez samodzielnego jego opracowania. W efekcie nasi studenci są bardzo dobrze przygotowani do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści (efekt uczenia się K_K01) oraz do pracy z zachowaniem uczciwości intelektualnej (K_K02). Swoistą weryfikacją tego stwierdzenia i potwierdzeniem osiągnięcia tych efektów przez naszych absolwentów są opinie pracodawców, z którymi mamy okazję zapoznać się regularnie podczas cosemestralnych Targów Pracy odbywających się na Wydziale MIM.

Na dalszych latach studiów pojawiają się formy zajęć, wymagające od studentów demonstrowania coraz większej aktywności oraz samodzielności poszukiwań. Wchodzi tu w grę ocena wystąpień studentów na seminariach, przygotowanych przez nich opracowań, a także przygotowanych przez nich projektów indywidualnych i zespołowych.

Na seminariach w naturalny sposób weryfikowane są efekty uczenia się K_K03, K_K05 i K_K06. Przygotowywanie i wygłaszanie referatów wymaga przedsiębiorczego działania realizującego się przez samodzielne wyszukiwanie informacji w literaturze i zasobach internetowych, dostępnej głównie w języku angielskim oraz samodzielnego formułowania opinii na temat zagadnień informatycznych na podstawie zdobytej wiedzy. Krytyczna jej ocena oraz umiejętność czytelnego przekazywania skomplikowanych treści informatycznych w sposób komunikatywny należą do najważniejszych umiejętności niezbędnych do realizacji interesu publicznego. Rzetelność prezentacji faktów wiąże się ściśle z właściwym pełnieniem roli zawodowej informatyka. Te umiejętności są przedmiotem oceny wygłaszanych referatów. Są one również, obok umiejętności odnoszących się do prowadzenia badań naukowych, przedmiotem oceny w formularzu recenzji pracy dyplomowej. Stanowią też pierwszy krok do działań badawczych, polegający na wejściu w tematykę związaną z późniejszymi próbami badawczymi.

Przygotowywanie prac dyplomowych pod opieką nauczycieli akademickich weryfikuje przestrzeganie zasad etyki i uczciwości intelektualnej (na studiach licencjackich K_W12, K_K02 i na studiach magisterskich K_W09, K_K06) czy umiejętność systematycznej pracy nad projektami i charakterze długofalowym. Najlepszym sprawdzianem tej umiejętności jest samo napisanie pracy dyplomowej. Na poziomie studiów magisterskich stanowi to w mniejszym lub większym stopniu zadanie badawcze (K_U12).

Na wszystkich zajęciach, poprzez dobry przykład i natychmiastową reakcję w przypadku naruszeń, studenci zachęceni są do przestrzegania zasad etyki i uczciwości intelektualnej i docenienia ich znaczenia w działaniach własnych i innych osób (K_K05 na studiach I stopnia i K_K04 na studiach II stopnia); przedmiot obowiązkowy *Podstawy ochrony własności intelektualnej* daje wszechstronną informację o tych zasadach. Podkreślamy też rolę legalności wykorzystywanego oprogramowania. Na zajęciach laboratoryjnych najczęściej wykorzystywane jest oprogramowanie wolne lub otwartoźródłowe, a w razie stosowania oprogramowania komercyjnego studenci są informowani o dostępnych jego odpowiednikach (o ile istnieją).

Kompetencje językowe na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego sprawdzane są za pomocą egzaminu certyfikacyjnego z języka obcego na koniec III roku studiów licencjackich. Za przygotowanie i przeprowadzenie tego egzaminu jest odpowiedzialna Rada Koordynacyjna ds. Certyfikacji Biegłości Językowej. Egzamin składa się z części pisemnej, w tym sprawdzającej rozumienie ze słuchu oraz części ustnej. Jednocześnie efektywne korzystanie ze specjalistycznych narzędzi informatycznych, z jakich korzystamy na zajęciach, jest niemożliwe bez odpowiedniej znajomości angielskiego (efekty K_U04 i K_U26). Zaliczenie zadań programistycznych jest niemożliwe bez odwoływania się do dokumentacji w tym języku.

Poziom B2+ na studiach drugiego stopnia weryfikowany jest na prowadzonym w języku angielskim przedmiocie *Złożoność obliczeniowa* (K_U09), a także poprzez ocenianie referatów na seminariach magisterskich, przygotowywanych na podstawie literatury anglojęzycznej. Ponadto na wszystkich zajęciach studiów magisterskich zakładamy, że jeśli wśród słuchaczy pojawi się student nie posługujący się językiem polskim, zajęcia są prowadzone po angielsku.

Na studiach licencjackich efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych są weryfikowane w naturalny sposób przede wszystkim na zajęciach z przedmiotu *Zespołowy projekt programistyczny*, na którym studenci przez dwa semestry w grupach czteroosobowych realizują wspólnie duży projekt będący podstawą ich pracy licencjackiej. Studenci przedstawiają swoje projekty podczas otwartych prezentacji dostępnych m.in. dla ich młodszych kolegów oraz osób spoza uczelni ze środowiska biznesowego. Powstaje dzięki temu swoiste sprzężenie zwrotne: propozycje projektów do realizacji w kolejnej edycji przedmiotu są zgłaszane przez osoby zewnętrzne i inspirowane rzeczywistymi problemami z praktyki zawodowej. Praca w małych grupach ćwiczeniowych na przedmiotach

specjalistycznych pozwala na rozwijanie umiejętności dyskusji oraz prezentowania i obrony własnego stanowiska.

Możliwość udziału w przedmiotach obieralnych takich jak *Idee i informatyka*, *Interdyscyplinarny projekt zespołowy*, *Statystyczna analiza danych* lub innych, które wymagają współpracy ze studentami innych kierunków (przede wszystkim matematyki i bioinformatyki, ale również kognitywistyki i kierunków prowadzonych przez Wydział Fizyki), wymusza umiejętność przedstawiania problemów w sposób zrozumiały dla niespecjalisty (K_U25).

Więcej informacji na temat weryfikacji kompetencji społecznych można znaleźć w opisie kryterium 2.

Efekty uczenia się odnoszącymi się do działalności naukowej w zakresie informatyki sprawdzane są przez cały okres studiów, począwszy od pierwszych zajęć i kolokwium. Student musi mierzyć się z pewnymi trudniejszymi, problemowymi zagadnieniami, często pochodzącymi lub zaadaptowanymi z bieżącej tematyki badawczej. Wymagana jest precyzja w przeprowadzaniu formalnych rozumowań. Dotyczy to wszystkich przedmiotów o charakterze teoretycznym. Natomiast w trakcie seminarium magisterskiego i pisanie prac dyplomowych sprawdzana jest umiejętność samodzielnego poszukiwania w literaturze, krytycznej analizy materiałów, opracowania większego zagadnienia i jego prezentacji.

Najlepszym studentom oferujemy udział w grantach i projektach. Dodatkowo od 2019 roku na wydziale funkcjonuje tzw. *Szkoła Orłów* – projekt finansowany przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, w ramach którego grupa studentów studiów licencjackich objęta jest indywidualną opieką tutorów, pracując pod bezpośrednią opieką pracownika naukowego jest przygotowywana już od początku studiów do prowadzenia badań naukowych. Efektem tej pracy ma być uzyskanie samodzielnego wyników badawczych opublikowanych w recenzowanych czasopismach naukowych.

Studenci zaangażowani w prowadzoną na wydziale działalność badawczą są współautorami prac naukowych, o czym piszemy szerzej w części dotyczącej kryterium 1.

Odpowiedni poziom biegłości w posługiwaniu się zaawansowanymi technikami informacyjno-komunikacyjnymi na studiach licencjackich (K_U04) weryfikowany jest przede wszystkim na zajęciach z *Zespołowego projektu programistycznego*. Przygotowanie projektu wymaga od członków zespołów intensywnej komunikacji z użyciem poczty elektronicznej, ale też i innych środków komunikacyjnych, zwłaszcza związanych z planowym i terminowym oddawaniem fragmentów tworzonego rozwiązania informatycznego. Praca na tym przedmiocie zwięźzona wykonaniem prezentacji stworzonego projektu oraz jego opisaniem w ramach pracy licencjackiej. Te działania wymagają opanowania narzędzi do tworzenia prezentacji oraz do tworzenia dłuższych opracowań. Jednak z takimi bazowymi narzędziami komunikacyjnymi jak systemy zarządzania treścią oraz systemy zarządzania wersjami studenci zapoznawani są już na pierwszym roku studiów w ramach przedmiotu *Indywidualny projekt programistyczny* (muszą tam wykazać się umiejętnością korzystania z Moodle i Gita). Na studiach magisterskich sprawność w wykonywaniu prezentacji z użyciem współczesnych narzędzi weryfikowana jest na seminariach, gdzie trzeba zaprezentować wybrany materiał, a sprawność wykonywania dłuższych opracowań weryfikowana jest za pomocą pracy magisterskiej. Z kolei umiejętność korzystania z narzędzi typu Moodle i Git jest weryfikowana na zajęciach programistycznych (np. na *Metodach realizacji języków programowania* korzystamy z Moodle, a zadanie programistyczne jest tak złożone, że bez zastosowania jakiegoś systemu zarządzania wersjami, np. Git, jest niemożliwe do zrealizowania).

O skuteczności naszego modelu kształcenia świadczy nie tylko poziom zarobków, ale też unikalne w skali globalnej osiągnięcia jego adeptów – Wydział MIM jest postrzegany jako jedna z najlepszych na świecie szkół programowania, czego dowodem jest dwukrotne mistrzostwo świata

w Akademickich Mistrzostwach Świata w Programowaniu Zespołowym (ACM ICPC). Warto dodać, że zespoły studentów wydziału są stale w finałach tego konkursu, co nie udaje się m.in. takim uczelniom, jak Princeton. W roku 2019 zespół studentów informatyki Wydziału MIM zajął wysokie 4 miejsce. Możemy także poszczycić się sukcesami w prestiżowych zawodach TopCoder.

Przebieg procesu oceniania i wyniki sesji egzaminacyjnej analizuje powołany przez Radę Dydaktyczną Zespół ds. Jakości Kształcenia, zgodnie z przyjętym przez Radę Dydaktyczną harmonogramem.

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

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

W celu uzyskania wpisu na kolejny etap studiów, student musi wypełnić wszystkie wskazane w programie studiów wymagania, przypisane do danego etapu.

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

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

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

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

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

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

Bardzo ważnym elementem studiów jest ich etap związany z przygotowaniem pracy dyplomowej oraz procedurą zakończenia studiów. Szczegółowe zasady dyplomowania na kierunku informatyka ustaliła Rada Dydaktyczna dla kierunków informatyka, matematyka i inżynieria obliczeniowa, przyjmując *Uchwałę nr 10 z dnia 29 kwietnia 2020 roku w sprawie uchwalenia szczegółowych zasad dyplomowania na kierunku informatyka*, Dziennik Urzędowy UW z 2020 r., Rady Dydaktyczne, poz. 357: <https://dokumenty.uw.edu.pl/dziennik/DRD/Lists/Dziennik/Attachments/387/DRD.2020.357.URD.10.pdf>.

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

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

O podziale na zespoły i liście tematów dostępnych w ramach *Zespołowego projektu programistycznego* decyduje koordynator przedmiotu. Kierującym pracą zostaje w takim wypadku opiekun danego zespołu. Z kolei kierującym pracą magisterską zostaje zwykle prowadzący seminarium, w którym student uczestniczy. Do prowadzenia proseminariów i seminariów dyplomowych, kierowania przygotowaniem prac dyplomowych oraz do przyjmowania egzaminów dyplomowych uprawnieni są zatrudnieni na UW nauczyciele akademicy, posiadający co najmniej stopień naukowy doktora, a w przypadku prac licencjackich, również osoby z tytułem zawodowym magistra (pod warunkiem wyrażenia zgody przez Radę Dydaktyczną).

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

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

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

Prace dyplomowe na studiach pierwszego i drugiego stopnia mają odmienny charakter. *Zespołowy projekt programistyczny*, w ramach którego powstają prace licencjackie na kierunku informatyka, kładzie nacisk na umiejętności praktyczne związane z realizacją pełnego cyklu produkcji oprogramowania: od specyfikacji wymagań na podstawie kontaktów z użytkownikiem, przez stworzenie działającego oprogramowania odpowiadającego tym wymaganiom i przygotowanie dokumentacji projektowej, po zaimplementowanie i przeprowadzenie testów.

Praca magisterska powinna dotyczyć zagadnień oraz problemów badawczych – teoretycznych, ale też i praktycznych. Może ona mieć charakter projektu, opracowania analitycznego lub systematyzującego. Wykonanie pracy powinno wykazać umiejętności studenta w zakresie czynnego posługiwania się wiedzą nabytą w czasie studiów, analitycznego myślenia i logicznego wnioskowania, a także umiejętności prowadzenia badań naukowych i samodzielnego poszukiwania materiałów źródłowych.

Recenzenta pracy dyplomowej wyznacza Kierownik Jednostki Dydaktycznej, kierując się propozycjami zgłaszanymi przez opiekuna pracy, przy czym recenzentem powinien być specjalista z

danej problematyki posiadający co najmniej stopień naukowy doktora, choć w uzasadnionych przypadkach na recenzenta można wyznaczyć również osobę nieposiadającą stopnia lub tytułu naukowego. Kryteria oceny pracy wskazane są w *Zasadach dyplomowania* i obejmują zgodność treści z tematem, ocenę formalnej strony pracy (w tym jej układu i struktury) oraz ocenę merytoryczną, w szczególności nowatorstwo w ujęciu problemu i dobór wykorzystanych źródeł. W przypadku *Zespołowego projektu programistycznego* praca przygotowana jest wspólnie przez kilku studentów. W związku z tym ocenia się również umiejętności pracy w zespole, wkład pracy każdego ze współautorów oraz znaczenie tego wkładu dla całości pracy dyplomowej. Kolejne kryteria to możliwość późniejszego wykorzystania pracy (jej wdrożenia czy publikacji) oraz, wspomniana już wyżej, ocena samodzielności autora, rozumiana różnie w zależności od poziomu studiów. W przypadku pracy licencjackiej ocenia się tu również dobór technologii do realizacji zadania, natomiast na poziomie studiów magisterskich kładzie się nacisk na umiejętność samodzielnego rozwiązywania postawionych problemów.

Egzamin licencjacki na kierunku informatyka składa się z publicznej prezentacji pracy dyplomowej oraz pisemnego testu obejmującego zakres materiału realizowanego w ramach przedmiotów obowiązkowych przewidzianych programem studiów. Zakres zagadnień na egzamin licencjacki stanowi załącznik do szczegółowych zasad dyplomowania i jest opublikowany na stronie wydziału.

Egzamin magisterski składa się z ustnej prezentacji pracy magisterskiej (do 15 minut, z wykorzystaniem rzutnika i prezentacji multimedialnej) i odpowiedzi na łącznie trzy pytania dotyczące bezpośrednio pracy magisterskiej i tematyki obejmującej przedmioty obowiązkowe dla studentów studiów II stopnia.

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

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

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

Władze Wydziału MIM i Instytutu Informatyki na bieżąco obserwują liczbę kandydatów zarejestrowanych i liczbę kandydatów przyjętych na oba poziomy studiów. Na studiach licencjackich i magisterskich monitorowana jest liczba studentów rozpoczynających poszczególne etapy studiów i liczba uzyskanych dyplomów, jak również liczba osób studiujących jednocześnie na informatyce i matematyce. Bardziej szczegółowo przyglądamy się najmłodszemu rocznikowi studiów licencjackich, sprawdzając liczbę studentów w połowie I semestru (przystępujących do pierwszego kolokwium i oznaczonych jako aktywni w dniu 30 listopada) oraz rozpoczynających II semestr. Dane te są analizowane przez dyrektorów instytutów i umieszczane są w corocznym sprawozdaniu dziekana.

W ostatnich latach na studia na kierunku informatyka I stopnia przyjmujemy około 180 osób. Liczba dyplomów licencjackich w każdym roku kalendarzowym wynosi średnio 104 (111 dyplomów w

roku 2018, 113 – w roku 2019, 87 – w 2020). Przy założeniu stabilnej skuteczności studiowania, pozwala to oszacować, że studia pierwszego stopnia kończy średnio 55% osób przyjętych.

Z naszej analizy z danych z ostatnich lat wynika, że według stanu z 30 listopada w danym roku, na studiach pozostaje około 93% przyjętych na I rok studiów licencjackich, w pierwszym kolokwium bierze udział około 85% przyjętych, natomiast drugi semestr rozpoczyna około 70% przyjętych, co oznacza bardzo wczesny odpływ wielu studentów ze studiów. Regulamin studiów, obowiązujący do roku akademickiego 2018/19 na UW nie pozwalał na powtarzanie pierwszego roku studiów, co powodowało, że wiele osób rezygnowało ze studiów (lub były one skreślane po I semestrze). Niektóre z nich ponownie przystępowały do rekrutacji w kolejnym roku.

Powodem takiej sytuacji może być fakt, że narzędzia rekrutacyjne, na które zezwala Ustawa o szkolnictwie wyższym, czyli bazowanie wyłącznie na wynikach egzaminów maturalnych (głównie z matematyki i informatyki), nie są w stanie w 100% zapewnić, że przyjęci studenci posiadają odpowiednie kwalifikacje i predyspozycje do studiowania informatyki.

W celu zmniejszenia odsiewu studentów podejmowane są różnorakie środki. Władze Wydziału MIM i Instytutu Informatyki pozostają w stałym kontakcie z Samorządem Studentów.

W niektórych latach (ostatnio w roku akademickim 2018/19) organizowane są tak zwane „doucзки”, czyli dodatkowe zajęcia dla najsłabiej radzących sobie studentów.

Studenci są również zachęceni do korzystania z konsultacji, które są prowadzone na życzenie studentów przez każdego pracownika naukowo-dydaktycznego i dydaktycznego wydziału.

Dobrą praktyką naszego wydziału są spotkania koordynatorów przedmiotów z reprezentantami wszystkich roczników organizowane w każdym semestrze. Biorą w nich udział koordynatorzy przedmiotów obowiązkowych, a także przedmiotów obieralnych, do których studenci mają uwagi. Samorząd Studentów zbiera wcześniej od ogółu studentów i przekazuje prowadzącym informacje na temat tego, co sprawia studentom największą trudność na danym przedmiocie, z jakich rozwiązań są zadowoleni i co wymaga według nich zmiany. Prowadzący mają możliwość dyskusji z reprezentantami studentów i bardzo często w wyniku tych rozmów wypracowywane są satysfakcjonujące obie strony rozwiązania. Wykorzystano na przykład sugestie studentów dotyczące zasad zaliczania przedmiotu Wprowadzenie do programowania – podejście imperatywne czy modyfikacje zestawu przedmiotów obowiązkowych i treści w nich zawartych w przypadku przedmiotów Statystyczna analiza danych i Statystyka.

Na studia II stopnia na kierunku informatyka przyjęto w latach 2015-2018 odpowiednio 68, 88, 77 i 92 kandydatów. Liczba obronionych prac magisterskich w latach 2017-2020 wynosiła odpowiednio 54, 45, 60 i 58. Można zatem szacować, że około 66% studentów podejmujących studia magisterskie składa pracę dyplomową.

Stosunkowo często obserwujemy zjawisko, że studenci wypełniają wszystkie wymogi kursowe studiów poza złożeniem pracy, a samą pracę składają z opóźnieniem, czasami znacznym. Wiele osób broni swej pracy dyplomowej już po podjęciu pracy zawodowej. Podejmowanie pracy zawodowej przez studentów studiów II stopnia jest głównym powodem nieterminowości kończenia studiów, a w niektórych przypadkach także powodem ich przerywania. Warto jednak zauważyć, że jak wynika z danych Ogólnopolskiego Systemu Monitorowania Absolwentów Szkół Wyższych (<https://ela.nauka.gov.pl/pl>), dotyczących roku 2018 (są to najświeższe dostępne dane) uzyskanie tytułu magistra a także licencjata daje naszym absolwentom wymierne finansowo korzyści na rynku pracy. Mediana średnich zarobków w pierwszym roku pracy absolwentów studiów I stopnia na kierunku informatyka to 5768,46 zł, co wynosi 161% średnich zarobków absolwentów wszystkich kierunków studiów w dziedzinie nauk matematycznych, natomiast w przypadku absolwentów studiów II stopnia to odpowiednio 9639,07 zł i 270%. Nasi absolwenci znajdują zatrudnienie

bezpośrednio po ukończeniu studiów (średni czas szukania pracy to 1,62 mies. dla studiów licencjackich i 1,78 mies. dla studiów magisterskich, wobec 2,94 mies. dla absolwentów wszystkich kierunków w dziedzinie nauk matematycznych) i nie dotyczy ich bezrobocie. Prowadzi to do wniosku, że absolwenci kierunku informatyka są bardzo dobrze przygotowani do funkcjonowania na rynku pracy.

W programie studiów nie ma praktyk zawodowych.

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

Spośród 142 osób prowadzących zajęcia na kierunku informatyka w roku akademickim 2020/21,

- 17 ma tytuł profesora,
- kolejnych 25 osób ma stopień doktora habilitowanego,
- kolejnych 49 ma stopień doktora,
- kolejnych 48 ma tytuł magistra lub magistra inżyniera,
- kolejne 2 osoby mają tytuł licencjata.

Wśród osób wymienionych powyżej, 63 osoby są aktywne naukowo i pracują na stanowiskach badawczo-dydaktycznych (44) i badawczych (19). Wśród prowadzących zajęcia są również współpracownicy, niezatrudnieni na UW, w liczbie 45 osób. Jest to grupa w większości składająca się z doktorantów informatyki lub matematyki oraz wysokiej klasy specjalistów z rynku IT.

Wśród prowadzących zajęcia na kierunku informatyka znajdziemy wielu wybitnych badaczy. W latach 2016-2019 pracownicy Instytutu Informatyki opublikowali 678 prac naukowych, w tym w czołowych światowych czasopiśmie informatycznych takich jak *Journal of the ACM*, *SIAM J. Computing*, *Artificial Intelligence* oraz na najbardziej prestiżowych konferencjach, w tym ACM STOC, IEEE FOCS, IJCAI, CRYPTO, CVPR. Przykładowe wybitne osiągnięcia pracowników w różnych działach informatyki w ostatnich latach to:

- *Logika i teoria automatów*. M. Bojańczyk i Michał Pilipczuk rozstrzygnęli otwartą od lat 90. XX wieku hipotezę Courcelle'a: M. Bojańczyk i Michał Pilipczuk. Definability equals recognizability for graphs of bounded treewidth, Proceedings of the 31st Annual ACM/IEEE Symposium on Logic in Computer Science.
- *Teoria systemów współbieżnych*. W. Czerwiński, S. Lasota, R. Lazić, J. Leroux, F. Mazowiecki: The reachability problem for Petri nets is not elementary, 51st Annual ACM Symposium on Theory of Computing (STOC 2019), 24–33. Autorzy pokazali dolne ograniczenie na złożoność problemu osiągalności w sieciach Petriego, co było znanym od lat 60. XX wieku problemem otwartym, podejmowanym m.in. przez światowej sławy badaczy, jak R. Lipton oraz E. Mayr. Praca zawierająca ten wynik została przyjęta i wyróżniona nagrodą best paper na konferencję ACM Symposium on Theory of Computing (STOC), najważniejszą (obok IEEE FOCS) konferencją informatyki teoretycznej.
- *Algorytmika*. M. Cygan, S. Kratsch, J. Nederlof, Fast Hamiltonicity Checking Via Bases of Perfect Matchings. J. ACM 65(3): 12:1-12:46 (2018). M. Cygan ze współpracownikami odkryli pierwszy algorytm dla problemu cyklu Hamiltona w skierowanych grafach dwudzielnych, który przełamuje barierę złożoności $O(2^n)$.
- *Rozpoznawanie obrazów*. Yaohui Wang, Piotr Biliński, François Brémond, Antitza Dantcheva, G3AN: Disentangling Appearance and Motion for Video Generation. CVPR 2020: 5263-5272. P. Biliński ze współpracownikami zaproponowali nowy model generowania ruchu postaci ludzkiej. Praca została opublikowana na najlepszej światowej konferencji w dziedzinie rozpoznawania obrazu, posiadającej również największy H-indeks ze wszystkich konferencji informatycznych.
- *Sieci komputerowe*. A. Paszkowska, K. Iwanicki, On Designing Provably Correct DODAG Formation Criteria for the IPv6 Routing Protocol for Low-Power and Lossy Networks (RPL). DCOSS 2018: 43-52. Autorzy wskazali warunki, przy których protokół RPL jest dowodliwie poprawny. Praca została wyróżniona nagrodą Best Paper na konferencji DCOSS (International Conference on Distributed Computing in Sensor Systems).
- *Kryptografia i bezpieczeństwo systemów komputerowych*. Alexandre Duc, Stefan Dziembowski, Sebastian Faust, Unifying Leakage Models: From Probing Attacks to Noisy Leakage, Journal of Cryptology 32(1): 151-177 (2019). Autorzy dowodzą bezpieczeństwa

protokołu kryptograficznego. Praca uzyskała nagrodę Best Paper na konferencji EUROCRYPT'14.

Na Wydziale MIM realizowanych jest 49 grantów krajowych z dziedziny informatyki, a także 4 prestiżowe granty ERC (a 2 nowe granty tego typu rozpoczną się w marcu 2021). Pod względem liczby realizowanych grantów ERC Instytut Informatyki jest liderem (we wszystkich dziedzinach nauki) w skali Polski i wyróżniającym się ośrodkiem w skali Europy.

Według niezależnego rankingu csrankings.com, bazującego jedynie na publikacjach pracowników, na podstawie danych z lat 2010-2020 Informatyka na UW zajmuje 138. miejsce na świecie i 39. miejsce w Europie (dla horyzontu 2015-2020 miejsca te są jeszcze lepsze).

Informatycy pracujący na Wydziale MIM otrzymali w latach 2016–2020 wiele prestiżowych nagród i wyróżnień:

- 14 nagród Best Paper na konferencjach międzynarodowych, w tym na czołowej STOC 2019 (W. Czerwiński, S. Lasota);
- ACM SIGMOD Research Highlight Award 2017 (W. Czerwiński, P. Parys);
- Nagroda IJCAI Computer and Thought Award dla P. Skowrona (2020);
- Nagroda Lipskiego (T. Gogacz, M. Skrzypczak, T. Kociumaka, M. Włodarczyk);
- Nagroda MNIŚW dla wybitnych młodych naukowców w zakresie informatyki (M. Skrzypczak, P. Biliński, P. Skowron, W. Czerwiński, M. Machnicka, J. Radoszewski);
- Nagroda Copernicus dla S. Dziembowskiego;
- Nagroda NCN dla M. Bojańczyka (2016) i P. Sankowskiego (2018).

Wysokie kwalifikacje naukowe nauczycieli akademickich oraz ich szerokie kontakty z badaczami z wielu światowych ośrodków naukowych mają znaczący wpływ na ich kompetencje dydaktyczne. Przejawia się to zarówno w szerokiej ofercie dydaktycznej, uwzględniającej aktualną problematykę badawczą rozwijaną w nauce światowej, otwarciu na współpracę międzynarodową, jak i wykorzystaniu nowoczesnych metod i technik nauczania. Przykładowo, wszystkie zajęcia na studiach II stopnia na kierunku informatyka są prowadzone w języku angielskim w przypadku uczestnictwa słuchaczy obcojęzycznych (obowiązkowy przedmiot *Złożoność obliczeniowa* jest zawsze prowadzony po angielsku).

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

- ogólna ocena opiniowanych zajęć 5,82,
- ogólna ocena prowadzącego te zajęcia 6,08,
- przygotowanie prowadzącego do zajęć 6,29.

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

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

- Wydawanie miesięcznika *Delta*, którego redakcja mieści się w gmachu Wydziału MIM (nadzór nad działalnością w imieniu Uniwersytetu Warszawskiego, udział w Komitecie redakcyjnym, regularne autorstwo artykułów, coroczna organizacja *Konkursu Prac Uczniowskich z Matematyki im. Pawła Domańskiego*, organizacja imprez okolicznościowych, takich jak *Maraton wykładowy z Deltą, Dzień Delty*).
- Coroczny aktywny udział w Festiwalu Nauki (organizacja, spotkania, wykłady i warsztaty popularyzujących nauki matematyczne).
- Udział w działalności Krajowego Funduszu na Rzecz Dzieci (opiniowanie wniosków, organizacja i prowadzenie wykładów i warsztatów dla stypendystów)
- Współorganizacja *Dni Odkrywców Kampusu Ochota*, corocznej imprezy o charakterze popularyzatorsko-promocyjnym, adresowanej do przyszłych kandydatów na studia na Wydziale MIM oraz Wydziałach Biologii, Chemii i Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego.
- Organizacja *Olimpiady Informatycznej* (przewodniczący i członkowie Komitetu Głównego, przewodniczący i członkowie Komitetu Okręgowego w Warszawie).
- Organizacja *Olimpiady Informatycznej Juniorów* (członkowie Komitetu Głównego).
- Realizacja projektu *Matematyka wokół nas* (wbrew nazwie nie ograniczającego się jedynie do matematyki), współfinansowanego ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego w ramach Programu *Wiedza, Edukacja, Rozwój*, realizowanego w ramach konkursu Narodowego Centrum Badań i Rozwoju: *Uniwersytet Młodego Odkrywcy*.
- Organizacja (od 2005 r.) corocznego ogólnopolskiego konkursu programistycznego *Potyczki Algorytmiczne* (800-1300 uczestników rocznie).

Obsada przedmiotów na kierunku informatyka na Wydziale MIM uwzględnia kompetencje i zainteresowania naukowe prowadzących zajęcia, uwzględniając nie tylko ich formalne kompetencje, ale także wyniki badań naukowych. Istotnym aspektem, zwiększającym otwarcie studentów kierunku informatyka na świat zewnętrzny, jest współpraca przy prowadzeniu niektórych specjalistycznych zajęć z wybitnymi praktykami pracującymi w otoczeniu społeczno-gospodarczym Wydziału MIM oraz naukowcami z renomowanych ośrodków naukowych w Polsce i za granicą. W roku akademickim 2020/21 są to m.in. Aleksander Mądry (MIT), Robert Bogucki (Codilime), Mateusz Malinowski (Deepmind) oraz Jakub Onufry Wojtaszczyk (Google).

Wydział MIM co roku proponuje studentom starszych lat szeroki wachlarz wykładów i seminariów monograficznych, których tematyka jest bliska aktualnym zagadnieniom badawczym. Wiele ze wspomnianych wykładów prowadzonych jest przez pracowników zatrudnionych na stanowiskach naukowych w projektach badawczych, a więc poświęcających większość swojej aktywności na badania naukowe.

Na Wydziale MIM przez pracowników Instytutu Informatyki realizowanych jest 49 krajowych projektów badawczych, z czego znaczna część jest finansowana przez Narodowe Centrum Nauki, oraz 4 granty ERC. Projekty te oprócz oczywistego udziału w nich pracowników i doktorantów, pozwalają na angażowanie także studentów. Są oni angażowani na zasadach umów o stypendia naukowe lub umów o dzieło. Obecnie wielu kierowników projektów korzysta z tego typu wsparcia. Na kierunku informatyka studenci uczestniczyli w następujących projektach (dane za rok akademicki 2019/20 i 2020/21, do stycznia 2021):

- *Biologicznie Znacząca Rekonstrukcja Sieci Filogenetycznych* (NCN OPUS, kierownik dr hab. P. Górecki).
- *Konflikty z wieloma polami bitew i dyskretnymi zasobami* (NCN OPUS, kierownik dr hab. M. Dziubiński).
- *ngSim: Nowe wyzwania symulacji bezprzewodowych urządzeń niskomocowych* (NCN OPUS, kierownik dr hab. Konrad Iwanicki).

- *Opracowanie, prototypowa implementacja i ewaluacja praktycznego i skalowalnego protokołu trasowania dla bezprzewodowych sieci urządzeń wbudowanych o niskim poborze mocy.* (NCBiR LIDER, kierownik dr hab. K. Iwanicki).
- *Nieskończoność we wnioskowaniu o danych i wiedzy* (NCN SONATA BIS, kierownik dr hab. F. Murlak).
- *Cryptographic Defence Against Malicious Hardware Manufacturers* (FNP TEAM, kierownik prof. S. Dziembowski).
- *Optimization Methods for Allocation of Large-Scale Computational Resources* (NCN OPUS, kierownik dr hab. K. Rządca).
- *Obliczenia symboliczne na obiektach definiowalnych w logice pierwszego rzędu* (NCN OPUS, kierownik prof. S. Lasota).
- *Towards Unification of Algorithmic Tools* (ERC Consolidator, kierownik dr hab. P. Sankowski).
- *Grupowe Miary Centralności: Aksjomaty, Algorytmy i Aplikacje* (NCN OPUS, kierownik dr O. Skibski).
- *Algebraiczne niezmienniki dla Sieci Petriego z danymi* (NCN SONATA, kierownik dr P. Hofman).

W latach 2014-2020 powstało ponad 50 publikacji naukowych, których współautorami (podczas pracy nad wynikami) byli studenci studiów I lub II stopnia. Wybór najważniejszych takich osiągnięć umieściliśmy w omówieniu kryterium 1. Znajdziemy wśród nich prestiżowe konferencje (np. SODA, STACS, EWSN) oraz międzynarodowe czasopisma (np. *BMC Bioinformatics*, *ACM Transactions on Embedded Computing Systems*).

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

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

W roku 2020 Rada Naukowa Dyscyplin Matematyka i Informatyka Uniwersytetu Warszawskiego przyjęła jako uchwałę dokument określający ścieżki kariery akademickiej *Zasady polityki kadrowej w stosunku do nauczycieli akademickich na Wydziale MIM UW*, https://www.mimuw.edu.pl/sites/default/files/zasady_polityki_kadrowej1.pdf. Dokument ten ujmuje, we wszystkich grupach pracowników, wymagania i kryteria oceny wspomagające pracę Komisji Konkursowej i Oceniającej przy przyjmowaniu kandydatów do pracy wyłonionych w konkursach, a także przy zastosowaniu procedury awansu wewnętrznego. Ten sam dokument jest stosowany przy ocenie okresowej pracowników, która obejmuje także ocenę osiągnięć dydaktycznych uwzględniającą wyniki ankiet studenckich wypełnianych elektronicznie przez studentów pod koniec każdego kursu, a także publikacje podręczników i innych cyfrowych materiałów dydaktycznych oraz osiągnięcia w popularyzowaniu nauki itp. Ważnym elementem polityki kadrowej wydziału jest wskazywanie, w oparciu o wspomniany dokument, osób których osiągnięcia organizacyjno-dydaktyczne kwalifikują do awansu ze stanowiska adiunkta na stanowisko profesora uczelni w ramach grupy pracowników dydaktycznych.

Dyrekcja Instytutu Informatyki od szeregu lat prowadzi aktywną politykę pozyskiwania do grona stałych pracowników wybitnych naukowców pochodzących z innych, także zagranicznych ośrodków.

Przykładami takich osób zatrudnionych w ostatnich latach są dr hab. Lorenzo Clemente (doktorat w University of Edinburgh), dr Tomasz Gogacz (doktorat na Uniwersytecie Wrocławskim), dr Kunal Dutta (doktorat w Institute of Mathematical Sciences, Chennai), dr Neo Chung (doktorat w Princeton University).

W latach 2016-2020 nauczyciele akademicy prowadzący zajęcia na kierunku informatyka Wydziału MIM zdobyli 4 stopnie doktora, 16 stopni doktora habilitowanego i 3 tytuły naukowe profesora. Szczegółowa struktura kadry nauczycielskiej pod względem stopni naukowych została podana na początku omówienia kryterium 4.

Stopnie naukowe i tytuły uzyskane przez pracowników Instytutu Informatyki w latach 2016-2020 (wymieniono jedynie prowadzących zajęcia w roku akademickim 2020/21):

doktoraty:

2019: Piotr Wygocki, Krzysztof Gogolewski,

2018: Jarosław Paszek,

2017: Michał Przybyłek;

habilitacje:

2020: Jakub Radoszewski, Tomasz Waleń, Wojciech Czerwiński, Lorenzo Clemente, Szymon Toruńczyk, Eryk Kopczyński, Michał Skrzypczak, Paweł Parys, Ewa Szczurek,

2019: Konrad Iwanicki, Bartosz Wilczyński,

2018: Marcin Dziubiński, Marek Cygan,

2017: Marcin Pilipczuk,

2016: Norbert Dojer, Filip Murlak;

profesury:

2020: Dominik Ślęzak, Łukasz Kowalik,

2019: Stefan Dziembowski,

w toku: Bartosz Klin.

Istotnym elementem podnoszenia kwalifikacji zawodowych przez pracowników Instytutu Informatyki są w wyjazdy zagraniczne w celu odbycia współpracy naukowej. Częste są również dłuższe (np. semestralne) staże w zagranicznych ośrodkach (przykłady z ostatnich lat: staże w Simons Institute, Berkeley odbyli profesorowie Bojańczyk, Klin, Pilipczuk i Sankowski). Z drugiej strony, wielu pracowników instytutu nabywa istotnych w pracy dydaktycznej kompetencji technologicznych we współpracy z wiodącymi firmami informatycznymi (Google), w tym także startupami pracowników i absolwentów Wydziału MIM (Codilime, Codility, MIM Solutions, NoMagic AI).

Pracownicy Wydziału MIM mają możliwość podnoszenia tzw. umiejętności miękkich, ważnych w prowadzeniu zajęć dydaktycznych, za pośrednictwem szkoleń organizowanych przez Kampus Centralny UW (zob. <https://kampus-pracownik.ckc.uw.edu.pl/course/index.php?categoryid=1> oraz <https://www.zip.uw.edu.pl/wykladowcy>).

Istotnym elementem motywującym od lat stosowanym na Wydziale MIM jest system dodatków finansowych, dziekańskich i instytutowych. Te pierwsze przyznawane tylko około 60 beneficjentom, nagradzają autorów najwybitniejszych osiągnięć opublikowanych w prestiżowych czasopismach, natomiast dodatki instytutowe, adresowane zarówno do pracowników z grupy badawczo-dydaktycznej jak i dydaktycznej, biorą pod uwagę także osiągnięcia dydaktyczne, które prócz wysokich ocen studentów uwzględniają np. współpracę naukową z doktorantami i studentami, autorstwo podręczników i innych materiałów dydaktycznych.

Ankiety studenckie nie tylko są brane pod uwagę przy awansach pracowniczych, ale stanowią dla dyrekcji instytutów cenne źródło informacji, pozwalające na weryfikację przydziału zajęć i szybką korektę ewentualnych niedociągnięć. W ankietach znajduje się kilka pytań dotyczących zajęć, a także

miejsce na wpisywanie komentarzy (otwartych) do swoich odpowiedzi. Ankiety są anonimowe, a prowadzący mają do nich dostęp dopiero po zakończeniu cyklu dydaktycznego, co ułatwia studentom otwartość w formułowaniu swoich opinii.

Ponadto, raz w semestrze odbywają się spotkania reprezentantów Samorządu Studentów z koordynatorami wszystkich dużych przedmiotów kursowych na informatyce. Spotkania te mają na celu szybkie reagowanie na problemy zgłaszane przez studentów oraz są kolejnym źródłem informacji użytecznym przy ustalaniu obsady zajęć w kolejnych cyklach dydaktycznych.

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

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

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

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

Budynek Wydziału MIM, w którym odbywają się wszystkie kierunkowe zajęcia na informatyce jest sukcesywnie remontowany i przystosowywany do aktualnych wymogów technicznych i użytkowych. Budynek został zbudowany w latach 50. XX wieku jako dydaktyczno-biurowy dla wojskowej szkoły wyższej. Ze względu na walory architektoniczne w 2012 roku ujęto go w gminnej ewidencji zabytków nieruchomości m.st. Warszawy. Warto podkreślić, że baza lokalowa wydziału jest stopniowo dostosowywana do współczesnych standardów dzięki prowadzonym remontom i inwestycjom, ale jest to proces kosztowny i długotrwały. Obecnie do remontu przygotowywana jest część południowa budynku.

W budynku w wieży centralnej na poszczególnych kondygnacjach znajdują się 3 duże sale wykładowe (3180, 4420, 5440), mogące pomieścić do 178 osób. Dwie mniejsze sale konferencyjne 4010 oraz 4790 są przeznaczone do mniejszych spotkań. W łącznikach północnych i południowych na I i II piętrze oraz w wieżach północnej i południowej jest zlokalizowanych 27 sal ćwiczeniowych wyposażonych w tablice. Łączna pojemność sal ćwiczeniowych to niemal 1200 miejsc. *Sala Rady Wydziału* w wieży centralnej na I piętrze (2180) mieści około 100 osób i jest przeznaczona na spotkania konferencyjne, spotkania Rady Dyscyplin, Rady Wydziału itp. Jedenaście sal w budynku, w tym wszystkie sale konferencyjne, jest wyposażonych w rzutniki, a dwie sale (2180 i 3180) mają nagłośnienie. W budynku znajduje się jedenaście sal komputerowych ze 176 stanowiskami.

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

W budynku wyznaczono powierzchnie wspólne do spotkań i pracy służące studentom do omawiania problemów i zadań. W miejscach do tego wyznaczonych zamontowano zielone kredowe tablice, ustawiono stoliki, pufy, krzesła. Miejsca tego typu znajdują się na IV piętrze wieży północnej, na II i III piętrze wieży centralnej oraz na IV piętrze wieży południowej.

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

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

Zgodnie z Zarządzeniem Rektora UW z dnia 7 września w sprawie organizacji kształcenia w semestrze zimowym roku akademickiego 2020/2021 zajęcia zdalne na UW odbywają się z wykorzystaniem jednolitych (w skali wydziału) narzędzi informatycznych określonych oddzielnie dla zajęć przebiegających synchronicznie (tj. w kontakcie z uczestnikami w czasie rzeczywistym) i asynchronicznie (przez umożliwienie studentom dostępu do materiałów). Po dłuższym namyśle i dyskusji w gronie Rady Dydaktycznej postanowiono, że wybranym narzędziem do udostępniania materiałów studentom jest wydziałowy Moodle (<https://moodle.mimuw.edu.pl>), natomiast narzędziem do komunikacji bezpośredniej (synchronicznej) jest Zoom (<https://zoom.us>), na który UW zakupił licencje. Google Meet (<https://meet.google.com/>) pozostaje, zgodnie z Zarządzeniem Rektora UW z dnia 5 czerwca 2020 r., obowiązującym narzędziem do przeprowadzania egzaminów dyplomowych.

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

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

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

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

Pracownia	Typ komputera
2041, red	Apple iMac Late 2013, Intel Core i5-4570, 8GB RAM nVidia GeForce GT755M Mac Edition [GK107M]
2042, pink	Dell Precision Tower 3620, Intel Xeon E3-1240 v6, 16GB RAM nVidia Quadro P400 [GP107GL]
2043, orange	Dell Precision Tower 3620, Intel Xeon E3-1240 v6, 16GB RAM nVidia Quadro P400 [GP107GL]
2044, brown	Dell Precision Tower 3620, Intel Xeon E3-1240 v6, 16GB RAM nVidia Quadro P400 [GP107GL]
2045, green	Dell Precision Tower 1700, Intel Xeon E3-1220 v3, 8GB RAM nVidia NVS 315 [GF119]
3041, khaki	Dell Precision Tower 3630, Intel Core i5-8500, 16GB RAM nVidia Quadro P400 [GP107GL]
3042, white	Dell Precision Tower 3630, Intel Core i5-8500, 16GB RAM nVidia Quadro P400 [GP107GL]
3043, cyan	Dell Precision Tower 3630, Intel Core i5-8500, 16GB RAM nVidia Quadro P400 [GP107GL]
3044, blue	Dell Precision Tower 3630, Intel Core i5-8500, 16GB RAM nVidia Quadro P400 [GP107GL]
3045, violet	Dell Precision Tower 3630, Intel Core i5-8500, 16GB RAM nVidia Quadro P400 [GP107GL]

Stanowiska komputerowe są w sposób ciągły dostępne do pracy własnej studentów z wyjątkiem godzin, w których w danym laboratorium odbywają się zajęcia. W ciągłej dyspozycji studentów znajduje się też dysponujący 64 rdzeniami obliczeniowymi serwer studencki *students.mimuw.edu.pl*, na którym możliwe jest wykonywanie pracy zdalnej i który obsługuje pocztę studencką w domenie

student.mimuw.edu.pl. Do budynku Wydziału MIM jest doprowadzone szybkie łącze internetowe o przepustowości 10 Gb/s.

W laboratorium w sali 5490 odbywają się zajęcia z zakresu bezpieczeństwa systemów komputerowych wymagające specyficznej konfiguracji oprogramowania, w szczególności uprawnień administratora.

Wydział dysponuje także sprzętem potrzebnym do prowadzenia specjalistycznych zajęć, np.: dysponujemy zestawami uruchomieniowym wykorzystywanymi do zajęć z programowania mikrokontrolerów. Wydział MIM poczynił w ostatnich latach duże inwestycje w moc obliczeniową, jaką można pozyskać z kart graficznych. Dysponujemy w tej chwili jedenastoma maszynami wyposażonymi w 40 wysokowydajnych kart graficznych dających łącznie moc obliczeniową 200 000 jednostek obliczeniowych CUDA oraz 472 jednostek CPU.

W ramach projektu badawczo-rozwojowego, finansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (NCBR) z grantu LIDER/434/L-6/14/NCBR/2015 w programie LIDER-VI (<https://www.mimuw.edu.pl/~iwanicki/projects/heni>), w 2019 roku zaczęła działać na Wydziale opracowywana przez 4 lata autorska platforma eksperymentalna dla protokołów sieciowych Internetu Rzeczy. Obejmuje ona 1000 urządzeń rozmieszczonych w 168 pomieszczeniach na wszystkich pięciu piętrach Wydziału, które umożliwiają badania empiryczne m. in. protokołów sieciowych tzw. Internetu Rzeczy oraz innych rozwiązań wykorzystujących niskomocową komunikację bezprzewodową opartą o technologie IEEE 802.15.4 oraz Bluetooth Low Energy. Według naszej najlepszej wiedzy, jest to największe na świecie tego typu rozwiązanie znajdujące się w pojedynczej fizycznej lokalizacji, co umożliwi prowadzenie unikalnych badań – także w ramach prac magisterskich.

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

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

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

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

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

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

- Zakupiono oraz wymieniono sprzęt komputerowy w pięciu salach Laboratorium Komputerowego — nowe maszyny Dell 3630 są oddane do użytku od początku roku akademickiego 2019/2020.
- Systematycznie aktualizowane są systemy operacyjne na wszystkich komputerach w salach Laboratorium Komputerowego. Ostatnia aktualizacją miała miejsce we wrześniu 2020 r. Obecnie dostępny jest system Linux Debian 10 wraz z oprogramowaniem oraz Windows 10 w najnowszej wersji. System Linux uruchamia się bezdyskowo z serwera, co umożliwia łatwą instalację wymaganego oprogramowania nawet na krótko przed zajęciami.
- Zakupiono maszynę i uruchomiono nowy serwer studencki, który jest dostępny od początku roku akademickiego 2020/2021. Maszyna posiada 96 rdzeni CPU, 512 GB RAM i ponad 65 TB przestrzeni dyskowej.
- Zakupiono serwer do tworzenia kopii zapasowych, który od marca 2020 roku zastąpił roboty taśmowe. Serwer posiada 436 TB przestrzeni dyskowej i tworzy kopie zapasowe wszystkich maszyn wydziałowych oraz dysków sieciowych pracowników Administracji. Przez zastosowanie dużych dysków HDD zamiast taśm, czas odtwarzania danych z kopii jest dużo krótszy niż wcześniej.
- Zaktualizowano główny router wydziałowy do oprogramowania Linux Debian 10.
- Rozpoczęto testowanie nowego rozwiązania VPN (WireGuard), które ma zastąpić dotychczasowe rozwiązanie OpenVPN. WireGuard ułatwi konfigurację po stronie klienckiej, umożliwi łatwe połączenia z urządzeń mobilnych i jest uważany za rozwiązanie nowoczesne i bezpieczne.
- Dokonano wymiany serwera USOSMIM, który dostarcza bezpiecznych dysków sieciowych dla potrzeb pracowników — głównie, choć nie tylko, administracji. Maszyna serwuje także oprogramowanie USOS dla wszystkich użytkowników korzystających z niego w sieci wydziałowej i przez VPN. Nowa maszyna posiada dużo więcej przestrzeni dyskowej oraz karty sieciowe 10Gb Ethernet, co jest ważne dla efektywnego dostępu do dysków sieciowych i aplikacji USOS.
- Zaktualizowano serwer i wydziałowe oprogramowanie Active Directory Domain Services (Samba AD DS/Linux). Jest to centralny magazyn tożsamości dla kont wydziałowych (studenckich i pracowniczych), umożliwia logowanie do maszyn, studentów, komputerów w salach i działanie wszystkich usług wymagających uwierzytelniania i autoryzacji.
- Zakupiono nowy UPS 40 KVA zasilający serwerownię, w tym również część ogólnouniwersyteckiej infrastruktury sieciowej, która znajduje się w budynku Wydziału. Wykonano nową instalację elektryczną w serwerowni. Miejsce to było szczególnie narażone na awarie ze względu na wcześniejszą starą i zawodną instalację elektryczną.

- Co roku przedłużana zostaje subskrypcja oprogramowania MATLAB na potrzeby pracowników i studentów.
- Poczyniono duże inwestycje w moc obliczeniową, jaką można pozyskać z kart graficznych. Dysponujemy w tej chwili klastrem obliczeniowym GPU składającym się z jedenastu maszyn wyposażonych w 40 wysokowydajnych kart graficznych dających łącznie moc obliczeniową 200 000 jednostek obliczeniowych CUDA oraz 472 jednostek CPU. Korzysta z nich w tej chwili ok. 120 osób: studentów, doktorantów i pracowników Wydziału MIM.
- Co roku wycofywane są z eksploatacji i zastępowane nowymi najstarsze, najbardziej awaryjne drukarki. Drukarkę Lexmark w pok. 4570 zastąpiła nowa HP M608. Drukarka taka pojawiła się również w pomieszczeniu 1260. Tam też zainstalowano nowe urządzenie wielofunkcyjne.
- Uruchomiono nowy serwer wydruku, część komputerów pracowników została podłączona do nowej maszyny.
- W toku są prace związane z przydziałem dodatkowej mocy elektrycznej niezbędnej do utrzymania serwerów wydziałowych i uniwersyteckich znajdujących się na Wydziale MIM.

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

Środowisko nauczycieli akademickich Wydziału MIM aktywnie współpracuje z osobami z otoczenia społeczno-gospodarczego przy realizacji programu studiów. Na poziomie licencjackim systematyczny charakter ma tutaj współpraca przy prowadzeniu przedmiotów *Zespołowy projekt programistyczny, Języki i narzędzia programowania II i III* oraz przy przedmiocie *Problemy społeczne i zawodowe informatyki*. W przypadku tego pierwszego przedmiotu zapraszamy gości z firm komercyjnych, ale także i z organizacji non-profit do przedstawienia studentom propozycji rozwiązań informatycznych, które mogliby stworzyć w ramach tych zajęć. Studenci następnie część z tych pomysłów realizują pod kierunkiem mentorów będących prowadzącymi te zajęcia, ale także w kontakcie z organizacjami proponującymi tematy. Na przedmiotach *Języki i narzędzia programowania II i III* zapraszamy w przeważającej liczbie grup zajęciowych praktyków z otoczenia społeczno-gospodarczego, aby nauczycieli studentów interesujących technologii informatycznych, które mogliby wykorzystać w swojej pracy zawodowej. Wreszcie na zajęciach *Problemy społeczne i zawodowe informatyki* zapraszamy praktyków-informatyków do podzielenia się ze studentami swoimi doświadczeniami w życiu zawodowym, dzięki czemu studenci uzyskują z pierwszej ręki informacje o tym, jak będzie wyglądało ich środowisko pracy, jakie cechy osobowościowe warto w sobie wyrabiać, ale też jak pokierować swoją karierą zawodową. Na tych zajęciach gościli m.in. dr Adam Góral, prezes firmy Asseco, Andrzej Gąsienica-Samek, mistrz świata ICPC z 2003 roku, prezes Atinea, Anna Świątkowska, senior IT manager w Procter & Gamble.

Na etapie magisterskim podobną funkcję pełnią przedmioty, które są prowadzone przez osoby z otoczenia społeczno-gospodarczego. Dla tych osób jedną z ważnych motywacji dla prowadzenia zajęć jest możliwość zapoznania studentów z metodami i narzędziami, jakie są używane przez firmę lub w otoczeniu firmy. Jako przykłady możemy tutaj wymienić przedmioty *Technologie chmury, Tworzenie aplikacji i rozproszonych systemów na platformie Google Cloud* czy *Interakcja człowiek-komputer*. Płynące z otoczenia zainteresowanie daną tematyką jest dla nas sygnałem, że trzeba poszerzać ofertę w takim kierunku lub też modyfikować sposób prowadzenia istniejących zajęć. Ważnym kanałem komunikacji tego typu jest też przedmiot *Idee i informatyka*. Zajęcia te są współprowadzone z innymi jednostkami Uniwersytetu Warszawskiego, w tym z Inkubatorem UW. Dzięki temu powiązaniu mamy kontakt z szerokim kręgiem osób z otoczenia społeczno-gospodarczego ze szczególnym uwzględnieniem osób pracujących i współpracujących ze start-upami.

Przedmioty te i aktywności stanowią swego rodzaju system płynnego wprowadzania do naszego programu studiów tematów, na które jest zapotrzebowanie w otoczeniu społeczno-gospodarczym. Jeśli obserwujemy większe zainteresowanie jakimiś technologiami na *Zespołowym projekcie programistycznym* i na *Językach i narzędziach programowania*, to staramy się w ramach dostępnych możliwości, poszerzać zestaw wykładów do wyboru, które dają stosowne kompetencje. W ostatnich latach na bazie ożywionego zainteresowania sieciami społecznościowymi wprowadziliśmy do zestawu wykładów np. *Teorio-growe podejście do analizy sieci społecznych* czy *FinTech – Financial Technology*. Na podobnej zasadzie wprowadziliśmy też ostatnio kursy z uczenia maszynowego, np. *Głębokie sieci neuronowe* czy *Rozpoznawanie obrazów: sieci neuronowe*. Gdy tematyka danego rodzaju zaczyna wchodzić do kanonu informatycznego, przekształcamy dane wykłady z monograficznych na obieralne (np. ostatnio wprowadziliśmy tutaj kurs *Wstęp do biologii obliczeniowej*). Na płynące z otoczenia społeczno-gospodarczego wzmożone zainteresowanie prowadzeniem wykładów związanych z technologiami chmury odpowiedzieliśmy wykorzystaniem technik związanych z wirtualizacją w zajęciach z *Bezpieczeństwa systemów komputerowych, Systemów operacyjnych* i *Sieci komputerowych*.

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

Podejmowane są także działania mające na celu uwzględnienie zmian zachodzących w skali europejskiej. W ramach sojuszu 4EU+, tworzonego przez Uniwersytet Warszawski, Uniwersytet Karola w Pradze, Uniwersytet w Heidelbergu, Uniwersytet Sorbonne w Paryżu, Uniwersytet Kopenhaski i Università degli studi di Milano (Mediolan) planowane jest przygotowanie wspólnej dla wszystkich uczelni konsorcjum oferty dydaktycznej.

Ważnymi punktami kontaktowymi społeczności Wydziału MIM są cykliczne imprezy takie jak *Targi Pracy* czy *Warszawskie Dni Informatyki*, na których pracodawcy pojawiają się w jego murach. Pracownicy Wydziału MIM uczestniczą też w wydarzeniach organizowanych na pograniczu środowiska akademickiego i otoczenia społeczno-gospodarczego takich jak *Data Science Summit* czy *ML in PL* (wcześniej *PL in ML*). Dodatkowo na terenie wydziału prowadzone są przez przedstawicieli firm zewnętrznych prelekcje (np. Intel, Nvidia, Facebook, DaftCode, Cosmose). Niektóre z prac magisterskich powstają we współpracy studentów i pracowników wydziału z pracownikami firm komercyjnych (np. Google, Codility, DeepMind). Uczestnictwo w tego typu inicjatywach i działaniach stwarza możliwość prowadzenia rozmów kulturalnych, które są źródłem wiedzy na temat rodzaju zapotrzebowania na kompetencje informatyczne w otoczeniu społeczno-gospodarczym.

Niektórzy nauczyciele akademicy z naszego wydziału współpracują intensywnie z firmami komercyjnymi, świadcząc dla nich pracę etatową (Samsung, ING Business Shared Services, Martech Ideas), a także biorą udział w przedsięwzięciach informatycznych w instytucjach państwowych (komputeryzacja Sądu Najwyższego, współpraca przy opracowywaniu nowego skomputeryzowanego systemu wyborczego w Krajowym Biurze Wyborczym). Nauczyciele akademicy naszego Wydziału biorą kluczowy udział w tworzeniu wdrożonego przez 24 uczelnie w całej Polsce *Uniwersyteckiego Systemu Obsługi Studiów* (USOS). Z Wydziału MIM wyrastają też przedsięwzięcia typu spin-off (MIM Solutions, Nomagic). Dzięki temu zaangażowaniu pracownicy wydziału mają bezpośrednie doświadczenie uczestnictwa w przemysłowych procesach wytwórstwa i wdrażania oprogramowania.

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

Pracownicy Wydziału MiM są również zaangażowani w realizację przedsięwzięć mających na celu popularyzację matematyki i informatyki wśród dzieci i młodzieży szkolnej, a także – w ramach dorocznego Festiwalu Nauki – szerszej publiczności. Między innymi, pracownicy Wydziału MIM aktywnie działają merytorycznie i organizacyjnie przy prowadzeniu Olimpiady Informatycznej oraz Olimpiady Informatycznej Juniorów. Prowadzone są przez nich na terenie wydziału regularne zajęcia dla grup szkolnych. Na podstawie corocznie zawieranych umów między Wydziałem MIM a warszawskimi szkołami średnimi, pracownicy wydziału prowadzą przedmioty matematyczne w klasach o profilu matematyczno-eksperymentalnym w XIV LO im. Stanisława Staszica, a także w klasach uniwersyteckich w IX LO im. Klementyny Hoffmanowej. Choć umowy dotyczą prowadzenia lekcji z matematyki, to jednak uczniowie są także zapraszani na zajęcia o charakterze informatycznym. Współpracujemy także z Krajowym Funduszem na rzecz Dzieci, prowadząc wykłady dla jego stypendystów.

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

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

Przy okazji omawiania związków Wydziału MIM z otoczeniem nie sposób pominąć licznych interakcji związanych z prowadzeniem intensywnej działalności dydaktycznej na rzecz innych wydziałów Uniwersytetu Warszawskiego: Historii, Neofilologii, Nauk Ekonomicznych i in. Oferujemy dla szerokiej grupy studentów zajęcia z technologii informacyjnych, przy czym niektóre grupy prowadzone są po angielsku. W semestrze letnim 2019/20 na zajęcia te było zapisane ponad 1200 osób.

Przedstawione mechanizmy oraz źródła informacji wykorzystywane są w ramach systematycznych przeglądów programu i wynikających z tego okresowych reformach. Co 3-5 lat przyglądamy się naszemu programowi studiów i reformujemy jego zawartość, biorąc pod uwagę nasze relacje z otoczeniem społeczno-gospodarczym. W szczególności w ramach ostatniej reformy studiów magisterskich w wyniku obserwowanego przez nas istotnego zainteresowania studentów pracą w dużych firmach informatycznych postanowiliśmy zareagować na takie jednostronne zaangażowanie aktywności zawodowej absolwentów i zwiększyć nacisk na promowanie indywidualnej przedsiębiorczości opartej na innowacyjnych rozwiązaniach i niezbędne do tego narzędzia przekazujemy studentom na nowym przedmiocie *Idee i informatyka*.

Nasze przyglądanie się zapotrzebowaniu, jakie zgłasza otoczenie społeczno-ekonomiczne, znajduje też rzeczywiste szersze odbicie w programie. W związku z tym, że zgłasza ono duże zapotrzebowanie na praktyczne umiejętności informatyczne, w programie naszych studiów na poziomie licencjackim

istotny nacisk jest kładziony na tego rodzaju kompetencje. Nabywane są one na zajęciach z 18 przedmiotów o charakterze programistycznym, które obejmują łącznie 555 godzin laboratoriów. Liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć które, nie tracąc swojej teoretycznej podbudowy, mają w istotnym stopniu charakter praktyczny, wynosi dla studiów licencjackich 101,5 punktu, co stanowi 56% ogólnej liczby punktów ECTS na tych studiach.

Tam gdzie ze względów ekonomicznych nie jest możliwe zgromadzenie wystarczającej liczby pracowników, aby zaoferować w szerszym zakresie specjalistyczne wykształcenie, a zapotrzebowanie otoczenia społeczno-gospodarczego na odpowiednie kompetencje jest duże, szukamy też możliwości działania wychodzącego poza tradycyjne schematy. Przykładem tutaj jest współpraca z firmą HackerU, której celem jest zaoferowanie odpłatnych kursów z zakresu cyberbezpieczeństwa. Dzięki temu rozwiązaniu jesteśmy w stanie dostarczać społeczeństwu takie kompetencje, a z czasem przyciągnąć do naszych statutowych zadań badawczych i dydaktycznych większą liczbę ekspertów, a tym samym zwiększyć naszą ekspercką masę krytyczną w tej dziedzinie.

O sensowności przedstawionej powyżej strategii brania pod uwagę punktu widzenia otoczenia społeczno-gospodarczego świadczą obserwowane przez nas wyniki statystyczne przedstawiane w ramach *Ogólnopolskiego systemu monitorowania Ekonomicznych Losów Absolwentów szkół wyższych* (www.ela.nauka.gov.pl) – mediana średnich zarobków w pierwszym roku pracy absolwentów studiów I stopnia na kierunku informatyka wynosi 161% średnich zarobków absolwentów wszystkich kierunków studiów w dziedzinie nauk matematycznych, natomiast w przypadku absolwentów studiów II stopnia to odpowiednio 270%.

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

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

Na studiach drugiego stopnia przyjmujemy, że studenci posługują się już językiem angielskim w stopniu wystarczającym do uczestniczenia w zajęciach prowadzonych w tym języku. Dlatego też panuje u nas zwyczaj, że przedmioty na drugim stopniu kierunku informatyka prowadzone są po angielsku, o ile tylko wśród uczestników jest ktoś niewładający językiem polskim. Studentom obcojęzycznym, przyjeżdżającym do nas w ramach wymiany studenckiej (o której więcej za chwilę), umożliwia to korzystanie z całej naszej oferty dydaktycznej dla studiów magisterskich.

Wyłącznie po angielsku prowadzony jest też obowiązkowy przedmiot *Złożoność obliczeniowa*. Ma to zapewnić studentom studiów drugiego stopnia osiągnięcie biegłości w specjalistycznej terminologii informatycznej. Niemal wszyscy nasi pracownicy mają zagraniczne doświadczenia naukowe i dydaktyczne i są dobrze przygotowani do prowadzenia zajęć w języku angielskim.

Szczególną rolę pełni przedmiot *Wykłady ze współczesnej informatyki* dostępny jako przedmiot monograficzny dla studentów etapu magisterskiego. Składają się na niego wykłady z zagadnień współczesnej informatyki przeprowadzane przez zapraszanych na nasz wydział wybitnych naukowców z całego świata. Chociaż zajęcia te są dedykowane dla doktorantów, ambitni studenci etapu magisterskiego dobrze radzą sobie z pojawiającymi się tam treściami i zadaniami zaliczeniowymi i mogą dzięki temu wdrażyć się w aktywności międzynarodowego środowiska badawczego. W semestrze zimowym 2019/20 zajęcia prowadzili tutaj Anuj Dawar z Uniwersytetu w Cambridge (cykl wykładów *Symmetric Computation*), Christian Wulff-Nilsen z Uniwersytetu Kopenhaskiego (*Dynamic Graph Algorithms*) i Nikhil Srivastawa z UCLA (*Geometry of Polynomials*).

Ważnym elementem umiędzynarodowienia jest obecność wśród kadry badawczo-dydaktycznej osób, które nie władają językiem polskim. W tym roku, będąc na takich stanowiskach, w Instytucie Informatyki prowadzą zajęcia dr Lorenzo Clemente, dr Kunal Dutta i dr Julian Salamanca Tellez.

Nauczyciele akademicki na stanowiskach badawczych są zachęceni do prowadzenia zajęć w dziedzinach ściśle związanych z ich badaniami. Zachęty te dotyczą też pracowników, którzy pochodzą spoza Polski. Obecnie co roku niektóre zajęcia są prowadzone przez pracowników z tej grupy. I tak na przykład w roku akademickim 2018/19 zajęcia były prowadzone przez mgr. Vincenta Michielini, dr Irene Muzi i dr. Juliana Salamanca Tellez, w roku 2019/20 przez mgr. Davida Barozzini, dr. Nathana Lhote, mgr. Vincenta Michielini, a w roku 2020/21 mgr. Davida Barozzini, mgr. Colina Genieta i mgr. Vincenta Michielini. Prowadzenie zajęć jest też w programie studiów doktorskich, a pewna liczba doktorantów angielskojęzycznych jest angażowana do zajęć, w tym roku są to magistrowie Eyad Kannout, Jana Novotná, Mohnish Pattathurajan i Kaustav Sengupta.

Studentów obu poziomów zachęcamy do brania udziału w wymianie międzynarodowej oraz w międzynarodowych warsztatach i konferencjach naukowych. Tych, którzy mają osiągnięcia naukowe, wspieramy oferując dofinansowanie takich wyjazdów – więcej na ten temat w kryterium 8.

OCzekujemy, że w trakcie studiów pierwszego stopnia studenci posiadają sprawność posługiwania się językiem nowożytnym (niemal zawsze oznacza to język angielski) na poziomie B2. O dużych możliwościach, jakie w tym zakresie uczelnia daje studentom, pisaliśmy w kryterium 2. Przypomnijmy: Uniwersytet Warszawski ma bogatą ofertę lektoratów i kursów językowych

prowadzonych przez Szkołę Języków Obcych, Wydział Orientalistyczny i wydziały filologiczne, a każdy student może skorzystać z 240 godzin zajęć językowych.

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

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

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

Standardem jest też to, że sugerowana literatura jest w języku angielskim, a studenci w ramach seminariów przygotowują wystąpienia na podstawie oryginalnych prac i materiałów w języku angielskim. W dostępie do nich studentów wspiera Biblioteka Wydziału MIM oraz Biblioteka Uniwersytetu Warszawskiego (BUW), oferując dostęp do bogatych zbiorów e-czasopism i książek elektronicznych w języku angielskim. W ten sposób z sieci wewnętrznej UW oraz za pośrednictwem wydziałowego serwera pośredniczącego studenci mogą m.in. korzystać z angielskojęzycznych informatycznych baz bibliograficznych takich jak ACM Digital Library czy SpringerLink, a także z wydziałowych subskrypcji elektronicznych czasopism naukowych. Poprzez system wypożyczeń międzybibliotecznych studenci mogą korzystać też z nieodległej Biblioteki Instytutu Matematycznego PAN oraz Instytutu Podstaw Informatyki PAN.

Kluczową rolę w umiędzynarodowianiu studiów odgrywają programy wymiany akademickiej. Wśród nich najważniejszym jest program Erasmus+. W ramach tego programu Uniwersytet Warszawski podpisał umowy o wymianie akademickiej z ponad 450 uczelniami partnerskimi; spośród nich 20 umożliwia wymianę studentów informatyki.

Lista uczelni partnerskich Erasmus+
oferujących wymianę dla studentów informatyki

Nazwa uczelni partnerskiej	Kraj	dostępne dla stopnia
Ecole Polytechnique	Francja	mgr
Ecole Polytechnique Federale de Lausanne	Szwajcaria	lic, mgr
Kobenhavns Universitet	Dania	mgr
Ludwig-Maximilians-Universität Munchen	Niemcy	lic, mgr
Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg	Niemcy	mgr
Sorbonne University	Francja	mgr

Technische Universität Darmstadt	Niemcy	lic, mgr
The University of Edinburgh	Wielka Brytania	lic
Universidad Complutense de Madrid	Hiszpania	lic, mgr
Universita degli studi di Milano	Włochy	mgr
Universita degli Studi di Roma "La Sapienza"	Włochy	mgr
Universita degli Studi di Trento	Włochy	mgr
Universitat Autònoma de Barcelona	Hiszpania	lic, mgr
Universität des Saarlandes	Niemcy	mgr
Universität Potsdam	Niemcy	mgr
Universität zu Köln	Niemcy	lic, mgr
Université Sorbonne Paris Nord	Francja	mgr
Univerzita Karlova	Czechy	mgr
Universitetet i Oslo	Norwegia	mgr
Vrije Universiteit Amsterdam	Holandia	mgr

Zawieranie nowych umów partnerskich oraz modyfikacja i przedłużanie istniejących odbywa się w porozumieniu Kierownikiem Jednostki Dydaktycznej (na Wydziale MIM rolę tę pełni prodziekan ds. studenckich – obu tych terminów używamy w niniejszym dokumencie wymiennie) i wydziałowym koordynatorem mobilności, a podstawowym kryterium nawiązania współpracy jest poziom naukowy uczelni zagranicznej i faktycznie istniejąca współpraca dydaktyczna i naukowa.

Szczególne rolę na tej liście odgrywają uczelnie partnerskie, z którymi Uniwersytet Warszawski podpisał umowę 4EU+, a więc Uniwersytet Karola w Pradze, Uniwersytet w Heidelbergu, Uniwersytet Sorbonne w Paryżu, Uniwersytet Kopenhaski i Università degli studi di Milano (Mediolan). Prócz wymiany studentów na zasadach analogicznych do programu Erasmus+ rozwijamy dalej idącą współpracę:

- We wrześniu 2020 na Uniwersytecie w Heidelbergu, w Interdisciplinary Center for Scientific Computing odbyła się szkoła letnia 4EU+ *Summer School "Mathematical and Computational Methods for Challenging Applications"*. Wśród organizatorów był dr hab. Błażej Miasojedow z Instytutu Matematyki Stosowanej i Mechaniki, jeden z 5 cykli wykładów wygłosiła dr Wanda Niemyska z Instytutu Informatyki, w szkole uczestniczyli studenci matematyki i informatyki z naszego wydziału. Kolejna konferencja z tego cyklu odbędzie się latem 2021 w Warszawie.
- Trwają przygotowania do wspólnego, międzyuczelnianego projektu studenckiego (przedmiot *Interdyscyplinarny projekt zespołowy*, zaplanowany na semestr letni 2020/21).
- W przygotowaniu jest intensyfikacja wymiany studenckiej i w szczególności – przygotowanie wspólnej dla wszystkich uczelni konsorcjum oferty dydaktycznej (od semestru letniego 2020/21).

W dalszej perspektywie rozważane jest wprowadzenie wspólnego/podwójnego dyplomu, formowanego przez kilka (bądź wszystkie) uczelni konsorcjum.

W ramach programu Erasmus+ co roku wyjeżdża na studia na uczelnie partnerskie kilkanaścioro do dwudziestu kilkorga studentów matematyki i informatyki. Rekrutację na wyjazdy koordynuje Biuro

Współpracy z Zagranicą UW, a na poziomie wydziału – koordynator ds. mobilności, we współpracy z kierownikiem studiów i prodziekanem ds. studenckich. Studenci kwalifikowani są na wyjazdy według zgłaszanych preferencji oraz według rankingu średniej ocen. W procesie kwalifikacji uczestniczy przedstawiciel Rady Samorządu Studentów Wydziału MIM.

Studenci informatyki, prócz wymienionych już bardzo prestiżowych uniwersytetów w Paryżu, Edynburgu czy Lozannie chętnie wyjeżdżają na uczelnie niemieckie, włoskie i hiszpańskie. Z tych krajów też najczęściej przyjeżdżają do nas, w ramach wymiany, studenci zagraniczni; odnotowujemy rosnącą ich liczbę. Prócz studentów z uczelni europejskich są to również studenci przyjeżdżający w ramach umów dwustronnych, podpisanych przez UW z ponad 700 uczelniami z całego świata. W roku akademickim 2019/20 gościliśmy 17 studentów (łącznie: informatyki i matematyki) z Meksyku, Chile, Korei Płd., Niemiec, Włoch, Belgii, Hiszpanii i Litwy, w poprzednich latach z również z Norwegii, Japonii, Kazachstanu, Iranu, Serbii czy Ukrainy .

Pandemia koronawirusa oczywiście drastycznie ograniczyła, ale nie zatrzymała wymiany studenckiej – w bieżącym roku akademickim na uczelniach partnerskich przebywa siedmioro naszych studentów (w tym troje z kierunku informatyka), przyjechało do nas troje studentów, a kolejnych dziewięcioro jest zakwalifikowanych na drugi semestr.

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

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

Prócz wymian studenckich w programie Erasmus+ przewidziane są także praktyki studenckie. Cieszą się one mniejszym powodzeniem, choć co roku kilka osób z nich korzysta – zapewne dlatego, że zdecydowana większość naszych studentów uczestniczy w zagranicznych stażach i praktykach informatycznych poza tym systemem. Przeprowadzona przez Radę Samorządu Studentów Wydziału MIM w grudniu 2020 roku ankieta pokazuje, że zdecydowana większość studentów informatyki uczestniczyła już w stażach programistycznych i badawczych (połowa respondentów w 3 lub więcej); firmy, w których studenci odbywają staże to przede wszystkim Google (Szwajcaria, Niemcy, Irlandia, Francja), Facebook (Irlandia, Wielka Brytania), Nvidia (USA), Jane Street (Wielka Brytania), Microsoft (USA, Czechy, Irlandia, Norwegia, Wielka Brytania), Amazon (Holandia, Hiszpania, Irlandia).

Owocem wyjazdów Erasmus+ i zagranicznych staży studenckich bywa również dalsza współpraca naukowa i prowadzone przez zagranicznych badaczy prace dyplomowe. Zgodnie z Regulaminem Studiów w takiej sytuacji potrzebna jest zgoda Rady Dydaktycznej, która wyznacza wówczas współopiekuna pracy z ramienia UW. W ostatnich dwóch latach są to m.in. prof. Ulf Norrell z Uniwersytetu w Göteborgu (praca p. Radosława Rowickiego), prof. Geir Horn z Uniwersytetu w Oslo (praca p. Jakuba Sieronia), dr. Josef Svenningsson z firmy Facebook w Londynie (praca p. Jacka Olczyka).

Na umiędzynarodowienie kształcenia ma istotny wpływ aktywność międzynarodowa pracowników naukowych i naukowo-dydaktycznych wydziału. W roku 2019 pracownicy Instytutu Informatyki odbyli 111 zagranicznych wyjazdów konferencyjnych oraz 37 krótkich (nie dłuższych niż

miesiąć) zagranicznych wizyt i wyjazdów służbowych niezwiązanych z konferencjami. Większość z tych wyjazdów łączy się ze współpracą naukowo-badawczą, ale nie tylko, np. dr Jacek Sroka wygłosił w kwietniu 2019 roku w ramach kursu Advanced Database Technology cykl wykładów na Hasselt University and Transnational University of Limburg (Belgia). Ogromna większość pracowników instytutu ma za sobą doświadczenie pracy w ośrodkach zagranicznych. W ostatnich latach regułą się stało, że na nowe stanowiska adiunktów przyjmowane są osoby mające doświadczenie w pracy poza UW, w większości przypadków jest to doświadczenie zagraniczne.

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

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

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

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

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

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

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

Dla studentów stojących przed wyborem przedmiotów, na które będą uczęszczać w kolejnych cyklach, organizujemy pod koniec roku akademickiego spotkanie *Wykłady o wykładach*, podczas którego przedstawiane są krótkie wizytówki przedmiotów z tej grupy, oferowanych w nadchodzącym roku. Na podobnej zasadzie dla studentów trzeciego roku etapu licencjackiego, którzy planują kontynuację nauki na studiach magisterskich, organizowane jest spotkanie prezentujące szczegółowo proces rekrutacji na studia II stopnia oraz seminaria. Osoby mające prowadzić zajęcia tego rodzaju w nadchodzącym roku przedstawiają ich tematykę, w tym problemy badawcze. Dzięki takiemu wsparciu studenci mają możliwość świadomego wyboru swojego dalszego rozwoju.

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

Wsparcie w procesie uczenia się to także możliwość bezpłatnego korzystania z oprogramowania. Studenci i pracownicy Wydziału MIM mają bezpłatny dostęp do dużego zbioru oprogramowania firmy Microsoft w ramach licencji *Dev Tools for Teaching*. Oprogramowanie może być stosowane na komputerach domowych oraz stacjach roboczych w pokojach pracowników do celów naukowych i dydaktycznych. Ponadto laboratorium komputerowe udostępnia licencjonowane oprogramowanie Wolfram Mathematica oraz MATLAB, a także rozbudowane zbiory wolnego lub otwartoźródłowego oprogramowania wysokiej jakości, m.in. Python, R, kompilatory C/C++ i wiele innych. Każdy student ma też szeroki dostęp do infrastruktury informatycznej wydziału.

Studenci znajdujący się w trudnej sytuacji materialnej mogą ubiegać się o przyznanie stypendium socjalnego. W uzasadnionych przypadkach Rektor UW może udzielić zgody na zwolnienie za opłatą za miejsce w Domu Studenckim. Uczelnia dysponuje ponad 2 500 miejscami w sześciu domach studenta usytuowanymi w różnych dzielnicach Warszawy: w Śródmieściu, na Ochocie, Mokotowie oraz na Pradze.

Jak pisaliśmy w kryterium 2, staramy wspierać zarówno studentów napotykających trudności w uczeniu się według standardowego planu studiów, jak i tych najzdolniejszych. Studenci ze specjalnymi potrzebami korzystają z pomocy Biura ds. Osób Niepełnosprawnych UW. Dzięki analizie

dokumentacji medycznej dokonywanej przez specjalistów pracujących w BON, studenci z problemami zdrowotnymi mogą liczyć na formę wsparcia najlepiej dostosowaną do ich aktualnej sytuacji: urlop zdrowotny, indywidualizację planu zajęć lub studiów, ale też szczególne formy weryfikacji efektów uczenia się. BON koordynuje też inne formy pomocy studentom z niepełnosprawnościami: przydziela asystentów transportowych, wspomagających studentów z niepełnosprawnością ruchową, asystentów notujących dla studentów niesłyszących i niedosłyszących, tłumaczy Polskiego Języka Migowego, opiniuje wnioski stypendialne i o zapomogi.

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

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

Dla studentów najzdolniejszych oferujemy natomiast wsparcie przy studiowaniu na dwóch kierunkach. Jest to wspomniana w kryterium 2 i skierowana do studentów I stopnia forma jednoczesnych studiów na matematyce i informatyce: JSIM.

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

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

Dla studentów II stopnia z kolei jest przeznaczony uruchamiany od przyszłego roku akademickiego w ramach programu *Inicjatywa Doskonałości – Uczelnia Badawcza* projekt *Zaawansowane Studia Magisterskie*, który obejmie wsparcie i opiekę nad najlepszymi studentami etapu magisterskiego na kierunkach matematyka i informatyka. Celem programu jest zaangażowanie najlepszych studentów w pracę badawczą i jeszcze lepsze przygotowanie ich do studiów doktoranckich. Uczestnicy programu otrzymają indywidualną opiekę mentorów naukowych; będą także korzystać z intensywnych wykładów oferowanych przez zaproszonych ekspertów światowej klasy. Każdy uczestnik otrzyma także atrakcyjne stypendium. Program planujemy uruchomić od roku akademickiego 2021/22.

Ambitniejszym studentom na studiach licencjackich oferujemy możliwość bardziej pogłębionego wchodzenia w tematykę różnych obowiązkowych przedmiotów. Ma to miejsce na przedmiotach: *Matematyka dyskretna*, *Bazy danych*, *Aplikacje WWW*, *Inżynieria oprogramowania*. Na studiach magisterskich natomiast oferujemy rozszerzoną wersję przedmiotu *Logika dla informatyków*.

Wydział zachęca studentów do ubiegania się o stypendium ministra za znaczące osiągnięcia i wspiera ich w tych zabiegach, co rokrocznie kończy się w kilku przypadkach sukcesem (np. w roku 2018/19 były cztery stypendia ministra, w roku 2019/20 jedno). Najlepsi studenci mogą też otrzymać stypendium Rektora UW za wyniki w nauce, osiągnięcie naukowe, artystyczne lub sportowe. Regulamin tego stypendium jest publikowany na stronach uniwersyteckich. Na wszystkich kierunkach

Wydziału MIM studenci uzyskali 146 takich stypendiów w roku akademickim 2019/20 i 102 w roku 2018/19.

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

- obozie Beijing International Bytedance Programming Camp, Pekin, Chiny (5 osób);
- Akademickich Mistrzostwach Polski w Programowaniu Zespołowym w Krakowie (11 osób);
- Zawodach Artificial Intelligence Robotic Racing w Austin, Texas, USA (4 osoby);
- obozie przygotowawczym do Międzynarodowych Zawodów w Programowaniu Zespołowym w Serocku (5 osób);
- Central European Regional Contest 2019 w Pradze (5 osób).

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

Przygotowanie studentów do wchodzenia na rynek pracy jest realizowane wielotorowo. Od kilku lat dwa razy w ciągu roku na wydziale są organizowane *Targi Pracy*, podczas których studenci mają okazję zapoznać się z ofertami staży i zatrudnienia oferowanymi przez firmy. W trakcie tego wydarzenia pomocą służy także Biuro Karier UW – jedną z form wsparcia jest pomoc w przygotowaniu profesjonalnego CV. Wydział MIM współpracuje także z Inkubatorem UW. Bliski kontakt studentów z tą komórką jest systematycznie prowadzony przez obecność w budynku wydziału kursów SkillBox zorientowanych na wyrabianie kompetencji związanych z przedsiębiorczością. Studenci zaliczają za ich pomocą obowiązkowe w programie zajęcia ogólnouniwersyteckie. Studenci też zachęceni są do uczestniczenia w innych inicjatywach Inkubatora UW, w szczególności w zimowej edycji konkursu BraveCamp w roku 2019 student informatyki Daniel Kałuża zajął drugie miejsce, a w zimowej edycji w roku 2020 student Mateusz Biegański zdobył nagrodę publiczności.

Zajęcia z *Zespołowego projektu programistycznego* na trzecim roku studiów licencjackich skonstruowane są w ten sposób, że studenci wykonują projekty informatyczne, których tematy pochodzą bezpośrednio z firm działających w otoczeniu społeczno-gospodarczym uczelni. Studenci podczas ich opracowywania kontaktują się z firmami i dzięki temu poznają realia pracy w przemyśle informatycznym, ale także pozyskują wartościowe kontakty zawodowe.

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

Na Wydziale MIM działa też Koło Naukowe Ucznia Maszynowego oraz koło artystyczne – Chór Wydziału MIM, który jest przykładem inicjatywy studenckiej. Chór prowadzi absolwentka Wydziału MIM oraz Uniwersytetu Muzycznego Fryderyka Chopina.

O systemie wsparcia studenci są informowani za pośrednictwem strony internetowej wydziału. W szczególności podstronę o różnych formach wsparcia prowadzi wydziałowa komisja stypendialna. O zbliżających się ważnych terminach (np. składania wniosków o stypendia rektora czy ministra) dodatkowo przypomina Sekcja Studencka za pomocą poczty elektronicznej, która jest zwyczajową i ogólnie przyjętą formą komunikacji na wydziale. Dobrą praktyką są też spotkania informacyjne, o których wspomniano na początku opisu tego kryterium.

Dla studentów doświadczających sytuacji trudnych lub konfliktowych, także w związku z realizacją programu studiów, UW oferuje system szerokiego wsparcia. Jego elementami są: Ombudsman (rzecznik akademicki) wspierający studentów, doktorantów i pracowników w rozwiązywaniu konfliktów i dbający, aby wszyscy członkowie społeczności akademickiej byli traktowani sprawiedliwie i uczciwie; Specjalista ds. Równego Traktowania dbający o przestrzeganie polityki antidyskryminacyjnej, równego traktowania i różnorodności na UW; Komisja Rektorska ds. Przeciwdziałania Dyskryminacji, zapewniająca równe traktowanie kobiet i mężczyzn na UW i nadzorująca uniwersytecką stronę *Równoważni* (<http://rownowazni.uw.edu.pl>) oraz Akademicka Poradnia Prawna udzielająca porad dotyczących spraw studenckich oraz prawa rodzinnego, pracy, cywilnego i administracyjnego. Uniwersytet dysponuje też komórką The Welcome Point, która oferuje wsparcie studentom zagranicznym, obok innych kategorii osób, w sprawach związanych z uniwersytetem, funkcjonowaniem na studiach oraz w życiu codziennym.

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

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

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

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

Kolejną unikatową praktyką są spotkania przedstawicieli studentów z koordynatorami wszystkich przedmiotów obowiązkowych w danym roku lub semestrze. Spotkania takie odbywają się od wielu lat i pomagają na bieżąco przybliżyć koordynatorom problemy, z którymi borykają się studenci. Dzięki nim wyjaśniane są pojawiające się wątpliwości, a w konsekwencji możliwe jest usprawnienie procesu dydaktycznego. Dzięki nieformalnej atmosferze jest to dużo łatwiejsze, a wczesny sygnał o problemach pozwala im szybko zaradzić. Dla władz wydziału i dyrekcji Instytutu Informatyki spotkania te są świetnym narzędziem do dokonywania przeglądu różnych form wsparcia dla studentów, a także wielu innych aspektów procesu dydaktycznego. Na podstawie zgłaszanych przez studentów uwag są wprowadzane ulepszenia w procesie dydaktycznym (od technicznych aspektów dotyczących np. organizacji ćwiczeń czy kolokwiiów, poprawy jakości materiałów dydaktycznych, po większe zmiany w programie studiów, czy rozszerzenie form wsparcia).

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Osobny link kieruje do zbioru podstawowych informacji przeznaczonych dla studentów mających dopiero rozpocząć naukę na kierunkach Wydziału MIM, m.in. harmonogramu dni adaptacyjnych, listów od dziekana i Samorządu Studentów oraz informatora laboratorium komputerowego dotyczącego kont studenckich w serwisie USOSweb (witrynie WWW systemu USOS) i poczty studenckiej. Linki do tych elementów kandydaci przyjęci na studia otrzymują wraz z informacją o przyjęciu na studia w IRK lub też w postaci wydrukowanej w chwili składania dokumentów na studia.

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

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

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

Stronę prowadzi też Samorząd Studentów oraz Wydziałowa Komisja Stypendialna.

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

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

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

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

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

Na wydziale funkcjonuje także platforma e-learningowa Moodle. Jak już pisaliśmy w opisie kryterium 5, zgodnie z odpowiednim zarządzeniem Rektora UW oraz postanowieniami właściwej rady dydaktycznej, w czasach nauczania zdalnego stała się ona *oficjalną platformą*, na której są

gromadzone materiały dydaktyczne do poszczególnych przedmiotów. Wielu prowadzących także za jej pomocą odbiera od studentów rozwiązania zadań zaliczeniowych.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Warto tu wspomnieć, że Rada Dydaktyczna pełni ważne funkcje monitorujące i decyzyjne, ale jest zbyt szczupłym gronem, by móc prowadzić wyczerpujące dyskusje na temat sposobu uczenia i treści

programowych konkretnych przedmiotów. Rolę forum, na którym odbywają się dłuższe dyskusje o charakterze koncepcyjnym, tradycyjnie pełni Rada Instytutu.

Niezależnie od konstruowanego obecnie systemu zapewniania jakości, na Wydziale MIM funkcjonuje ugruntowany od dziesięcioleci podział zadań związanych z nadzorem organizacyjnym nad prowadzeniem zajęć. Formalny kształt nadało mu zarządzenie dziekana z 2007 roku z późniejszymi zmianami. Choć bezpośrednim powodem jego wydania było wdrożenie informatycznego systemu obsługi studiów, to jednak określa ono precyzyjny podział obowiązków między osoby nadzorujące organizację dydaktyki, a w szczególności pełnomocnika dziekana ds. USOS-a, prodziekana ds. studenckich, sekcję studencką, wicedyrektorów instytutów ds. dydaktycznych, osobę układającą plan zajęć (planistę). Na kierunku informatyka za obsadę zajęć i rozliczanie pensum pracowników odpowiada wicedyrektor ds. dydaktycznych, który przy projektowaniu obsady zajęć bierze pod uwagę kompetencje i doświadczenie nauczycieli akademickich, jak również opinie studentów, wyrażane przede wszystkim poprzez ankiety studenckie.

Zasady postępowania przy tworzeniu nowego kierunku studiów oraz zmianach programu studiów na istniejących kierunkach reguluje Zarządzenie nr 71 Rektora UW z dnia 9 kwietnia 2020 roku. Ustala ono, że inicjatywę przy tworzeniu nowego kierunku mają Rektor UW, URK, rada dydaktyczna lub grupa co najmniej 15 nauczycieli akademickich, dla których UW jest podstawowym miejscem pracy. Przygotowują oni koncepcję kształcenia, która podlega ocenie formalnej przez Biuro ds. Jakości Kształcenia, a następnie merytorycznej – przez URK, zgodnie z *Uchwałą Nr 13 Uniwersyteckiej Rady ds. Kształcenia z dnia 11 lipca 2020 r.* (<https://dokumenty.uw.edu.pl/dziennik/DURK/Lists/Dziennik/Attachments/13/DURK.2020.13.UURK.13.pdf>). Jeżeli opinia jest pozytywna, wnioskodawcy przygotowują wniosek o utworzenie nowego kierunku, który jest następnie recenzowany przez powołanych przez URK ekspertów i opiniowany przez URK, a także przez odpowiednią komisję Senatu UW. Ostateczną decyzję o utworzeniu (lub odmowie utworzenia) kierunku podejmuje Senat UW.

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

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

Ankiety studenckie są ważnym elementem systemu zapewniania jakości kształcenia. Są one przeprowadzane pod koniec każdego semestru, przy pomocy systemu informatycznego USOS, oddzielnie dla każdego zajęcia (gdy przedmiot ma np. formę wykładu z ćwiczeniami, i wykład, i ćwiczenia są niezależnie oceniane). Zadajemy w nich pytania o to, czy prowadzący był przygotowany do zajęć, czy wzbogaciły one wiedzę studenta, czy była możliwość prowadzenia notatek, czy była możliwość uzyskania pomocy prowadzącego poza zajęciami, czy zasady zaliczania były jasno sformułowane na początku zajęć. Ankiety są szeroko reklamowane przez Samorząd Studencki i prowadzących zajęcia; od kilku lat można je wypełniać przy pomocy aplikacji *Mobilny USOS* na telefonach komórkowych.

Do końca roku akademickiego 2019/2020 Wydział MIM przeprowadzał ankiety wewnętrzne, biorące pod uwagę specyfikę zajęć; od semestru zimowego 2020/21 wprowadzany jest nowy, wspólny dla całego uniwersytetu, system ankiet studenckich oceniających zajęcia oraz sposób ich prowadzenia, koordynowany przez Pracownię Ewaluacji Jakości Kształcenia UW (z dość podobnymi pytaniami, również poprzez system USOS), zgodnie z *Uchwałą Nr 26 Uniwersyteckiej Rady ds. Kształcenia z dnia 28 sierpnia 2020 r. w sprawie wytycznych dotyczących trybu i standardów*

dokonywanej przez studentów i doktorantów ewaluacji procesu kształcenia na Uniwersytecie Warszawskim:

<https://dokumenty.uw.edu.pl/dziennik/DURK/Lists/Dziennik/Attachments/26/DURK.2020.26.UURK.26.pdf>.

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

Oprócz wyników ankiet przy monitorowaniu programów studiów wykorzystuje się także informacje zwrotne uzyskiwane bezpośrednio od studentów w wyniku spotkań przedstawionych w kryterium 8. W ostatnich latach częsty przegląd programów pod kątem zgodności z nowymi przepisami wymuszają także często zmieniające się przepisy prawne.

Do zasadniczych zmian programu doszło w roku 2007, w związku z wprowadzeniem podziału studiów na stopień licencjacki i magisterski; dalsze, ewolucyjne zmiany wprowadzono mniej więcej co 2-3 lata. Zmiany te, inicjowane przez zmiany przepisów, ale też przez uwagi studentów, obejmowały m.in. wprowadzenie przedmiotu *Idee i informatyka*, zastąpienie przedmiotu obowiązkowego *Programowanie współbieżne i rozproszone* możliwością wyboru jednego z czterech przedmiotów oferujących specjalizowane kompetencje z zakresu programowania współbieżnego, zmian w planie i wymiarze godzinowych niektórych przedmiotów, wprowadzenie laboratorium do przedmiotu *Logika dla informatyków* i wprowadzenie jego pogłębionej wersji. W wyniku okresowego przeglądu treści programowych przypisanych do poszczególnych przedmiotów nastąpiła również modyfikacja sylabusów przedmiotów *Semantyka i weryfikacja programów* oraz *Języki i paradygmaty programowania*. Obecnie jest przeprowadzany kolejny przegląd programów na studiach I stopnia.

Istotną rolę w projektowaniu zmian miały wspomniane już Komisja Dydaktyczna oraz Zespół ds. Jakości Kształcenia, w których działaniach udział brali przedstawiciele studentów i doktorantów, a projekty zmian, zgodnie z obowiązującymi na UW zasadami, podlegały zaopiniowaniu przez Radę Samorządu Studentów MIM.

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

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

Za monitorowanie procesów egzaminowania i oceniania, przebiegu sesji egzaminacyjnych i procesu dyplomowania odpowiedzialna jest Rada Dydaktyczna i powołane przez nią Komisja ds. tematów prac magisterskich oraz Zespół ds. Jakości Kształcenia, zgodnie ze wspomnianą już *Uchwałą Nr 10 Rady Dydaktycznej dla Kierunków Studiów Informatyka, Matematyka, Inżynieria Obliczeniowa z dnia 29 kwietnia 2020 r. w sprawie uchwalenia szczegółowych zasad dyplomowania na kierunku informatyka*.

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

Do zadań *Zespołu* należy

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

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

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

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

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

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

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

Część II. Perspektywy rozwoju kierunku studiów

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

	POZYTYWNE	NEGATYWNE
Czynnik i wewnętrzne	<p>Mocne strony</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Znana i rozpoznawalna w Polsce marka studiów i wydziału. 2. Prowadzenie badań naukowych na światowym poziomie połączone z wprowadzaniem studentów w metodologię tych badań i angażowaniem ich w projekty badawcze. 3. Silna pozycja absolwentów na rynku pracy. 4. Szeroka i atrakcyjna oferta bogatych merytorycznie zajęć prowadzonych z dużym zaangażowaniem kadry naukowej. 5. Nowoczesna infrastruktura dydaktyczna zapewniająca możliwość rozwoju studentów. 	<p>Słabe strony</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Istotne niedobory kadry badawczo-dydaktycznej w niektórych obszarach informatyki. 2. Duży odsetek osób, które nie kończą studiów. 3. Słaby poziom uczestnictwa pracowników w kursach rozwijających umiejętności miękkie. 4. Trudności ze znalezieniem wykwalifikowanej kadry technicznej do obsługi bazy laboratoryjnej i wspierania nowych projektów dydaktycznych oraz badawczych. 5. Niezadawalająca liczba kandydatów na studia II stopnia przychodzących z innych znaczących ośrodków, zwłaszcza zagranicznych.
Czynnik i zewnętrzne	<p>Szanse</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Postęp badań w dziedzinie informatyki. 2. Stale rosnące zapotrzebowanie na pracowników o kompetencjach informatycznych. 3. Zacieśnianie współpracy międzynarodowej, np. w ramach sojuszu 4EU+. 4. Obserwowane zwiększone zainteresowanie przemysłu innowacyjnymi badaniami. 5. Dodatkowe środki na finansowanie projektów badawczych i dydaktycznych (np. w ramach <i>IDUB</i>). 	<p>Zagrożenia</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Często zmieniająca się i niestabilna sytuacja organizacyjna i prawna dotycząca systemu kształcenia i prowadzenia badań naukowych. 2. Zwiększający się odpływ kadry badawczo-dydaktycznej do przemysłu lub do czystych badań naukowych. 3. Duże obciążenie biurokacją, sprawiające, że energia i czas pracowników naukowych i dydaktycznych są wykorzystywane nieefektywnie. 4. Administracyjny i społeczny nacisk na rozwój kompetencji dotyczących szybko przemijających technologii. 5. Niedostatek zaufania szerokich rzesz społecznych do procesu naukowego oraz ich zniechęcenie do jego skomplikowania prowadzące do ignorowania i dezawuowania wartości naukowych.

(Pieczęć uczelni)

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

.....
(podpis Rektora)

Warszawa, dnia 12 stycznia 2020 r
(miejsowość)

Część III. Załączniki

Załącznik nr 1. Zestawienia dotyczące ocenianego kierunku studiów

Tabela 1. Liczba studentów ocenianego kierunku ³

Poziom studiów	Rok studiów	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
		Dane sprzed 3 lat	Bieżący rok akademicki	Dane sprzed 3 lat	Bieżący rok akademicki
I stopnia	I	170	181	n/d	n/d
	II	147	153	n/d	n/d
	III	139	122	n/d	n/d
	IV	n/d	n/d	n/d	n/d
II stopnia	I	98	107	n/d	n/d
	II	87	98	n/d	n/d
jednolite studia magisterskie	I	n/d	n/d	n/d	n/d
	II	n/d	n/d	n/d	n/d
	III	n/d	n/d	n/d	n/d
	IV	n/d	n/d	n/d	n/d
	V	n/d	n/d	n/d	n/d
	VI	n/d	n/d	n/d	n/d
Razem:		641	661	n/d	n/d

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

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

Poziom studiów	Rok ukończenia	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
		Liczba studentów, którzy rozpoczęli cykl kształcenia kończący się w danym roku	Liczba absolwentów w danym roku	Liczba studentów, którzy rozpoczęli cykl kształcenia kończący się w danym roku	Liczba absolwentów w danym roku
I stopnia	2017/18	169	105	n/d	n/d
	2018/19	157	107	n/d	n/d
	2019/20	151	87	n/d	n/d
II stopnia	2017/18	107	50	n/d	n/d
	2018/19	98	52	n/d	n/d
	2019/20	101	50	n/d	n/d
jednolite studia magisterskie	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d
	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d
	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d
Razem:		783	451	n/d	n/d

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

Studia I stopnia

Nazwa wskaźnika	Liczba punktów ECTS/Liczba godzin
Liczba semestrów i punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na ocenianym kierunku na danym poziomie	6 semestrów, 180 pkt
Łączna liczba godzin zajęć	2168
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	105
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów	107,5
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne	5
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom do wyboru	68,5
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana praktykom zawodowym (jeżeli program kształcenia na tych studiach przewiduje praktyki)	–
Wymiar praktyk zawodowych (jeżeli program kształcenia na tych studiach przewiduje praktyki)	–
W przypadku stacjonarnych studiów pierwszego stopnia i jednolitych studiów magisterskich liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego.	90
W przypadku prowadzenia zajęć z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość:	
1. Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów na studiach stacjonarnych/ łączna liczba godzin zajęć na studiach stacjonarnych prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.	1. 4 h
2. Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów na studiach niestacjonarnych/ łączna liczba godzin zajęć na studiach niestacjonarnych prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.	2. n/d

Studia II stopnia

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

Nazwa wskaźnika	Liczba punktów ECTS/Liczba godzin
Liczba semestrów i punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na ocenianym kierunku na danym poziomie	4 semestry, 120 pkt
Łączna liczba godzin zajęć	1020
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	66
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów	84
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne	5
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom do wyboru	84
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana praktykom zawodowym (jeżeli program kształcenia na tych studiach przewiduje praktyki)	–
Wymiar praktyk zawodowych (jeżeli program kształcenia na tych studiach przewiduje praktyki)	–
W przypadku stacjonarnych studiów pierwszego stopnia i jednolitych studiów magisterskich liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego.	n/d
W przypadku prowadzenia zajęć z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość:	
1. Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów na studiach stacjonarnych/ łączna liczba godzin zajęć na studiach stacjonarnych prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.	1. n/d
2. Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów na studiach niestacjonarnych/ łączna liczba godzin zajęć na studiach niestacjonarnych prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.	2. n/d

Tabela 4. Zajęcia lub grupy zajęć związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów⁵

studia I stopnia

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin zajęć	Liczba punktów ECTS
Analiza matematyczna 1	wykład + ćwiczenia	90	6
Podstawy matematyki	wykład + ćwiczenia	60	5
Analiza matematyczna 2	wykład + ćwiczenia	105	7,5
Matematyka dyskretna	wykład + ćwiczenia	105	7,5
Algorytmy i struktury danych	wykład + ćwiczenia + laboratorium	90	7,5
Bazy danych	wykład + laboratorium	60	5,5
Programowanie współbieżne	wykład + ćwiczenia + laboratorium	90	7,5
Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka	wykład + ćwiczenia + laboratorium	75	5,5
Sieci komputerowe	wykład + laboratorium	60	5,5
Systemy operacyjne	wykład + laboratorium	60	5,5
Języki, automaty i obliczenia	wykład + ćwiczenia	60	5
Inżynieria oprogramowania	wykład + laboratorium	60	5,5
Semantyka i weryfikacja programów	wykład + ćwiczenia	60	5
Bezpieczeństwo systemów komputerowych	wykład + laboratorium	60	5

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

Metody numeryczne	wykład + ćwiczenia + laboratorium	75	6
Przedmioty obieralne	wykład + ćwiczenia	180	18
łącznie:		1290	107,5

studia II stopnia:

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin zajęć stacjonarne/niestacjonarne	Liczba punktów ECTS
Złożoność obliczeniowa	wykład + ćwiczenia	60	6
Przedmioty obieralne	wykład + ćwiczenia	540	54
Logika dla informatyków	wykład + ćwiczenia + laboratorium	75	6
Przedmioty z zakresu współbieżności	wykład + laboratorium	60	6
Seminarium magisterskie	seminarium	120	12
łącznie		855	84

Tabela 5. Zajęcia lub grupy zajęć służące zdobywaniu przez studentów kompetencji inżynierskich / Zajęcia lub grupy zajęć przygotowujące studentów do wykonywania zawodu nauczyciela⁶

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin zajęć stacjonarne/niestacjonarne	Liczba punktów ECTS
n/d	n/d	n/d	n/d
Razem:		n/d	n/d

⁶ Tabelę należy wypełnić odrębnie dla każdego z poziomów studiów i każdej z form studiów podlegających ocenie, w przypadku, gdy absolwenci ocenianego kierunku uzyskują tytuł zawodowy inżyniera/magistra inżyniera lub w przypadku studiów uwzględniających przygotowanie do wykonywania zawodu nauczyciela.

Tabela 6. Informacja o programach studiów/zajęciach lub grupach zajęć prowadzonych w językach obcych na studiach II stopnia⁷

Nazwa programu/zajęć/grupy zajęć	Forma realizacji	Semestr	Forma studiów	Język wykładowy	Liczba studentów (w tym niebędących obywatelami polskimi)
Złożoność obliczeniowa	wykład + ćwiczenia	zimowy	stacjonarne	angielski	90

Na studiach I stopnia nie prowadzimy zajęć w języku angielskim.

⁷ Tabelę należy wypełnić odrębnie dla każdego z poziomów studiów i każdej z form studiów podlegających ocenie. Jeżeli wszystkie zajęcia prowadzone są w języku obcym należy w tabeli zamieścić jedynie taką informację.

Załącznik nr 2. Wykaz materiałów uzupełniających

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

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

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

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

Studia stacjonarne pierwszego stopnia (jeśli dotyczy)⁸							
Nr albumu	Tytuł pracy dyplomowej	Rok	Tytuł/ stopień naukowy, imię i nazwisko opiekuna	Tytuł/ stopień naukowy, imię i nazwisko recenzenta	Ocena pracy	Ocena egzaminu dyplomowego	Ocena na dyplomie
Studia niestacjonarne pierwszego stopnia (jeśli dotyczy)							
Nr albumu	Tytuł pracy dyplomowej	Rok	Tytuł/ stopień naukowy, imię i nazwisko opiekuna	Tytuł/ stopień naukowy, imię i nazwisko recenzenta	Ocena pracy	Ocena egzaminu dyplomowego	Ocena na dyplomie
Studia stacjonarne drugiego stopnia (jeśli dotyczy)							
Nr albumu	Tytuł pracy dyplomowej	Rok	Tytuł/ stopień naukowy, imię i nazwisko	Tytuł/ stopień naukowy, imię i nazwisko	Ocena pracy	Ocena egzaminu dyplomowego	Ocena na dyplomie

⁸ Należy uwzględnić prace dyplomowe ze wszystkich poziomów i form studiów na ocenianym kierunku z ostatnich dwóch lat poprzedzających rok, w którym przeprowadzana jest ocena. W przypadku, gdy łączna liczba absolwentów z ostatnich dwóch lat przekracza 100 – należy uwzględnić prace dyplomowe ze wszystkich poziomów i form studiów na ocenianym kierunku z ostatniego roku poprzedzającego rok, w którym przeprowadzana jest ocena.

			opiekuna	recenzenta			

Studia niestacjonarne drugiego stopnia (jeśli dotyczy)

Nr albumu	Tytuł pracy dyplomowej	Rok	Tytuł/ stopień naukowy, imię i nazwisko opiekuna	Tytuł/ stopień naukowy, imię i nazwisko recenzenta	Ocena pracy	Ocena egzaminu dyplomowego	Ocena na dyplomie

Studia stacjonarne jednolite magisterskie (jeśli dotyczy)

Nr albumu	Tytuł pracy dyplomowej	Rok	Tytuł/ stopień naukowy, imię i nazwisko opiekuna	Tytuł/ stopień naukowy, imię i nazwisko recenzenta	Ocena pracy	Ocena egzaminu dyplomowego	Ocena na dyplomie

Studia niestacjonarne jednolite magisterskie (jeśli dotyczy)

Nr albumu	Tytuł pracy dyplomowej	Rok	Tytuł/ stopień naukowy, imię i nazwisko opiekuna	Tytuł/ stopień naukowy, imię i nazwisko recenzenta	Ocena pracy	Ocena egzaminu dyplomowego	Ocena na dyplomie

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

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

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

Szczegółowe kryteria dokonywania oceny programowej

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

Standard jakości kształcenia 1.1

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

Standard jakości kształcenia 1.2

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

Standard jakości kształcenia 1.2a

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

Standard jakości kształcenia 1.2b

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

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

Standard jakości kształcenia 2.1

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

Standard jakości kształcenia 2.1a

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

Standard jakości kształcenia 2.2

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

Standard jakości kształcenia 2.2a

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

Standard jakości kształcenia 2.3

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

Standard jakości kształcenia 2.4

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

Standard jakości kształcenia 2.4a

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

Standard jakości kształcenia 2.5

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

Standard jakości kształcenia 2.5a

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

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

Standard jakości kształcenia 3.1

Stosowane są formalnie przyjęte i opublikowane, spójne i przejrzyste warunki przyjęcia kandydatów na studia, umożliwiające właściwy dobór kandydatów, zasady progresji studentów i zaliczania poszczególnych semestrów i lat studiów, w tym dyplomowania, uznawania efektów i okresów

uczenia się oraz kwalifikacji uzyskanych w szkolnictwie wyższym, a także potwierdzania efektów uczenia się uzyskanych w procesie uczenia się poza systemem studiów.

Standard jakości kształcenia 3.2

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

Standard jakości kształcenia 3.2a

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

Standard jakości kształcenia 3.3

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

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

Standard jakości kształcenia 4.1

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

Standard jakości kształcenia 4.1a

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

Standard jakości kształcenia 4.2

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

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

Standard jakości kształcenia 5.1

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

Standard jakości kształcenia 5.1a

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

Standard jakości kształcenia 5.2

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

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

Standard jakości kształcenia 6.1

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

Standard jakości kształcenia 6.2

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

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

Standard jakości kształcenia 7.1

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

Standard jakości kształcenia 7.2

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

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

Standard jakości kształcenia 8.1

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

Standard jakości kształcenia 8.2

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

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

Standard jakości kształcenia 9.1

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

Standard jakości kształcenia 9.2

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

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

Standard jakości kształcenia 10.1

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

Standard jakości kształcenia 10.2

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



UNIwersytet
Warszawski