

**RAPORT Z WIZYTACJI  
(profil ogólnoakademicki)**

**dokonanej w dniach 19-20 października 2017 r.**

**na kierunku „informatyka”**

**prowadzonym na Wydziale Fizyki, Matematyki i Informatyki**

**Politechniki Krakowskiej im. Tadeusza Kościuszki**

**w Krakowie**

**Warszawa, 2017**

## Spis treści

1. Informacja o wizytacji i jej przebiegu .....	4
1.1. Skład zespołu oceniającego Polskiej Komisji Akredytacyjnej.....	4
1.2. Informacja o procesie oceny .....	4
2. Podstawowe informacje o programie kształcenia na ocenianym kierunku .....	5
3. Ogólna ocena spełnienia kryteriów oceny programowej .....	6
4. Szczegółowy opis spełnienia kryteriów oceny programowej.....	7
Kryterium 1. Koncepcja kształcenia i jej zgodność z misją oraz strategią uczelni.....	7
Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 1 .....	7
Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron.....	12
Dobre praktyki .....	12
Zalecenia .....	12
Kryterium 2. Program kształcenia oraz możliwość osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia .....	13
Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 2.....	13
Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron.....	21
Dobre praktyki .....	22
Zalecenia .....	22
Kryterium 3. Skuteczność wewnętrznego systemu zapewnienia jakości kształcenia .....	23
Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 3.....	23
Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron.....	29
Dobre praktyki .....	30
Zalecenia .....	30
Kryterium 4. Kadra prowadząca proces kształcenia .....	31
Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 4.....	31
Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron.....	36
Dobre praktyki .....	37
Zalecenia .....	37
Kryterium 5. Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym w procesie kształcenia.....	38
Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 5.....	38
Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron.....	39
Dobre praktyki .....	39
Zalecenia .....	39
Kryterium 6. Umiędzynarodowienie procesu kształcenia .....	40
Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 6.....	40
Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron.....	40
Dobre praktyki .....	41

Zalecenia .....	41
Kryterium 7. Infrastruktura wykorzystywana w procesie kształcenia .....	42
Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 7.....	42
Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron.....	44
Dobre praktyki .....	44
Zalecenia .....	44
Kryterium 8. Opieka nad studentami oraz wsparcie w procesie uczenia się i osiągnięcia efektów kształcenia .....	45
Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 8.....	45
Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron.....	48
Dobre praktyki .....	49
Zalecenia .....	49
8. Ocena dostosowania się jednostki do zaleceń z ostatniej oceny PKA, w odniesieniu do wyników bieżącej oceny.....	49
Załączniki: .....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
Załącznik nr 1. Podstawa prawna oceny jakości kształcenia	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
Załącznik nr 2. Szczegółowy harmonogram przeprowadzonej wizytacji uwzględniający podział zadań pomiędzy członków zespołu oceniającego .....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
Załącznik nr 3. Ocena wybranych prac etapowych i dyplomowych	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
Załącznik nr 4. Wykaz nauczycieli akademickich, którzy mogą być zaliczeni do minimum kadrowego kierunku (spośród nauczycieli akademickich, którzy złożyli oświadczenie o wyrażeniu zgody na zaliczenie do minimum kadrowego)....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
Załącznik nr 5. Wykaz nauczycieli akademickich, którzy nie mogą być zaliczeni do minimum kadrowego kierunku (spośród nauczycieli akademickich, którzy złożyli oświadczenie o wyrażeniu zgody na zaliczenie do minimum kadrowego)....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
Załącznik nr 6. Wykaz modułów zajęć, których obsada zajęć jest nieprawidłowa	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
Załącznik nr 7. Informacja o hospitowanych zajęciach i ich ocena	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>

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

### **1.1. Skład zespołu oceniającego Polskiej Komisji Akredytacyjnej**

Przewodniczący: prof. dr hab. inż. Zbyszko Królikowski, członek PKA

członkowie:

1. prof. dr hab. inż. Stanisław Kozielski – ekspert PKA
2. prof. dr hab. Jarosław Stepaniuk – ekspert PKA
3. Wioletta Marszelewska – ekspert PKA ds. postępowania oceniającego
4. Damian Michalik – ekspert PKA ds. studenckich

### **1.2. Informacja o procesie oceny**

Polska Komisja Akredytacyjna po raz pierwszy dokonała oceny programowej na kierunku „informatyka” prowadzonym na Wydziale Fizyki, Matematyki i Informatyki Politechniki Krakowskiej im. Tadeusza Kościuszki w Krakowie. W roku akademickim 2012/2013 PKA przeprowadziła ocenę instytucjonalną na Wydziale Fizyki, Matematyki i Informatyki przyznając ocenę pozytywną (Uchwała Nr 23/2014 z dnia 23 stycznia 2014 r.). Okres obowiązywania oceny wskazany w ww. Uchwale to rok akademicki 2019/2020, jednakże Uczelnia wystąpiła z wnioskiem o przeprowadzenie oceny programowej na kierunku „informatyka” w roku akademickim 2017/2018. Zalecenia sformułowane przez Komisję w toku tej oceny nie dotyczyły kierunku „informatyka”.

Wizytacja została przygotowana i przeprowadzona zgodnie z obowiązującą procedurą. Zespół Oceniający PKA zapoznał się z raportem samooceny przekazanym przez władze Wydziału. Wizytacja rozpoczęła się od spotkania z Władzami Uczelni oraz Wydziału, dalszy przebieg wizytacji odbywał się zgodnie z ustalonym harmonogramem. W trakcie wizytacji odbyły się spotkania ze studentami, pracownikami Wydziału, z osobami odpowiedzialnymi za funkcjonowanie wewnętrznego systemu zapewnienia jakości kształcenia, za prowadzenie kierunku studiów, praktyki, a także z przedstawicielami Samorządu Studentów, Biura Karier. Ponadto dokonano przeglądu wybranych prac dyplomowych i etapowych, przeprowadzono hospicje zajęć oraz dokonano przeglądu bazy dydaktycznej i socjalnej wykorzystywanej w procesie dydaktycznym. Przed zakończeniem wizytacji dokonano oceny stopnia spełnienia kryteriów, sformułowano uwagi i zalecenia, o których Przewodniczący Zespołu oraz eksperci poinformowali władze Uczelni na spotkaniu podsumowującym.

Podstawa prawna oceny została określona w Załączniku nr 1, a szczegółowy harmonogram przeprowadzonej wizytacji, uwzględniający podział zadań pomiędzy członków zespołu oceniającego, w Załączniku nr 2.

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

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

<b>Nazwa kierunku studiów</b>	<b>informatyka</b>	
<b>Poziom kształcenia</b> (studia I stopnia/studia II stopnia/jednolite studia magisterskie)	<b>studia I i II stopnia</b>	
<b>Profil kształcenia</b>	<b>ogólnoakademicki</b>	
<b>Forma studiów</b> (stacjonarne/niestacjonarne)	<b>stacjonarne i niestacjonarne</b>	
<b>Nazwa obszaru kształcenia, do którego został przyporządkowany kierunek</b> (w przypadku, gdy kierunek został przyporządkowany do więcej niż jednego obszaru kształcenia należy podać procentowy udział liczby punktów ECTS dla każdego z tych obszarów w liczbie punktów ECTS przewidzianej w planie studiów do uzyskania kwalifikacji odpowiadającej poziomowi kształcenia)	<b>obszar nauk technicznych</b>	
<b>Dziedziny nauki/sztuki oraz dyscypliny naukowe/artystyczne, do których odnoszą się efekty kształcenia na ocenianym kierunku</b> (zgodnie z rozporządzeniem MNiSW z dnia 8 sierpnia 2011 w sprawie obszarów wiedzy, dziedzin nauki i sztuki oraz dyscyplin naukowych i artystycznych, Dz.U. 2011 nr 179 poz. 1065)	<b>dziedzina nauk technicznych, dyscyplina informatyka</b>	
<b>Liczba semestrów i liczba punktów ECTS przewidziana w planie studiów do uzyskania kwalifikacji odpowiadającej poziomowi kształcenia</b>	<b>Studia I stopnia</b> , stacjonarne – 7 semestrów, 210 punktów ECTS <b>Studia I stopnia</b> , niestacjonarne – 8 semestrów, 210 punktów ECTS <b>Studia II stopnia</b> , stacjonarne – 3 semestry, 90 punktów ECTS dla absolwentów studiów inżynierskich I stopnia na kierunkach: informatyka oraz informatyka stosowana lub 4 semestry i 120 punktów ECTS dla absolwentów studiów I stopnia posiadających tytuł licencjata z informatyki lub informatyki stosowanej. <b>Studia II stopnia</b> , niestacjonarne – 4 semestry, 90 punktów ECTS	
<b>Specjalności realizowane w ramach kierunku studiów</b>	<b>Studia I stopnia</b> – bez podziału na specjalności <b>Studia II stopnia:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• informatyka stosowana,</li> <li>• teleinformatyka,</li> <li>• inżynieria obliczeniowa,</li> <li>• grafika komputerowa i multimedia,</li> <li>• analityka danych</li> </ul>	
<b>Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwentów</b>	<b>Studia I stopnia:</b> inżynier <b>Studia II stopnia:</b> magister inżynier	
<b>Liczba nauczycieli akademickich zgłoszonych do minimum kadrowego</b>	<b>25</b>	
<b>Liczba studentów kierunku</b>	<b>Studia stacjonarne</b>	<b>Studia niestacjonarne</b>
	<b>Studia I stopnia:</b>	<b>Studia I stopnia: 93</b>

	498 <b>Studia II stopnia:</b> 263	<b>Studia II stopnia:</b> 129
Liczba godzin zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów na studiach stacjonarnych	<b>Studia pierwszego stopnia</b>	<b>Studia drugiego stopnia</b>
	2510	Liczba godzin na specjalnościach: Teleinformatyka - 880 Informatyka stosowana - 910 Grafika komputerowa -925 Analityka danych - 955 Inżynieria obliczeniowa -910

### 3. Ogólna ocena spełnienia kryteriów oceny programowej

Kryterium	Ocena stopnia spełnienia kryterium <sup>1</sup> Wyróżniająca / W pełni / Zadowalająca/ Częściowa / Negatywna
Kryterium1. Koncepcja kształcenia i jej zgodność z misją oraz strategią uczelni	W pełni
Kryterium2. Program kształcenia oraz możliwość osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia	W pełni
Kryterium3. Skuteczność wewnętrznego systemu zapewnienia jakości kształcenia	W pełni
Kryterium4. Kadra prowadząca proces kształcenia	W pełni
Kryterium5. Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym w procesie kształcenia	W pełni
Kryterium6. Umiejędzynarodowienie procesu kształcenia	W pełni
Kryterium7. Infrastruktura wykorzystywana w procesie kształcenia	W pełni
Kryterium8. Opieka nad studentami oraz wsparcie w procesie uczenia się i osiągania efektów kształcenia	W pełni

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

<sup>1</sup>W przypadku gdy oceny dla poszczególnych poziomów kształcenia różnią się, należy wpisać ocenę dla każdego poziomu odrębnie.

**Tabela 1**

<b>Kryterium</b>	<b>Ocena spełnienia kryterium<sup>1</sup> Wyróżniająca / W pełni / Zadawalająca/ Częściowa</b>
<b>Uwaga:</b> należy wymienić tylko te kryteria, w odniesieniu do których nastąpiła zmiana oceny	

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

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

1.1. Koncepcja kształcenia

1.2. Badania naukowe w dziedzinie / dziedzinach nauki / sztuki związanej / związanych z kierunkiem studiów

1.3. Efekty kształcenia

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

###### **Ad. 1.1.**

Misją Politechniki Krakowskiej jest kształcenie wysoko wykwalifikowanej kadry inżynierskiej mogącej sprostać wyzwaniom gospodarki krajowej i światowej, przy zagwarantowaniu jego wysokiej jakości. Politechnika Krakowska dąży do „stworzenia warunków dla rozwoju badań naukowych umocowanych w krajowej i międzynarodowej przestrzeni badawczej oraz ukierunkowanych na rozwój kadry naukowej”. Misja Wydziału Fizyki, Matematyki i Informatyki sformułowana w dokumencie pt. „Strategia Wydziału FMil na lata 2012 – 2016 z perspektywą 2020” jest spójna z naszkicowaną powyżej misją Uczelni. W odniesieniu do Informatyki, polega ona na poszerzaniu i upowszechnianiu wiedzy poprzez badania naukowe, kształcenie i wdrażanie w zakresie szeroko pojętego przetwarzania informacji.

Koncepcja kształcenia na kierunku Informatyka obejmuje studia I i II stopnia. Zaznacza się w niej trendy w rozwoju nauk informatycznych i obliczeniowych, tendencje rozwojowe i zapotrzebowanie na rynku pracy, a treści kształcenia opierają się także o wyniki badań naukowych prowadzonych przez wykwalifikowaną kadrę. Absolwenci studiów I i II stopnia uzyskując tytuł zawodowy inżyniera lub magistra inżyniera posiadają kwalifikacje, tj. wiedzę, umiejętności i kompetencje zdefiniowane w Uchwale Senatu nr 1/d/05/2012 z dnia z 25 maja 2012 roku. Koncepcja kształcenia na kierunku informatyka jest skorelowana z misją i strategią rozwoju Uczelni i Wydziału. Przyjęta koncepcja kształcenia zakłada kształcenie wysokiej klasy specjalistów na potrzeby zarówno lokalnego jak i krajowego rynku pracy. Koncepcja kształcenia odnosi się również do ścisłej współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym Uczelni. Duży nacisk kładziony jest na współpracę zarówno z interesariuszami zewnętrznymi jak i wewnętrznymi w zakresie określania i uaktualniania treści i efektów kształcenia.

Koncepcja kształcenia jest oparta na przedmiotach nauczania związanych z dyscypliną informatyka znajdującą się w obszarze nauk technicznych i w dziedzinie nauk technicznych. Celem kształcenia jest zdobycie przez studentów pogłębionej wiedzy, umiejętności badawczych i kompetencji społecznych niezbędnych w działalności badawczej, na rynku pracy oraz w dalszej edukacji. Koncepcja

kształcenia uwzględnia i realizuje w pełni te cele. Koncepcja kształcenia (efekty kształcenia, program studiów, organizacja procesu kształcenia) jest podobna do koncepcji dla kierunków studiów informatycznych prowadzonych na innych uczelniach o podobnych celach i zakresie kształcenia.

Studia inżynierskie I stopnia trwają 7 semestrów (stacjonarne) lub 8 semestrów (niestacjonarne) - 210 pkt. ECTS (oba tryby studiów). Absolwent posiada uporządkowaną wiedzę teoretyczną i praktyczną w zakresie administracji i konfiguracji infrastruktury i systemów informatycznych, technologii sieciowych oraz systemów mobilnych. Potrafi stworzyć modele i algorytmy wykorzystując nabytą wiedzę z zakresu modelowania matematycznego, fizyki i elektroniki. W implementacji zaprojektowanych algorytmów i modeli, potrafi wykorzystać nowoczesne technologie, języki programowania, biblioteki i wzorce projektowe. Absolwent posiada wiedzę na temat bezpieczeństwa sieci komputerowych, zna i potrafi wykorzystać w praktyce technologie bazodanowe. W procesie kształcenia adresowane są aspekty praktycznego wykorzystania nabytej wiedzy oraz aspekty biznesowe związane z szeroko pojętą realizacją projektów informatycznych.

Uzyskane kwalifikacje zawodowe umożliwiają absolwentom ubieganie się o zatrudnienie jako:

- administrator systemów informatycznych,
- programista i wdrożeniowiec oprogramowania, technologii internetowych i mobilnych,
- pracownika technicznego w jednostkach badawczych i uczelniach,
- kierownika oraz członka małych zespołów projektowych,
- właściciela firmy informatycznej.

Jednym z głównych celów kształcenia na studiach II stopnia jest m.in. poszerzenie kompetencji inżynierskich poprzez zdobywanie wiedzy teoretycznej i praktycznej na temat nowych narzędzi, metod, modeli i technologii związanych z tematyką uruchamianych specjalności. Absolwent w tym zakresie posiada wiedzę w zakresie technologii związanych z Big Data (system Spark), zaawansowanych metod sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego, technologii mobilnych i internetowych, grafiki komputerowej i multimedialnych.

Czynnikiem, który odróżnia kompetencje absolwenta studiów II stopnia od absolwenta studiów inżynierskich jest zdolność do przeprowadzenia analizy problemu badawczego lub skomplikowanego zadania inżynierskiego, definicja modelu abstrakcyjnego w oparciu o znajomość zaawansowanych technik modelowania matematycznego, dobór odpowiednich narzędzi i metod realizacji zdefiniowanych zadań. Szczególną wagę kładzie się na praktyczne znaczenie projektów studenckich oraz ich interdyscyplinarność. Na tym etapie kształcenia promowane jest samokształcenie, kierowanie zespołem projektowym, intuicja badawcza. Absolwent powinien nie tylko wykonać i zaimplementować oprogramowanie, ale zanim to zrobi, powinien dokonać wstępnej analizy wydajnościowej infrastruktury i jakościowej zaprojektowanych modeli i algorytmów (np. ich złożoności obliczeniowej). Absolwent powinien być przekonany o priorytetach w swojej dalszej pracy zawodowej związanych z zasadami etyki i prawa. Pozwalającymi na samodzielne rozwiązywanie problemów informatycznych oraz szybką adaptację do dynamicznie zmieniającej się rzeczywistości informatycznej.

Uzyskane kwalifikacje zawodowe umożliwiają absolwentom ubieganie się o zatrudnienie jako:

- wysoko wyspecjalizowanego administratora systemów informatycznych,
- zaawansowanego programisty i wdrożeniowca oprogramowania, technologii internetowych i mobilnych,
- pracownika technicznego w jednostkach badawczych,
- asystenta naukowego i naukowo-dydaktycznego w instytutach badawczych i uczelniach wyższych,



- lidera zespołów projektowych,
- konsultanta w zakresie technologii informatycznych,
- właściciela firmy informatycznej

Studenci obu stopni kształceni są w zakresie języków obcych, mogą ubiegać się o certyfikaty językowe ze znajomości ogólnej języka angielskiego i języka specjalistycznego.

W planach rozwoju koncepcji kształcenia uwzględniono postęp w dyscyplinie informatyka, z której kierunku się wywodzi.

## **Ad. 1.2.**

Na Wydziale funkcjonują Instytut Informatyki i Instytut Teleinformatyki, w ramach których prowadzona jest działalność badawczo-naukowa. Badania naukowe prowadzone na Wydziale są dostosowywane do priorytetów gospodarki opartej na wiedzy. Są one prowadzone w obszarach zgodnych z misją Politechniki Krakowskiej, obejmujących strategiczne obszary badawcze przyjęte przez Senat Politechniki Krakowskiej (Uchwała Senatu PK nr 65/n/11/2009).

Problematyka badań naukowych obejmuje kilka głównych nurtów:

- Metody numeryczne, symulacja i modelowanie procesów i zjawisk fizycznych z wykorzystaniem metody elementów skończonych,
- Przetwarzanie i analiza sygnałów (1D, 2D, 3D), rozpoznawanie wzorców, segmentacja i analiza ilościowa obrazów 2D i 3D, rozpoznawanie obiektów, analiza sekwencji video, systemy wizyjne, OpenCV, CUDA, metody statystyczne w analizie danych,
- Strategie ewolucyjne, systemy ekspertowe, klasyfikatory, sieci neuronowe, metody uczenia maszynowego,
- Akwizycja i modelowanie kontekstu, ontologie i ich przechowywanie, regułowe zapytania kontekstowe, systemy wieloagentowe,
- Biometryka, identyfikacja i weryfikacja, bezpieczeństwo dostępu, systemy multimodalne,
- Przetwarzanie dużych zbiorów danych (Big Data), projektowanie logiki i programowanie FPGA,
- Programowanie równoległe, programowanie kart graficznych.

Ponadto zainteresowania badawcze kadry przekładają się na proponowanie studentom ciekawych i aktualnych tematów prac inżynierskich i magisterskich oraz prezentowanie otwartych problemów badawczych w ramach wykładów – można to uznać jako element wykorzystywania wyników badań naukowych w procesie kształcenia.

Studenci są zapraszani do uczestnictwa w badaniach naukowych. Wyniki tych prac są publikowane jako rozdziały w monografiach lub jako artykuły w czasopismach naukowych. Poniższa lista zawiera 2 przykładowe publikacje z udziałem studentów:

1. „ Wykrywanie i obsługa zderzeń metodą impulsową w silnikach fizycznych dla gier komputerowych”, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT , 2016.
2. "Short Analysis of Implementation and Resource Utilization for the Openstack Cloud Computing Platform", 29th European Conference on Modelling and Simulation, ECMS 2015 Proceedings, p. 608-614, doi:10.7148/2015-0608.

Pracownicy Instytutów Informatyki i Teleinformatyki współpracują z licznymi instytucjami krajowymi i zagranicznymi. Współpraca ta ma na celu przede wszystkim wzmocnienie potencjału

badawczego jednostki i kompetencji kadry dydaktycznej. Lista najważniejszych partnerów zagranicznych obejmuje następujące instytucje:

- Luxembourg: University of Luxembourg;
- Portugalia: University of Lisbon, University Nova e Lisboa;
- Hiszpania: University of Charles III in Madrid, University of Vigo , University of Sewilla, University of Malaga;
- Wielka Brytania: University of Cambridge, University of Birmingham, University of Aberdeen, Imperial College London
- Włochy: University of Torino, Technical University of Milan , Second University of Naples, Parthenope University of Naples, University of Palermo, University of Genova, University of Calabria
- Niemcy: Karlsruhe University of Technology, ABB and University of Mannheim, University of Brehmen
- Francja: University of Lille and INRIA, Université de Rennes;
- Australia: University of Sydney, University of Melbourne, CSIRO;
- USA: University of Notre Dame , George Mason University, University of Pittsburg, North Dakota State University, University of Nevada;
- Chiny: Chinese Academy of Science, Tsingua University, Shenzen University, China University of Wuhan;
- Japonia: Seikei University (Tokio).

Współpraca ta w pewnym zakresie owocuje wykorzystywaniem wyników tych badań w procesie kształcenia, poprzez prezentowanie wybranych problemów badawczych w ramach wykładów.

### **Ad. 1.3.**

Efekty kształcenia dla kierunku studiów Informatyka studia pierwszego stopnia i drugiego stopnia o profilu ogólnoakademickim zostały zatwierdzone Uchwałą Senatu nr 31/d/05/2012. Są one spójne z efektami kształcenia dla obszaru kształcenia, poziomu i profilu ogólnoakademickiego, do którego kierunku ten został przyporządkowany, tj. obszaru kształcenia w zakresie nauk technicznych.

Kierunkowe i przedmiotowe efekty kształcenia zostały sformułowane w jasny i zrozumiały sposób, pozwalający na utworzenie systemu ich weryfikacji. Obejmują one między innymi następujące efekty:

Absolwent studiów I stopnia:

- w zakresie wiedzy: posiada uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną i praktyczną w zakresie: obsługi i konfiguracji komputerów, architektury systemów komputerowych i operacyjnych, technologii sieciowych i systemów wbudowanych, języków i paradygmatów programowania, programowania obiektowego oraz inżynierii oprogramowania, baz danych, grafiki komputerowej, komunikacji człowiek-komputer;
- w zakresie umiejętności: zna podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu średnio zaawansowanych zadań informatycznych, potrafi rozwiązywać problemy z szerokiego spektrum zagadnień pojawiających się w pracy informatyka w przemyśle, biznesie i administracji;

- w zakresie kompetencji: potrafi pracować indywidualnie i w zespole nad praktycznymi problemami informatycznymi, rozumie konieczność dalszego kształcenia, rozumie potrzebę przestrzegania zasad etycznych.

Absolwent studiów II stopnia:

- w zakresie wiedzy: ma zaawansowaną wiedzę w zakresie funkcjonowania i zarządzania systemami informatycznymi, projektami zespołowymi, modelowania zjawisk i tworzenia oprogramowania, zna zaawansowane metody, techniki i narzędzia informatyczne stosowane do rozwiązywania złożonych problemów informatycznych;
- w zakresie umiejętności: umie posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi do realizacji zadań inżynierskich, potrafi samodzielnie przeprowadzić proste badania naukowe;
- w zakresie kompetencji: potrafi pracować w zespole, określać priorytety realizowanych zadań, kierować tym zespołem i odpowiadać za efekty jego pracy, zna zasady przedsiębiorczości innowacyjnej, potrafi działać kreatywnie.

Począwszy od roku akademickiego 2018/2019 będą obowiązywać nowe efekty kształcenia uchwalone przez Radę WFMil dnia 21.06.2017 roku Uchwały nr 73/2017 oraz 74/2017.

W zbiorze efektów kształcenia uwzględniono efekty w zakresie znajomości języka obcego. Efekty kształcenia dla studiów prowadzonych w formie stacjonarnej i niestacjonarnej są takie same.

ZO PKA pozytywnie ocenia realną możliwość osiągnięcia przez studentów efektów kształcenia określonych dla ocenianego kierunku oraz modułów zajęć uwzględnionych w programie studiów.

Z jednej strony kluczowe efekty kształcenia są związane z badaniami naukowymi prowadzonymi przez kadre, z drugiej zaś przekładają się na praktyczne przedmioty nauczania. Tak więc postulat uwzględnienia w zbiorze efektów kształcenia ocenianego kierunku efektów związanych z pogłębioną wiedzą, umiejętnościami badawczymi oraz kompetencjami niezbędnymi w działalności badawczej jest spełniony.

Kluczowe kompetencje inżynierskie zdefiniowane w ramach efektów kształcenia dla poziomu studiów I stopnia kierunku „informatyka” związane są z oczekiwaniami i zapotrzebowaniem na rynku pracy.

Efekty kształcenia przyjęte dla ocenianego kierunku uwzględniają pełny zakres efektów kształcenia dla studiów o profilu ogólnoakademickim, prowadzących do uzyskania kompetencji inżynierskich, zgodnych z charakterystykami efektów uczenia określonymi w rozporządzeniu MNiSzW z dnia 26 września 2016 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji typowych dla kwalifikacji uzyskanych w ramach szkolnictwa wyższego po uzyskaniu kwalifikacji pełnej na poziomie 4 – poziomy 6 – 8 (Dz.U. z 2016 r. poz. 1594.). ZO PKA pozytywnie ocenia spójność szczegółowych efektów kształcenia zdefiniowanych dla modułów zajęć tworzących program studiów, w tym dla praktyk zawodowych z efektami kształcenia określonymi dla ocenianego kierunku.

Analiza kluczowych kompetencji absolwenta przeprowadzona dla kierunku Informatyka na Wydziale Fizyki, Matematyki i Informatyki Politechniki Krakowskiej wskazuje na podporządkowanie programu kształcenia, w tym efektów kształcenia potrzebom rynku pracy oraz na umożliwienie studentom kontynuacji nauki na poziomie studiów III stopnia. Efekty kształcenia zakładają, iż studenci zdobywają zarówno kompetencje inżynierskie (o charakterze aplikacyjnym), jak i kompetencje naukowe (umiejętności badawcze) na odpowiednim poziomie.

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

Koncepcja kształcenia jest powiązana z Misją, Strategią oraz Polityką Jakości Uczelni i uwzględnia potrzeby rynku pracy. Zidentyfikowany i potwierdzony przykładami jest udział interesariuszy zewnętrznych w planowaniu i rozwoju koncepcji kształcenia.

Rezultaty prowadzonych badań naukowych w znaczącym stopniu znajdują odzwierciedlenie w koncepcji kształcenia i realizacji programu kształcenia przyczyniając się do bardziej skutecznego przygotowania studentów do wymogów dynamicznie rozwijającego się sektora informatyki oraz rynku pracy.

Zachowano spójność efektów kształcenia z efektami kształcenia dla obszaru kształcenia, poziomu kształcenia i profilu ogólnoakademickiego, do których kierunek jest przyporządkowany. Spójne są też efekty kształcenia zdefiniowane dla modułów zajęć tworzących program studiów, w tym dla praktyk zawodowych, z efektami kształcenia określonymi dla kierunku „informatyka”. W zbiorze efektów kształcenia uwzględniono efekty związane ze zdobywaniem pogłębionej wiedzy oraz umiejętności badawczych, odpowiadających kierunkowi „informatyka”, a także kompetencji społecznych niezbędnych na rynku pracy oraz w dalszej edukacji. Efekty kształcenia sformułowano w sposób jasny i zrozumiały. Istnieje realna możliwość osiągnięcia przez studentów kierunkowych i przedmiotowych efektów kształcenia, a także możliwość sprawdzenia stopnia osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia.

## **Dobre praktyki**

W zakresie kryterium 1, tj. „Koncepcja kształcenia i jej zgodność z misją oraz strategią uczelni” Zespół Oceniający PKA nie zidentyfikował szczególnie dobrych praktyk rozumianych jako innowacyjne oraz godne naśladowania rozwiązania – koncepcja kształcenia nie wykracza poza przyjęte standardy.

## **Zalecenia**

-----

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

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

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

#### **Ad. 2.1.**

Studia I stopnia na studiach stacjonarnych trwają 7 semestrów (210 punktów ECTS), a na niestacjonarnych – 8 (210 ECTS). Studia II stopnia trwają na studiach stacjonarnych 3 semestry – dla absolwentów studiów inżynierskich I stopnia na kierunkach Informatyka oraz Informatyka stosowana (90 ECTS) lub 4 semestry – dla absolwentów studiów I stopnia posiadających tytuł licencjata z informatyki lub informatyki stosowanej (120 ECTS). Na studiach niestacjonarnych studia II stopnia trwają 4 semestry. W latach 2008 – 2012 uruchomione zostały następujące specjalności: Informatyka Stosowana, Teleinformatyka, Inżynieria obliczeniowa, Grafika komputerowa i multimedia. W bieżącym roku akademickim uruchomiona została nowa specjalność: „Analityka danych”.

Kluczowe treści programu kształcenia kierunku „informatyka” pozwalają na ukierunkowanie rozwoju studenta, dostosowując go do twórczego uczestnictwa w otoczeniu gospodarczo-przemysłowym i społeczeństwie. Temu podporządkowane są moduły kształcenia, kompetencje nauczycieli akademickich oraz badania naukowe. Program i plan studiów odpowiada też zapotrzebowaniu rynku pracy odnośnie zawodu informatyka. Plan studiów został poprawnie skonstruowany, prawidłowo określono wymiar godzinowy przedmiotów.

Studia inżynierskie I stopnia trwają 7 semestrów (stacjonarne) lub 8 semestrów (niestacjonarne) – 210 pkt. ECTS. Zajęcia na studiach stacjonarnych odbywają się z pełnym udziałem nauczycieli akademickich, z możliwością (za zgodą Dziekana) realizacji wybranych przedmiotów poprzez platformę e-learningową. Studia niestacjonarne w wymiarze 60% godzin zajęć realizowane są w trybie zjazdów (sobota, niedziela) z udziałem nauczycieli akademickich. Pozostałe 40% zajęć odbywa się drogą samokształcenia.

Studia I stopnia realizowane są bez podziału na specjalności. Program studiów obejmuje następujące bloki przedmiotów:

- Blok przedmiotów ogólnych (10% wymiaru godzinowego studiów): Encyklopedia prawa, Przedsiębiorczość innowacyjna, Komunikacja interpersonalna i autoprezentacja, języki obce; głównym celem bloku jest kształtowanie kompetencji miękkich, komunikacja w języku obcym (obowiązek zaliczenia lektoratu przez pięć kolejnych semestrów studiów).
- Blok przedmiotów podstawowych (20%): Algebra z geometrią, Analiza matematyczna, Matematyka dyskretna, Statystyka matematyczna, Podstawy fizyki, Elektrotechnika i miernictwo, Podstawy elektroniki i techniki cyfrowej; główny cel bloku jest rozwój ogólnych umiejętności intelektualnych studentów oraz przygotowanie do prowadzenia badań naukowych i realizacji skomplikowanych zadań inżynierskich w przyszłości.

- Blok przedmiotów kierunkowych (35%): Wstęp do programowania, Języki i techniki programowania, Algorytmy i struktury danych, Metody obliczeniowe, Mikroprocesory i mikrokontrolery, Architektura systemów komputerowych, Podstawy sieci komputerowych, Systemy operacyjne, Podstawy baz danych, Systemy wbudowane, Inżynieria oprogramowania, Grafika i komunikacja człowiek-komputer; głównym celem bloku jest przekazywanie wiedzy w zakresie zagadnień związanych z programowaniem, algorytmiką, analizą sprzętu i tworzeniem oprogramowania systemowego, praktycznych aspektów rozwiązań problemów informatycznych.
- Blok przedmiotów obieralnych (30%): przedmioty obieralne wprowadzane są stopniowo począwszy od 4 semestru, co umożliwia elastyczne kształtowanie specyficznych kompetencji poszczególnych grup studentów zgodnie z ich zainteresowaniami i dostosowanie się do aktualnych oczekiwań rynku pracy. Głównym celem bloku jest kształtowanie praktycznych umiejętności przyszłych inżynierów.
- Praktyki zawodowe: 4-tygodniowe, realizowane po 6 semestrze. Praktyki mogą zostać zaliczone, szczególnie w przypadku studiów niestacjonarnych, na podstawie wyników pracy zawodowej, jeżeli wykonywana praca pozwala na uzyskanie zakładanych dla praktyki studenckiej efektów kształcenia.
- Proces dyplomowania (5%): Projekt zespołowy, Seminarium dyplomowe, Przygotowanie pracy dyplomowej; głównym celem jest kształtowania sylwetki absolwenta oraz weryfikacja osiągniętych w trakcie studiów efektów kształcenia dotyczących kompetencji miękkich (praca w grupie). Temat pracy winien być podjęty nie później niż z końcem semestru poprzedzającego semestr dyplomowy. Dla zapewnienia rzetelnej oceny stopnia przygotowania absolwenta, przestrzegana jest zasada, w myśl której jednym z oceniających (promotor, recenzent) musi być samodzielny pracownik nauki.

Studia II stopnia realizowane są przez 3 semestry dla absolwentów studiów inżynierskich I stopnia na kierunkach Informatyka oraz informatyka stosowana oraz 4 semestry dla absolwentów studiów I stopnia posiadających tytuł licencjata z informatyki lub informatyki stosowanej. Na studiach niestacjonarnych cykl kształcenia zarówno dla absolwentów studiów inżynierskich jak i licencjackich realizowany jest w trybie studiów 4-semestralnych. Uzupełnienie kompetencji inżynierskich dla absolwentów studiów licencjackich realizowane jest podczas pierwszego semestru studiów, jako blok przedmiotów obejmujących Architektura systemów komputerowych, Elektrotechnika i miernictwo, Podstawy elektroniki i techniki cyfrowej, Mikroprocesory i mikrokontrolery, Systemy wbudowane. W efekcie na II stopniu studiów absolwenci studiów inżynierskich I stopnia uzyskują 90 ECTS, absolwenci studiów licencjackich 120 ECTS.

W ramach studiów II stopnia uruchamiane są następujące specjalności: Informatyka stosowana, Grafika komputerowa i multimedia, Inżynieria Obliczeniowa, Teleinformatyka oraz Analityka danych. Realizowane są następujące bloki programowe:

- Blok przedmiotów ogólnych – wspólny dla wszystkich specjalności (20%): Ekonomia menadżerska, Psychologia i socjologia pracy, Technical & Professional Writing; głównym celem bloku jest dalsze kształtowanie kompetencji miękkich.
- Blok przedmiotów kierunkowych – wspólny dla wszystkich specjalności (25%): Zaawansowane techniki programowania, Metody obliczeniowe w nauce i technice, Programowanie równoległe i rozproszone, Zarządzanie projektem informatycznym.; główny cel – poszerzenie kompetencji i wiedzy inżynierskiej.

- Blok przedmiotów specjalnościowych – oddzielny dla każdej specjalności (50%): Pracownia problemowa, przedmioty zgodne z profilem specjalności; głównym celem bloku jest profilowanie indywidualnej sylwetki absolwenta, nabycie umiejętności pracy w zespole, wdrożenie studentów w metodykę badań naukowych realizowanych przez kadre.
- Proces dyplomowania (5%) – praca dyplomowa powinna zawierać elementy pogłębionej analizy problemu, koncepcję lub projekt rozwiązania, pozwalające zweryfikować stopień przygotowania studenta do samodzielnego formułowania problemów badawczych, poszukiwanie rozwiązania i organizowania procesu realizacji zadania w grupie projektowej oraz kierowania tą grupą. Zarówno praca inżynierska po I stopniu studiów jak i praca dyplomowa (magisterska) po II stopniu studiów za zgodą Dziekana mogą być przygotowane w języku obcym. Osobnej zgody wymaga ewentualne przeprowadzenie egzaminu dyplomowego w języku obcym.

W procesie kształcenia na kierunku Informatyka ważnym elementem jest możliwość realizacji indywidualnego programu studiów, udziału w pracach kilku kół naukowych powołanych zgodnie z zainteresowaniami studentów, indywidualnego wyboru tematyki prac dyplomowych, skorzystania z oferty modułów obieralnych oraz szkoleń i innych zajęć dodatkowych organizowanych przez Uczelnię oraz Samorząd studencki. Moduły obieralne to grupy przedmiotów, które uwzględniają najnowsze trendy i zmiany zachodzące w dyscyplinie informatyka oraz są zorientowane na potrzeby otoczenia społeczno-gospodarczego, a w szczególności rynku pracy. W trakcie wizytacji ZO PKA zwrócił jednakże uwagę na trudności związane z małą elastycznością wyboru przedmiotów obieralnych. Z punktu widzenia studentów studiów stacjonarnych pierwszego stopnia nie ma jawnej możliwości wyboru poszczególnych przedmiotów, natomiast jest wybór 3 bloków przedmiotowych. Na dodatek, aby zajęcia w poszczególnym bloku się odbywały, zapisanych musi być więcej niż 15 studentów. To w dużym stopniu uniemożliwia dopasowanie każdemu studentowi toku studiów do swoich indywidualnych zainteresowań. Można uznać, że indywidualny program studiów mógłby rozwiązać częściowo ten stan rzeczy. Aczkolwiek studenci są przekonani, że jest on tylko przyznawany dla osób wyróżniających się w nauce, które chcą prowadzić badania naukowe. Jednak zgodnie z Regulaminem Studiów Wyższych na Politechnice Krakowskiej im. Tadeusza Kościuszki dopuszczalne są również inne warianty, o których warto poinformować studentów. ZO PKA pozytywnie ocenia moduły zajęć związane z badaniami prowadzonymi w jednostce w dziedzinie związanej z kierunkiem studiów.

W grupie form kształcenia stosowanych na kierunku informatyka występują wykłady, w większości realizowane z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych. Zajęcia konwersatoryjne, ćwiczeniowe i laboratoryjne są prowadzone w niewielkich grupach i umożliwiają aktywizowanie studentów w samodzielnym myśleniu, działaniu, prowadzeniu badań i samo-kształtowaniu niezbędnych kompetencji inżynierskich, społecznych oraz tzw. kompetencji miękkich – osobistych i interpersonalnych (np. umiejętność pracy w grupie, otwartość na zmiany, zdolność motywowania siebie i innych, umiejętność pracy w warunkach stresu, negocjacyjne rozwiązywanie konfliktów, samodzielne i kreatywne wykonywanie zadań).

Przyjęte formy i metody prowadzenia zajęć dydaktycznych, proporcja liczby godzin przypisanych poszczególnym formom oraz liczebność grup studenckich w powiązaniu z formami zajęć są prawidłowe.

Opinia studentów na temat programu i planu studiów jest generalnie pozytywna. ZO PKA podziela ten pogląd. Jednak plan zajęć nie w pełni jest dopasowany do oczekiwań studentów –

praktycznie w każdym semestrze studiów stacjonarnych jest ułożony w sposób nieciągły, między zajęciami powstają „okienka”, które wydłużają pobyt studenta na terenie Uczelni do późnych godzin popołudniowych. Kolejnym problemem poruszonym podczas spotkania z ZO PKA jest nakładanie się zajęć. Szczególnie jest to zauważalne pod względem lektoratów, które są organizowane przez Studium Praktycznej Nauki Języków Obcych i często kolidują z zajęciami kierunkowymi. W przypadku odbywających się w tej samej godzinie należy zrezygnować z zaliczenia jednych z nich, ponieważ nie ma możliwości elastycznych zmian terminów. Studenci na własną rękę oraz za pozwoleniem nauczyciela akademickiego podejmują zmiany grup w przypadku zajęć ćwiczeniowych lub laboratoryjnych. Takie sytuacje nie powinny występować, dlatego być może warto rozważyć zmianę kolejności zapisów, aby takie sytuacje nie miały miejsca.

Równomierny rozkład teoretycznych i praktycznych form kształcenia sprzyja skutecznej nauce. Tym bardziej, że studenci mają rzeczywistą możliwość wykorzystania zdobytej wiedzy na wykładach, później na zajęciach praktycznych. Studenci obecni na spotkaniu z ZO PKA sugerowali zwiększenie liczby zajęć projektowych realizowanych zespołowo. Szczególnie interesującą propozycją studentów wyrażoną podczas spotkania z ZO PKA była zmiana metody kształcenia podczas laboratorium mikroprocesorów i mikrokontrolerów na projektową. Zdaniem studentów zmiana metody umożliwi skuteczniejsze pozyskanie efektów kształcenia zaplanowanych w karcie tego przedmiotu. Uwzględniony podział na grupy dziekańskie wspiera aktywne uczestnictwo studentów na zajęciach. ZO PKA podziela sformułowane powyżej opinie wyrażone przez studentów opiniowanego kierunku.

Na ocenianym kierunku stosowane są standardowe metody kształcenia (wykłady, w tym z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych, ćwiczenia audytoryjne i laboratoryjne, projekty), wykorzystywane również w kształtowaniu u studentów kompetencji inżynierskich oraz tych, które przygotowują studentów do prowadzenia badań na studiach I stopnia oraz zapewniają udział w badaniach na studiach II stopnia. Trafność doboru, skuteczność, kompleksowość i różnorodność metod kształcenia w powiązaniu z zapewnieniem możliwości osiągnięcia przez studentów wszystkich zakładanych efektów kształcenia należy ocenić pozytywnie. Osiągnięcie przez studentów efektów kształcenia obejmujących przygotowanie do prowadzenia badań naukowych jest w pełni możliwe. ZO PKA pozytywnie ocenia metody kształcenia zapewniające udział studentów w badaniach na studia II stopnia.

Możliwości rozwoju zainteresowań, jakie gwarantuje studentom Jednostka przez udostępnienie różnych indywidualnych metod studiowania oraz w trakcie niektórych form zajęć, np. projektowych, częsta konieczność bronięcia swoich pomysłów i negocjowania z rówieśnikami realizacji wspólnego rozwiązania wzbudza w studentach poczucie samodzielności i autonomiczności własnych wyborów.

Tak więc, elastyczność stosowanych metod kształcenia w powiązaniu z możliwością ich dostosowania do różnych, indywidualnych potrzeb studentów, w tym niepełnosprawnych, oraz wsparcie udzielane studentom ze strony nauczycieli akademickich należy ocenić pozytywnie.

## **Ad. 2.2.**

System sprawdzania i oceniania efektów kształcenia funkcjonujący na opiniowanym kierunku zapewnia w sposób właściwy monitorowanie postępów w uczeniu się oraz rzetelną i wiarygodną ocenę



stopnia osiągnięcia przez studentów zakładanych efektów kształcenia. Stosowane są standardowe metody sprawdzania i oceny (egzamininy pisemne, kolokwia, sprawdziany, projekty) – są one zorientowane na studenta, umożliwiają uzyskanie informacji zwrotnej o stopniu osiągnięcia efektów kształcenia oraz motywują studentów do aktywnego udziału w procesie nauczania i uczenia się. Powyższe uwagi dotyczą zarówno metod weryfikacji i oceny uzyskanych efektów kształcenia w zakresie kompetencji inżynierskich, a także umiejętności związanych z przygotowaniem do prowadzenia badań na studiach I stopnia oraz udziału w badaniach na studiach II stopnia.

Tematyka pracy dyplomowej na każdym ze stopni kształcenia podlega weryfikacji oraz zatwierdzeniu. Wstępna weryfikacja (selekcja) dokonywana jest przez opiekunów kierunku, opiekunów specjalności lub dyrektorów Instytutów ds. dydaktycznych. Proces weryfikacji proponowanej do realizacji tematyki dotyczy również prac, których tematyka bezpośrednio pochodzi od studentów (np. na studiach niestacjonarnych związana z charakterem realizowanych zadań zawodowych, na studiach stacjonarnych z udziałem w temacie badawczym, projekcie realizowanym w ramach koła naukowego).

W celu osiągnięcia wysokiej wiarygodności opinii przestrzegana jest zasada wskazywania recenzentów prac wyłącznie przez wyznaczone do tego osoby (np. opiekunowie specjalności) oraz konsekwentne przestrzeganie zasady, iż jedna z osób z pary promotor-recenzent jest samodzielnym pracownikiem naukowym. Egzamin dyplomowy zgodnie z zasadami określonymi przez Regulamin Studiów obejmuje trzy pytania problemowe z zestawu publikowanego na stronach Wydziału.

Na Wydziale wdrożono procedurę audytu specjalności i kierunku. Stanowi ona dodatkowe źródło wiedzy o przebiegu procesu kształcenia oraz stopniu osiągania założonych efektów kształcenia. Wyniki corocznego audytu we współpracy z Wydziałową Komisją ds. Jakości Kształcenia dają impuls do podejmowania działań korygujących (np. poprzez korektę programów nauczania).

Wydział utrzymuje ciągły kontakt z czołowymi firmami działającymi w regionie. Uczelnia posiada techniczne możliwości (narzędzia) w oparciu o platformę EPAK (Elektroniczna Platforma Analizy Kompetencji) prowadzenia zobjektywizowanych analiz zarówno co do stopnia realizacji zakładanych do osiągnięcia efektów kształcenia, ale również do pozyskiwania wiedzy o efektach oczekiwanych przez pracodawców.

Trafność doboru, specyficzność, kompleksowość i różnorodność metod sprawdzania i oceny, w powiązaniu z zapewnieniem sprawdzenia i oceny wszystkich zakładanych efektów kształcenia na poziomie modułów zajęć nie budzi zastrzeżeń. Prace zaliczeniowe i egzaminacyjne studentów są przechowywane w Archiwum Uczelni. Uczelnia dba o to, by zaliczenie i egzamin były sprawdzianem faktycznej wiedzy i umiejętności.

Stosowane metody sprawdzania i oceniania efektów kształcenia są adekwatne do zakładanych efektów kształcenia i umożliwiają ocenę stopnia osiągnięcia każdego z zakładanych efektów kształcenia, w tym w zakresie umiejętności prowadzenia badań. Szczególnie przydatna jest wykorzystywana na wielu przedmiotach metoda projektów. W trakcie realizacji projektu studenci formułują i analizują problemy badawcze, dobierają metody i narzędzia badawcze, opracowują i prezentują wyniki badań.

Sposób oceniania prac zaliczeniowych, egzaminów i innych form weryfikowania osiągniętych efektów kształcenia uzależniony jest od specyfiki przedmiotu i musi być zgodny z wpisem w sylabusie. W procedurze weryfikacji efektów kształcenia istotną rolę odgrywają studenci Wydziału, którzy swoje uwagi dotyczące weryfikacji założonych efektów kształcenia mogą wyrazić w anonimowych ankietach oraz na spotkaniach z dziekanami wydziałów. ZO PKA pozytywnie ocenia trafność doboru nauczycieli

akademickich przeprowadzających sprawdzanie i dokonujących oceny osiągnięcia efektów kształcenia do celu, przedmiotu i zakresu oceny.

W opinii studentów obecnych na spotkaniu z ZO PKA różnorodne metody sprawdzania i oceny zdobywanych efektów kształcenia, takie jak kolokwia, egzaminy w formie ustnej i pisemnej, projekty, referaty, kartkówki czy prezentacje wspomagają studentów w procesie uczenia się oraz pozwalają na skuteczne sprawdzanie i ocenę stopnia osiągniętych efektów kształcenia.

W programie studiów kierunku informatyka zaplanowane są obowiązkowe praktyki studenckie na pierwszym stopniu studiów, zarówno dla studiów stacjonarnych i niestacjonarnych nominalnie trwające 4 tygodnie. Merytoryczną opieką nad realizacją i zaliczeniem praktyk na wydziale sprawuje pełnomocnik do spraw praktyk studenckich powołany przez Dziekana Studentów wizytowanego kierunku cechuje duża samodzielność – zazwyczaj od wczesnych lat studiów są związani z firmami z branży. Wszystkie informacje dotyczące procesu praktyk i dostępnej oferty można znaleźć na stronie internetowej Wydziału. Zaliczenie praktyk studenckich odbywa się na podstawie dwustronicowego sprawozdania weryfikowanego przez pełnomocnika ds. praktyk studenckich. Weryfikowana jest zgodność czynności wykonywanych przez studenta na praktyce z efektami kształcenia, które do praktyk są przypisane. Podczas spotkania z ZO PKA studenci pozytywnie ocenili cały proces odbywania praktyk i ofertę staży proponowaną przez Wydział.

Nauczyciele akademicy aktywnie starają się przystosować studenta do autonomicznego rozszerzania swojej wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych. W tym celu często stosowanymi metodami są sprawozdania z laboratorium oraz projekty. Szczególnie odpowiadającą studentom kierunku informatyka metodą jest praca w grupach. Jest to skuteczny sposób rozwijania pożądanych przez interesariuszy zewnętrznych kompetencji społecznych (tzw. kompetencji miękkich), a zarazem efektywnie przygotowujący do pracy zawodowej. Studenci podczas spotkania z ZO PKA zwrócili uwagę na częściowo niezaktualizowane instrukcje laboratoryjne. Uniemożliwią one pełne przygotowanie do prowadzonych zajęć w zakresie wymagań stawianych przez nauczyciela.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami na Politechnice Krakowskiej im. Tadeusza Kościuszki nauczyciele akademicy są zobowiązani przedstawiać karty przedmiotów na pierwszych zajęciach. Jednak wyjaśniane informacje odnoszące się do procesu oceniania nie zawsze są zrozumiałe dla studentów. Szczególnie niejasna dla środowiska studenckiego jest konstrukcja kryterium oceny w karcie przedmiotu. Pomimo sprecyzowanych wytycznych pod względem efektów kształcenia studenci zwrócili uwagę, że zdarzają się sytuacje nierównego traktowania pomiędzy grupami laboratoryjnymi prowadzonymi przez różnych nauczycieli akademickich. Niestety takie sytuacje utwierdzają w przekonaniu o niesprawiedliwości procesu weryfikacji nabytych efektów kształcenia. Termin sprawdzania prac jest odpowiedni i nie przekracza dwóch tygodni. Na kierunku informatyka studenci nie spotykali się podczas zaliczeń i egzaminów z zachowaniem nieetycznym. Wdrożone metody zapobiegawcze skutecznie przeciwdziałają nieuczciwemu zachowaniu. Na seminarium dyplomowym przedstawiany jest także szczegółowo proces działania systemu antyplagiatowego. Natomiast podczas składania pracy dyplomowej każdy student jest zobowiązany podpisać oświadczenie o pracy samodzielnej, a treść weryfikuje specjalny program antyplagiatowy. Dlatego wszystkie stosowane metody na odpowiednim poziomie zapobiegają nieuczciwym zachowaniom.

Zespół Oceniający PKA dokonał oceny wybranych prac etapowych i egzaminacyjnych, projektów, dzienników praktyk, prac dyplomowych studentów. Szczegółowe oceny zawarte są w załączniku 3 niniejszego Raportu. Oceniane prace etapowe posiadają zróżnicowaną formę, dotyczą

różnych lat studiów, różnych przedmiotów, są rezultatem pracy indywidualnej lub zespołowej. Dokumentacja związana ze sprawdzaniem i oceną prac studenckich, zatem również z oceną osiągniętych efektów kształcenia jest prowadzona dobrze i wskazuje, z pewnymi wyjątkami na dobre praktyki w tym zakresie – zdarzają się przypadki rozbieżności pomiędzy metodami i kryteriami weryfikacji efektów kształcenia stosowanymi w praktyce, a tymi opisanymi w sylabusie. Stosowane metody pozwalają na sprawdzenie, czy założone efekty kształcenia zostały osiągnięte.

Jak już wspomniano wcześniej, oceniono też wybrane prace dyplomowe. Oceny te zostały zawarte w załączniku 3 Raportu. Uwzględniono przy tym prace, które powstały na różnych formach studiów, które powstały pod opieką różnych opiekunów, które zostały ocenione przez różnych recenzentów, oraz które uzyskały różne oceny. Niektóre z tych ocen były zdaniem zespołu oceniającego zawyżone. Poza tym prace dyplomowe były interesujące, na ogół związane ze specjalnościami studentów. Stwierdzono też trafność doboru tematyki prac dyplomowych, zgodność z efektami kształcenia dla ocenianego kierunku studiów, zgodność treści i struktury pracy z tematem, poprawność stosowanych metod, poprawność terminologiczną oraz językowo-stylistyczną. Dobór piśmiennictwa wykorzystanego w pracy był, z pewnymi wyjątkami na ogół właściwy. Prace spełniały wymagania właściwe zarówno dla prac inżynierskich, jak i magisterskich. Oceniane prace dyplomowe wskazują na osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia w zakresie kompetencji inżynierskich i przygotowania do prowadzenia badań, a w przypadku prac dyplomowych magisterskich - prowadzenia badań.

W świetle informacji przedstawionych powyżej, bezstronność, rzetelność oraz przejrzystość procesu sprawdzania i oceny efektów kształcenia oraz wiarygodność i porównywalność wyników oceny, warunki równego traktowania studentów w procesie sprawdzania i oceniania efektów kształcenia oraz sposoby i terminy informowania studentów o kryteriach i metodach oceny, a także dostarczania studentom informacji zwrotnej o wynikach sprawdzenia i oceny osiągniętych efektów kształcenia, zdaniem Zespołu Oceniającego należy ocenić pozytywnie.

### **Ad. 2.3.**

Rekrutacja na kierunek Informatyka przeprowadzana jest w następujących okresach:

- na studia I stopnia nabory prowadzone są w okresie od czerwca do września;
- na studia II stopnia: I nabór – luty, II nabór – czerwiec-wrzesień.

Kandydaci są kwalifikowani do przyjęcia na podstawie dostarczonych dokumentów. Lista rankingowa ustalana jest na studia I stopnia według wyników matury z wybranych przedmiotów (matematyka, fizyka i informatyka), a wynik matury rozszerzonej jest liczony razy dwa. Dobór tych przedmiotów zapewnia właściwy dobór kandydatów na studia I stopnia. Na studia II stopnia według średniej uzyskanej na studiach I stopnia. Kandydatów rekrutuje się spośród absolwentów kierunków informatyka oraz informatyka stosowana. Kryteria rekrutacji na studia II stopnia zapewniają właściwy dobór kandydatów – są one jednakowe na studia stacjonarne i niestacjonarne.

Postępowanie rekrutacyjne ma charakter jawny. Wszyscy kandydaci muszą przejść taką samą procedurę rekrutacji, polegającą na złożeniu kompletu dokumentów, co gwarantuje przestrzeganie zasad równości. Wszystkie dokumenty, wymagania oraz terminy rekrutacji są powszechnie dostępne na stronie internetowej uczelni oraz w dziekanacie. Zdaniem ZO PKA, jak również studentów opiniowanego kierunku wszystkie procedury dotyczące procesu rekrutacyjnego na studia są

zrozumiałe, proces rekrutacji jest sprawiedliwy i nie budzi zastrzeżeń. Mechanizm zaliczania etapów studiów bazuje na obowiązującym w naszym kraju systemie ECTS. Punkty ECTS przyporządkowane są przedmiotom, natomiast przyznawane są studentom, którzy spełnili wymogi niezbędne do ich zaliczenia. Studenci nie otrzymują punktów ECTS za samo uczestniczenie w zajęciach, lecz muszą uzyskać zaliczenie zgodnie z kryteriami oceny określone dla danego przedmiotu, np. egzaminy pisemne, ustne, aktywność na zajęciach, zaliczane kolokwia, prace kontrolne, itd. Punkty są przyporządkowane wszystkim przedmiotom występującym w planie studiów. Przedmiot może być dodatkowo podzielony na poszczególne formy zajęć, w jakich jest realizowany, co ułatwi oszacowanie nakładu pracy studenta, a tym samym pozwoli na właściwe przypisanie punktów ECTS. Punkty mogą być przyporządkowane całemu przedmiotowi, a także poszczególnym formom zajęć, takim jak np. wykłady, ćwiczenia, zajęcia laboratoryjne lub projektowe. Przyporządkowanie punktów części przedmiotu dokonywane jest jedynie w przypadku, gdy przedmiot trwa dłużej niż jeden semestr lub stanowi odrębną jednostkę dydaktyczną.

Uzyskanie ocen ze wszystkich przedmiotów w określonym semestrze (roku) jest równoznaczne z przypisaniem do indywidualnego konta studenta liczby punktów przyporządkowanych danym przedmiotom. W procesie przypisania punktów ECTS do poszczególnych przedmiotów brano pod uwagę m.in.:

- efekty kształcenia dla kierunku informatyka,
- wymiaru godzinowego danego przedmiotu,
- sugerowaną przez prowadzącego zajęcia liczbę godzin pracy własnej studenta niezbędną do uzyskania zaliczenia.

ZO PKA po przeanalizowaniu wybranych sylabusów nie odnotował sytuacji, gdzie szacunki dotyczące nakładu pracy niezbędnej do uzyskania zaliczenia poszczególnych przedmiotów byłyby nieprawidłowe.

Uczelnia uznaje efekty i okresy kształcenia oraz kwalifikacje uzyskane w innych uczelniach. Student może przenieść się z innej uczelni za zgodą Dziekana właściwego Wydziału wyrażoną w drodze decyzji. Decyzja określa warunki przyjęcia studenta: semestr, termin i sposób uzupełnienia ewentualnych różnic programowych. Jeśli student powtarzał semestr lub rok przed zmianą uczelni, okoliczność tę uwzględnia się tak, jakby miała ona miejsce podczas studiowania w uczelni, do której przeniósł się student. Nie można przyjąć studenta z innej uczelni w przypadku jego zawieszenia w prawach studenta i przy toczącym się wobec niego postępowaniu dyscyplinarnym.

Zasady dyplomowania zawarte są w Regulaminie Studiów Politechniki Krakowskiej. W ramach wewnętrznych uregulowań prawnych w tym zakresie obowiązują określone standardy przygotowywania prac dyplomowych. Zasady dyplomowania w powiązaniu z efektami kształcenia zakładanymi dla ocenianego kierunku, poziomem i profilem kształcenia zostały trafnie sformułowane i nie budzą żadnych zastrzeżeń.

Na podstawie powyższych danych uzyskanych z raportu samooceny Uczelni oraz na podstawie stwierdzonych faktów w trakcie wizytacji Uczelni można uznać, że:

- w procesie weryfikacji uwzględniane są efekty kształcenia, które mają osiągnąć studenci,
- ustalone, znane oraz czytelne są zasady zaliczania kolejnych etapów studiów, w tym dyplomowania,
- ustalone, znane oraz czytelne są zasady uznawania efektów i okresów kształcenia, jak też kwalifikacji uzyskanych w szkolnictwie wyższym,

- stosowane są formalnie przyjęte w odpowiedniej Uchwale Senatu Politechniki Krakowskiej oraz opublikowane, spójne i przejrzyste zasady rekrutacji kandydatów,
- zasady i procedury rekrutacji oraz kryteria uwzględniane w postępowaniu kwalifikacyjnym, zapewniają równe szanse kandydatom w podjęciu kształcenia na ocenianym kierunku – są one bezstronne,
- zasady dyplomowania są powiązane z efektami kształcenia zakładanymi dla ocenianego kierunku,
- istnieje możliwość identyfikacji efektów kształcenia oraz kwalifikacji uzyskanych w szkolnictwie wyższym oraz ich adekwatności do efektów kształcenia zakładanych dla ocenianego kierunku studiów i kwalifikacji uzyskiwanych w wyniku jego ukończenia,
- to samo dotyczy zasad potwierdzania efektów uczenia się uzyskanych poza systemem studiów.
- można przyjąć, że działania mające na celu określanie kryteriów i procedur uznawania efektów i okresów kształcenia oraz kwalifikacji uzyskanych w szkolnictwie wyższym, oraz zasad dyplomowania, podejmowanych na podstawie wyników monitorowania i oceny pracy studentów są skuteczne.

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

Zespół Oceniający PKA stwierdza, że program i plan studiów dla ocenianego kierunku informatyka oraz formy i organizacja zajęć, a także czas trwania kształcenia umożliwią studentom osiągnięcie wszystkich zakładanych efektów kształcenia.

Miejsca praktyk są prawidłowo dobrane, zakładany wymiar praktyki jest zgodny z aktualnym stanem prawnym. Zachowana jest spójność treści kształcenia w tym przewidzianych dla języka obcego i programu praktyk zawodowych z zakładanymi efektami kształcenia kierunku „informatyka”. Zachowana jest zgodność treści programowych z zakresem kierunku „informatyka”, aktualnym stanem wiedzy i badaniami prowadzonymi na Wydziale w zakresie dyscypliny informatyka, do której odnoszą się efekty kształcenia oraz z potrzebami rynku pracy.

Stosowane są kompleksowe i różnorodne metody kształcenia stwarzając możliwość osiągnięcia wszystkich zakładanych przedmiotowych i kierunkowych efektów kształcenia.

Na wizytowanym kierunku funkcjonują metody kształcenia dostosowane do potrzeb studentów oraz metody weryfikacji zdobywanych efektów kształcenia, które motywują do samodzielnego uczenia się. Opis zakresu materiału w ramach przedmiotu, forma oraz warunki zaliczenia są zawarte w kartach przedmiotów, które są przedstawiane przez nauczycieli akademickich na każdych pierwszych zajęciach z danego przedmiotu. ZO PKA pozytywnie ocenia sposoby weryfikacji efektów kształcenia.

Zdaniem zarówno ZO PKA jak i studentów wszystkie procedury dotyczące procesu rekrutacyjnego na studia są zrozumiałe i nie powodują utrudnień. Niezbędne informacje upowszechnione są na stronie internetowej Uczelni lub Wydziału. Przyjmowanie kandydatów polega na sporządzeniu listy rankingowej w przypadku pierwszego stopnia wyników z matury, natomiast drugiego stopnia oceny ze studiów. Dzięki temu proces jest sprawiedliwy, zapewnia równe szanse w podjęciu kształcenia i nie budzi zastrzeżeń z punktu widzenia kandydatów.

## **Dobre praktyki**

W zakresie kryterium 2, tj. „Program kształcenia oraz możliwość osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia” Zespół Oceniający PKA nie zidentyfikował szczególnie dobrych praktyk rozumianych jako innowacyjne oraz godne naśladowania rozwiązania – program kształcenia nie wykracza poza przyjęte standardy.

## **Zalecenia**

- Zespół Oceniający PKA sugeruje dostosowanie planu zajęć do potrzeb studentów w celu zwiększenia komfortu studiowania.
- Umożliwienie większej swobody wyboru przedmiotów obieralnych przez studentów, aby umożliwić w większym stopniu indywidualizację procesu kształcenia.
- Aktualizację instrukcji laboratoryjnych umożliwiających skuteczne przygotowanie do zajęć praktycznych.
- Zweryfikowanie kart przedmiotów w celu zwiększenia ich czytelności oraz ułatwienia zrozumienia przez studentów kryteriów oceny i dostosowania do rzeczywiście stosowanych metod weryfikacji i oceny efektów kształcenia.

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

3.1. Projektowanie, zatwierdzanie, monitorowanie i okresowy przegląd programu kształcenia

3.2. Publiczny dostęp do informacji

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

##### **Ad. 3.1**

Kwestie zapewnienia jakości kształcenia w Politechnice Krakowskiej, w tym na Wydziale Fizyki, Matematyki i Informatyki prowadzącym kierunek „informatyka” reguluje Zarządzenie Rektora Nr 2 z dnia 4 lutego 2013 r. w sprawie wprowadzenia Wewnętrznego Systemu Zapewniania Jakości Kształcenia w Politechnice Krakowskiej. Dokument ten wskazuje jako kluczowy element Systemu monitorowanie i okresowy przegląd programu kształcenia oraz ocenę osiągnięcia przez studentów efektów kształcenia.

Wytyczne dla rad wydziałów dotyczące przygotowania programów kształcenia zostały przyjęte uchwałą Senatu Uczelni. Uchwała ta zawiera wytyczne dotyczące definiowania efektów kształcenia, dokumentacji dotyczącej programu studiów, planu studiów, liczby punktów ECTS i liczby semestrów dla poszczególnych poziomów i profili kształcenia oraz form studiów, opisu modułów kształcenia, a także zasady uwzględnienia w programie kształcenia doświadczenia oraz wzorców krajowych i międzynarodowych. Szczegółowe zasady przygotowania, modyfikacji, monitorowania programów kształcenia, a także udział w tych procesach interesariuszy wewnętrznych i zewnętrznych są określone w Procedurze kontroli programów kształcenia. Program kształcenia jest projektowany przez Radę Programową kierunku Informatyka. Wniosek o modyfikację programu kształcenia składa się do Dziekana. We wniosku należy podać uzasadnienie wprowadzenia proponowanych zmian do programu kształcenia, szczegółowo opisać zakres postulowanych modyfikacji oraz określić procent zmian punktów ECTS w odniesieniu do zatwierdzonego programu kształcenia. Przygotowanie projektu modyfikacji programu kształcenia dla kierunku „informatyka” jest zadaniem Komisji Dydaktycznej. Bieżącą kontrolę tych prac prowadzi Dziekan. Opracowany projekt modyfikacji programu kształcenia weryfikuje i akceptuje Wydziałowa Komisja ds. Jakości Kształcenia. Każda zmiana programu jest dyskutowana na posiedzeniach Rady Programowej i wymaga jej akceptacji, a następnie zaopiniowania Wydziałowej Komisji Jakości Kształcenia oraz Komisji Dydaktycznej. W skład Rady Programowej, Komisji dydaktycznej i Wydziałowej Komisja ds. Jakości Kształcenia nie wchodzi przedstawiciele interesariuszy zewnętrznych. Projekt efektów kształcenia uchwała Rada Wydziału i zatwierdza Senat Uczelni.

Monitorowanie oraz okresowy przegląd programu kształcenia, uwzględniający jego ocenę na kierunku „informatyka” odbywa się zgodnie z Procedurą kontroli programów kształcenia oraz Procedurą kontroli weryfikacji stopnia osiągnięcia założonych efektów kształcenia. Monitorowaniem i oceną efektów kształcenia zajmują się Rada Programowa dla kierunku Informatyka oraz Wydziałowa Komisja ds. Jakości Kształcenia. Zgodnie z przyjętymi kryteriami ocenie podlegają: efekty kształcenia, treści programowe, sekwencja przedmiotów, formy realizacji efektów kształcenia, proces dyplomowania oraz praktyki zawodowe.

Członkowie Wydziałowego Zespołu ds. Jakości Kształcenia, wyznaczeni do przeprowadzenia oceny dokonują weryfikacji sylabusów (kart) wszystkich przedmiotów (modułów) występujących w

programie kształcenia na ocenianym kierunku i poziomie kształcenia w celu sprawdzenia poprawności w ich wypełnianiu; oceniają zgodność sylabusów z programem kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem zgodności efektów kształcenia uzyskiwanych na zajęciach z danego przedmiotu, z kierunkowymi efektami kształcenia, oceniają poprawność zaplanowanej liczby godzin zajęć i proporcji wykładów do ćwiczeń dla realizacji założonych treści i efektów kształcenia; sprawdzają trafność doboru metod weryfikacji efektów kształcenia przedstawionych przez prowadzących w sylabusach, ze szczególnym uwzględnieniem specyfiki tych metod względem wiedzy i umiejętności; oceniają poprawność wymagań egzaminacyjnych i zaliczeniowych ustalonych w sylabusie przedmiotu, weryfikują poprawność przypisania przedmiotowi punktów ECTS, liczbę godzin przeznaczonych na pracę własną studenta, zadania pracy własnej studenta, czas przeznaczony na konsultacje, egzamin lub zaliczenie przedmiotu; oceniają dobór i kwalifikacje nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia dydaktyczne z przedmiotu, w oparciu o dorobek dydaktyczny, naukowy lub doświadczenie zawodowe i ich związek z efektami kształcenia zdefiniowanymi dla prowadzonego przedmiotu. Z przedstawionej podczas wizytacji dokumentacji wynika, iż identyfikowane są rozbieżności i uchybienia dotyczące: odniesienia przedmiotowych efektów kształcenia do nieadekwatnych efektów kierunkowych, stosowania niewłaściwych symboli efektów kierunkowych i obszarowych, nieprawidłowego wymiaru godzin, niezgodności metod weryfikacji i oceny efektów kształcenia z rzeczywiście stosowanymi sposobami.

Nauczyciel akademicki odpowiedzialny za przedmiot na formularzu „Informacje nauczyciela akademickiego o osiągnięciu zakładanych przedmiotowych efektów kształcenia” przygotowuje dane dotyczące podjętych nowych działań, które w jego opinii przyczyniły się do poprawy jakości kształcenia w ramach prowadzonych przedmiotów, sposobie dokumentowania osiągniętych przez studentów efektów kształcenia w ramach prowadzonych przedmiotów i przedstawia Wydziałowemu Zespołowi ds. Jakości Kształcenia za pośrednictwem opiekuna specjalności i opiekuna kierunku. Osoba odpowiedzialna za kierunek sporządza *Sprawozdanie dotyczące jakości kształcenia* zawierające informacje dotyczące oceny doskonalenia jakości kształcenia w poprzednim roku akademickim, oceny monitorowania i doskonalenia programów kształcenia i przedkłada Wydziałowej Komisji ds. Jakości Kształcenia. Na Wydziale przeprowadzane są audyty kierunku i specjalności. Weryfikacji prowadzonej dydaktyki na specjalności dokonuje opiekun specjalności pod kątem liczebności grup, jakości zajęć i ich atrakcyjności oraz aktualności treści przekazywanych przez nauczycieli akademickich, analizuje uwagi z ankiet studenckich dotyczące elementów dydaktyki na specjalności pod kątem ww. kryteriów, wnioskuje o dokonanie ewentualnych zmian. Wyniki monitoringu w postaci dokumentów i analiz gromadzone są okresowo przez Prodziekana ds. ogólnych i dydaktyki dla kierunku Informatyka.

Do wglądu Zespołu Oceniającego PKA podczas wizytacji przedstawiono dokumentację dotyczącą oceny programu kształcenia 2016/2017. Z powyższych dokumentów wynika, iż identyfikowane są rozbieżności i uchybienia dotyczące zawartości sylabusów, m.in. odniesienia przedmiotowych efektów kształcenia do nieadekwatnych efektów kierunkowych, stosowania niewłaściwych symboli efektów kierunkowych i obszarowych, nieprawidłowego wymiaru godzin, zweryfikowania treści przedmiotów pod kątem kolejności przekazywanych wiadomości, ich powtarzalności na poszczególnych przedmiotach.

Okresowe przeglądy metodyki, warunków i sposobów zaliczania przedmiotów oraz weryfikacji osiągnięcia założonych efektów kształcenia, współpraca z władzami dziekańskimi w zakresie wytycznych dotyczących oceny studentów (np. stosowanych form i kryteriów weryfikacji wiedzy oraz oceny wyników kształcenia) należy do kompetencji Wydziałowego Zespołu ds. Jakości Kształcenia. Ocena ta



opiera się na sprawdzeniu, czy zastosowana forma zaliczenia/egzaminu jest tożsama ze wskazaną w Karcie przedmiotu oraz czy pozwoliła na zweryfikowanie określonych w niej efektów kształcenia. W procesie weryfikacji efektów kształcenia wykorzystuje się analizę i ocenę sylabusów pod kątem zgodności metod weryfikujących z założonymi efektami kształcenia, co wynika z udostępnionej w czasie wizytacji dokumentacji, a także uaktualnienia kart opisu modułów/przedmiotów. Wydziałowa Komisja ds. Jakości Kształcenia sprawuje nadzór nad całością prac związanych z przygotowaniem, realizacją i modyfikacją sylabusów. Doskonalenie metod dydaktycznych realizuje Wydziałowa Komisja ds. Jakości Kształcenia we współpracy z władzami Uczelni, poprzez inspirowanie pracowników do doskonalenia metod prowadzenia zajęć, dbanie o poszerzanie warsztatu metodycznego pracowników naukowo-dydaktycznych poprzez np. organizowanie szkoleń metodycznych dla wykładowców z wybranego zakresu, wykorzystanie nowoczesnych technik multimedialnych w procesie dydaktycznym.

Narzędziami, które wspomagają proces monitorowania i doskonalenia programu kształcenia są: ankietyzacja studentów, na podstawie której dokonywana jest analiza realizacji efektów kształcenia (zgodność treści zajęć z kartą przedmiotu, wzbogacenie treści zapisanych w karcie przedmiotu praktycznymi przykładami, efektywne wykorzystanie różnych form prowadzenia zajęć, zgodność warunków i sposobu zaliczania przedmiotu ze standardami zawartymi w karcie przedmiotu); ankietyzacja absolwentów mająca na celu pozyskanie informacji o osiągniętych efektach kształcenia i ich przydatności na rynku pracy, w tym dotyczących czynników mających wpływ na stopień ich osiągania (warunki studiowania), hospitacje zajęć dydaktycznych („czy treść zajęć była zgodna z kartą przedmiotu, czy trafnie dobrano metodę prowadzenia zajęć, czy treści programowe przekazane były w sposób zrozumiały), analizy prowadzone przez Wydziałową Komisję ds. Jakości Kształcenia lub inne osoby zaangażowane w proces kształcenia, np. analiza osiąganych efektów kształcenia, ocena jakości praktyk, ocena seminariów i prac dyplomowych, analiza wyników sesji egzaminacyjnych. Analiza jest prowadzona po każdym zakończonym roku akademickim przez Wydziałową Komisję ds. Jakości Kształcenia.

W trakcie wizytacji Zespół oceniający PKA zapoznał się z oceną osiąganych efektów kształcenia przez studentów. Wynika z niej, iż analiza proponowanych zmian efektów kształcenia wynikających z weryfikacji nakładów pracy studenta na podstawie karty przedmiotu oraz zadeklarowanej w ankiecie studenckiej jest utrudniona z uwagi na mały procent ankiet wypełnionych przez studentów. Władze Uczelni Wydziału mają świadomość, że wyniki otrzymane z ankiet studenckich nadal wymagają prowadzenia akcji informacyjnej, mającej na celu zwiększenie udziału studentów w procesie ankietyzacji. Z protokołu z posiedzenia Komisji ds. Jakości Kształcenia wynika, iż dyskutowano nad problemem niskiej responsywności studentów w elektronicznym systemie oceny zajęć dydaktycznych. Trwają prace zarówno na szczeblu Wydziału, jak i Uczelni nad wypracowaniem narzędzi służących poprawie aktywności studentów w procesie ankietyzacji

W procesie projektowania oraz monitorowania programów kształcenia zaangażowani są interesariusze wewnętrzni i zewnętrzni. Stosowne regulacje dotyczące udziału poszczególnych grup interesariuszy znajdują się w Procedurze kontroli programów kształcenia. Przedstawiciele studentów biorą udział w posiedzeniach Rady Wydziału, Senatu, biorą także udział w dyskusji merytorycznej podczas posiedzenia. Studenci wybierają także swoich przedstawicieli do Wydziałowej Komisji ds. Jakości Kształcenia, Rady Programowej kierunku informatyka oraz Wydziałowej Komisji ds. Dydaktyki i tam także wypracowują uwagi do programu kształcenia. Podczas spotkania z ZO PKA przedstawiciele Samorządu Studenckiego, w tym osoby delegowane do reprezentowania studentów w wymienionych gremiach wyrazili pozytywną opinię względem możliwości uczestniczenia studentów w projektowaniu

efektów kształcenia. Z przedstawionej podczas wizytacji dokumentacji wynika, iż Samorząd Studencki opiniuje program i plan studiów. Studenci mogą inicjować zmiany w projektowaniu i realizacji efektów kształcenia oraz przebiegu procesu dydaktycznego. Wszystkie zmiany w programie kształcenia są z nim konsultowane podczas posiedzeń. Bieżące monitorowanie programu studiów jest realizowane także poprzez zgłaszanie uwag i propozycji przez studentów do wykładowców prowadzących zajęcia, jak i władz Wydziału. Ponadto studenci mogą zgłaszać swoje uwagi podczas corocznych spotkań z przedstawicielami władz Wydziału omawiających zagadnienia związane z programem kształcenia. Studenci wizytowanego kierunku obecni na spotkaniu z Zespołem oceniającym PKA poinformowali, iż uzyskują informację zwrotną na temat stopnia realizacji efektów kształcenia na podstawie kontaktów z nauczycielami akademickimi prowadzącymi zajęcia.

Nauczyciele akademicy uczestniczą w projektowaniu efektów kształcenia w drodze formalnej, biorąc udział w pracach Komisji Dydaktycznej, Radzie Programowej Kierunku, Wydziałowej Komisji ds. Jakości Kształcenia, uczestnicząc w posiedzeniach Rady Wydziału, podczas których omawiane są kwestie doskonalenia programu kształcenia, organizacji zajęć praktycznych oraz praktyk zawodowych, jak i nieformalnej w wyniku rozmów przeprowadzonych z władzami Wydziału. W Instytutach Informatyki i Teleinformatyki raz w miesiącu odbywają się seminaria dydaktyczne dla pracowników instytutów, podczas których referowane są treści programowe aktualnie realizowane w ramach przedmiotów podstawowych i uzupełniających na studiach pierwszego i drugiego stopnia. W ramach tych seminariów dyskutowane są też metody i trudności związane z realizacją założonych efektów kształcenia.

W budowaniu oferty edukacyjnej oraz koncepcji kształcenia na ocenianym kierunku uczestniczą interesariusze zewnętrzni. Przeprowadzane są konsultacje z wybranymi przedstawicielami otoczenia społeczno-gospodarczego. Ponadto, zasięga się opinii praktyków - kadry aktywnej zawodowo, realizującej zajęcia na wizytowanym kierunku studiów, która przenosi na proces kształcenia informacje dotyczące potrzeb rynku pracy.

Wydział, mając na uwadze, iż cennym źródłem opinii na temat programu kształcenia są absolwenci, współpracuje ściśle z Biurem Karier, które prowadzi monitoring losów zawodowych absolwentów i opracowuje raporty uwzględniające sytuację zawodową absolwentów. Monitoring losów absolwentów prowadzony jest także w ramach Platformy EPAK (Elektroniczna Platforma Analizy Kompetencji; projekt Politechniki Krakowskiej sfinansowany ze środków NCBiR). W ramach tego badania absolwenci wyrażają opinię o studiach w kontekście stosowanych metod nauczania, programu studiów. Monitorowaniem losów zawodowych absolwentów zajmuje się także kadra akademicka, w tym władze Wydziału, gdyż posiadają stałe kontakty z absolwentami oraz podmiotami, których właścicielami są absolwenci zarówno Uczelni, jak i wizytowanego kierunku studiów. Prowadzona współpraca i bezpośrednie relacje umożliwiają konsultacje i doskonalenie programu kształcenia.

ZO PKA zapoznał się w trakcie wizytacji z rekomendacjami wynikającymi z opinii interesariuszy wewnętrznych i zewnętrznych, a także z informacjami o zakresie działań podejmowanych w ramach procesu doskonalenia kształcenia:

- Integracja sieci komputerowych - liczbę godzin wykładu z 30 zmniejszono do 15 godzin (zaostrzono warunki rekrutacji na studia drugiego stopnia - lepsze przygotowanie kandydata, lepsza znajomość zagadnień sieciowych po studiach pierwszego stopnia dała impuls do zmiany. Te same treści podano w bardziej zwartej formie) – zmiany wprowadzono z inicjatywy nauczycieli akademickich;

- Technologie ochrony systemów informatycznych – liczbę godzin wykładu z 30 zmniejszono do 15 godzin (modyfikacja związana z koniecznością przygotowania studentów do przetwarzania danych masowych (Big data) zgłaszanych zarówno przez wykładowców, jak i środowiska rynku pracy w ramach nieformalnych kontaktów, również z absolwentami);
- Inteligentne narzędzia informatyczne – liczba punktów ECTS została zmieniona z 4 ECTS do 5 ECTS - zmiana punktów ECTS wynikała z analizy nakładu pracy studenta; przejście na platformę Spark oraz język programowania R wymagało zmiany stosowanych metod dydaktycznych (zwiększenie udziału zajęć realizowanych metodą projektów przejściowych). Nauka programowania wymagała zwiększonego nakładu samodzielnej pracy; wraz z omawianą zmianą nastąpiła zmiana w technologiach – program RStudio Spark został zainstalowany na komputerach w Laboratorium; zmiany te zostały zainicjowane przez pracodawców;
- Zmiana nazwy przedmiotu: Systemy OLAP na Masowe przetwarzanie danych. Zmiana nazwy przedmiotu wynikała ze zróżnicowania poszczególnych elementów procesu kształcenia w zakresie Big Data. Ograniczano zakres przekazywanej wiedzy o technologii koncentrując się na elementach praktycznego wykorzystania technologii w zagadnieniach analizy dużych zbiorów danych; zmieniono ECTS przedmiotu Pracownia problemowa z 6 punktów do 3;
- Zaawansowane techniki programowania – zmodyfikowano strukturę wykładu, koncentrując większą uwagę na zdiagnozowanych obszarach sprawiających trudność w opanowaniu założonych efektów kształcenia z zakresu transakcyjności w systemach, większy akcent zwrócono na umiejętności (zmiany wprowadzone po analizie stopnia osiągnięcia efektów kształcenia przekazanej przez nauczycieli w dokumentach „Informacje nauczyciela akademickiego o osiąganiu zakładanych przedmiotowych efektów kształcenia”, a także informacji od absolwentów);
- Wprowadzenie nowej specjalności Analityka danych od roku 2017/2018 – inicjatywa wykładowców Instytutu Teleinformatyki i Instytutu Matematyki we współpracy z instytucjami otoczenia biznesowego, uwzględniająca informacje pozyskiwane od absolwentów;
- W trakcie wizytacji wskazano także inne przykłady zmian zainicjowanych przez nauczycieli akademickich, studentów, absolwentów podczas rozmów i spotkań nieformalnych, a także pracodawców:
- Zmieniono przedmioty wybieralne na 5 semestrze: zlikwidowano przedmiot: Teoria aproksymacji i jej zastosowania, wprowadzono dwa przedmioty:
  - Technologie multimedialne
  - Systemy telekomunikacji ruchomej 4G,
- Metody Inżynierii oprogramowania (nst) - prowadzenie zajęć w formie warsztatowej, symulującej pracę w zespołach projektowych, wprowadzenie studiów konkretnych przypadków komercyjnych, prezentacja nowych narzędzi (np. do formalizacji opisu wymagań);
- Metody rozpoznawania obrazów (st) - przygotowanie materiałów na platformie e-learningowej, wprowadzenie dwóch typów projektów: wspólny dla wszystkich oraz indywidualny – realizowany w 3-osobowych grupach;
- Architektury zorientowane na usługi, Bezpieczeństwo systemów teleinformatycznych (st) - wprowadzenie kursu e-learningowego jako wsparcie tradycyjnych metod nauczania, zastosowanie maszyn wirtualnych na zajęciach laboratoryjnych;
- Integracja aplikacyjna i systemowa (st, nst) – modyfikacja treści kształcenia – położenie większego nacisku na kwestie bezpieczeństwa, szczególnie dla rozwiązań integracyjnych bazujących na technologiach bezprzewodowych;

- Mikroprocesory i mikrokontrolery (st, nst) – zwiększenie czasu zajęć przeznaczonego na nowsze architektury (ARM), zmiana sposobu omawiania architektur z sekwencyjnego na równoległy (porównania),
- Algorytmy i struktury danych (nst) – wprowadzenie do zakresu wykładu tematu "podejścia zachłannego", wykorzystywanego w praktycznych problemach algorytmicznych. W związku ze wzrostem mocy obliczeniowych nowoczesnych systemów, podejście zachłanne może być wykorzystywane do rozwiązywania trudnych problemów obliczeniowych, organizacja dodatkowych spotkań przed egzaminem i omawianie wskazanych przez studentów zagadnień,
- Programowanie mobilne – aktualizacja treści wykładu o najnowsze osiągnięcia i trendy w tym m.in: systemy cross-platformowe (Lightworks IBM, Sencha Touch2). Uaktualnienie programu zajęć laboratoryjnych w związku z aktualizacją środowisk na platformy Android, iOS i WindowsPhone,

ZO PKA pozytywnie ocenił zakres i źródła danych wykorzystywanych w monitorowaniu, okresowym przeglądzie programów kształcenia oraz w ocenie osiągnięcia przez studentów efektów kształcenia, a także metody analizy danych i opracowania wyników. Procedury dotyczące tych obszarów są wdrożone, a przyjęte rozwiązania skuteczne.

### Ad. 3.2

Głównym źródłem informacji o programie kształcenia i realizacji procesu kształcenia oraz przyznawanych kwalifikacjach, rekrutacji, możliwościach dalszego kształcenia i zatrudniania absolwentów są strony internetowe Uczelni (<http://www.pk.edu.pl>) wraz z funkcjonującym tam Biuletynem Informacji Publicznej (BIP) oraz strona Wydziału Fizyki, Matematyki i Informatyki (<http://www.fmi.pk.edu.pl>). Ponadto każdy z Instytutów ma obowiązek prowadzenia swojej strony www.

Prowadzący zajęcia są zobowiązani poinformować studentów na pierwszych zajęciach o formie zaliczenia i sposobie oceniania. Na Wydziale wdrożony jest informatyczny system e-HMS, który zawiera wszystkie informacje dotyczące studentów. Studenci – poprzez e-HMS – informowani są o przebiegu studiów, postępów w realizacji treści programowych, wyników zaliczeń i egzaminów.

Efekty kształcenia wraz z zasadami ich oceny są dostępne dla każdego studenta w systemie Syllabus (dostęp ze strony Wydziału w zakładce *studenci*).

Kandydaci na studia na kierunku „informatyka” mają dostęp do informacji o warunkach rekrutacji za pośrednictwem strony internetowej zarówno uczelnianej, jak i wydziałowej. Na stronie wydziałowej dostępne są także wszystkie informacje na temat programu kształcenia wraz z kompletnymi sylabusami dla każdego przedmiotu oraz zasad dyplomowania

Informacja o stażach zawodowych, praktykach, współpracy z firmami, możliwości zatrudnienia są dostępne ze strony Wydziału w zakładce *Współpraca*.

Wydziałowy system zarządzania pracami dyplomowymi – Menedżer Dyplomów - zawiera informacje dotyczące tematyki i zakresu proponowanych prac dyplomowych, umożliwia przypisanie tematu do realizacji konkretnemu studentowi, umożliwia komunikację z promotorem. Wszystkie prace dyplomowe na studiach pierwszego i drugiego stopnia weryfikowane są przez ogólnopolski system antyplagiacyjny – serwis plagiat.pl .

Bieżące informacje na temat terminów egzaminów, konsultacji i dostępności wykładowców w poszczególnych instytutach gromadzone są w ramach instytutowych serwisów informacyjnych i wyświetlane na stronach internetowych instytutów, tablicach informacyjnych oraz monitorach umieszczonych na korytarzach w budynkach (Instytut Informatyki).

Na korytarzu w Instytucie Informatyki umieszczone są plakaty informujące o najważniejszych osiągnięciach naukowych pracowników jednostki. Studenci mają możliwość zapoznać się z wynikami pracy naukowej wykładowców.

Część informacji przekazywana jest też przy pomocy portali społecznościowych, ze szczególnym wsparciem ze strony Samorządu Studentów. W ramach WSZJK nie wdrożono jednak procedur umożliwiających uzyskanie opinii studentów na temat zadowolenia z przekazywanych im informacji na temat procesu kształcenia.

Nadzór nad weryfikacją dostępności i aktualności informacji o programie i procesie kształcenia dla studentów i innych interesariuszy wewnętrznych i zewnętrznych prowadzi Wydziałowa Komisja ds. Jakości Kształcenia.

Inną płaszczyzną pozyskiwania informacji są o przebiegu i organizacji procesu dydaktycznego są także organizowane spotkania z opiekunami roku, pierwsze zajęcia organizacyjne, konsultacje, gabloty. Doskonalenie jakości kształcenia realizowane jest na Wydziale przy udziale całej społeczności akademickiej. Każdy ma możliwość zgłoszenia swojego pomysłu, uwagi, opinii lub swoje rekomendacje dotyczące jakości kształcenia na Wydziale. Zobowiązano także nauczycieli akademickich do informowania studentów o efektach kształcenia i kartach przedmiotu na zajęciach organizacyjnych, co zwiększyło zainteresowanie studentów nie tylko samymi przedmiotami, ale także innymi obszarami funkcjonowania Wydziału. Sporządzane analizy wskazują, iż w systemie zamieszczane są dane, które usprawniają funkcjonowanie procesu kształcenia oraz umożliwiają swobodny i szybki dostęp studentom i pracownikom do informacji.

Podczas spotkania ze studentami wizytowanego kierunku studiów nie zgłoszono uwag odnośnie do zakresu udostępnianych danych związanych z procesem kształcenia, także w rozmowie z osobami odpowiedzialnymi za funkcjonowanie wewnętrznego systemu zapewnienia jakości kształcenia stwierdzono, iż dotychczas nie odnotowano zgłoszeń studentów i zastrzeżeń wymagających podjęcia działań naprawczych w tym obszarze. Wobec powyższego ZO PKA pozytywnie ocenił narzędzia służące publicznemu dostępowi do informacji o programie i procesie kształcenia.

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

Wewnętrzny system zapewnienia jakości kształcenia jest skuteczny w kluczowym dla jakości kształcenia obszarze dotyczącym: projektowania, zatwierdzania, monitorowania i okresowego przeglądu programu kształcenia. W powyższych obszarach wdrożono odpowiednie narzędzia i mechanizmy systemu, które umożliwiają identyfikowanie słabych stron procesu kształcenia oraz podejmowanie działań doskonalących. Wizytowana jednostka posiada regulacje dotyczące zasad tworzenia, zatwierdzania i doskonalenia programów kształcenia z uwzględnieniem opinii interesariuszy wewnętrznych i zewnętrznych. Realizowany program kształcenia jest stale doskonalony w oparciu o opinie poszczególnych grup interesariuszy, a także potrzeby rynku pracy. Interesariusze wewnętrzni i zewnętrzni uczestniczą w ocenie programu kształcenia i jego doskonaleniu. W ocenie Zespołu PKA, a także w oparciu o dane pozyskane podczas spotkań ze studentami, nauczycielami akademickimi oraz

władzami jednostki należy stwierdzić, iż w odniesieniu do ocenianego kierunku studiów w wizytowanej jednostce prawidłowo funkcjonuje system upowszechniania informacji o programie i procesie kształcenia.

WSZJK zawiera także zasady dostępności i aktualności informacji o programach studiów, zakładanych efektach kształcenia, organizacji i procedurach toku studiów. W ocenie Zespołu PKA, a także w oparciu o dane pozyskane podczas spotkań ze studentami, nauczycielami akademickimi oraz władzami jednostki należy stwierdzić, iż w odniesieniu do ocenianego kierunku studiów w wizytowanej jednostce prawidłowo funkcjonuje system upowszechniania informacji o programie i procesie kształcenia.

### **Dobre praktyki**

- Wdrożenie Systemu EPAK (Elektroniczna Platforma Kompetencji). Aplikacja EPAK zapewnia dostępność dużej liczby zestawień i raportów, ilustrujących najczęściej rozważane zagadnienia (np. struktura pfc absolwentów, status zatrudnienia). EPAK pozwala sprawdzić efektywność (w opinii studentów) metod nauczania: wykładów, ćwiczeń, zadań grupowych, gier dydaktycznych, metody projektów, zadań pisemnych, prezentacji ustnych, egzaminów testowych/odpowiedzi wielokrotnego wyboru.

### **Zalecenia**

- Uwzględnienie w procesie monitorowania i okresowego przeglądu programów kształcenia, w szerszym zakresie niż dotychczas wyników badania losów zawodowych absolwentów.
- Wypracowanie systemu promocji i zachęt dla studentów celem poprawy ich aktywności w procesie ankietyzacji.
- Prowadzenie monitoringu satysfakcji różnych grup odbiorców z zakresu, formy, sposobów prezentacji, kanałów udostępniania informacji o programie i procesie kształcenia.

## **Kryterium 4. Kadra prowadząca proces kształcenia**

4.1.Liczba, dorobek naukowy/artystyczny oraz kompetencje dydaktyczne kadry

4.2.Obsada zajęć dydaktycznych

4.3.Rozwój i doskonalenie kadry

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

#### **Ad. 4.1.**

Uczelnia zgłosiła do minimum kadrowego ocenianego kierunku „informatyka”, prowadzonego na poziomie studiów I i II stopnia o profilu ogólnoakademickim, 25 nauczycieli akademickich, w tym 10 w grupie samodzielnych nauczycieli akademickich oraz 15 w grupie nauczycieli ze stopniem naukowym doktora. W tej ostatniej grupie jedna osoba została zgłoszona tylko do minimum kadrowego studiów I stopnia oraz jedna osoba tylko do minimum kadrowego studiów II stopnia. Pozostałe 23 osoby, w tym wszyscy nauczyciele samodzielni, zostały zgłoszone do minimum kadrowego studiów I oraz II stopnia.

Ocenę spełnienia warunków określonych w §11 ust. 1, 2 Rozporządzenia MNiSzW z dnia 26 września 2016 r. w sprawie warunków prowadzenia studiów (Dz. U. RP z 2016 r. , poz. 1596) Zespół Oceniający PKA przeprowadził z uwzględnieniem umiejscowienia ocenianego kierunku studiów w obszarach wiedzy oraz dziedzinach i dyscyplinach naukowych, określonych w Rozporządzeniu MNiSzW z dnia 8 sierpnia 2011 r. w sprawie obszarów wiedzy, dziedzin nauki i sztuki oraz dyscyplin naukowych i artystycznych (Dz.U. 2011 nr 179 poz. 1065).

Umiejscowienie ocenianego kierunku studiów I stopnia o profilu ogólnoakademickim w obszarach kształcenia określa Uchwała Senatu Politechniki Krakowskiej w sprawie zatwierdzenia efektów kształcenia dla kierunku „informatyka”. Zgodnie z tą uchwałą oceniany kierunek „informatyka” przyporządkowany został do obszaru nauk technicznych, dziedziny nauk technicznych i dyscypliny naukowej informatyka.

Uwzględniając wyniki analizy dorobku naukowego, zapewniającego realizację programu kształcenia w zakresie dyscypliny, do której odnoszą się efekty kształcenia, nauczycieli zgłoszonych przez Uczelnię do minimum kadrowego studiów I i II stopnia o profilu ogólnoakademickim ocenianego kierunku oraz przedstawione wyżej jego umiejscowienie w obszarach wiedzy oraz dziedzinach i dyscyplinach naukowych można stwierdzić, że:

– w zakresie stopni naukowych:

- 12 nauczycieli (48%) posiada stopnie naukowe w obszarze nauk technicznych, dziedzinie nauk technicznych i w dyscyplinie naukowej informatyka
- 1 nauczyciel (4%) posiada stopnie naukowe w obszarze nauk ścisłych, dziedzinie nauk matematycznych i dyscyplinie naukowej matematyka oraz obszarze nauk technicznych, dziedzinie nauk technicznych i dyscyplinie naukowej informatyka;
- 2 nauczycieli (8%) posiada stopnie naukowe w obszarze nauk technicznych, dziedzinie nauk technicznych i w dyscyplinie naukowej biocybernetyka i inżynieria biomedyczna;
- 4 nauczyciel (16%) posiada stopień naukowy w obszarze nauk technicznych, dziedzinie nauk technicznych i w dyscyplinie naukowej mechanika;
- 1 nauczyciel (4%) posiada stopień naukowy w obszarze nauk przyrodniczych, dziedzinie nauk chemicznych i dyscyplinie naukowej chemia;

- 1 nauczyciel (4%) posiada stopień naukowy w obszarze nauk technicznych, dziedzinie nauk technicznych i w dyscyplinie naukowej budownictwo oraz dyscyplinie naukowej mechanika;
- 1 nauczyciel (4%) posiada stopień naukowy w obszarze nauk ścisłych, dziedzinie nauk fizycznych i dyscyplinie naukowej fizyka;
- 1 nauczyciel (4%) posiada stopnie naukowe w obszarze nauk ścisłych, dziedzinie nauk matematycznych i dyscyplinie naukowej matematyka oraz tytuł naukowy w obszarze nauk technicznych, dziedzinie nauk technicznych i dyscyplinie naukowej mechanika;
- 1 nauczyciel (4%) posiada stopień naukowy w obszarze nauk technicznych, dziedzinie nauk technicznych i w dyscyplinie naukowej elektronika;
- 1 nauczyciel (4%) posiada stopień naukowy w obszarze nauk technicznych, dziedzinie nauk technicznych i w dyscyplinie naukowej automatyka i robotyka;

– w zakresie posiadanego dorobku publikacyjnego:

- 14 nauczycieli (56%) posiada dorobek publikacyjny w dziedzinie nauk technicznych, w dyscyplinie informatyka;
- 2 nauczyciel (4%) posiada dorobek publikacyjny w dziedzinie nauk technicznych, w dyscyplinie informatyka oraz biocybernetyki i inżynierii biomedycznej;
- 1 nauczyciel (4%) posiada dorobek publikacyjny w dziedzinie nauk technicznych, w dyscyplinie informatyka oraz fizyki;
- 1 nauczyciel (4%) posiada dorobek publikacyjny w dziedzinie nauk technicznych, w dyscyplinie informatyka oraz zastosowań informatyki w mechanice;
- 1 nauczyciel (4%) posiada dorobek publikacyjny z zakresu elektroniki i w dziedzinie nauk technicznych, w dyscyplinie informatyka;
- 4 nauczycieli (28%) posiada dorobek publikacyjny z zakresu nauk obliczeniowych (analizy numerycznej, geometrii obliczeniowej, metod symulacyjnych) wykorzystywanych dla potrzeb mechaniki, elektrochemii i innych;
- 2 nauczycieli (8%) nie przedstawiło dorobku publikacyjnego (są pracownikami dydaktycznymi).

Z powyższych danych wynika, że 19 nauczycieli akademickich zgłoszonych przez Uczelnię do minimum kadrowego studiów I i II stopnia posiada dorobek naukowy w zakresie dyscypliny naukowej informatyka, do której odnoszą się efekty kształcenia określone dla kierunku „informatyka” , co oznacza spełnienie warunku określonego w §11 ust. 1 Rozporządzenia, zgodnie z którym „Nauczyciel akademicki może być zaliczony do minimum kadrowego określonego kierunku studiów: 1) o profilu ogólnoakademickim - jeżeli posiada zapewniający realizację programu studiów dorobek naukowy lub artystyczny w obszarze wiedzy odpowiadającym obszarowi kształcenia, wskazanemu dla tego kierunku studiów, w zakresie jednej z dyscyplin naukowych lub artystycznych, do których odnoszą się efekty kształcenia określone dla tego kierunku”.

Natomiast 4 nauczycieli akademickich zgłoszonych przez Uczelnię do minimum kadrowego dla studiów I i II stopnia posiada dorobek publikacyjny z zakresu nauk obliczeniowych (analizy numerycznej, geometrii obliczeniowej, metod symulacyjnych) wykorzystywanych dla potrzeb mechaniki, elektrochemii i innych, ale nie posiada dorobku naukowego w zakresie dyscypliny informatyka, co oznacza niespełnienie powyższego warunku. Również dwaj nauczyciele akademicy, którzy nie przedstawili dorobku publikacyjnego (jeden zgłoszony do minimum kadrowego studiów I i II stopnia, drugi do minimum kadrowego studiów II stopnia) nie spełniają powyższego warunku.



Zespół Oceniający PKA zaliczył do minimum kadrowego ocenianego kierunku „informatyka” o profilu ogólnoakademickim dla studiów I stopnia 19 nauczycieli akademickich, w tym 6 w grupie samodzielnych nauczycieli akademickich oraz 13 w grupie nauczycieli ze stopniem naukowym doktora.

Zespół Oceniający PKA zaliczył do minimum kadrowego ocenianego kierunku „informatyka” o profilu ogólnoakademickim dla studiów II stopnia 18 nauczycieli akademickich, w tym 6 w grupie samodzielnych nauczycieli akademickich oraz 12 w grupie nauczycieli ze stopniem naukowym doktora.

Wobec powyższego Zespół Oceniający PKA stwierdził, że przedstawione przez Uczelnię **minima kadrowe** studiów I i II stopnia o profilu ogólnoakademickim na ocenianym kierunku „informatyka” **spełniają wymagania** określone w §12 ust. 1 p.1a Rozporządzenia MNiSzW z dnia 26 września 2016 r. w sprawie warunków prowadzenia studiów (Dz. U. RP z 2016 r. , poz. 1596).

Liczba nauczycieli akademickich zaliczonych do minimum kadrowego studiów I i II stopnia na ocenianym kierunku „informatyka” wynosi odpowiednio 19 i 18, natomiast liczba studentów, według stanu przedstawionego w Raporcie Samooceny wynosi dla studiów I i II stopnia 568 i 218. Wynika stąd, że stosunek liczby nauczycieli akademickich stanowiących minimum kadrowe do liczby studentów wynosi 1 : 30 dla studiów I stopnia oraz 1 : 12 dla studiów II stopnia, co oznacza spełnienie wymagania określonego w §14 ww. Rozporządzenia. Proporcje te są znacznie korzystniejsze od wymaganych, co stwarza bardzo dobre warunki dla procesu kształcenia.

Z danych zawartych w Raporcie samooceny (załącznik nr 2.5), uzupełnionych w trakcie wizytacji wynika, że na studiach I i II stopnia o profilu ogólnoakademickim na ocenianym kierunku „informatyka” zajęcia dydaktyczne prowadzi 60 nauczycieli akademickich, w tym 19 zaliczonych przez Zespół Oceniający PKA do minimów kadrowych. Z analizy struktury kwalifikacji tej kadry wynika, że w grupie nauczycieli prowadzących zajęcia dydaktyczne na ocenianym kierunku jest 7 profesorów (12%), 8 doktorów habilitowanych (13%), 22 doktorów (37%) oraz 23 magistrów (38%), przy czym:

- 58 nauczycieli (96,6%) reprezentuje obszar i dziedzinę nauk technicznych, w tym: 53 nauczycieli reprezentuje dyscyplinę naukową informatyka (88,2%), 1 – elektronika (1,7%), 1 – telekomunikacja (1,7%); 3 – mechanika (5%);
- 2 nauczycieli (3,4%) reprezentuje obszar nauk ścisłych, w tym 1 nauczyciel (1,7%) reprezentuje dziedzinę nauk matematycznych i dyscyplinę naukową matematyka, 1 nauczyciel (1,7%) reprezentuje dziedzinę nauk chemicznych i dyscyplinę naukową chemia;

Należy zaznaczyć, że wśród nauczycieli reprezentujących dyscyplinę informatyka 8 osób reprezentuje równocześnie inne dyscypliny nauk technicznych.

Kadra naukowo-dydaktyczna ocenianego kierunku „informatyka” legitymuje się dorobkiem naukowym, wiążącym się z tematyką prowadzonych zajęć dydaktycznych. Analiza dorobku naukowego nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia na ocenianym kierunku pozwala wyróżnić m.in. następujące zakresy tematyczne, w powiązaniu z prowadzonymi przedmiotami i zakładanymi kierunkowymi efektami kształcenia:

- bezpieczeństwo i optymalne wykorzystanie zasobów w sieciach mobilnych i systemach rozproszonych - tematyka powiązana z przedmiotem Programowanie mobilne, zapewniającym możliwość osiągnięcia m.in. następujących kierunkowych efektów kształcenia: I1\_W11;
- zastosowanie metod analizy obrazu w medycynie oraz projektowanie urządzeń mechatronicznych w medycynie - tematyka powiązana z przedmiotem Systemy wbudowane, zapewniającym

- możliwość osiągnięcia m.in. następujących kierunkowych efektów kształcenia: I1\_W05, I1\_W11, I1\_U19;
- inteligencja obliczeniowa - tematyka powiązana z przedmiotem Elementy sztucznej inteligencji, zapewniającym możliwość osiągnięcia m.in. następujących kierunkowych efektów kształcenia: I1\_W08, I1\_U18;
  - projektowanie i implementacja technik rozwiązywania problemów inżynierskich formułowanych za pomocą równań różniczkowych: metody elementów skończonych i brzegowych - tematyka powiązana z przedmiotami Metody obliczeniowe, Metody obliczeniowe w nauce i technice, Adaptacyjne metody numeryczne, Symulacje Komputerowe, zapewniającymi możliwość osiągnięcia m.in. następujących kierunkowych efektów kształcenia: I1\_W01, I1\_W04, I1\_W10, I1\_U18, I2\_W01, I2\_W02, I2\_W06;
  - projektowanie aplikacji o wysokiej wydajności dla komputerów wielordzeniowych z pamięcią wspólną, zrównoleżenie wielowątkowe, wektoryzowanie obliczeń - tematyka powiązana z przedmiotem Języki i paradygmaty programowania, zapewniającym możliwość osiągnięcia m.in. następujących kierunkowych efektów kształcenia: I1\_W04, I1\_W06, I1\_W08, I1\_W10, I1\_U06, I1\_U08;
  - metody komputerowe w mechanice konstrukcji, numeryczna algebra liniowa, opracowanie metod rozwiązywania układów równań liniowych algebraicznych z macierzą rzadką symetryczną - tematyka powiązana z przedmiotem Modelowanie zagadnień technicznych, zapewniającym możliwość osiągnięcia m.in. następujących kierunkowych efektów kształcenia: I2\_W01, I2\_W02, I2\_W06;
  - metody generowania i adaptacji siatek w skomplikowanych topologicznie i geometrycznie obszarach z zadaną funkcją rozmiaru siatki - tematyka powiązana z przedmiotami Matematyka dyskretna, Metody geometryczne, Teoria aproksymacji i jej zastosowania, zapewniającymi możliwość osiągnięcia m.in. następujących kierunkowych efektów kształcenia: I1\_W01, I1\_W04, I1\_U05, I2\_W01, I2\_W02;
  - metody heurystyczne, algorytmy ewolucyjne, sztuczne systemy immunologiczne, metody klasyfikacji i analizy danych, zwłaszcza w zakresie metod rozpoznawania twarzy oraz opracowywania algorytmów uczenia klasyfikatorów zagregowanych, nowoczesne metody uczenia głębokiego sieci neuronowych - tematyka powiązana z przedmiotami Wstęp do sztucznej inteligencji, Metody klasyfikacji i rozpoznawania wzorców, Neural Networks, zapewniającymi możliwość osiągnięcia m.in. następujących kierunkowych efektów kształcenia: I1\_W01, I1\_W07, I1\_W08, I1\_W12, I1\_U18, I2\_W01, I2\_W02;
  - problemy bezpieczeństwa w środowiskach chmur obliczeniowych - tematyka powiązana z przedmiotem Technologie ochrony systemów informatycznych, zapewniającym możliwość osiągnięcia m.in. następujących kierunkowych efektów kształcenia: I1\_W14, I2\_W08;
  - systemy przetwarzające obrazy w czasie rzeczywistym, opracowanie i implementacja szybkich algorytmów ekstrakcji cech, detekcji i rozpoznawania m.in. twarzy oraz dłoni - tematyka powiązana z przedmiotami Metody rozpoznawania obrazów, Przetwarzanie i analiza danych multimedialnych, zapewniającymi możliwość osiągnięcia m.in. następujących kierunkowych efektów kształcenia: I2\_W01, I2\_W02, I2\_W03;
  - realizacja algorytmów równoległych w różnych środowiskach sprzętowych i programowych - tematyka powiązana z przedmiotem Programowanie Równoległe i Rozproszone, zapewniającym możliwość osiągnięcia m.in. następujących kierunkowych efektów kształcenia: I2\_W02, I2\_W03, I2\_W05;

W ocenie dorobku naukowego kadry prowadzącej zajęcia na ocenianym kierunku „informatyka” podkreślić należy różnorodność i szeroki zakres tego dorobku, obejmującego różne obszary dyscypliny informatyka, a również innych dyscyplin nauk technicznych.

Zajęcia dydaktyczne realizowane na ocenianym kierunku mają różne formy: wykłady, ćwiczenia tablicowe, ćwiczenia laboratoryjne, projekt, projekt zespołowy, pracownia problemowa, seminarium. W trakcie realizacji zajęć są stosowane metody dydaktyczne zwiększające zaangażowanie studentów w proces uczenia się; szczególnie wyróżnia się tutaj przedmiot „Pracownia problemowa”, w ramach którego studenci mają możliwość realizacji projektów interdyscyplinarnych, a nawet działań artystycznych (realizacja filmów, animacji, widowisk multimedialnych). W tym kontekście ZO PKA ocenia pozytywnie kompetencje dydaktyczne kadry prowadzącej zajęcia. Wyrażają się one m.in. w stosowaniu zróżnicowanych metod dydaktycznych zorientowanych na zaangażowanie studentów w proces uczenia się, wykorzystaniu różnych metod kształcenia oraz nowych technologii.

Analiza dorobku naukowego oraz dorobku i doświadczenia dydaktycznego nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia na ocenianym kierunku „informatyka” pozwala na stwierdzenie, że kadra dydaktyczna prowadząca zajęcia na tym kierunku gwarantuje realizację przyjętych programów studiów I stopnia o profilu ogólnoakademickim i osiągnięcie przez studentów zakładanych kierunkowych efektów kształcenia.

#### **Ad. 4.2.**

Analiza danych dotyczących obsady zajęć dydaktycznych na ocenianym kierunku „informatyka”, dostarczonych przez Uczelnię, a także uzyskanych w trakcie wizytacji dodatkowych danych o dorobku publikacyjnym oraz dorobku i doświadczeniu dydaktycznym prowadzących zajęcia, pozwala pozytywnie ocenić zgodność dorobku nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia w ramach poszczególnych przedmiotów z programami tych przedmiotów i powiązanimi z nimi efektami kształcenia.

W trakcie wizytacji członkowie Zespołu Oceniającego PKA przeprowadzili hospitacje kilku zajęć na kierunku „informatyka”. Z hospitacji tych wynika, że nauczyciele akademicy prowadzący oceniane zajęcia byli do nich bardzo dobrze przygotowani, a poziom merytoryczny i metodyczny tych zajęć był wysoki. Przeprowadzone hospitacje pozwalają na pozytywną ocenę kompetencji dydaktycznych nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia w ramach hospitowanych przedmiotów.

#### **Ad. 4.3.**

Wydział wspiera rozwój naukowy i zawodowy zatrudnionej kadry. Na spotkaniu z nauczycielami akademickimi podano m.in. następujące przykłady projakościowej polityki kadrowej: stypendia naukowe (doktoranckie i habilitacyjne), urlopy dydaktyczne doktoranckie (3 miesięczne) i habilitacyjne, zmniejszenie pensum dydaktycznego dla osób kończących przygotowanie rozprawy doktorskiej, finansowanie udziału nauczycieli akademickich w konferencjach naukowych, przekładanie awansu naukowego jest na wzrost wynagrodzenia w danej grupie pracowników. W okresie ostatnich czterech lat jeden pracownik WFMI PK prowadzący zajęcia na kierunku Informatyka uzyskał tytuł naukowy profesora w dziedzinie nauk technicznych, jeden pracownik uzyskał stopień naukowy doktora habilitowanego z dziedziny nauk technicznych w dyscyplinie Informatyka oraz dwóch pracowników uzyskało stopień naukowy doktora nauk technicznych (w dyscyplinie informatyka oraz biocybernetyka i inżynieria biomedyczna).

Ważnym elementem polityki kadrowej jest prowadzony w Uczelni system oceny kadry naukowo-dydaktycznej. Na ocenę kadry składają się trzy elementy: ocena osiągnięć naukowych, ocena działalności dydaktycznej oraz ocena działalności organizacyjnej. Ocena działalności dydaktycznej obejmuje ocenę uzyskaną z hospitacji zajęć, ocenę na podstawie ankiet studenckich oraz ocenę bezpośredniego przełożonego. Analiza formularzy oceny kadr pokazuje, że ocena obejmuje szeroki zakres i wiele aspektów działalności nauczycieli akademickich w trzech wymienionych kierunkach.

Pracownicy osiągający sukcesy w działalności naukowej, dydaktycznej lub organizacyjnej wyróżniani są nagrodami Dziekana i Rektora.

Podsumowując, Wydział Fizyki, Matematyki i Informatyki Politechniki Krakowskiej nie posiada uprawnień do nadawania stopni i występowania o nadanie tytułu naukowego w dyscyplinie informatyka, ale poprzez swą politykę kadrową Wydział wyraźnie zachęca do rozwoju naukowego, co podkreślili nauczyciele akademicy na spotkaniu z Zespołem Oceniającym PKA.

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

Zespół Oceniający stwierdził, że minimum kadrowe ocenianego kierunku studiów „informatyka”, prowadzonego na Wydziale Fizyki, Matematyki i Informatyki Politechniki Krakowskiej na poziomie studiów I stopnia o profilu ogólnoakademickim, spełnia wymagania określone w ustawie z dnia 27 lipca 2005 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym (Dz. U. z 2012 r. poz. 572, z późn. zm.) oraz w Rozporządzenia MNiSzW z dnia 26 września 2016 r. w sprawie warunków prowadzenia studiów (Dz. U. RP z 2016 r. , poz. 1596). Zespół Oceniający PKA zaliczył do minimum kadrowego ocenianego kierunku „informatyka” dla studiów I stopnia 19 nauczycieli akademickich, w tym 6 w grupie samodzielnych nauczycieli akademickich oraz 13 w grupie nauczycieli ze stopniem naukowym doktora.

Zespół Oceniający PKA zaliczył do minimum kadrowego dla studiów II stopnia 18 nauczycieli akademickich, w tym 6 w grupie samodzielnych nauczycieli akademickich oraz 12 w grupie nauczycieli ze stopniem naukowym doktora.

Natomiast Zespół Oceniający PKA nie zaliczył do minimum kadrowego 4 nauczycieli akademickich zgłoszonych przez Uczelnię do minimum kadrowego dla studiów I i II stopnia, którzy posiadają wprawdzie znaczący dorobek publikacyjny z zakresu nauk obliczeniowych (analizy numerycznej, geometrii obliczeniowej, metod symulacyjnych) wykorzystywanych dla potrzeb mechaniki, elektrochemii i innych, ale nie posiadają dorobku naukowego w zakresie dyscypliny informatyka, co oznacza niespełnienie warunków określonych w §11 ust. 1 Rozporządzenia MNiSzW z dnia 26 września 2016 r. w sprawie warunków prowadzenia studiów (Dz. U. RP z 2016 r. , poz. 1596), zgodnie z którym „Nauczyciel akademicki może być zaliczony do minimum kadrowego określonego kierunku studiów: 1) o profilu ogólnoakademickim - jeżeli posiada zapewniający realizację programu studiów dorobek naukowy lub artystyczny w obszarze wiedzy odpowiadającym obszarowi kształcenia, wskazanemu dla tego kierunku studiów, w zakresie jednej z dyscyplin naukowych lub artystycznych, do których odnoszą się efekty kształcenia określone dla tego kierunku”.

Również dwaj nauczyciele akademicy, którzy nie przedstawili dorobku publikacyjnego (jeden zgłoszony do minimum kadrowego studiów I i II stopnia, drugi do minimum kadrowego studiów II stopnia) nie spełniają powyższego warunku i nie zostali zaliczeni do minimum kadrowego.

Inne wymagania dotyczące dorobku naukowego oraz kompetencji dydaktycznych kadry prowadzącej zajęcia na kierunku studiów „informatyka” na Wydziale Fizyki, Matematyki i Informatyki Politechniki Krakowskiej uzyskały pozytywną ocenę ZO PKA. Proporcje określające relacje pomiędzy

liczbą nauczycieli akademickich stanowiących minimum kadrowe, a liczbą studentów na ocenianym kierunku są poprawne i znacznie korzystniejsze od wymaganych, co stwarza bardzo dobre warunki dla procesu kształcenia. Dorobek naukowy, doświadczenie w prowadzeniu badań naukowych oraz kompetencje dydaktyczne nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia na ocenianym kierunku zapewniają właściwą realizację programu i zakładanych efektów kształcenia. Prowadzona polityka kadrowa umożliwia właściwy dobór kadry, motywuje również nauczycieli akademickich do podnoszenia kwalifikacji naukowych i rozwijania kompetencji dydaktycznych.

### **Dobre praktyki**

W zakresie kryterium 4, tj. „Kadra prowadząca proces kształcenia” Zespół Oceniający PKA nie zidentyfikował szczególnie dobrych praktyk rozumianych jako innowacyjne oraz godne naśladowania rozwiązania.

### **Zalecenia**

Minimum kadrowe ocenianego kierunku studiów „informatyka” spełnia wprawdzie wymagania określone w Rozporządzenia MNiSzW z dnia 26 września 2016 r. w sprawie warunków prowadzenia studiów (Dz. U. RP z 2016 r. , poz. 1596), lecz Zespół Oceniający PKA w trosce o jakość kształcenia na opiniowanym kierunku sugeruje rozważenie wzmocnienia jego składu o pracowników samodzielnych legitymujących się bogatym dorobkiem naukowym w wiodących subdyscyplinach informatyki.

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

### Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 5

Współpraca z otoczeniem społeczno – gospodarczym Instytutów Informatyki i Teleinformatyki prowadzących kierunek informatyka opiera się głównie na kontaktach z uczelniami i instytutami badawczymi oraz firmami z branży IT. W ramach współpracy z jednostkami naukowymi, takimi jak: NASK Warszawa, Politechnika Warszawska, Katedra Informatyki AGH, Cyfronet AGH, Instytut Podstawowych Problemów Techniki PAN, Instytut Badań Systemowych PAN, Uniwersytet Zielonogórski, Uniwersytet Jagielloński, Instytut Fizyki Jądrowej PAN, Uniwersytet Medyczny w Białymstoku, realizowane są wspólne prace badawcze i wdrożenia. Współpraca z tymi jednostkami dotyczy również dostępu kadry i studentów do zasobów zdalnych (Klaster NASK, Cyfronet AGH), organizacji wykładów dla studentów i seminariów dla kadry (NASK, Katedra Informatyki AGH, IPPT PAN), wsparcia w realizacji studiów III stopnia w zakresie informatyki (Katedra Informatyki AGH, IPPT PAN).

Lista firm informatycznych, z którymi WFMIl Politechniki Krakowskiej podpisał umowy o współpracy obejmuje kilkanaście pozycji, z czego najważniejsze są umowy z Cisco, Microsoft, Nokia, Comarch, Interia, IBM, Sabre, Semihalf. Zakres współpracy objęty umowami ramowymi z tymi firmami dotyczy m.in:

- wspólnego opracowywania projektów innowacyjnych oraz w zakresie praw własności przemysłowej (np.: „Opracowanie innowacyjnej zintegrowanej platformy dla strefy finansowej” wykonane dla firmy VSoft Spółka Akcyjna; „Opracowanie dynamicznego modelu ciała ludzkiego” dla Firmy CYBID S.J. – 2013),
- organizowania praktyk studenckich realizowanych w/w firmach,
- ustalanie tematów prac dyplomowych dla studentów kierunku informatyka, np. prace realizowane w ramach specjalności Grafika komputerowa na zlecenie firmy Visual Support

Pracodawcy aktywnie uczestniczą w realizacji programu kształcenia. Wykładowcy z firm są regularnie zapraszani do wygłaszania wykładów, albo w ramach przedmiotów prowadzonych przez pracowników Wydziału Fizyki, Matematyki i Informatyki Politechniki Krakowskiej (np. przedmioty: Metody stochastyczne – IBM, Technologie sieci komputerowych – Cisco), albo są to w całości wykłady prowadzone przez firmy, w ramach przedmiotów obieralnych, np. cykl wykładów *Semihalf* dotyczących programowania niskopoziomowego w ramach przedmiotu Systemy Wbudowane, Nokia – cykl wykładów „Systemy telekomunikacji mobilnej”, Motorola – warsztaty dotyczące programowania.

Inne przykłady:

- Wykłady otwarte dla wszystkich studentów kierunku informatyka WFMIl prowadzone przez specjalistów z firmy SecuRing w roku 2016/2017: „Bezpieczeństwo systemowe i aplikacyjne”
- Przedmiot obieralny realizowany na 3 semestrze studiów stacjonarnych drugiego stopnia na kierunku Informatyka w roku akademickim 2016/2017, prowadzony przez specjalistę z firmy CCNS: „Bezpieczeństwo Komunikacji Sieciowej”
- Przedmiot obieralny realizowany na 5 semestrze studiów stacjonarnych pierwszego stopnia na kierunku informatyka w roku akademickim 2017/2018, prowadzony przez specjalistów z firmy Nokia : „Systemy telekomunikacji ruchomej 4G”

W świetle powyższych informacji wpływ współpracy z otoczeniem społeczno – gospodarczym i naukowo – badawczym, w tym z pracodawcami na program i realizację procesu kształcenia na ocenianym kierunku, w tym osiąganie przez studentów zakładanych efektów kształcenia, jak również na działalność naukową jednostki w zakresie informatyki ZO PKA ocenia pozytywnie.

W kwestii współpracy Jednostki z otoczeniem społeczno – gospodarczym w zakresie opracowywania efektów i programów kształcenia ZO PKA stwierdził co następuje. Na Wydziale Fizyki, Matematyki i Informatyki Politechniki Krakowskiej działają: Wydziałowa Komisja ds. Jakości Kształcenia, Rada Programowa oraz Komisja Dydaktyczna, w skład których nie wchodzi przedstawiciele interesariuszy zewnętrznych. Nie funkcjonuje w zinstytucjonalizowanej formie żadne ciało doradcze, w którego kompetencjach byłaby ocena szeroko rozumianego procesu dydaktycznego (jak na przykład Rada Pracodawców), wywodzące się z otoczeniem społeczno-gospodarczego. Jak już wspomniano wcześniej, w opiniowaniu efektów i programów kształcenia na ocenianym kierunku uczestniczą wybrani interesariusze zewnętrzni. Jednak pracodawcy obecni na spotkaniu z Zespołem Oceniającym PKA stwierdzili, że nie brali udziału w opiniowaniu efektów kształcenia oraz programu i planu studiów.

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

Współpraca Jednostki z otoczeniem społeczno – gospodarczym opiera się głównie na kontaktach z uczelniami i instytutami badawczymi oraz firmami z branży IT. Zakres współpracy z jednostkami naukowymi obejmuje przede wszystkim wspólne prace badawcze i wdrożenia. Mocną stroną Wydziału Fizyki, Matematyki i Informatyki Politechniki Krakowskiej jest współpraca z firmami z branży IT objęta umowami ramowymi w zakresie wspólnego opracowywania projektów innowacyjnych, organizowania praktyk studenckich oraz realizacji tematów prac dyplomowych realizowanych na zlecenie firm. Przedstawiciele otoczenia gospodarczego uczestniczą w realizacji programu studiów, co Zespół Oceniający PKA również uznał za mocną stronę ocenianego kierunku.

Natomiast słabą stroną kierunku informatyka jest brak systemowej współpracy z otoczeniem społeczno – gospodarczym w zakresie opracowywania efektów i programów kształcenia – na Wydziale Fizyki, Matematyki i Informatyki Politechniki Krakowskiej nie funkcjonuje żadne ciało doradcze z zakresu realizacji procesu dydaktycznego.

### **Dobre praktyki**

W zakresie współpracy Jednostki z otoczeniem społeczno-gospodarczym w procesie kształcenia Zespół Oceniający PKA uznał, że prowadzenie określonych przedmiotów obieralnych (pełen kurs – wykład i laboratoria) przez firmy z branży IT, należy do niewątpliwie dobrych praktyk godnych naśladowania.

### **Zalecenia**

- ZO PKA sugeruje przedyskutowanie na Wydziale kwestii wdrożenia systemowej współpracy z interesariuszami zewnętrznymi w zakresie udziału specjalistów z przemysłu w procesie kształtowania efektów i programów kształcenia. Ma to szczególne znaczenie w kontekście rozważanego przejścia w procesie kształcenia na profil praktyczny.

## **Kryterium 6. Umiędzynarodowienie procesu kształcenia**

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

Wydział Fizyki, Matematyki i Informatyki Politechniki Krakowskiej stwarza studentom ocenianego kierunku „informatyka” i pracownikom prowadzącym zajęcia na tym kierunku szereg możliwości korzystania z międzynarodowej wymiany studentów i pracowników.

WFMil koordynuje w ramach akcji COST IC1406 realizację projektu „High Performance Modelling and Simulation for Big Data Applications”. W ramach programu stypendialnego STSM tego projektu zrealizowano 10 wyjazdów pracowników WFMil do zagranicznych ośrodków naukowych na okres od 1 do 3 tygodni. Młodzi pracownicy WFMil (8 osób) biorą udział w spotkaniach projektowych Working Group Meeting. Studenci studiów II stopnia uczestniczą w realizacji prostych zadań badawczych w ramach przedmiotu „Pracownia problemowa”. Ponadto zdalny dostęp do infrastruktury badawczej w takich instytucjach jak Julich SCC, NCI Ireland, Barcelona SCC umożliwia wzbogacenie i urozmaicenie treści kształcenia na studiach I i II stopnia.

Studenci kierunku „informatyka” (15 osób) odbyli w roku 2014, jako beneficjenci stypendium DAAD, wizytę studyjną na uczelniach w Heidelbergu, Mittweidzie i Dreźnie. Wyjazd ten połączony był z udziałem w targach CEBIT w Hannoverze. Rok później, grupa 60 studentów kierunku „informatyka” wizytowała CERN oraz centrum Google w Zurichu.

W ramach programu Erasmus WFMil ma podpisanych 37 umów bilateralnych z uczelniami zagranicznymi. W ostatnich 3 latach na studia na kierunku „informatyka” przyjechało 88 studentów, zaś wyjechało 10 studentów i 5 nauczycieli akademickich.

WFMil realizuje program podwójnego dyplomowania realizowany wspólnie z Jyväskylä University of Applied Sciences w Finlandii. Studenci spędzają ostatni semestr studiów I stopnia w uczelni w Finlandii wraz z dodatkowym 3-miesięcznym stażem w firmach fińskich. Studenci realizują w Jyväskylä prace inżynierskie uzyskując dodatkowo tytuł Bachelor of Engineering uczelni fińskiej. W ramach tego programu przyjechało 2 studentów, natomiast wyjechało 7.

Studenci kierunku „informatyka” WFMil PK mają możliwość uczenia się następujących języków obcych: angielskiego, francuskiego, rosyjskiego i niemieckiego. Studenci studiów pierwszego stopnia odbywają 150 godzin lektoratu (studia stacjonarne) lub 90 godzin (studia niestacjonarne).

Nauczyciele akademicy WFMil PK prowadzący zajęcia na kierunku „informatyka” prowadzą szeroką współpracę badawczą z uczelniami zagranicznymi, m.in. w Wielkiej Brytanii, Włoszech, Niemczech, Portugalii, Hiszpanii, Luksemburgu, Szwajcarii, Francji, USA, Chinach, Japonii, Indiach. Wyniki tej współpracy są wykorzystywane głównie w badaniach naukowych, a to przyczynia się do wzbogacenia programu nauczania poprzez nowe tematy projektów oraz prac dyplomowych. W ciągu ostatnich 3 lat nauczyciele akademicy prezentowali wyniki swych badań na 18 naukowych konferencjach zagranicznych.

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

W trakcie studiów studenci odbywają 150 godzin (studia stacjonarne) lub 90 godzin (studia niestacjonarne) lektoratu języka obcego. Nauczyciele akademicy WFMil PK realizujący zajęcia na kierunku „informatyka” prowadzą aktywną współpracę badawczą z zagranicznymi uczelniami



i ośrodkami naukowymi i dzięki temu stwarzają podstawowe warunki sprzyjające umiędzynarodowieniu procesu kształcenia na tym kierunku.

Uczelnia podpisała 37 umów bilateralnych z uczelniami zagranicznymi w ramach programu Erasmus+. Jednakże liczba studentów kierunku „informatyka” wyjeżdżających do ośrodków zagranicznych w ramach programu Erasmus+ nie jest duża: w ostatnich 3 latach wyjechało tylko 10 studentów. Poza programem Erasmus+ Wydział zorganizował studentom wyjazdy studyjne do zagranicznych ośrodków badawczych.

### **Dobre praktyki**

Działaniem, które warto zauważyć, jest organizacja wyjazdów studyjnych dla studentów do zagranicznych ośrodków badawczych.

### **Zalecenia**

- Uczelnia powinna zintensyfikować działania zachęcające studentów kierunku „informatyka” do wykorzystania możliwości odbycia części studiów za granicą w ramach programu Erasmus+.

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

7.1. Infrastruktura dydaktyczna i naukowa

7.2. Zasoby biblioteczne, informacyjne oraz edukacyjne

7.3. Rozwój i doskonalenie infrastruktury

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

#### **Ad. 7.1.**

Studenci kierunku „informatyka” Wydziału Fizyki, Matematyki i Informatyki Politechniki Krakowskiej odbywają większość zajęć w pomieszczeniach Instytutu Informatyki oraz część zajęć w pomieszczeniach Instytutu Teleinformatyki tego Wydziału. Pomieszczenia te obejmują m.in. 4 sale wykładowe (100, 126 150 oraz 100 miejsc), 7 sal ćwiczeniowych (5 x 40, 2 x 70 miejsc) oraz 8 laboratoriów komputerowych. Są one wyposażone w projektory multimedialne, sale wykładowe posiadają nagłośnienie.

W ośmiu laboratoriach komputerowych zainstalowano łącznie ok. 140 stanowisk komputerowych, laboratoria są wyposażone w sprzęt dobrej jakości. Dzięki uczestnictwu WFMIł PK w programach Microsoft Academy i Oracle Academy Wydział zapewnia studentom dostęp do najnowszego oprogramowania firm Microsoft i Oracle. Poza tym w laboratoriach jest zainstalowane typowe oprogramowanie systemowe i narzędziowe, przy czym najbardziej promowane jest korzystanie z aplikacji Open Source. Wydział posiada ponadto systemy komputerowe o dużych mocach obliczeniowych, wykorzystywane do badań i dydaktyki. Są to: klaster SGI Altix ICE 8200 „Perszeron” (32 serwery obliczeniowe i 3 serwery pomocnicze) oraz serwer IBM Blade Center QS22/LS21 Cluster „Mustang ” (8 serwerów QS22, 5 serwerów LS21). Przedstawione wyposażenie laboratoriów komputerowych pokrywa potrzeby przedmiotów w zakresie m.in.: nauki programowania, inżynierii oprogramowania, baz danych, systemów operacyjnych i zapewnia osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia.

Poza typowymi laboratoriami komputerowymi studenci kierunku „informatyka” korzystają na zajęciach z kilku laboratoriów specjalistycznych Wydziału FMił PK. Laboratorium Akademii Cisco jest wyposażone m.in. w 16 routerów, 20 przełączników typu L2 i L3 oraz stelażowe szafy dla montażu elementów wyposażenia. Studenci odbywają w nim zajęcia z przedmiotu Podstawy sieci komputerowych. W Laboratorium mikroprocesorów i mikrokontrolerów prowadzone są zajęcia z przedmiotów: Podstawy elektroniki i techniki cyfrowej, Mikroprocesory i mikrokontrolery, Systemy wbudowane, Systemy czasu rzeczywistego. Laboratorium to jest wyposażone m.in. w płyty ewaluacyjne (kilka modeli), Komputery jednopłytkowe Raspberry-Pi, akcesoria do rozbudowy funkcjonalności płyt ewaluacyjnych, oscyloskopy, generatory funkcyjne, analizator stanów logicznych i inne urządzenia. Laboratorium systemów teleinformatycznych, w którym są prowadzone zajęcia z przedmiotów: Systemy teleinformatyczne oraz Zaawansowane techniki programowania, jest wyposażone, oprócz stanowisk komputerowych m.in. w terminale klienckie WYSE, modemy Orckit HDSL oraz ADSL, terminale HIS-NT i inne urządzenia. W Laboratorium bezpieczeństwa systemów komputerowych prowadzone są zajęcia z przedmiotów: Bezpieczeństwo Systemów Komputerowych oraz Języki i Paradygmaty Programowania. Oprócz stanowisk komputerowych laboratorium to jest

wyposażone w następujące urządzenia WatchGuard klasy XTM: 9 x WatchGuard XTM-22, 9 x WatchGuard XTM-510, 3 x WatchGuard SSL-100.

Poza laboratoriami znajdującymi się na terenie Wydziału FMil PK studenci kierunku „informatyka” odbywają zajęcia w laboratoriach Instytutu Fizyki PK. W pracowni elektrotechniki i miernictwa wykonują ćwiczenia laboratoryjne w ramach przedmiotu Elektrotechnika i miernictwo. Na 10 stanowiskach studenci wykonują badania elementów i układów elektronicznych, w tym m.in. tranzystorów, triod, układów optoelektronicznych, wzmacniacza operacyjnego, obwodów RLC, filtrów i innych. W laboratorium z fizyki studenci wykonują 10 wybranych ćwiczeń laboratoryjnych mając do dyspozycji 20 stanowisk, obejmujących zagadnienia z mechaniki, elektromagnetyzmu, optyki i fizyki współczesnej.

Podsumowując, laboratoria specjalistyczne, w których odbywają zajęcia studenci kierunku „informatyka” są bogato wyposażone i zapewniają osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia.

Infrastruktura dydaktyczna i naukowa, z której korzystają studenci kierunku „informatyka” Wydziału FMil PK spełnia wymogi przepisów BHP, jest również przystosowana do potrzeb osób niepełnosprawnych. Studenci z niepełnosprawnością mają do dyspozycji windy, do wejść prowadzą podjazdy, sale wykładowe zostały wyposażone w pętle indukcyjne.

## **Ad. 7.2**

Studenci kierunku „informatyka” korzystają z Biblioteki Politechniki Krakowskiej za pośrednictwem czytelni (w sumie 195 miejsc) jak i poprzez Internet, za pośrednictwem Systemu Biblioteczno-Informacyjnego (SBI PK). Zbiory Biblioteki PK obejmują ogółem m.in. 104 620 tytułów i 235 407 egzemplarzy książek, 67 434 tytuły książek elektronicznych, 75 841 wolumenów i 346 tytułów bieżących czasopism drukowanych, dostęp do 42 baz danych, w tym m.in. IEEE Xplore Digital Library, ACM Digital Library, SpringerLink, Web of Science, Wiley on-line library, AIP/APS. Biblioteka zapewnia dostęp do Wirtualnej Biblioteki Nauki.

Zbiory dotyczące informatyki obejmują ok. 11 000 tytułów książek i 24 tytuły czasopism.

W czytelni dostępne są urządzenia ułatwiające korzystanie ze zbiorów osobom słabowidzącym – powiększalniki i program odczytujący tekst.

W trakcie wizytacji sprawdzono dostępność w bibliotece pozycji literatury wskazanych w kilku losowo wybranych sylabusach (wskazane książki były dostępne w bibliotece).

## **Ad. 7.3.**

Uczelnia monitoruje na bieżąco stan infrastruktury dydaktycznej i naukowej. Szczegóły tego procesu określa „Procedura kontroli infrastruktury dydaktycznej i badawczej”, która jest elementem Wewnętrznego Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia na Politechnice Krakowskiej i stanowi Załącznik nr 4 do Zarządzenia nr 40 Rektora PK z dnia 29.09.2014. W ramach tych działań jest prowadzona bieżąca kontrola stanu technicznego i wyposażenia pomieszczeń dydaktycznych i pomieszczeń laboratoryjnych. W szczególności kontrolowane jest funkcjonowanie aparatury badawczej oraz sprzętu komputerowego.

WFMil stara się zapewnić regularną wymianę sprzętu w pracowniach komputerowych, podejmowane są również działania w celu rozszerzenia infrastruktury dydaktycznej, np. w Instytucie

Teleinformatyki powstało laboratorium Nokii, w Instytucie Informatyki powstają dedykowane laboratoria przy współpracy z firmami ATOS, ORACLE, Motorola, Samsung.

Wymieniona procedura kontroli infrastruktury nie określa udziału studentów w tym procesie. Również procedura ankietyzacji studentów nie uwzględnia oceny infrastruktury. Niezbędne jest w tym zakresie uzupełnienie przepisów oraz modyfikacja procesu monitorowania i doskonalenia infrastruktury dydaktycznej.

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

Studenci kierunku „informatyka” Wydziału Fizyki, Matematyki i Informatyki Politechniki Krakowskiej korzystają z dobrej bazy laboratoryjnej, obejmującej typowe laboratoria komputerowe z bogatym oprogramowaniem systemowym, narzędziowym i aplikacyjnym, a także dobrze wyposażone laboratoria specjalistyczne. Laboratoria te zapewniają osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia.

Studenci ocenianego kierunku „informatyka” mają możliwość korzystania z zasobów bibliotecznych i informacyjnych uczelnianej biblioteki, gwarantujących dostęp do literatury obowiązkowej i zalecanej w sylabusach poszczególnych przedmiotów oraz do elektronicznych baz danych, w tym do zasobów elektronicznych Wirtualnej Biblioteki Nauki.

Infrastruktura dydaktyczna Uczelni jest w pełni przystosowana do wymagań osób niepełnosprawnych. W Uczelni istnieje procedura pozwalająca na monitorowanie stanu oraz ciągłe doskonalenie i rozwój infrastruktury dydaktycznej i naukowej.

### **Dobre praktyki**

Zespół Oceniający PKA nie zidentyfikował szczególnie dobrych praktyk.

### **Zalecenia**

- Uczelnia powinna zapewnić udział studentów w procesie monitorowania i doskonalenia infrastruktury dydaktycznej.

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

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

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

#### **Ad. 8.1.**

Wsparcie dydaktyczne skierowane do studentów kierunku informatyka ma standardową formę i bazuje na stosownych kontaktach z nauczycielami akademickimi. Są one utrzymywane podczas zajęć, za pomocą korespondencji elektronicznej i ustalonych godzin konsultacji. Wielu pracowników, szczególnie prowadzących zajęcia laboratoryjne i ćwiczeniowe stara się indywidualnie podchodzić do każdego studenta oraz dostosowywać do nich tempo procesu nauczania. Umożliwia to skuteczne osiągnięcie efektów kształcenia przewidzianych w programie kształcenia. Studenci obecni na spotkaniu z ZO PKA jako przykład takiego indywidualnego podejścia podali m.in. przedmiot Podstawy Sieci Komputerowych oraz ocenili pozytywnie wsparcie w procesie kształcenia ze strony większości wykładowców. Wszystkie informacje na temat przebiegu zajęć oraz procesu oceniania na poszczególnych formach kształcenia są przedstawiane na pierwszych zajęciach na podstawie sylabusu przedmiotu. Chociaż nie zawsze z odpowiednią starannością zwraca się uwagę na przedstawienie kryteriów oceny. Z punktu widzenia studentów są one często niezrozumiałe oraz nie odzwierciedlają rzeczywistości.

Wydział Fizyki, Matematyki i Informatyki zapewnia możliwość wglądu do dokumentów związanych z procesem kształcenia i obsługę procesu oceniania poprzez wirtualny dziekanat. Proces kształcenia wspiera w niewielkim stopniu platforma e-learningowa, w której nauczyciele zamieszczają materiały dydaktyczne lub weryfikują osiągnięte efekty kształcenia przez studentów podczas zajęć. Jednak zdaniem studentów należy jeszcze zaktualizować dostępne tam treści oraz uzupełnić o więcej przydatnych materiałów dydaktycznych.

Dobłą praktyką na kierunku informatyka w kwestii wsparcia dydaktycznego są organizowane dla studentów wykłady i warsztaty prowadzone przez firmy zewnętrzne. Jest to wyjątkowa okazja dla studentów, aby skonfrontować nabytą na zajęciach wiedzę i umiejętności z rozwiązaniami stosowanymi na rynku pracy. Ciekawym rozwiązaniem pod względem dydaktycznym jest też wprowadzenie nowej metody konsultacji, która ma na celu utworzenie małych grup dyskusyjnych studentów zgłaszające podobne problemy lub potrzebującym dodatkowego wsparcia w wyjaśnieniu treści programowych z zajęć.

Kadra dokłada starań wspierających rozwój naukowy studentów, przedstawiając na zajęciach wyniki swoich badań oraz zachęcając do rozwoju naukowego w ramach kół naukowych. Na przestrzeni ostatnich 4 lat studenci zostali współautorami 8 prac naukowych opublikowanych w materiałach konferencyjnych i czasopismach naukowych. Studenci mają również możliwość uczestniczenia w konferencjach krajowych i międzynarodowych. W 2014 roku miał miejsce np. wyjazd 12 studentów na konferencję ECMS 2014 w Breście (Włochy). Z punktu widzenia studentów wsparcie zapewniane ze

strony Wydziału jest odpowiednie. W ocenie studentów, osoby zainteresowane rozwojem naukowym mają szansę uzyskać pomoc nauczyciela akademickiego zajmującego się daną tematyką.

Innym mechanizmem motywacyjnym dla rozwoju naukowego studentów i do osiągnięcia jak najlepszych wyników w nauce jest stypendium rektora. Wszystkie niezbędne informacje dotyczące stypendium rektora są przedstawione na stronie Uczelni wraz z niezbędnymi aktami prawnymi.

Procedury pomocy materialnej są przedstawione na stronie internetowej Uczelni wraz z niezbędnymi aktami prawnymi i wzorami podań. Każdy student niepełnosprawny ma prawo ubiegać się o stypendium socjalne, zapomogę oraz stypendium specjalne. Wnioski są rozpatrywane przez Wydziałową Komisję Stypendialną, w skład której wchodzi pięciu studentów, pracownik Wydziału, a opiekę nad pracą tego organu sprawuje Dziekan. Podczas spotkania z ZO PKA studenci kierunku informatyka stwierdzili, że pomoc materialna zapewniana przez Uczelnię spełnia wszystkie oczekiwania.

Organem odpowiedzialnym na Uczelni za opiekę nad studentami niepełnosprawnymi jest Pełnomocnik Rektora ds. osób niepełnosprawnych. Niezbędne informacje są dostępne w przystępnej formie na stronie Politechniki Krakowskiej. Pełnomocnik kontaktuje się z osobami niepełnosprawnymi przyjętymi na studia, aby móc udzielić informacji na temat dostępnych narzędzi, które zapewniają wyrównanie szans w procesie kształcenia. Studenci z niepełnosprawnością mają możliwość ubiegania się o przyznanie asystenta, dodatkowe wydłużenie czasu na zaliczeniach, alternatywne formy zajęć z wychowania fizycznego oraz wypożyczenie specjalistycznego sprzętu. W zimowym semestrze roku akademickiego 2017/2018 na Wydziale studiowały 22 osoby niepełnosprawne, które pozytywnie ocenili zaoferowane działania wspierające. Jedynym mankamentem zauważalnym podczas wizytacji ZO PKA jest nieprzystosowanie budynku, w którym mieści się Instytut Informatyki dla osób poruszających się na wózkach inwalidzkich.

Zgłaszanie skarg i wniosków przez studentów odbywa się na trzy sposoby. Pierwszym z nich jest kontakt ze starostą grupy dziekańskiej lub roku, który bezpośrednio kontaktuje się w imieniu danej grupy z pracownikami dziekanatu lub odpowiednim prodziekanem. Kolejną drogą rozwiązywania zaistniałych problemów jest kontakt studenta z samorządem studenckim. Zdaniem studentów jest to najczęściej wykorzystywana droga oraz wyjątkowo skuteczna. Wydziałowa Rada Samorządu zawsze jest chętna do pomocy swoim rówieśnikom oraz reprezentuje studentów w wielu gremiach uczelnianych. Członkowie samorządu mają również bezpośredni kontakt z władzami Wydziału i zaistniałe problemy są zazwyczaj rozwiązywane na bieżąco. Równie dobrze działającym sposobem, choć rzadziej wykorzystywanym, są dyżury Prodziekanów. Podczas spotkania z ZO PKA studenci stwierdzili, że mogą liczyć również na pomoc ze strony obsługi administracyjnej. Utwierdza to w przekonaniu, że wsparcie oferowane studentom jest zapewniane na odpowiednim poziomie.

Na wizytowanym kierunku aktywnie funkcjonuje samorząd studencki. Wydziałowa Rada Samorządu Studenckiego na Wydziale Fizyki, Matematyki i Informatyki jest odpowiedzialna za reprezentowanie interesu studentów. Władze Uczelni skutecznie wspierają finansowo i lokalowo działalność samorządu studenckiego. Istnieje również możliwość dofinansowania przedsięwzięć organizowanych przez Samorząd ze środków finansowych Wydziału. Studenci kierunku informatyka już na samym początku studiów zostają przeszkoleni z niezbędnych informacji na temat procesu kształcenia przez członków samorządu w ramach projektu *Day of Escape*. Takie działania ułatwiają aklimatyzację w środowisku akademickim nowym osobom. Reprezentanci studentów organizują m. in. również galę i bal dla najlepszych dydaktyków i wykładowców wśród nauczycieli akademickich na

każdym kierunku Wydziału Fizyki, Matematyki i Informatyki. Jest to dobra praktyka, która mobilizuje kadrę do ciągłego doskonalenia jakości kształcenia poprzez zdrową rywalizację w konkursie studenckim. Samorząd studencki skutecznie współpracuje z innymi organami Uczelni, tj. Biurem Karier, Kołami Naukowymi, Władzami Wydziału – informacje o tych działaniach trafiają bezpośrednio do studentów za pośrednictwem strony internetowej samorządu. W gremium Rady Wydziału zasiada 14 studentów, co stanowi ponad 20% składu. Dodatkowo jeden reprezentant studentów uczestniczy aktywnie w komisji dydaktycznej oraz komisji ds. jakości kształcenia. Niedopatrzaniem w tym roku akademickim podczas powoływania Rady Programowej był brak reprezentanta studentów. Jednak mimo to wszystkie sprawy studenckie są konsultowane z Wydziałową Radą Samorządu Studenckiego, co umożliwia wypracowanie kompromisów w przypadku pojawiających się problemów. Studenci są świadomi możliwości jakie daje samorząd studentów i chętnie korzystają z pomocy tego organu.

Studenci kierunku informatyka głównie uczestniczą w pracach 3 kół naukowych. W pracach studenckiego ruchu naukowego związanego z informatyką udziela się aktywnie około 35 osób. Każde koło naukowe ma wyznaczonego opiekuna z grona nauczycieli akademickich. Z punktu widzenia członków kół naukowych są to osoby kompetentne oraz motywujące do działania. Realizowane projekty w ostatnim czasie skupione były na badaniach interdyscyplinarnych, np.: balon stratosferyczny, badanie jakości glonów *spirulina*, detektor „CREDO”, *3D mapping*. Działalność naukowa studentów wymaga nakładów finansowych i dostępu do aparatury badawczej. W znacznej części doraźna pomoc finansowa i infrastrukturalna zapewniana jest przez Rektora i Dziekana, ale także poprzez współpracę z firmami zewnętrznymi. Mocną stroną rozwoju kół naukowych są organizowane na wydziale sesje kół naukowych, które umożliwiają młodym naukowcom przedstawienie swoich dokonań w formie prelekcji konferencyjnej. Jest to dodatkowa okazja rozwoju naukowego oraz kompetencji społecznych dla studentów działających w ramach studenckiego ruchu naukowego. Warty rozważenia jest zwiększenie atrakcyjności oferowanych nagród podczas wydarzenia, aby bardziej zachęcić studentów do rozwoju naukowego.

Biuro Karier na Politechnice Krakowskiej wspiera studentów w zakresie pomocy w znalezieniu pracy (w tym staży i praktyk zawodowych), badaniu losów absolwentów i doradztwie zawodowym. Pomieszczenia biura znajdują się w budynku „Houston” na terenie kampusu Uczelni. Biuro organizuje m.in.: inżynierskie targi pracy PK, *Edison Engineering Development Program*, *Speed recruitment*, *PHPers Kraków*. Cieszą się one dużym zainteresowaniem zarówno pracodawców i studentów. Dodatkowo Biuro Karier w trakcie roku akademickiego przeprowadza szkolenia wewnętrzne (21) oraz z pracodawcami (4). Monitoring absolwentów na kierunku odbywa się po 6 miesiącach i 3 latach od ukończenia studiów poprzez informacje e-mailowe skierowane do absolwentów Uczelni. Zwrotność tego typu ankiet wynosi około 40% na Wydziale Fizyki, Matematyki i Informatyki. Nie jest to jednak w pełni zadowalający wynik, dlatego warto jeszcze zwrócić uwagę studentów na istotność tej procedury dla następnych pokoleń.

Proces wsparcia mobilności studentów budzi pewne zastrzeżenia. Studenci podczas spotkania z ZO PKA podkreślili, że nie byli do tej pory dobrze informowani na temat oferty i kryteriów wyjazdów zagranicznych. Zauważyli również, że po zmianie koordynatora ds. wymiany międzynarodowej sytuacja powoli się poprawia. Lepszy dostęp do informacji może przyczynić się do zwiększenia liczby osób korzystających z programów wymiany międzynarodowej. Rozwiązaniem tego problemu może być również zaplanowana na kolejny miesiąc pierwsza edycja *International Day*. Praktyką, którą warto stosować jest umożliwienie studentom, którzy odbyli już taką wymianę międzynarodową podzielenie się swoimi doświadczeniami.

Informacje dotyczące szeroko rozumianego systemu opieki i wsparcia studentów są udostępniane na stronie wydziałowej, natomiast organem odpowiedzialnym za dostępność, aktualność oraz kompleksowość informacji jest dziekanat. Podczas spotkania z ZO PKA studenci pozytywnie ocenili działalność tego organu i dostępność niezbędnych informacji w procesie kształcenia. Z punktu widzenia studentów pracownicy dziekanatu są kompetentni i przyjaźnie nastawieni do studentów oraz potrafią rozwiązać każdy zaistniały problem.

## **Ad. 8.2.**

Doskonalenie całego systemu wsparcia oraz motywowania studentów jest realizowane na dwa sposoby. Pierwszym z nich jest przeprowadzanie corocznej ankiety studenckiej oceny pracy dziekanatu/jednostki dydaktycznej. W formularzu mieszczą się pytania dotyczące pory przyjęć, liczby godzin przyjęć, punktualności otwarcia, organizacji przyjmowania petentów, czas oczekiwania, kontakt telefoniczny, stosunek pracowników, informacji udzielanych przez pracowników, rzetelności, dostępności informacji, ogólnej oceny działalności oraz liczby godzin dostępności dziekana ds. studenckich. Jest to szeroki wachlarz ważnych pytań, ale nie ma miejsca w ankiecie na uwagi ogólne, które mogłyby wnieść dużo istotnych informacji na temat pracy dziekanatu. Drugą drogą zgłaszania problemów dotyczących systemu wsparcia, a tym samym jego doskonalenia są indywidualne spotkania studentów z pracownikami wydziału.

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

Opieka nad studentami oraz wsparcie w procesie uczenia się na wizytowanym kierunku w pełni umożliwia osiąganie efektów kształcenia zdefiniowanych w programie kształcenia. Opieka dydaktyczna ze strony większości nauczycieli akademickich jest odpowiednio dopasowana do potrzeb studentów. Wszystkie niezbędne informacje są przedstawione na pierwszych zajęciach na podstawie sylabusu. Aczkolwiek zdaniem studentów prowadzący nie przywiązują szczególnej uwagi do wyjaśnienia kryteriów oceny. Platforma e-learningowa wspiera w niewielkim stopniu proces kształcenia, i zdaniem studentów konieczne są odpowiednie uzupełnienia i dalszy rozwój dostępnych narzędzi. Dobrą praktyką kierunku informatyka są zajęcia prowadzone przez firmy zewnętrzne. Jest to wyjątkowa okazja dla studentów, aby zweryfikować nabywane efekty kształcenia w odniesieniu do rozwiązań stosowanych w otoczeniu społeczno-gospodarczym. Mocną stroną systemu wsparcia studentów jest również metoda konsultacji w formie małych grup dyskusyjnych. Kadra akademicka wspiera rozwój naukowy studentów prezentując swoje publikacje i tworząc możliwości udziału w badaniach naukowych oraz konferencjach. Pomoc materialna oferowana przez Uczelnię jest właściwa, spełnia oczekiwania studentów i skutecznie umożliwia podjęcie studiów w trudnej sytuacji materialnej. Wydział Fizyki, Matematyki i Informatyki w pełni wywiązuje się z zapewniania równych szans realizacji programu kształcenia uwzględniając stopień i charakter niepełnosprawności oraz specyfikę kierunku studiów. Studenci mają możliwość zgłaszania swoich skarg i wniosków za pomocą trzech kanałów. Mocną stroną kierunku jest obsługa administracyjna, która zapewnia wsparcie na odpowiednio wysokim poziomie. Wydziałowa Rada Samorządu otrzymuje właściwe wsparcie ze strony władz oraz aktywnie uczestniczy w procesach polepszania jakości kształcenia. Również studencki ruch naukowy jest odpowiednio wspierany finansowo oraz merytorycznie przez nauczycieli akademickich. Walorem rozwoju kół naukowych są organizowane na Wydziale sesje kół naukowych, umożliwiające przedstawienie dokonań studentów w formie prelekcji naukowej. Kolejną mocną stroną systemu



wsparcia studentów jest działalność Biura Karier. Jednostka ta w pełni wywiązuje się z pomocy studentom w ramach swojej misji.

Słabą stroną jest wsparcie mobilności międzynarodowej studentów. W ocenie studentów kierunku nie docierają do nich istotne informacje na temat wyjazdów zagranicznych.

Dalszy rozwój systemu opieki studenta nie budzi obaw, aczkolwiek warto zastanowić się nad wdrożeniem systemu oceny wsparcia i pomocy oferowanej studentom, przez samych studentów. Znacznie ułatwiło by to diagnozowanie problemów i sprzyjałoby działaniom profilaktycznym.

### **Dobre praktyki**

W zakresie kryterium 8: „Opieka nad studentami oraz wsparcie w procesie uczenia się i osiągnięcia efektów kształcenia” Zespół Oceniający PKA nie zidentyfikował szczególnie dobrych praktyk rozumianych jako innowacyjne oraz godne naśladowania rozwiązania.

### **Zalecenia**

- Stworzenie możliwości oceny przez studentów systemu wsparcia i opieki.
- 

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

W roku akademickim 2012/2013 PKA przeprowadziła ocenę instytucjonalną na Wydziale Fizyki, Matematyki i Informatyki przyznając ocenę pozytywną (Uchwała Nr 23/2014 z dnia 23 stycznia 2014 r.). Okres obowiązywania oceny wskazany w ww. Uchwale to rok akademicki 2019/2020, jednakże Uczelnia wystąpiła z wnioskiem o przeprowadzenie oceny programowej na kierunku „informatyka” w roku akademickim 2017/2018. Zalecenia sformułowane przez Komisję w toku tej oceny nie dotyczyły kierunku „informatyka”.