

**RAPORT Z WIZYTACJI**  
**(profil ogólnoakademicki)**

**dokonanej w dniach 15-16 listopada 2018**

**na kierunku informatyka**

**prowadzonym na Wydziale Informatyki, Elektroniki i  
Telekomunikacji**

**Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica  
w Krakowie**

**Warszawa, 2018**

## 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 .....	7
4. Szczegółowy opis spełnienia kryteriów oceny programowej .....	8
Kryterium 1. Koncepcja kształcenia i jej zgodność z misją oraz strategią uczelni .....	8
Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 1 .....	8
Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron .....	13
Koncepcja kształcenia ocenianego kierunku jest w pełni spójna zarówno z misją oraz strategią AGH, jak i ze strategią WIET. ZO szczególnie podkreśla, że koncepcja kształcenia zakłada modelowe połączenie przekazywania wiedzy teoretycznej z zakresu informatyki i matematyki ze zdobywaniem umiejętności praktycznych w sposób bezpośrednio powiązany z prowadzonymi na WIET badaniami. Co więcej, sprawa koncepcji kształcenia jest rozumiana na ocenianym Wydziale jako proces ciągłego jej udoskonalania z uwzględnieniem dynamicznego rozwoju informatyki, potrzeb otoczenia społeczno-gospodarczego oraz prowadzonej współpracy krajowej i międzynarodowej w zakresie naukowym i dydaktycznym. W wyniku tego opracowano oryginalną, aktualną i nowoczesną koncepcję kształcenia oraz konkurencyjne sylwetki absolwentów .....	13
Dobre praktyki .....	13
Zalecenia .....	13
Kryterium 2. Program kształcenia oraz możliwość osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia .....	13
Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 2 .....	14
Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron .....	20
Dobre praktyki .....	21
Zalecenia .....	21
Kryterium 3. Skuteczność wewnętrznego systemu zapewnienia jakości kształcenia .....	21
Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 3 .....	21
Dobre praktyki .....	28
Zalecenia .....	28
Kryterium 4. Kadra prowadząca proces kształcenia .....	28
Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 4 .....	28
Dobre praktyki .....	33
Zalecenia .....	33
Kryterium 5. Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym w procesie kształcenia .....	33
Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 5 .....	33
Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron .....	34
Dobre praktyki .....	35

Zalecenia .....	35
Kryterium 6. Umiędzynarodowienie procesu kształcenia .....	35
Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 6.....	35
Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron.....	37
Dobre praktyki .....	37
Zalecenia .....	37
Kryterium 7. Infrastruktura wykorzystywana w procesie kształcenia .....	38
Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 7.....	38
Dobre praktyki .....	42
Zalecenia .....	42
Kryterium 8. Opieka nad studentami oraz wsparcie w procesie uczenia się i osiągnięcia efektów kształcenia .....	42
Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 8.....	42
Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron.....	45
Dobre praktyki .....	45
1.    Możliwość uczestniczenia najlepszych studentów I roku w programie „Prymus AGH”.	
45	
Zalecenia .....	45
5. Ocena dostosowania się jednostki do zaleceń z ostatniej oceny PKA, w odniesieniu do wyników bieżącej oceny.....	45
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 modułów zajęć, których obsada zajęć jest nieprawidłowa	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
Załącznik nr 5. 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. Krzysztof Diks, członek PKA

członkowie:

1. prof. dr hab. inż. Stanisław Kozielski, ekspert PKA
2. dr hab. Paweł Woźny, ekspert PKA
3. Zbigniew Rudnicki, ekspert PKA reprezentujący pracodawców
4. Wioletta Marszelewska, ekspert PKA ds. postępowania oceniającego
5. Wojciech Kielbasiński, ekspert PKA reprezentujący studentów

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

Ocena jakości kształcenia na kierunku informatyka prowadzonym na Wydziale Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie została przeprowadzona z inicjatywy Polskiej Komisji Akredytacyjnej w ramach harmonogramu prac określonych przez Komisję na rok akademicki 2018/2019. PKA po raz trzeci oceniała jakość kształcenia na wizytowanym kierunku. Poprzednia ocena odbyła się w roku akademickim 2009/2010 i zakończyła się wydaniem oceny wyróżniającej (Uchwała Nr 259/11 z dnia 7 kwietnia 2011 r.). W trakcie poprzedniej wizytacji PKA sformułowała zalecenia, które zostaną przedstawione i omówione w dalszej części raportu i które – jak ustalono w trakcie wizytacji – zostały zrealizowane

Wizytacja została przygotowana i przeprowadzona zgodnie z obowiązującą procedurą. Zespół Oceniający PKA zapoznał się z raportem samooceny przekazanym przez władze Uczelni, odbył także spotkanie organizacyjne w celu omówienia kwestii w nim przedstawionych, spraw wymagających wyjaśnienia z władzami Uczelni i Wydziału oraz szczegółowego harmonogramu przebiegu wizytacji. 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 oraz z przedstawicielami otoczenia społeczno-gospodarczego. Ponadto dokonano przeglądu wybranych prac dyplomowych i etapowych, przeprowadzono hospitację 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

<b>Nazwa kierunku studiów</b>	<b>Informatyka</b>	
<b>Poziom kształcenia</b> (studia I stopnia/studia II stopnia/jednolite studia magisterskie)	<b>studia pierwszego stopnia</b>	
<b>Profil kształcenia</b>	<b>ogólnoakademicki</b>	
<b>Forma studiów</b> (stacjonarne/niestacjonarne)	<b>stacjonarne/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 stacjonarne - 7 semestrów – 210 ECTS</b> <b>studia niestacjonarne – 8 semestrów – 210 ECTS</b>	
<b>Specjalności realizowane w ramach kierunku studiów</b>	<b>brak</b>	
<b>Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwentów</b>	<b>inżynier</b>	
	<b>Studia stacjonarne</b>	<b>Studia niestacjonarne</b>
<b>Liczba studentów kierunku</b>	<b>753</b>	<b>170</b>
<b>Liczba godzin zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów na studiach stacjonarnych</b>	<b>2328</b>	<b>1216</b>

<b>Nazwa kierunku studiów</b>	<b>Informatyka</b>	
<b>Poziom kształcenia</b> (studia I stopnia/studia II stopnia/jednolite studia magisterskie)	<b>studia drugiego stopnia</b>	
<b>Profil kształcenia</b>	<b>ogólnoakademicki</b>	
<b>Forma studiów</b> (stacjonarne/niestacjonarne)	<b>stacjonarne</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>3 semestry – 90 ECTS</b>	
<b>Specjalności realizowane w ramach kierunku studiów</b>	<b>Wytwarzanie oprogramowania</b>	
<b>Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwentów</b>	<b>magister inżynier</b>	
	<b>Studia stacjonarne</b>	<b>Studia niestacjonarne</b>
<b>Liczba studentów kierunku</b>	<b>155</b>	<b>-</b>
<b>Liczba godzin zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów na studiach stacjonarnych</b>	<b>912</b>	<b>-</b>

### 3. Ogólna ocena spełnienia kryteriów oceny programowej

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

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

.....  
 .....

**Tabela 1**

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

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



#### **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**

1.1.

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie (AGH) należy do ścisłej czołówki uczelni technicznych w Polsce. Jest to znakomicie zorganizowana i nowoczesna szkoła wyższa mogąca pochwalić się długą tradycją kształcenia, przede wszystkim w obszarach nauk technicznych i ścisłych. Uczelnia realizuje strategię rozwoju opisaną w uchwale Nr 2/2017 Senatu AGH z dnia 25 stycznia 2017 r. Zgodnie z przywołanym dokumentem, podstawowymi zadaniami AGH są: kształcenie, prowadzenie badań oraz działalność innowacyjna. Uczelnia ma więc kształcić i wychowywać studentów, stwarzać dogodne warunki do kształcenia i rozwoju kadry naukowej i dydaktycznej oraz prowadzić zakrojone na szeroką skalę badania naukowe i prace rozwojowe w ścisłej współpracy z otoczeniem-społeczno-gospodarczym.

Jednym z 16 wydziałów AGH jest Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji (WIET). Wydział realizuje strategię rozwoju sformułowaną w uchwale Rady WIET nr 510/2017 z dnia 16 marca 2017 r., która szczegółowo opisuje zadania Wydziału rozwijając cele uczelni przedstawione w strategii AGH. Za jedno z głównych zadań WIET przyjęto ciągłe doskonalenie i różnicowanie oferty dydaktycznej pozwalające kształcić studentów w obszarze nauk technicznych na jak najwyższym poziomie.

Podczas wizytacji oceniano kierunek Informatyka, w ramach którego prowadzi się stacjonarne i niestacjonarne studia inżynierskie pierwszego stopnia (bez specjalności) oraz stacjonarne magisterskie studia drugiego stopnia o specjalności wytwarzanie oprogramowania. Kierunek ten został przyporządkowany do obszaru nauk technicznych, dziedziny nauk technicznych, dyscypliny informatyka, a prowadzone studia mają profil ogólnoakademicki.

Zespół Oceniający PKA (ZO) stwierdza, że opracowana na WIET koncepcja kształcenia dla kierunku Informatyka jest w pełni powiązana zarówno ze strategią Uczelni, jak i Wydziału. U podstaw tej koncepcji leży przekonanie, że studia na ocenianym kierunku powinny stanowić atrakcyjną i elitarną ofertę dla młodych ludzi, pozwalającą na zdobywanie przez nich szerokich umiejętności praktycznych w zakresie informatyki, które są w szczególności bardzo dobrze podbudowane teoretycznie. Koncepcja zakłada też zdobycie przez studentów niezwykle potrzebnych w pracy informatyka kompetencji społecznych. To wszystko zapewnić mają następujące, główne założenia opracowanej koncepcji kształcenia: ciągłe doskonalenie i aktualizowanie oferty dydaktycznej, poszerzanie stosowanych metod nauczania, wspieranie aktywności studentów i należyte przygotowanie ich do wejścia na rynek pracy, wzmacnianie kompetencji społecznych oraz – co znajduje szczególne uznanie ZO – partnerskie włączanie studentów do badań naukowych i wspieranie ich działalności innowacyjnej i wdrożeniowej. Przyjęta koncepcja zakłada także szeroką współpracę z otoczeniem gospodarczym, zarówno w prowadzeniu wspólnych badań badawczo-rozwojowych, jak i w kształceniu studentów.

Studia pierwszego stopnia zorientowane są na wykształcenie absolwentów mających bardzo dobrą znajomość szeroko rozumianej technologii informacyjnej, u podstaw której leży gruntowna wiedza teoretyczna z zakresu matematyki i informatyki. Absolwenci studiów

pierwszego stopnia mają być kompetentnymi inżynierami, którzy wykorzystują nabytą wiedzę i umiejętności do efektywnego rozwiązywania problemów natury praktycznej, w tym do projektowania i tworzenia zaawansowanych systemów informatycznych, czy też do wspomaganego informatycznie gromadzenia, przetwarzania i analizowania różnego rodzaju danych. Duży nacisk kładziony jest na zdobywanie przez studentów bardzo potrzebnych w pracy informatyka kompetencji społecznych, pozwalających na wydajną i dobrze zorganizowaną pracę zespołową, samodzielność w podejmowaniu decyzji, prowadzenie negocjacji, właściwą komunikację z otoczeniem, czy też pracę ze świadomością konsekwencji własnego postępowania. Zgodnie z przyjętą koncepcją studenci inżynierskich studiów informatycznych są przygotowywani do harmonijnego wejścia na rynek pracy IT i osiągnięciu na nim, po zdobyciu należytego doświadczenia i stażu zawodowego, wysokich pozycji.

Na studiach drugiego stopnia nacisk kładzie się głównie na przekazanie unikalnej, kompleksowej wiedzy informatycznej i kształtowanie umiejętności pozwalających na mierzenie się z niestandardowymi, złożonymi problemami o bardzo różnorodnej tematyce, których rozwiązanie wymaga w pierwszej kolejności głębokiej analizy teoretycznej, a następnie dostarczenia praktycznego rozwiązania, jak i twórczej interpretacji. Pomocne w tym mają być wiedza i umiejętności z zakresu metod sztucznej inteligencji, podejścia adaptacyjnego, algorytmów analizy tekstu, dźwięku i obrazu, czy też dużych systemów rozproszonych i równoległych, ze szczególnym uwzględnieniem przetwarzania i analizowania wielkich zbiorów danych. Absolwenci studiów drugiego stopnia mają być gotowi do podjęcia pracy na wysokich, specjalistycznych stanowiskach w sektorze IT, gospodarce, czy administracji państwowej, jak też do prowadzenia prac badawczo-rozwojowych. Na uwagę zasługuje fakt, że wypracowana koncepcja kształcenia i jej konsekwentna realizacja pozwalają wielu absolwentom studiów drugiego stopnia na zakładanie własnych firm i aktywne kształtowanie rynku pracy w sektorze IT oraz – co jest szczególnie warte podkreślenia – na udział studentów, i to w dużej skali, w pracy badawczej Katedry Informatyki WIET.

Opracowana koncepcja kształcenia i sposoby jej realizacji są ciągle udoskonalane, co jest szczególnie istotne w wypadku informatyki. W tym celu wykorzystuje się doświadczenie dydaktyczne i naukowe kadry, szeroką współpracę w zakresie wymiany wzorców i doświadczeń z obszaru dydaktyki z wieloma renomowanymi uczelniami z kraju i z zagranicy (np. Politechnika Poznańska, Politechnika Wrocławska, University of Oxford, University of Amsterdam, Technische Universitaet Berlin, University of Southern California, Ludwig Maximilians University) oraz pogłębione kontakty WIET z przemysłem i otoczeniem społeczno-gospodarczym. Niewątpliwie pomocne są w tym także regularne wyjazdy pracowników w ramach programu Erasmus+ oraz udział w projektach ZPR AGH i POWER-WIET., które mają na celu m.in. kształtowanie i doskonalenie programów kształcenia i ich koncepcji oraz upowszechnianie innowacyjnych metod dydaktycznych. Dla przykładu w szkoleniach dydaktycznych programu POWER-WIET wzięło udział 30 pracowników Katedry Informatyki, a w szkoleniach z języka angielskiego organizowanych w ramach tego projektu – 8 pracowników.

Przyjęta koncepcja kształcenia zakłada, że umiędzynarodowienie procesu kształcenia na ocenianym kierunku jest głównie realizowane poprzez umożliwienie studentom wyjazdów do zagranicznych ośrodków dydaktycznych, przyjmowanie przez WIET studentów z zagranicy, prowadzenie w każdym semestrze części zajęć w języku angielskim oraz – co ZO chce szczególnie docenić – regularne organizowanie wielu gościnnych wykładów naukowców z zaprzyjaźnionych ośrodków zagranicznych.

Koncepcja kształcenia, program studiów oraz opracowana sylwetka absolwenta były i regularnie są konsultowane m.in. z działającą przy WIET Radą Społeczną, licznymi firmami współpracującymi z Wydziałem i Katedrą Informatyki oraz wieloma uczelniami zagranicznymi (w tym wymienionymi powyżej).

Zdaniem ZO koncepcja kształcenia na kierunku Informatyka należy uwzględnić postępy w dziedzinie nauk technicznych w zakresie informatyki, a potrzeby otoczenia gospodarczego i rynku pracy, oraz oczekiwania studentów wobec studiów w tym zakresie, zostały w niej należy uwzględnione. Warto podkreślić, że koncepcja ta zakłada angażowanie studentów także w sam proces organizacji zajęć, co jest realizowane w praktyce np. w ramach przygotowanego przez studentów systemu informatycznego zapisu na zajęcia, uwzględniającego ich różne preferencje.

Podsumowując, z analizy przedstawionych dokumentów oraz rozmów ZO odbytych w czasie wizytacji wynika, że wypracowana na kierunku Informatyka koncepcja kształcenia, (w tym przyjęte sylwetki absolwentów), należy i modelowo wpisuje się w strategię rozwoju Uczelni i Wydziału oraz uwzględnia potrzeby rynku pracy, zwiększanie stopnia umiędzynarodowienia, wzorce i doświadczenie międzynarodowe oraz dynamiczny rozwój informatyki. Zdaniem ZO koncepcja ta jest nowatorska i oryginalna m.in. poprzez unikalne połączenie przekazywanej na bardzo wysokim poziomie wiedzy teoretycznej z nabywanymi przez studentów rozwiniętymi umiejętnościami, zarówno badawczymi, w szczególności na studiach II stopnia, jak i inżynierskimi oraz praktycznymi z zakresu szeroko rozumianych technologii informatycznych

## 1.2.

W wyniku ostatniej ewaluacji przyznano WIET AGH kategorię naukową A+. Pokazuje to, że badania w dziedzinie nauk technicznych prowadzone w trzech katedrach wchodzących w skład struktury organizacyjnej Wydziału, tj. Katedrze Informatyki, Katedrze Elektroniki i Katedrze Telekomunikacji, uprawiane są na światowym poziomie i zdecydowanie wyróżniają się na tle badań prowadzonych w innych ośrodkach w Polsce o podobnych profilach.

Niewątpliwie duży wkład w przyznaną Wydziałowi kategorię naukową ma Katedra Informatyki, której pracownicy mogą poszczycić się bardzo dużą liczbą artykułów z zakresu informatyki technicznej, opublikowanych w renomowanych czasopismach o zasięgu światowym lub w materiałach prestiżowych konferencji międzynarodowych. Godne uwagi jest także to, że są oni autorami monografii oraz wielu opracowań naukowo-badawczych oraz materiałów dotyczących krajowych i międzynarodowych wdrożeń. WIET w sposób bardzo intensywny i z imponującym rozmachem współpracuje na polu naukowo-badawczym z wieloma ośrodkami krajowymi i zagranicznymi (np. z CERN) realizując liczne granty, projekty badawcze (NCBiR, NCN) i uczestnicząc w wielu programach ramowych UE (FP7, H2020), w tym w tzw. projektach zintegrowanych realizowanych przez duże konsorcja międzynarodowe. Do tego dochodzi, uprawiana z niespotykaną intensywnością, współpraca z przemysłem (np. z Samsungiem, Asseco, Ailleron) oraz instytucjami państwowymi odpowiedzialnymi m.in. za bezpieczeństwo państwa (wdrożenie innowacyjnych systemów informatycznych w Policji, Prokuraturze, czy też Straży Granicznej). Pracownicy Katedry pełnią także wiele funkcji eksperckich w kraju i za granicą oraz są często członkami komitetów naukowych i redakcyjnych czasopism i konferencji. Skutkiem prowadzonych na wysokim poziomie badań są także liczne awanse naukowe i nagrody przyznawane pracownikom Katedry Informatyki. To wszystko sprawia, że badania prowadzone na WIET mają rzeczywisty wpływ nie tylko na lokalny, ale i globalny rozwój dziedziny nauk technicznych, w tym dyscypliny informatyka

ZO chce szczególnie podkreślić, że w badania prowadzone na WIET są zaangażowani liczni studenci kierunku Informatyka, a skala tego zaangażowania jest wyjątkowa. W ostatnich latach studenci ocenianego kierunku byli współautorami 144 artykułów naukowych, a 45 studentów brało aktywny udział w 20 różnego rodzaju projektach badawczych realizowanych na WIET, jak też w ACK Cyfronet AGH. Co więcej, regulamin studiów AGH pozwala na przedstawienie jako pracy magisterskiej artykułu naukowego opublikowanego w

prestżowym czasopiśmie, co jest dla studentów dodatkowym bodźcem do angażowania się w badania.

ZO stwierdza, że badania naukowe prowadzone w Katedrze Informatyki są różnorodne, kompleksowe i dotyczą ważnych, aktualnych problemów z obszaru informatyki. Na szczególne wyróżnienie zasługują badania w zakresie projektowania i analizy algorytmów, projektowania i realizowania nowoczesnych systemów rozproszonych, sieciowych i mobilnych oraz tzw. Internetu rzeczy, systemów obliczeń równoległych, Big Data, grafiki komputerowej, rozpoznawania i analizy obrazów oraz szeroko rozumianej sztucznej inteligencji.

Wyniki prowadzonych badań oraz doświadczenie osób w nie zaangażowanych są bezpośrednio wykorzystywane przy wypracowywaniu i doskonaleniu koncepcji kształcenia i przygotowywaniu programów studiów. ZO potwierdza, że zakres przedmiotów obowiązkowych i specjalistycznych jest wprost powiązany z badaniami prowadzonymi na WIET, jak również tematyka prac dyplomowych.

Analiza ekspercka ZO bezsprzecznie potwierdziła, że badania naukowe w zakresie informatyki uprawiane na WIET są w pełni zgodne zarówno z dziedziną, jak i z dyscypliną, do której odnoszą się efekty kształcenia i że dają one możliwość pełnego osiągnięcia przez studentów wszystkich zakładanych efektów kształcenia na bardzo wysokim poziomie. Włączanie studentów WIET w badania naukowe na niespotykaną skalę jest gwarancją osiągania przez studentów studiów drugiego stopnia efektów w zakresie pogłębionej wiedzy i umiejętności prowadzenia badań oraz kompetencji społecznych niezbędnych w działalności badawczej.

### 1.3.

Efekty kształcenia dla kierunku Informatyka dla studiów pierwszego i drugiego stopnia określa uchwała senatu AGH nr 130/2012 Przyjęte efekty kształcenia odnoszą się do obszaru nauk technicznych, dziedziny nauk technicznych, dyscypliny informatyka.

Wszystkie kierunkowe efekty kształcenia, a także – zawarte w sylabusach efekty przedmiotowe – odwołują się do terminologii właściwej dla dziedziny nauk technicznych, konkretyzują przejrzystość zakres wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, a także wiążą efekty kierunkowe z realizowanymi modułami – a w ich obrębie – z przedmiotami. Dobrze opisują poziomy kształcenia i profil kwalifikacji, a ich zakres merytoryczny jest poprawnie powiązany z obszarem wiedzy, który jest podstawą koncepcji kształcenia na ocenianym kierunku. Sformułowane są w sposób zrozumiały i pozwalający na stworzenie przejrzystego systemu ich weryfikacji.

Określając efekty kształcenia dla studiów pierwszego stopnia założono, że absolwent powinien uzyskać możliwie szeroką wiedzę w zakresie informatyki, która uwzględniać będzie zarówno aspekty teoretyczne, praktyczne, jak i typowo inżynierskie właściwe dla tej dyscypliny i dziedziny nauk technicznych. W wypadku inżynierskich studiów pierwszego stopnia (stacjonarnych i niestacjonarnych) w zakresie wiedzy i umiejętności za najważniejsze efekty uznano te dotyczące:

- teoretycznych podstaw matematyki, fizyki, algorytmiki i tworzenia narzędzi informatycznych oraz
- praktycznej wiedzy inżynierskiej, na którą składają się m.in. różnorodne techniki programowania w najważniejszych językach, umiejętność zbierania i analizowania danych, administrowania systemami i dbania o ich bezpieczeństwo, znajomość budowy i działania systemów operacyjnych oraz sieci komputerowych, znajomość i umiejętność stosowania metod obliczeniowych, w tym z zakresu szeroko rozumianej analizy numerycznej i

sztucznej inteligencji, znajomość zagadnień związanych z elektroniką i mikroprocesorami,

- ważnej w pracy informatyka problematyki ochrony własności intelektualnej i przemysłowej oraz umiejętności samodzielnego zdobywania informacji z różnych źródeł, w tym angielskojęzycznych, czy tworzenia dokumentacji, projektowania i implementowania systemów informatycznych o charakterze użytkowym z uwzględnieniem zasad inżynierii oprogramowania.

Efekty kształcenia dla studiów drugiego stopnia opracowano przy założeniu, że mają one dawać możliwość zdobycia pogłębionej wiedzy i umiejętności w zakresie wybranej specjalistycznej gałęzi informatyki związanej z wytwarzaniem oprogramowania. W wypadku studiów drugiego stopnia w zakresie wiedzy i umiejętności za najważniejsze efekty uznano te dotyczące m.in.:

- systemów rozproszonych, mobilnych i multimedialnych, symulacji oraz modelowania (np. zjawisk przyrodniczych), obliczeń dużej skali, wsparcia obliczeń naukowych, zaawansowanej analizy danych, uczenia maszynowego oraz specjalistycznych metod sztucznej inteligencji.

Warte podkreślenia jest to, że najważniejsze z przyjętych efektów kształcenia dla studiów drugiego stopnia bezpośrednio odnoszą się do badań prowadzonych w Katedrze Informatyki.

Jeśli chodzi o kierunkowe efekty kształcenia w zakresie kompetencji społecznych zarówno na studiach pierwszego, jak i drugiego stopnia, za najważniejsze przyjęto te dotyczące m.in.:

- przedsiębiorczości, podnoszenia własnych kompetencji, umiejętności pracy w grupie, planowania czasu oraz świadomości skutków pracy w zawodzie i społecznej roli informatyka.

Na studiach drugiego stopnia dodatkowo kładzie się nacisk na ich powiązanie z pracą badawczą w uprawianej dyscyplinie.

Z dokonanej przez ZO analizy przyjętych dla kierunku Informatyka efektów kształcenia w kontekście realizowanego na WIET programu studiów z informatyki na studiach pierwszego stopnia (inżynierskich) oraz drugiego stopnia (specjalności wytwarzanie oprogramowania) wynika, że efekty te są wzorcowo opracowane i bez wątplenia ściśle powiązane z tematyką badań prowadzona na WIET w zakresie informatyki. W szczególności oznacza to, że efekty te są poprawne, spójne, jasno i zrozumiale określone, uwzględniają efekty kształcenia w zakresie odpowiedniej znajomości języka obcego oraz odpowiednich kompetencji społecznych. W przypadku studiów pierwszego stopnia dają one możliwość pełnego przygotowania do podjęcia dalszych studiów w zakresie informatyki, a w przypadku studiów drugiego stopnia uwzględniają one także efekty związane z pogłębioną wiedzą, umiejętnościami badawczymi oraz kompetencjami niezbędnymi w działalności badawczej w zakresie informatyki. ZO potwierdza, że kierunkowe efekty kształcenia dla kierunku Informatyka oferowanego na WIET pokrywają wszystkie efekty obszarowe dla nauk technicznych oraz efekty inżynierskie..

ZO podkreśla, że z podanych wyżej kluczowych efektów kształcenia wyłaniają się modelowe sylwetki absolwentów studiów pierwszego i drugiego stopnia na kierunku Informatyka o charakterze technicznym.

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

Koncepcja kształcenia ocenianego kierunku jest w pełni spójna zarówno z misją oraz strategią AGH, jak i ze strategią WIET. ZO szczególnie podkreśla, że koncepcja kształcenia zakłada modelowe połączenie przekazywania wiedzy teoretycznej z zakresu informatyki i matematyki ze zdobywaniem umiejętności praktycznych w sposób bezpośrednio powiązany z prowadzonymi na WIET badaniami. Co więcej, sprawa koncepcji kształcenia jest rozumiana na ocenianym Wydziale jako proces ciągłego jej udoskonalania z uwzględnieniem dynamicznego rozwoju informatyki, potrzeb otoczenia społeczno-gospodarczego oraz prowadzonej współpracy krajowej i międzynarodowej w zakresie naukowym i dydaktycznym. W wyniku tego opracowano oryginalną, aktualną i nowoczesną koncepcję kształcenia oraz konkurencyjne sylwetki absolwentów.

Na WIET prowadzi się wysokiej jakości, mające duży oddźwięk i znaczenie międzynarodowe, badania naukowe w zakresie informatyki, których wyniki publikowane są w renomowanych czasopismach i materiałach prestiżowych konferencji, a w które – na niespotykaną, nie tylko w kraju, skalę – angażowani są studenci. Pracownicy systematycznie zdobywają awanse naukowe, a ich doskonała praca potwierdzona jest licznymi nagrodami. Są aktywni w pozyskiwaniu grantów oraz współpracują z wieloma naukowymi i przemysłowymi ośrodkami krajowymi i zagranicznymi. Wyniki badań znajdują stosowne odzwierciedlenie w koncepcji kształcenia i programie studiów

Przyjęte efekty kształcenia są wzorcowo opracowane i ściśle powiązane z tematyką badań prowadzonych na WIET. Z kluczowych efektów kształcenia przyjętych dla kierunku Informatyka oferowanego na WIET wyłaniają się modelowe sylwetki absolwentów studiów z zakresu informatyki technicznej.

## **Dobre praktyki**

- Modelowe połączenie w koncepcji kształcenia teoretycznych podstaw informatyki i matematyki z przekazywanymi umiejętnościami praktycznymi i inżynierskimi z zakresu informatyki technicznej.
- Regularne organizowanie dla studentów wykładów prowadzonych przez naukowców z ośrodków zagranicznych, co w sposób szczególny sprzyja umiędzynarodowieniu zarówno koncepcji, jak i samego procesu kształcenia.
- Ciągłe udoskonalanie koncepcji kształcenia z uwzględnieniem dynamicznego rozwoju informatyki i potrzeb otoczenia społeczno-gospodarczego w tym zakresie oraz czerpanie dobrych wzorców wypracowanych przez partnerskie uczelnie zagraniczne.
- Modelowe połączenie prowadzonych badań naukowych z opracowaną koncepcją kształcenia, przygotowanymi programami studiów i przyjętymi efektami kształcenia.
- Systemowe i systematyczne angażowanie studentów w badania naukowe.

## **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**

2.1.

Program studiów wizytowanego kierunku przygotowano z myślą przekazania:

- na studiach pierwszego stopnia – ogólnej wiedzy informatycznej w zakresie nauk technicznych (w szczególności w zakresie następujących obszarów: algorytmika, programowanie z uwzględnieniem różnych jego paradygmatów, systemy operacyjne, bazy danych, sieci komputerowe, systemy rozproszone, inżynieria oprogramowania), na bardzo dobrej podbudowie matematycznej, z uwzględnieniem przygotowania studentów do udziału w badaniach naukowych,
- na studiach drugiego stopnia – specjalistycznej wiedzy z zakresu informatyki technicznej (w szczególności w obszarach: zaawansowana algorytmika, przetwarzanie dużych zbiorów danych m.in. przy zastosowaniu metod sztucznej inteligencji, informatyka kwantowa, budowa zaawansowanych systemów informatycznych) związanej w dużej mierze z badaniami prowadzonymi na WIET i przy założeniu, że jednym z głównych celów tych studiów jest umożliwienie studentom wzięcie udziału w badaniach naukowych.

Analiza programu i planu studiów pierwszego oraz drugiego stopnia, w tym sylabusów i wymiaru godzinowego poszczególnych modułów/przedmiotów, potwierdza, że dobór treści i metod kształcenia na kierunku Informatyka prowadzonym na WIET jest odpowiedni, a szacowany nakład pracy studentów, mierzony liczbą punktów ECTS, umożliwi osiągnięcie wszystkich zakładanych efektów kształcenia oraz uzyskanie przez nich odpowiednich kwalifikacji. Zdaniem ZO treści kształcenia są należycie powiązane z efektami kierunkowymi.

ZO potwierdza, że opracowany program kształcenia, jak i stosowane metody kształcenia, w kontekście zakładanych efektów kształcenia, przygotowują studentów studiów pierwszego stopnia do prowadzenia badań, a studentom studiów drugiego stopnia dają możliwość udziału w badaniach. Z analizy programu studiów wynika, że udział przedmiotów/modułów związanych bezpośrednio z prowadzonymi w Katedrze Informatyki badaniami naukowymi wynosi (za miarę przyjęto przypisane zajęciom punkty ECTS): 160/210 ECTS (stacjonarne studia pierwszego stopnia), 106/210 (niestacjonarne studia pierwszego stopnia) oraz 65/90 (stacjonarne studia drugiego stopnia). W tym kontekście należy raz jeszcze podkreślić, że studenci kierunku Informatyka są zaangażowani w badania naukowe prowadzone na WIET na niespotykaną skalę (w ostatnich latach byli oni współautorami 144 artykułów naukowych, a 45 z nich brało aktywny udział w 20 różnego rodzaju projektach badawczych).

Bez wątplenia opracowany program studiów uwzględnia aktualny stan wiedzy z informatyki technicznej i jest zgodny z zakładanymi efektami kształcenia. Zdaniem ZO program ten w dobry sposób łączy matematyczne podstawy teorii informatyki z praktyką i rzeczywistymi zastosowaniami informatyki technicznej, zaś na II stopniu oferuje zaawansowaną wiedzę specjalistyczną, w tym na specjalności Wytwarzanie oprogramowania, ściśle związaną z prowadzonymi na WIET badaniami naukowymi.

Biorąc pod uwagę oferowane lektoraty (język angielski na poziomie B2 na studiach pierwszego stopnia, język angielski techniczny na studiach drugiego stopnia) oraz możliwość dużego wyboru zajęć prowadzonych przez pracowników Katedry Informatyki WIET w języku angielskim (w roku akademicki 2017/18 to 13 wykładów w semestrze zimowym i 15 w semestrze letnim), daje on także możliwość opanowania języka obcego (w szczególności angielskiego) na odpowiednim poziomie.

Udział przedmiotów obieralnych jest zgodny z przepisami, a ich wybór jest satysfakcjonujący dla studentów i często jest odpowiedzią na artykułowane przez nich potrzeby.

Na ocenianym kierunku stosuje się typowe, jednakże w pełni wystarczające, formy i metody kształcenia, tzn. wykłady, ćwiczenia, laboratoria, projekty, lektoraty, seminaria, praktyki, itp. Nie prowadzi się zajęć w formie e-learning. Hospitacje zajęć potwierdziły, że stosowane metody kształcenia są odpowiednie oraz – co ZO chce podkreślić – że zajęcia prowadzone są na wysokim poziomie merytorycznym. Stosowane metody kształcenia uwzględniają samodzielne uczenie się studentów, aktywizujące formy pracy ze studentami oraz umożliwiają studentom osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia.

Zdaniem ZO organizacja czterotygodniowych praktyk zawodowych w ramach studiów pierwszego stopnia jest prawidłowa. Praktyki odbywają się w czasie wakacji po 6 semestrze studiów, a organizacją praktyk zajmuje się opiekun praktyk studenckich. ZO potwierdza, że stosowana forma praktyk pozwala nabywać m.in. umiejętności potrzebne do pracy w zespole oraz odpowiednie kompetencje społeczne niezbędne w pracy informatyka.

Na spotkaniu z ZO studenci pozytywnie odnieśli się do doboru oraz zróżnicowania form zajęć dydaktycznych. W ich opinii mają oni możliwość zdobycia wiedzy oraz cennych umiejętności praktycznych przydatnych w kontekście przyszłej pracy zawodowej. Przedstawiciele tej grupy społeczności akademickiej stwierdzili, że liczebność grup w powiązaniu ze stosowanymi metodami kształcenia umożliwia im osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia. W trakcie zajęć dydaktycznych wykonują oni m.in. prace projektowe oraz nabywają umiejętności pracy w zespole, mogą również rozwijać kompetencje społeczne niezbędne na rynku pracy dzięki dodatkowym kursom i szkoleniom. ZO PKA także pozytywnie ocenił liczebność grup oraz formy zajęć.

Studenci mają możliwość indywidualizacji kształcenia poprzez studiowanie w ramach indywidualnego programu i planu studiów, co umożliwia § 9 Regulaminu studiów w AGH. Wskazać należy również, iż studentom pierwszego roku dedykowany został specjalny program *Prymusi AGH*, który pozwala studentom pierwszego roku z najlepszymi wynikami rekrutacyjnymi na dobór spersonalizowanej ścieżki kształcenia oraz udział w certyfikowanych szkoleniach. Na spotkaniu z ZO obecnych było wielu studentów korzystających z tej możliwości.

W Uczelni realizowany jest program *AGH uczelnią przyjazną wobec niepełnosprawnych*. Władze jednostki współpracują z Biurem ds. osób niepełnosprawnych AGH i po uzyskaniu odpowiednich informacji dostosowują metody kształcenia do potrzeb studentów z niepełnosprawnością. Student może ubiegać się zarówno o wsparcie w zakresie wypożyczenia specjalistycznego sprzętu wspomagającego uczenie się oraz w zakresie indywidualnego dopasowania zajęć dydaktycznych oraz formy, czasu i terminów przeprowadzania zaliczeń i egzaminów. Student, w przypadku trudności w studiowaniu wynikających z niepełnosprawności może korzystać z pomocy asystenta osoby z niepełnosprawnością. Decyzję o zakresie udzielonego wsparcia podejmują prowadzący zajęcia, oraz przedstawiciele Biura ds. osób niepełnosprawnych AGH mając na względzie stopień i charakter niepełnosprawności oraz specyfikę danego kierunku studiów. O wadze jaką Jednostka przywiązuje do wspomagania studentów z niepełnosprawnością świadczy to, że od 2014 roku Jednostka bierze udział w projekcie AGH „Zagraniczna mobilność studentów z niepełnosprawnością oraz znajdujących się w trudnej sytuacji materialnej”, realizowanym w ramach Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój (POWER), który umożliwia podniesienie kompetencji zawodowych studentów z niepełnosprawnością przez realizowanie części programu kształcenia w zagranicznej uczelni. Świadectwem intensywnej współpracy Jednostki z Biurem Osób Niepełnosprawnych jest nagroda Integralia 2017 przyznana Jednostce za zaangażowanie na rzecz osób niepełnosprawnych.



Wsparcie udzielane studentom ze strony nauczycieli akademickich wskazywane jest jako jeden z największych atutów ocenianego kierunku studiów, co ZO potwierdza i docenia. Studenci mogą uczęszczać na konsultacje podczas licznych dyżurów, których terminy dostosowane są do ich oczekiwań. Możliwa jest również komunikacja za pośrednictwem poczty elektronicznej. Studenci uzyskują także bezpośrednią pomoc podczas zajęć dydaktycznych.

Harmonogram zajęć oraz stosowne akty prawne dotyczące studiowania są upublicznione na stronie internetowej Wydziału i Uczelni. Zgodnie z regulaminem studiów dziekan wydziału ustala i ogłasza harmonogram zajęć w danym semestrze nie później niż na 7 dni przed rozpoczęciem semestru, w tym listę obowiązkowych dla danego kierunku studiów modułów zajęć oraz harmonogram ich realizacji. Oprócz obowiązkowych modułów zajęć ogłaszane są również listy obieralnych modułów zajęć oraz określone są warunki ich wyboru. Na spotkaniu z ZO studenci studiów stacjonarnych potwierdzili, że harmonogram zajęć udostępniany jest w odpowiednim terminie. Studenci wskazali również, że mają możliwość dostosowania terminu odbywania zajęć do swoich preferencji. Na potrzeby rejestracji powstał specjalny portal, za pośrednictwem którego studenci mogą wybrać odpowiadającą im grupę zajęciową. Należy podkreślić, że to sami studenci stworzyli wspomniany portal oraz prowadzą zapisy na zajęcia. Również harmonogram zjazdów studiów niestacjonarnych ogłaszany jest przez dziekana nie później niż na 7 dni przed rozpoczęciem zajęć.

Liczebności grup obowiązujące w danym roku akademickim ustala senat AGH. W tym roku akademickim to 30 osób na zajęciach audytoryjnych i 15 na zajęciach laboratoryjnych, z tym, że liczby te mogą być za zgodą rady wydziału zmniejszone. Uchwałą Rady WIEiT nr 646/2018 z dnia 5 lipca 2018 r w sprawie rozliczania godzin zajęć dydaktycznych realizowanych w roku akademickim 2018/2019 grupy ćwiczeniowe liczą maksymalnie 24 osoby, grupy laboratoryjne maksymalnie 12 osób, zaś grupy projektowe maksymalnie 12 osób. Zdaniem ZO liczebność grup zajęciowych nie budzi zastrzeżeń. Liczba studentów w grupie wykładowej jest zależna od liczby studentów na kierunku i liczby miejsc siedzących w sali wykładowej (w przypadku, gdy liczba studentów przekracza „pojemność” dostępnych sal wówczas studenci dzieleni są na 2 grupy wykładowe).

Organizacja procesu kształcenia jest prawidłowa, a harmonogram zajęć właściwy i uwzględnia zasady higieny procesu nauczania zarówno na studiach stacjonarnych, jak i niestacjonarnych.

## 2.2.

Stopień osiągania zakładanych dla ocenianego kierunku efektów kształcenia sprawdzany jest na każdym etapie studiów, tj. podczas zajęć dydaktycznych (wykłady, ćwiczenia, laboratoria, seminaria, lektoraty), praktyk zawodowych oraz dyplomowania. Ogólne zasady weryfikowania stopnia osiągnięcia efektów kształcenia są określone w Regulaminie studiów AGH. W uzasadnionych wypadkach dopuszcza się także komisyjne weryfikacje. Szczegółowe zasady zaliczania poszczególnych przedmiotów i sposoby weryfikowania osiągnięcia przypisanych do nich efektów kształcenia są jasno opisane w sylabusach, które są upublicznione. Zdaniem ZO znakomita większość sylabusów przedmiotów jest starannie przygotowana. Służy temu systematyczna weryfikacja i modyfikacja sylabusów dokonywana przez Koordynatorów przedmiotów, dzięki której na bieżąco identyfikowane są rozbieżności i uchybienia dotyczące ich zawartości.

Na pierwszych zajęciach przekazywane są studentom informacje dotyczące m.in. zakresu merytorycznego treści programowych przedmiotu/modułu, zalecanej literatury, sposobu weryfikacji osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia oraz terminów i miejsca konsultacji. Harmonogram egzaminów oraz zaliczeń ustala prowadzący zajęcia w

porozumieniu ze studentami, nie później niż na 3 tygodnie przed zakończeniem tych zajęć w danym semestrze. Podczas spotkania z ZO studenci potwierdzili stosowanie tych praktyk.

Za osiągnięcie stosownych efektów kształcenia uznaje się zaliczenie przedmiotu/modułu na ocenę pozytywną. Szczegółowe sposoby weryfikacji są dostosowane do typu i specyfiki modułu/przedmiotu i następują najczęściej podczas kolokwium (częstkowych lub całościowych), projektów i prezentacji (przygotowywanych często grupowo), testów, sprawozdań, referatów, dyskusji, prac zaliczeniowych oraz egzaminów pisemnych i ustnych (w tym wypadku przebieg egzaminu odnotowuje się w specjalnej notatce). Weryfikacja efektów kształcenia osiąganych w zakresie znajomości języka obcego realizowana jest podczas modułów: język angielski B2 oraz język angielski techniczny.

Zdaniem ZO na szczególną uwagę zasługują pracownia projektowa (studia pierwszego stopnia) oraz pracownia problemowa (studia drugiego stopnia) służące kompleksowej weryfikacji stopnia osiągnięcia wiedzy i umiejętności praktycznych oraz kompetencji społecznych zdobywanych podczas całego okresu studiów, w tym kompetencji badawczych. Tym samym celom służy także bezpośrednia współpraca studenta i opiekuna podczas przygotowywania pracy dyplomowej. Na podkreślenie zasługuje fakt, że współpraca ta ma charakter długotrwały (trwa cały rok) i regularny (spotkania i zaliczanie poszczególnych etapów pracy odbywają się według przyjętego na początku terminarza).

Odpowiedniemu osiągnięciu efektów kształcenia sprzyja także fakt nadzorowania zajęć prowadzonych przez doktorantów przez doświadczonych dydaktyków (osoby te są często obecne na takich zajęciach), co ZO uznaje za bardzo dobrą praktykę.

Osiągnięcie efektów kształcenia przypisanych do praktyk zawodowych weryfikowane jest przez uczelnianego opiekuna praktyk na podstawie dokumentacji przygotowanej przez opiekuna wyznaczonego przez zakład pracy, w którym praktyki się odbywają. Dokumentacja ta obejmuje m.in. szczegółowe, merytoryczne sprawozdanie z przebiegu praktyk, w tym ocenę umiejętności pracy w grupie oraz innych kompetencji społecznych niezbędnych w pracy informatyka. ZO docenia fakt, że po wcześniejszej wizytacji PKA na kierunku Teleinformatyka, na wszystkich kierunkach studiów oferowanych na Wydziale uwzględniono uwagi ZO dotyczące dokumentowania przebiegu praktyk zawodowych oraz sposobów weryfikacji stopnia osiągnięcia efektów kształcenia. ZO nie wnosi zastrzeżeń do nowych rozwiązań wprowadzonych na WIET w tym zakresie.

W ramach wszystkich kierunków oferowanych na WIET praktykę można odbyć na terenie uczelni. Rozwiązanie to proponowane jest szczególnie studentom, którzy z różnych powodów nie są zainteresowani praktykami zewnętrznymi, pozwalając im równocześnie na czynny udział w prowadzonych na WIET projektach badawczych. Oferta praktyk jest bardzo bogata, a wielu studentów korzysta też z możliwości odbycia praktyk w ośrodkach zagranicznych (np. w CERN). W procesie zaliczania praktyk wykorzystywany jest system odnotowania system komunikacji z partnerem otoczenia społeczno-gospodarczego za pomocą komunikatorów internetowych. Omawiana w ten sposób postawa studenta i ewentualne uwagi organizacyjne pozwalają skutecznie podnosić poziom praktyk i weryfikować na bieżąco osiągnięcie efektów kształcenia. Operacyjny i codzienny kontakt z takim partnerem doskonale ułatwia wymianę pomysłów i informacji.

Po sesji egzaminacyjnej odbywają się konsultacje, podczas których można uzyskać informację zwrotną na temat stopnia osiągniętych efektów kształcenia. Istnieje możliwość obejrzenia prac egzaminacyjnych. W uzasadnionych wypadkach studenci mają możliwość złożenia wniosku o przeprowadzenie egzaminu lub zaliczenia komisyjnego. Wtedy też przeprowadzane są wśród uczestników zajęć anonimowe ankiety, w których można wyrazić swoje zdanie m.in. na temat całego procesu weryfikacji stopnia osiągnięcia efektów kształcenia. Wyniki ankiet analizowane są przez stosowny zespół wydziałowy, który – w razie

potrzeby – interweniuje i prosi o wprowadzenie odpowiednich zmian w kolejnych edycjach modułu/przedmiotu.

ZO przejrzał szereg prac okresowych (egzamin, kolokwium). We wszystkich przypadkach zadania lub prace projektowe były na właściwym poziomie trudności, w odpowiedniej liczbie i zgodne z sylabusem przedmiotu. Prace te były rzetelnie sprawdzone.

Jedną z najważniejszych, bo wieńczącą proces kształcenia, formą weryfikacji stopnia osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia jest przygotowywanie pracy dyplomowej oraz złożenie egzaminu dyplomowego. Student przystępuje do egzaminu dyplomowego po uzyskaniu wszystkich przewidzianych w planie studiów zaliczeń i praktyk oraz po złożeniu pracy dyplomowej. Jak napisano wyżej, na wizytowanym kierunku przykładą się dużą wagę do systematycznego i terminowego przygotowywania prac dyplomowych, co ZO uznaje za dobrą praktykę. Ważne jest także to, że prace inżynierskie mają przeważnie charakter projektu zespołowego, w ramach którego przygotowuje się użyteczny, ale też zaawansowany technicznie system informatyczny. W wypadku inżynierskich prac zespołowych zadania każdego z członków grupy są należycie określone. Z analizy przeprowadzonej przez ZO wynika, że tematyka przygotowywanych prac magisterskich jest ściśle i modelowo połączona z głównymi dziedzinami badań prowadzonymi w ocenianej jednostce. Wątpliwości budzi natomiast fakt, że w wypadku zdecydowanej większości prac dyplomowych zarówno opiekun pracy, jak i recenzent nie są pracownikami samodzielnymi. O ile jest to do przyjęcia w przypadku prac inżynierskich, to ZO uważa, że, w wypadku prac magisterskich, jedna z tych osób powinna mieć habilitację. ZO zapoznał się z 8 pracami inżynierskimi i 5 pracami magisterskimi. Większość z tych prac dotyczyła interesującej i aktualnej tematyki, była na dobrym poziomie merytorycznym i spełniała wszystkie wymagania stawiane pracom inżynierskim lub magisterskim. Mankamenty i słabości prac zostały dostrzeżone przez opiekuna lub recenzenta, a oceny tych prac rzetelnie przez nich wystawione. Wyraźne wątpliwości wzbudziła ocena jednej pracy inżynierskiej przygotowanej przez studenta studiów niestacjonarnych.

W Jednostce stwarzane są warunki umożliwiające równe traktowanie studentów w procesie sprawdzania i oceniania stopnia osiągnięcia efektów kształcenia. Istnieje możliwość adaptowania metod i organizacji sprawdzianów do potrzeb studentów z niepełnosprawnością.

Podczas spotkania z ZO studenci stwierdzili, iż znane są im zasady postępowania w sytuacjach konfliktowych związanych ze sprawdzaniem i oceną stopnia osiągnięcia efektów kształcenia oraz sposoby zapobiegania i reagowania na zachowania nieetyczne i niezgodne z prawem. Wskazali także, iż wszystkie sytuacje wymagające interwencji są na bieżąco rozwiązywane przez władze Jednostki, co potwierdziły także rozmowy ZO z pracownikami i władzami WIET.

Badaniem losów absolwentów zajmuje się Ośrodek Monitorowania Kadry Zawodowej działające w ramach Centrum Karier AGH. Losy zawodowe absolwentów ocenianego kierunku są badane od 10 lat. Wynika z nich, że absolwenci znajdują pracę w zawodzie i że uważają się do niej dobrze przygotowani. Zdaniem absolwentów należy jednak wzmocnić kształcenie w zakresie języków obcych, zarządzania projektami, umiejętności negocjacji oraz zarządzania grupą. W związku z tym podjęto stosowne działania dotyczące zmiany programu kształcenia i dodatkowego wsparcia kadry oraz studentów w tym zakresie. Działania te przeprowadzono m.in. w ramach wspomnianych już programów ZPR AGH i POWER-WIET.

Należy podkreślić wysoką zwrotność ankiet wypełnianych przez absolwentów. Wskaźnik 15% odpowiedzi po 7 latach od zakończenia studiów jest wyjątkowo wysokim wskaźnikiem i to nie tylko dla polskiego rynku edukacyjnego.

Uczelniane Biuro Karier prowadzi także ogólnodostępną bazę ofert pracy oraz staży umożliwiając jednocześnie pracodawcom samodzielną edycję tych informacji. Warto też wspomnieć, że prowadzona przez Centrum Karier internetowa baza CV umożliwia studentom

publikowanie informacji na swój temat i prezentację swoich kwalifikacji pozwalając tym samym podmiotom rynkowym na wyszukanie odpowiedniego kandydata do pracy. Warto podkreślić, że ta nieodpłatna usługa nie obejmuje komercyjnych firm pośrednictwa pracy, skracając tym samym proces negocjacji obu stron ewentualnego kontraktu.

### 2.3.

Warunki i tryb rekrutacji na wszystkie kierunki studiów prowadzone w AGH określa każdego roku stosowna uchwała Senatu AGH (w wypadku ostatniej rekrutacji jest to uchwała nr 55/2017 z 31 maja 2017 r.). Dodatkowo Senat ustalił też zasady przyjmowania laureatów oraz finalistów olimpiad (uchwała nr 62/2016), natomiast zasady rekrutowania obcokrajowców regulują zarządzenia rektora AGH (nr 39/2015, 476/2015 i 47/2016) oraz uchwała Rady WIET (nr 581/2017).

Rekrutację na oceniany kierunek prowadzi Wydziałowa Komisja Rekrutacyjna, działająca na podstawie uchwał Rady WIET (nr 443/2016 i 444/2016), przygotowując listę rankingową utworzoną w oparciu o: na studiach pierwszego stopnia – wynik pisemnego egzaminu maturalnego z matematyki albo fizyki albo informatyki (maksymalnie 800 pkt.) oraz języka obcego (maksymalnie 200 pkt.); na studiach drugiego stopnia – wyniki egzaminu wstępnego w formie testu pisemnego (waga 0.8) oraz średnią ocen ze studiów I stopnia (waga 0.2).

Wizytowany kierunek jest najpopularniejszym spośród oferowanych na AGH. Liczba kandydatów jest bardzo duża (studia stacjonarne: 1183 osoby w roku 2016, 1897 osób w roku 2017 i 1255 osób w ostatniej rekrutacji; studia niestacjonarne: 300 osób w roku 2016, 326 osób w roku 2017 i 327 osób w ostatniej rekrutacji), a próg przyjęcia wyjątkowo wysoki (studia stacjonarne: powyżej 91% w ostatnich trzech rekrutacjach; studia niestacjonarne: powyżej 75% w ostatnich trzech rekrutacjach). Przyjęci kandydaci muszą więc legitymować się bardzo dobrymi wynikami matury na poziomie rozszerzonym z matematyki lub fizyki, czy też informatyki. Wyjątkowo dużo przyjmowanych osób to finaliści konkursów organizowanych przez AGH (*O diamentowy indeks AGH* oraz *Ogólnopolskiej olimpiady wiedzy elektrycznej i elektronicznej*) lub olimpiad matematycznych i fizycznych, którzy są kwalifikowani na studia z pominięciem *procesu rankingowania* (w ostatnich rekrutacjach na oceniany kierunek w taki sposób przyjmowano ok. 90 osób). O niezwykle wysokiej jakości kandydatów świadczy też fakt, że aż ok. 60% przyjmowanych na I rok studentów spełnia warunki tzw. programu *Prymusi AGH* skierowanego do najzdolniejszych z przyjętych kandydatów. Ten uczelniany program oferuje m.in. indywidualny program studiów, opiekę tutora, gwarancję miejsca w domu studenckim, nieodpłatne szkolenia, kursy, czy innego rodzaju warsztaty.

Odnosząc się do rekrutacji na studia drugiego stopnia, to ZO wysoko ocenia fakt przyjmowania kandydatów w oparciu o pisemny egzamin kwalifikacyjny obejmujący wszystkie najważniejsze treści przekazywane na studiach pierwszego stopnia ocenianego kierunku (lista przykładowych pytań egzaminacyjnych obejmuje ponad 200 zagadnień), a szczególnie to, że uzyskanie mniej niż 50% punktów z części pisemnej eliminuje kandydata z dalszego postępowania rekrutacyjnego.

ZO potwierdza, że zasady rekrutacji na kierunek Informatyka prowadzony na WIET AGH są spójne, przejrzyste, bezstronne, zapewniają równe szanse kandydatom, w tym osobom z niepełnosprawnością, oraz dają szanse na dostanie się na studia jedynie bardzo dobrym kandydatom. Opisy zasad rekrutacji są łatwo dostępne, np. poprzez stronę internetową Wydziału.

Wymagania konieczne do zaliczenia kolejnych etapów studiów są określone w sposób formalny i zapisane w Regulaminie studiów (§§ 18-21). Dokument określa prawa i obowiązki studenta związane z zaliczaniem przedmiotów/modułów, zdawaniem egzaminów, zaliczaniem

etapów studiów i zakończeniem procesu kształcenia. Rozwiązania zawarte w regulaminie określają też ramy organizacyjne dla procesu weryfikacji osiągnięć studenta, formułują uprawnienia odwoławcze oraz określają konsekwencje braku zaliczenia. Dodatkowo, uchwałą Rady WIET (nr 441/216), warunkiem wpisu na piąty semestr studiów pierwszego stopnia jest kompletne zaliczenie pierwszego roku tych studiów. Zasady zaliczenia są zapisane w sylabusach przedmiotów, a prowadzący mają obowiązek ich przedstawienia na pierwszych zajęciach.

Zasady dyplomowania na studiach pierwszego stopnia (realizacja zespołowego projektu inżynierskiego) i drugiego stopnia (napisanie pracy magisterskiej) określają Regulamin studiów (§§ 25-27) oraz uchwała Rady WIET (nr 369/2016), a nad całym procesem dyplomowania, w tym prawidłowym przeprowadzeniem egzaminów, czuwa Wydziałowa Komisja Dyplomowa działająca w oparciu o uchwałę Rady WIET (nr 446/2016). Sposób wystawiania oceny końcowej ze studiów jest jednolity na całej AGH. Pod uwagę brana jest średnia ze studiów (z wagą 0,6), ocena pracy dyplomowej wystawiona przez opiekuna i recenzenta (z wagą 0,2) i ocena

z egzaminu dyplomowego (z wagą 0,2). Wszystkie prace dyplomowe podlegają sprawdzeniu systemem antyplagiatowym OSA. Zdaniem ZO przyjęte zasady dyplomowania są poprawnie powiązane z efektami kształcenia zakładanymi dla ocenianego kierunku.

ZO docenia fakt regularnego analizowania (np. poprzez opracowywanie sprawozdań z działalności dydaktycznej Wydziału oraz organizowanie Rady Wydziału dotyczącej dydaktyki) procesu rekrutacji, kształcenia oraz dyplomowania, w tym np. przyczyn nieukończenia studiów.

Zasady uznawania efektów i okresów kształcenia oraz kwalifikacji uzyskanych w szkolnictwie wyższym – w tym zajęć zaliczonych poza jednostką macierzystą, jak i warunki przeniesienia z innych jednostek – są określone w Regulaminie studiów (§12, pkt. 8), a Rada WIET każdego roku ustala listę modułów, które mogą być zaliczone w ten sposób. Do tej pory z procedur tych nikt nie skorzystał. Natomiast potwierdzanie efektów uczenia się uzyskanych poza szkolnictwem wyższym jest uregulowane uchwałą Senatu AGH nr 70/2015 i dokonywane jest przez wydziałowego pełnomocnika ds. kształcenia. ZO nie ma zastrzeżeń co do regulacji wypracowanych w tym zakresie na AGH i na WIET.

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

Przedstawione programy studiów, pod względem treści kształcenia, stosowanych metod dydaktycznych oraz metod sprawdzania i oceny stopnia osiągnięcia efektów kształcenia, są spójne z efektami kształcenia dla ocenianego kierunku i umożliwiają pełną realizację zakładanych efektów kształcenia. Zdaniem ZO program studiów pierwszego i drugiego stopnia znakomicie łączy podstawy matematyczne i teorię informatyki z rzeczywistymi zastosowaniami informatyki technicznej i jest on naturalnie powiązany z badaniami naukowymi prowadzonym w Katedrze Informatyki.

Dobór treści i metod kształcenia jest zasługuje na wyróżnienie. Stopień osiągnięcia w ramach prowadzonych modułów/przedmiotów, lektoratów i praktyk zakładanych dla ocenianego kierunku efektów kształcenia jest sprawdzany wzorcowo. Praktyki można odbyć nie tylko w kraju, ale i w ważnych ośrodkach zagranicznych (np. CERN), a także w uczelni, co proponuje się m.in. studentom zaangażowanym w realizowane na WIET projekty badawcze.

Na szczególną uwagę zasługuje fakt, że prace dyplomowe przygotowuje się systematycznie przez cały rok, a ich powstawanie nadzorują nie tylko opiekunowie prac, ale i osoby prowadzące przedmioty: pracownia projektowa (studia pierwszego stopnia) oraz pracownia problemowa (studia drugiego stopnia). Większość powstających na ocenianym kierunku prac dyplomowych jest bardzo wysokiej jakości. Prace inżynierskie są często

projektami zespołowymi realizowanymi z jasnym precyzyjnym podziałem obowiązków. Tematyka prac magisterskich jest natomiast ściśle związana z badaniami prowadzonymi na ocenianym kierunku. ZO zwraca jednak uwagę, że na studiach drugiego stopnia przynajmniej jedna osoba z pary opiekun pracy dyplomowej–recenzent powinna być pracownikiem samodzielnym.

Losy absolwentów są wzorowo badane, a wyciągane w ramach tych badań wnioski są brane pod uwagę w procesie kształcenia.

Zasady rekrutacji są określone prawidłowo. Zarówno w wypadku studiów pierwszego, jak i drugiego stopnia skutkują one przyjmowaniem jedynie bardzo dobrych kandydatów. Najlepsi kandydaci przyjęci na studia pierwszego stopnia (w wypadku ocenianego kierunku ok. 60% osób) objęci są specjalnym programem *Prymusi AGH*. Zasady zaliczania poszczególnych etapów studiów, jak i proces dyplomowania są jasno i przejrzysto ustalone oraz należycie upublicznione, a zasady uznawania efektów kształcenia oraz potwierdzanie efektów uczenia się są określone prawidłowo. Regularnie analizowane są procesy rekrutacji i kształcenia, co ma na celu ciągle ich udoskonalanie.

### **Dobre praktyki**

- Położenie w programie studiów mocnego nacisku na możliwość brania udziału i prowadzenia przez studentów badań naukowych, co owocuje rzeczywistym zaangażowaniem, i to na niespotykaną skalę, studentów w badania naukowe prowadzone na WIET.
- Organizowanie dla najlepszych studentów praktyk zagranicznych w mocnych naukowo ośrodkach (np. CERN).
- Stały kontakt osób odpowiedzialnych za organizowanie i nadzorowanie praktyk ze strony Wydziału i firm m.in. przy użyciu komunikatorów internetowych.
- Systematyczne przygotowywanie prac dyplomowych przez cały rok pod okiem nie tylko opiekuna pracy, ale i osób zaangażowanych w przedmioty: pracownia projektowa oraz pracownia problemowa.
- Precyzyjne ustalenie podziału obowiązków w wypadku zespołowych prac inżynierskich.
- Objęcie najlepszych przyjętych kandydatów programem *Prymusi AGH*.
- Rzeczywiste sprawdzanie wiedzy kandydatów na studia drugiego stopnia poprzez szczegółowy egzamin pisemny oraz uwzględnianie w procesie rekrutacji jedynie tych kandydatów, którzy zdobywają z tego egzaminu przynajmniej 50% punktów.

### **Zalecenia**

- Na studiach drugiego stopnia przynajmniej jedna osoba z pary opiekun pracy dyplomowej–recenzent powinna być samodzielnym pracownikiem naukowym.

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

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

3.2. Publiczny dostęp do informacji

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

3.1

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji stosuje określone w ramach wewnętrznego systemu zapewnienia jakości kształcenia zasady projektowania i zatwierdzania programów kształcenia, które reguluje Uchwała Senatu Nr 179/2016 z dnia 30 listopada 2016 r. Projektowanie i zmiana efektów kształcenia na ww. Wydziale inicjowane są formalnie przez Wydziałowy Zespół do spraw Jakości Kształcenia i wynikają z okresowych przeglądów programów kształcenia i wniosków z przebiegu realizacji procesu kształcenia na kierunku. Opracowany projekt modyfikacji programu kształcenia weryfikuje i akceptuje Wydziałowy Zespół Audytu Dydaktycznego. Dodatkowo Rada Wydziału powołała Komisję do spraw Kształcenia, której celem jest wyznaczanie strategii kształcenia w Jednostce. Z inicjatywy Komisji powstały zasady indywidualizacji procesu kształcenia na Wydziale. Tworząc koncepcję i programy kształcenia korzystano z wzorców krajowych i międzynarodowych, uwzględniając kryteria FEANI-Europejskiej Federacji Krajowych Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych. Wykorzystywanie wzorców międzynarodowych odbywa się poprzez działalność naukowo-dydaktyczną kadry, a w szczególności jej udział w projektach naukowo-badawczych oraz międzynarodowych konferencjach naukowych i dydaktycznych.

Monitorowanie programu kształcenia prowadzone jest poprzez bieżące pozyskiwanie od nauczycieli akademickich informacji na temat przebiegu procesu kształcenia, a także wnioski formułowane w toku prac prowadzonych przez Wydziałowy Zespół Audytu Dydaktycznego oraz Wydziałowy Zespół ds. Jakości Kształcenia. Nauczyciele akademicy realizujący zajęcia dokonują oceny indywidualnych osiągnięć studenta w zakresie efektów kształcenia oraz osiągnięć studenta w ramach danej formy zajęć. Są także zobowiązani do ich dokumentowania oraz do przekazania nauczycielowi odpowiedzialnemu za przedmiot/moduł osiągnięć studenta z danej formy zajęć. Proponowane zmiany przedstawiają kierownikowi wewnętrznej jednostki organizacyjnej.

Członkowie gremiów ds. jakości, wyznaczeni do przeprowadzenia oceny, dokonują weryfikacji sylabusów wszystkich przedmiotów występujących w programie kształcenia na ocenianym kierunku i poziomie kształcenia w celu sprawdzenia poprawności w ich wypełnianiu, oceniają zgodność sylabusów z programem kształcenia, 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, 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.

Monitorowanie zgodności treści kształcenia z przyjętymi efektami kierunkowymi jest analizowane przed każdym semestrem przez Wydziałowy Zespół Audytu Dydaktycznego na podstawie wygenerowanej przez system Syllabus matrycy powiązań efektów kształcenia oraz treści zawartych w sylabusach. W przypadku zauważonych uchybień nauczyciel akademicki odpowiedzialny za dany moduł/przedmiot dokonuje odpowiednich korekt i dostosowuje sylabus do wskazanych uwag.

Na uwagę zasługuje wprowadzenie funkcji Pełnomocnika ds. Kształcenia. Jego zadaniem jest weryfikacja programów, sylabusów przedmiotów, analiza wyników kształcenia, ewaluacja wymagań stawianych pracom dyplomowym oraz wymagań i zakresu egzaminu dyplomowego. Jego powołanie zwiększyło efektywność komunikacji w relacjach Student – Uczelnia. Należy zwrócić uwagę na wyróżniającą komunikację między Pełnomocnikami a Starostami, przekładającą się na wczesne identyfikowanie problemów już w czasie semestru.

Zespół oceniający PKA zapoznał się z wynikami działań Zespołów. Wybrani członkowie Wydziałowego Zespołu ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia sprawdzili poprawność systemu Syllabus na wszystkich kierunkach studiów prowadzonych na Wydziale. Podobną analizę przeprowadził Wydziałowy Zespół Audytu Dydaktycznego. W ostatnim roku prawie wszyscy prowadzący zmodernizowali sylabusy. Systematyczne monitorowanie oraz przeglądy programowe przyczyniły się do kilku zmian w celu właściwego określenia punktów ECTS w ramach przedmiotów, zmiany w zakresie sekwencji przedmiotów, wprowadzenia nowych wykładów, aktualizowania treści zajęć.

Dla uzyskania wysokiej jakości kształcenia oraz monitorowania osiągania zakładanych efektów kształcenia okresowo dokonywana jest w Jednostce hospitacja prowadzonych zajęć oraz ocena ich prowadzenia. Dziekan przedstawia na Radzie Wydziału przynajmniej raz do roku wyniki osiągnięć studentów. Ponadto, zgodnie z procedurą uczelnianą, monitorowany jest rozkład ocen z wybranych przedmiotów. W przypadku przedmiotów, z których studenci otrzymali wyjątkowo dużo ocen bardzo dobrych, Prodziekan ds. kształcenia przeprowadza indywidualne rozmowy z osobami odpowiedzialnymi za przedmiot w celu wyjaśnienia tego stanu rzeczy i dokonania ewentualnych zmian w sposobie zaliczania przedmiotów.

W trakcie wizytacji wskazano przykłady nadzoru wewnętrznego systemu zapewnienia jakości kształcenia nad procesem dyplomowania, który przejawia się podczas wyznaczania opiekunów prac dyplomowych i ich recenzentów oraz sprawdzania prac dyplomowych pod kątem spełnienia przez nie wymagań określonych dla każdego poziomu studiów.

Narzędziem wspomagającym monitorowanie efektów kształcenia są badania ankietowe. W ankietach - Ankieta studencka dotycząca osoby prowadzącej zajęcia oraz Ankieta studencka dotycząca przedmiotu/modułu - są zawarte pytania o program kształcenia i jego realizację, a także o osiągnięcie efektów kształcenia. Na spotkaniu z ZO studenci stwierdzili, że wypełniają ankiety dotyczące oceny programu kształcenia i jakości kształcenia oraz oceniają pracę nauczycieli akademickich i pracowników administracji. Studenci mają wiedzę na temat wyników ankiet i skutków wynikających z ich wypełnienia. Podczas spotkania z ZO poruszono problem braku możliwości ankietyzacji nauczycieli akademickich spoza Wydziału Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji realizujących program kształcenia na kierunku Informatyka. Ostatnie wyniki z przeprowadzonych badań wskazują, że kadra oceniana jest przez studentów wizytowanego kierunku na ogół bardzo dobrze. W toku rozmów przeprowadzonych w czasie wizytacji przedstawiono informację, iż czynności wyjaśniające oparte na niepokojących wynikach ankiet podejmowane są w przypadkach, gdy oceniany nauczyciel otrzyma średnią ocenę poniżej 4. Wówczas opracowywany jest plan naprawczy wraz z omówieniem obszarów wymagających poprawy (a w uzasadnionych przypadkach zmiana w obsadzie zajęć). Niezależnie od wyników badań ankietowych, Uczelnia, w tym Wydział zapewniają kadrze akademickiej warunki do doskonalenia warsztatu dydaktycznego, co odbywa się poprzez udział w warsztatach, szkoleniach i kursach realizowanych w ramach projektów np. z zakresu wykorzystania nowoczesnych technik multimedialnych, e-learningu oraz w konferencjach dydaktycznych. Potwierdzeniem powyższego jest realizacja przez Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji projektu POWER (2017-2019), którego celem jest podniesienie kompetencji około 80 pracowników dydaktycznych Wydziału w zakresie prowadzenia dydaktyki w języku angielskim, zarządzania bezpieczeństwem informacji oraz stosowania innowacyjnych metod dydaktycznych w procesie kształcenia. Na uwagę zasługuje fakt, iż Pełnomocnik Rektora ds. Jakości Kształcenia na każdym Wydziale, w tym na Wydziale Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji, prowadzi cykl wykładów na temat doskonalenia metod dydaktycznych. Uczestniczyli w nim nauczyciele akademicy prowadzący zajęcia na wizytowanym kierunku.

Wydziałowy Zespół ds. Jakości Kształcenia okresowo dokonuje także przeglądu programów studiów. Zespół ocenia, czy program jest zgodny z misją i strategią rozwoju



Uczelni i Jednostki, czy jest zgodny z potrzebami interesariuszy zewnętrznych i wewnętrznych oraz

z wymaganiami określonymi w przepisach prawa, czy zasoby kadrowe oraz infrastruktura dydaktyczna umożliwiają realizację celów programu i osiągnięcie efektów kształcenia, a także czy stosowane metody kształcenia odpowiadają aktualnemu stanowi wiedzy w zakresie dydaktyki. Wnioski z ciągłego monitorowania przebiegu kształcenia są omawiane co najmniej raz w roku na specjalnym posiedzeniu Rady Wydziału. Dyskusja obejmuje również ocenę opinii interesariuszy zewnętrznych i wewnętrznych (wyniki ankiet studenckich, badania pracodawców i sytuacji absolwentów na rynku pracy), treści merytorycznych, sposobu prowadzenia zajęć dydaktycznych, infrastruktury, stosunku kadry do studentów i organizacji procesu dydaktycznego na Wydziale.

Na etapie projektowania, zatwierdzania, monitorowania i doskonalenia programów kształcenia zapewniono udział poszczególnych grup interesariuszy wewnętrznych i zewnętrznych. Przedstawiciele studentów uczestniczą w posiedzeniach organów kolegialnych Uczelni, biorą także aktywny udział w dyskusji merytorycznej podczas posiedzenia. Studenci posiadają swoich przedstawicieli w Wydziałowym Zespole ds. Jakości Kształcenia, a także Wydziałowym Zespole Audytu Dydaktycznego i tam również wypracowują uwagi do programu kształcenia. Należy podkreślić duże zaangażowanie studentów w działania projakościowe. Podczas wizytacji uzyskano informację, iż najbardziej sprawdzoną płaszczyzną wymiany informacji pomiędzy studentami a władzami Uczelni i Wydziału są cyklicznie organizowane spotkania. Ponadto studenci chętnie korzystają z możliwości zgłoszenia uwag podczas regularnych dyżurów kadry i władz Wydziału. Władze wizytowanej Jednostki wskazały na rozwiązania, które zostały wprowadzone dzięki zaproponowanym propozycjom: od roku 2017/18 zwiększono liczbę godzin zajęć laboratoryjnych z przedmiotu Programowanie imperatywne z 14 do 30 godzin w semestrze. Od roku 2018/19 zwiększono liczbę przedmiotów o tematyce algorytmicznej m.in. wprowadzenie do programu studiów nowych przedmiotów: Algorytmy grafowe, Algorytmy tekstowe. Zmiana wprowadzona po uwagach studentów zgłaszanych do Pełnomocnika Dziekana, że w programie studiów zbyt mało jest algorytmiki.

Przedstawiciele gremiów ds. jakości wskazali, iż wnioski studentów dotyczące programu studiów, zajęć i sposobu ich prowadzenia są bardzo cenne i wiele z tych wniosków zostało uwzględnionych. W przypadku propozycji, które trudno jest uwzględnić z uwagi na konieczność zmian całej struktury planu studiów, czy podyktowanych np. chwilową modą, przedstawiciele studentów są informowani, iż z uwagi na dbałość o jakość procesu dydaktycznego, biorąc pod uwagę doświadczenie nauczycieli akademickich i ich znacznie szersze spojrzenie na jakość kształcenia, zmiany te nie mogą zostać uwzględnione. Przedstawiciele studentów obecni na spotkaniu poinformowali, iż informacja ta jest im przekazywana.

Nauczyciele akademicy uczestniczą w projektowaniu efektów kształcenia w drodze formalnej, biorąc udział w pracach Wydziałowego Zespołu ds. Jakości Kształcenia, Wydziałowego Zespołu Audytu Dydaktycznego, 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. Sugestie zmian i korekt są także często przekazywane na Seminariach Dziekańskich, na których prezentowany jest m.in. aktualny stan dydaktyki na Wydziale. Z inicjatywy nauczycieli akademickich wprowadzono do programu studiów przedmiot Programowanie funkcyjne (przedmiot uzupełniający istniejące przedmioty: Programowanie imperatywne oraz Programowanie obiektowe). Do programu studiów wprowadzono także przedmiot Introduction to Research Methods, mający na celu przygotowanie studentów do samodzielnej pracy badawczej.

W budowaniu oferty edukacyjnej oraz kształtowaniu koncepcji kształcenia na ocenianym kierunku uczestniczą interesariusze zewnętrzni. Rozwiązaniem systemowym jest przeprowadzanie systematycznych konsultacji z przedstawicielami otoczenia społeczno-gospodarczego. Organizowane są konsultacje indywidualnie (przedstawiono notatki z takich spotkań) oraz za pomocą poczty internetowej (przedstawiono przykłady korespondencji mailowych). Między innymi tematem takich kontaktów są: sugestie dotyczące funkcjonowania dydaktyki i powiązania jej efektów z wymaganiami pracodawców, realizacja prac magisterskich i projektów inżynierskich z przemysłu, wspólne projekty badawcze, rozwojowe, ekspertyzy/badania zalecone. Warto przy tym zaznaczyć, iż na Wydziale działa Rada Społeczna. Wraz z reprezentantami przemysłu (np. Motorola, Ericpol Telecom, Comarch, Capgemini Polska, Microsoft, Cisco, Onet oraz Akamai) oraz reprezentantami innych ośrodków dydaktycznych poruszany jest między innymi temat profilu absolwenta. Skutkiem tego typu konsultacji i współpracy z przedstawicielami przemysłu są również zmiany treści przekazywanych w trakcie toku nauczania w już istniejących przedmiotach, a także wykłady eksperckie specjalistów z różnych obszarów gospodarki. Z inicjatywy pracodawców od roku 2017/2018 dodano przedmiot Tworzenie oprogramowania w praktyce biznesowej. Przedmiot został zaproponowany przez firmę Sabre Academy. Od roku akademickiego 2018/2019 wprowadzono przedmiot Wytwarzanie i utrzymanie systemów w środowiskach internetowych – propozycja pracowników firmy Akamai.

W celu dostosowania sylwetki absolwenta ocenianego kierunku do potrzeb rynku pracy przeprowadzono dodatkowe wywiady z potencjalnymi pracodawcami oraz skorzystano z wyników badań dotyczących poszukiwanych umiejętności na rynku pracy, prowadzonych przez Centrum Karier AGH - opracowanie „Analiza rynku pracy - wymagania pracodawców wobec absolwentów AGH”. Skorzystano także z wyników projektu „Absolwent AGH-liderem na rynku pracy” realizowanego przez Koło Naukowe „Zarządzanie” oraz projektu „Kompetencje i kwalifikacje poszukiwane przez pracodawców wśród absolwentów szkół wyższych wchodzących na rynek pracy” realizowanego przez Szkołę Główną Handlową w Warszawie.

Centrum Karier przeprowadza badania ankietowe pracodawców pod kątem wymagań rynku pracy. Ocena przydatności osiągniętych efektów kształcenia z potrzebami rynku pracy jest tematem ankiet przeprowadzanych przez Centrum Karier także wśród absolwentów Wydziału. 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. Na podstawie uwag zgłaszanych przez absolwentów wprowadzono następujące zmiany: poprzez zacieśnienie współpracy z przedstawicielami pracodawców realizowana jest większa liczba prac magisterskich o tematyce uwzględniającej propozycje przemysłu i większa liczba indywidualnych staży przemysłowych studentów ostatniego roku,

Zespół oceniający 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.

### 3.2

Działania wewnętrznego systemu zapewnienia jakości kształcenia podejmowane w ramach zapewnienia publicznego dostępu do informacji obejmują monitorowanie dostępności

i aktualności danych zamieszczanych na stronie internetowej Wydziału Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji, a także badanie kompleksowości i użyteczności publikowanych informacji dla poszczególnych grup jej odbiorców.

Wszystkie ważne informacje dotyczące kształcenia na Wydziale zamieszczane są na jej stronie internetowej Wydziału. W zakładce Studia przedstawiono informacje dotyczące rekrutacji oraz kierunków studiów oferowanych na Wydziale. Tu także zainteresowani znajdują materiały dydaktyczne. Zakładka oferuje też dostęp do uczelnianego systemu informatycznego „Syllabus AGH”. Studenci mają zapewniony spersonalizowany dostęp do bazy danych „Wirtualny Dziekanat”, w której gromadzone są informacje dotyczące ocen i zaliczeń uzyskiwanych w ramach poszczególnych modułów. Studenci kontaktują się także bezpośrednio z prowadzącymi zajęcia dydaktyczne, pobierając materiały i zamieszczając informacje. Poza informacjami spersonalizowanymi prezentowane są także treści ogólne, dotyczące organizacji studiów (w tym regulaminy studiów, organizacja roku akademickiego, aktualne rozkłady zajęć), Oddzielnie zamieszczane są informacje dotyczące organizacji studiów, spraw socjalnych oraz wzory dokumentów. W zakładce dotyczącej jakości kształcenia znaleźć można informacje związane m.in. z wynikami badań ankietowych oraz monitorowania jakości kształcenia. Należy podkreślić dynamiczny charakter strony, pojawiające się nowe zakładki i treści w reakcji na pojawiające się nieustannie informacje mające wpływ na kształcenie na Wydziale. Ponadto wszystkie zamieszczane na stronie informacje są na bieżąco weryfikowane, uzupełniane

i aktualizowane. Wydział prowadzi również profil w serwisie społecznościowym Facebook.

Na dodatkową uwagę zasługuje działalność popularyzacyjna osób prowadzących zajęcia na ocenianym kierunku, która realizowana jest poprzez liczne formy upowszechniania wiedzy, np. udział w Małopolskim Festiwalu Nauki lub w programie AGH Junior. Szczególną rolę w życiu Uczelni odgrywają wydarzenia integrujące środowisko akademickie oraz kultywujące tradycje studenckie, takie jak: Dzień Hutnika, Festiwal Nauki, Noc Naukowców, Wieczór Nauk Ścisłych, Dni Otwarte AGH, Dni Otwarte WIET. W ocenie ZO tego typu wydarzenia są skuteczną płaszczyzną do wymiany informacji pomiędzy różnymi grupami interesariuszy i umożliwiają dotarcie do szerokiego grona odbiorców.

Wewnętrzny system zapewnienia jakości kształcenia obejmuje swoim zakresem działania

w obszarze przeglądu zasobów informacyjnych, a w szczególności zapewniania publicznego dostępu do informacji poszczególnym grupom interesariuszy. Rozwiązaniem systemowym jest bieżąca weryfikacja wykorzystywanych źródeł informacji, które stanowią strona internetowa Uczelni i Wydziału. Podejmowane działania mają na celu sprawdzenie, czy Wydział zapewnia interesariuszom wewnętrznym i zewnętrznym dostęp do pełnych i aktualnych informacji o programie i procesie kształcenia. Nadzór nad weryfikacją dostępności i aktualności informacji o programie i procesie kształcenia dla studentów i innych interesariuszy wewnętrznych

i zewnętrznych prowadzi Wydziałowy Zespół ds. Jakości Kształcenia. Z rocznego raportu samooceny z realizacji systemu zapewnienia jakości kształcenia wynika, że nie zgłoszono uwag odnośnie publicznego dostępu do informacji. Raport wskazuje, że informacje są aktualne i powszechnie dostępne.

Elementem systemu zapewnienia jakości kształcenia zapewniającym sprawny przepływ informacji pomiędzy studentami, a władzami Wydziału jest organizacja spotkań 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.

Studenci mają możliwość zgłoszenia uwag i nieprawidłowości w zakresie dostępu do informacji o programie i procesie kształcenia na ocenianym kierunku oraz jego wynikach bezpośrednio władzom jednostki, prowadzącym zajęcia, pracownikom administracji, a także poprzez przedstawicieli w Samorządzie studenckim, Radzie Wydziału lub gremiach jakościowych. W zakresie przepływu informacji o programie i procesie kształcenia na ocenianym kierunku oraz jego wynikach studenci oceniają nauczycieli akademickich. Dostępność do informacji jest badana w procesie ankietowania studentów (ankieta o warunkach realizacji procesu kształcenia). W pierwszej studenci są pytani m.in. o dostęp do informacji dotyczących kształcenia, wymiany studenckiej, o kołach naukowych, programach studenckich.

W trakcie wizytacji ustalono, iż dotychczas nie odnotowano zgłoszeń zastrzeżeń wymagających podjęcia działań naprawczych w tym obszarze. Wobec powyższego Zespół oceniający PKA pozytywnie ocenił narzędzia służące publicznemu dostępowi do informacji.

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

Wewnętrzny system zapewnienia jakości kształcenia jest skutecznym 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. Jednostka posiada regulacje dotyczące zasad tworzenia, zatwierdzania i doskonalenia programów kształcenia z uwzględnieniem opinii interesariuszy wewnętrznych i zewnętrznych. Wśród mocnych stron Systemu należy wskazać efektywną współpracę z interesariuszami zewnętrznymi kierunku pozwalającą na maksymalne zbliżenie realizowanych treści kształcenia do kompetencji poszukiwanych na rynku pracy. Na Wydziale działa Rada Społeczna. Jej funkcjonowanie umożliwia przenikanie do procesu kształcenia informacji o potrzebach rynku pracy, co sprawia, że programy kształcenia realizowane na kierunku Informatyka odpowiadają na konkretne potrzeby rynku na poziomie krajowym i międzynarodowym. Na wyróżnienie zasługuje ciągła praca nad procedurami monitorowania programu kształcenia w celu udoskonalenia badania stopnia osiągnięcia efektów kształcenia na poziomie Wydziału i szereg działań pro jakościowych: wprowadzanie funkcji Pełnomocników ds. Kształcenia w celu zwiększenia efektywności komunikacji w relacjach Student – Uczelnia, własny system oceny jakości procesu kształcenia opracowany z Wydziałową Radą Samorządu Studentów realizowany przez studentów po każdym semestrze zajęć, jako ankiety z "realizacji przedmiotu" (ocena dokonywana jest jakościowo, nie ilościowo, przedyskutowana w zespołach studenckich), dbałość o rozwój i doskonalenie kadry (program POWER 7), adaptacja metod kształcenia do zmieniających się predyspozycji studentów, np. stosowania aktywizująca metod dydaktycznych, nominowanie do nagród dydaktycznych pracowników przez Samorząd Studencki, wyróżniająca współpraca z Biurem Osób Niepełnosprawnych, pozwalająca na dostosowanie planu studiów, jak i sposobu prowadzenia procesu dydaktycznego do możliwości i osób z niepełnosprawnością (np. spisanie zaleceń, jak powinien wyglądać arkusz egzaminacyjny dla danej osoby niedowidzącej). Pozytywnym elementem Systemu jest stosowanie narzędzi umożliwiających interesariuszom wewnętrzną ocenę i wpływ na realizowany program i warunki kształcenia, a także dostęp do informacji. 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 wzorowo funkcjonuje system upowszechniania informacji o programie i procesie kształcenia.

### **Dobre praktyki**

-

### **Zalecenia**

-

### **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**

#### 4.1

W raporcie samooceny Uczelnia przedstawiła 56 nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia na ocenianym kierunku Informatyka, na Wydziale Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji AGH w Krakowie na poziomie studiów pierwszego i drugiego stopnia o profilu ogólniakademickim, w tym 7 profesorów (12%), 10 doktorów habilitowanych (18%), 38 doktorów (68%) oraz 1 magistra (2%). Spośród nich 51 nauczycieli akademickich uzyskało końcowy stopień lub tytuł naukowy w dziedzinie nauk technicznych i dyscyplinie naukowej informatyka, jeden nauczyciel uzyskał stopień naukowy w dziedzinie nauk matematycznych i dyscyplinie naukowej matematyka, jeden nauczyciel uzyskał stopień naukowy w dziedzinie nauk technicznych i dyscyplinie naukowej automatyka, jeden nauczyciel uzyskał stopień naukowy w dziedzinie nauk technicznych i dyscyplinie naukowej mechanika, jeden nauczyciel uzyskał stopień naukowy w dziedzinie nauk technicznych i dyscyplinie naukowej fizyka komputerowa, a jeden (z tytułem zawodowym magistra) prowadzi zajęcia z zakresu bezpieczeństwa komputerowego.

Spośród 56 nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia na ocenianym kierunku 52 osoby mają dorobek naukowy z zakresu dyscypliny informatyka, do której odnoszą się efekty kształcenia określone dla ocenianego kierunku. Spośród pozostałych osób jedna ma dorobek naukowy z matematyki, dwie mają dorobek naukowy z informatyki z wcześniejszych lat i znaczący dorobek dydaktyczny, a jedna osoba (mgr w dyscyplinie prawo) prowadzi zajęcia z przedmiotu „Cybersecurity”.

Badania realizowane przez nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia na ocenianym kierunku obejmują różne obszary informatyki, są one przy tym szeroko powiązane z zakładanymi efektami uczenia się oraz treściami programowymi prowadzonych przedmiotów. Tematyka takich badań, szczególnie powiązanych z procesem kształcenia, obejmuje m.in.:

- Tworzenie nowoczesnych systemów rozproszonych i sieciowych, w tym systemów mobilnych i systemów Internetu rzeczy.
- Budowanie systemów do równoległych obliczeń wielkiej skali, w tym systemów gridowych i chmurowych oraz narzędzi do monitorowania i optymalizacji wydajności obliczeń w tych środowiskach.

- Budowanie systemów przechowywania dużej ilości danych, systemów grafiki i wizualizacji naukowej oraz rozpoznawania obrazu.
- Tworzenie i analizę algorytmów posiadających zdolność przystosowania się do rozwiązywanego problemu, środowiska obliczeniowego oraz wymagań użytkownika.
- Rozwój algorytmów sztucznej inteligencji, algorytmów obliczeniowych opartych o paradygmat agentowy oraz metod reprezentacji wiedzy.

Przykładem przedmiotu prowadzonego na studiach pierwszego stopnia powiązanego z prowadzonymi w jednostce badaniami naukowymi, który rozwija kierunkowe efekty kształcenia jest przedmiot „Technologie Internetu Rzeczy”. Bazuje on na doświadczeniu zdobytym przy realizacji projektu badawczego LIDER (konkurs NCBR) dotyczącego opracowania platformy służącej do budowy urządzeń Internetu Rzeczy. Przedmiot ten rozwija efekty kształcenia dotyczące oprogramowania systemów mikroprocesorowych i systemów wbudowanych, podstaw teoretycznych budowy wybranych narzędzi i systemów informatycznych, a także inżynierii oprogramowania.

Przykładem przedmiotu prowadzonego na studiach drugiego stopnia powiązanego z prowadzonymi w jednostce badaniami naukowymi, który rozwija kierunkowe efekty kształcenia jest przedmiot “Algorytmiczna Teoria Gier”. W ramach przedmiotu wykorzystuje się wyniki projektu NCN “Algorytmiczna i aksjomatyczna analiza systemów punktowania komitetów”. Przedmiot ten rozwija efekty kształcenia w zakresie wiedzy z algorytmiki i matematyki, a także efekty z zakresu umiejętności m.in. formułowanie i testowanie hipotez związanych z prostymi problemami badawczymi.

Dorobek naukowy nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia na ocenianym kierunku Informatyka jest potwierdzony licznymi publikacjami oraz realizowanymi projektami. W ostatnich 5 latach pracownicy Katedry Informatyki, odpowiedzialnej za kształcenie na tym kierunku, opublikowali ponad 170 publikacji w czasopiśmie z listy A MNiSW, w tym 7 publikacji w czasopiśmie ocenianym na 45 punktów na liście A MNiSW, ponad 270 publikacji konferencyjnych notowanych w bazie Web of Science, a także 11 monografii.

Wydział IET AGH prowadzi intensywną współpracę naukowo-badawczą z ośrodkami akademickimi i przedsiębiorstwami w ramach projektów krajowych i międzynarodowych. W ostatnich pięciu latach kadra prowadząca zajęcia na kierunku Informatyka uczestniczyła w programach ramowych UE: FP7 (INDECT, ParaPhrase, PaaSage, VPH-Share) i H2020 (EGI-Engage, EurValve, PROCESS, CECM), w projektach krajowych i międzynarodowych finansowanych przez NCBR, NCN, a także zleczanych przez przemysł (Samsung, Asseco, Ailleron). Realizowano też i wdrożono systemy informatyczne dla Policji, Prokuratury oraz Straży Granicznej. Pełna lista projektów wykonanych na Wydziale IET w ostatnich pięciu latach z udziałem kadry kierunku Informatyka obejmuje 65 projektów.

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji AGH współpracuje z laboratorium CERN pod Genewą. Pracownicy Katedry Informatyki biorą udział w eksperymentach TOTEM, CMS oraz ALICE działających przy akceleratorze LHC i uczestniczą w realizacji projektów oprogramowania wykorzystywanego do przeprowadzania rekonstrukcji i analizy danych oraz symulacji wydajności detektorów.

Świadectwem wysokiej oceny poziomu kształcenia reprezentowanego przez kadre dydaktyczną Katedry Informatyki jest też podpisana w lipcu 2018 umowa pomiędzy AGH i EFREI Paris, w ramach której Kadra kierunku Informatyka prowadzi płatne studium doszkalające Computer Science for Engineers dla studentów tej uczelni.

Ponadto pracownicy Katedry Informatyki:

- pełnią funkcje eksperckie, m.in. w panelach NCN, NCBiR, Komisji Europejskiej oraz w innych uczelniach i instytucjach m.in. w Szwajcarii, Izraelu, Luksemburgu, Holandii,

- uczestniczą w organizacji i wchodzi w skład rad programowych międzynarodowych konferencji naukowych, takich jak AAAI, SC, IPDPS, ICCS, AIDM, AIST, ACRI, IAAA, WCCM,
- są zapraszani do wygłaszania wykładów oraz współpracy naukowej do ośrodków badawczo-naukowych, m.in w USA: University of Texas at Austin, University of Arizona Tucson, University of Notre Dame, Virginia Commonwealth University, w Europie: Technische Universität Berlin, Grenoble Institute of Technology, Università di Pisa, Universidade de Lisboa, Universitat Politècnica de Catalunya, a także University of Auckland, Nowa Zelandia, Weizmann Institute of Science, Izrael, czy King Abdullah University of Science and Technology, Arabia Saudyjska.

Kadra prowadząca zajęcia na ocenianym kierunku, w trakcie realizacji wykładów, ćwiczeń audytoryjnych, ćwiczeń laboratoryjnych, projektów, w tym zespołowych, seminarium, stosuje metody dydaktyczne ukierunkowane na zaangażowanie studentów w proces uczenia się. Prowadzący zajęcia wymagają od studentów także aktywności poza zajęciami – w celu ugruntowania omówionego już materiału. Ponadto wielu prowadzących wprowadziło metodę tzw. odwróconej klasy, wymagając znajomości i zrozumienia materiału, który dopiero będzie dyskutowany na zajęciach. Od studentów wymaga się samodzielności w zdobywaniu wiedzy. ZO ocenia pozytywnie kompetencje dydaktyczne kadry prowadzącej zajęcia.

Analiza dorobku naukowego oraz dorobku i doświadczenia dydaktycznego nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia pozwala na stwierdzenie, że kadra dydaktyczna prowadząca zajęcia na kierunku Informatyka w pełni gwarantuje realizację przyjętych programów studiów pierwszego i drugiego stopnia i osiągnięcie przez studentów zakładanych kierunkowych efektów kształcenia.

#### 4.2.

W raporcie samooceny przedstawiono dorobek pracowników Katedry Informatyki WIET AGH prowadzących zajęcia na kierunku Informatyka. Stopnie i tytuły naukowe tych nauczycieli akademickich przedstawiono w punkcie poprzednim (4.1) niniejszego raportu. Oprócz pracowników Katedry Informatyki obsadę zajęć tworzą też nauczyciele z Wydziału Zarządzania, Wydziału Matematyki Stosowanej, Wydziału Fizyki, Wydziału Humanistycznego, Studium Języków Obcych AGH oraz Studium Wychowania Fizycznego i Sportu AGH. Ponadto zajęcia prowadzą też eksperci zewnątrzni. W roku akademickim 2017/2018 na studiach stacjonarnych pierwszego stopnia zajęcia ze studentami prowadziło 2 ekspertów, a na studiach drugiego stopnia 6 ekspertów zagranicznych i krajowych.

Do podstawowych kryteriów obsady zajęć dydaktycznych w Katedrze Informatyki należy zgodność tematyki badań osoby prowadzącej przedmiot z treściami programowymi przedmiotu. Brane są pod uwagę również ukończony profil studiów, umiejętności i doświadczenie dydaktyczne oraz praktyczne. W sylabusach do przedmiotów kierunkowych podano publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką przedmiotu. Jest to bardzo ciekawe rozwiązanie, podkreślające kompetencje merytoryczne prowadzących zajęcia.

Analiza danych dotyczących obsady zajęć dydaktycznych na ocenianym kierunku zawartych w Raporcie Samooceny, a także uzyskanych w trakcie wizytacji dodatkowych danych o dorobku publikacyjnym oraz doświadczeniu dydaktycznym i zawodowym kadry kierunku pozwala pozytywnie ocenić zgodność dorobku nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia w ramach poszczególnych przedmiotów z programami tych przedmiotów i powiązaniem z nimi efektami kształcenia.

W trakcie wizytacji członkowie Zespołu Oceniającego PKA przeprowadzili hospitacje kilku zajęć na ocenianym kierunku Informatyka. Z hospitacji tych wynika, że nauczyciele akademicy prowadzący zajęcia byli do nich dobrze przygotowani, a poziom merytoryczny

i metodyczny tych zajęć nie budził zastrzeżeń. Przeprowadzone hospitacje pozwalają na pozytywną ocenę kompetencji dydaktycznych nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia w ramach hospitowanych przedmiotów.

#### 4.3

Władze Wydziału IET AGH starają się, aby rozwój kadry łączył efekty pracy naukowo-badawczej ze skutecznością procesu dydaktycznego. Zasady zatrudniania kadry naukowo-dydaktycznej określa Statut AGH (artykuły 43 – 48). Zatrudnienia odbywają się w drodze konkursów otwartych. Stosowane kryteria kwalifikacyjne zależą od stanowiska, którego dotyczy konkurs i dotyczą one dorobku naukowego i/lub dydaktycznego, a w przypadku stanowiska profesora zwyczajnego również dorobku organizacyjnego kandydatów.

Władze Wydziału IET AGH, a Katedry Informatyki w szczególności, starają się stwarzać swym pracownikom warunki stymulujące do rozwoju naukowego. Na spotkaniu z pracownikami Katedry spośród takich działań wymieniono m.in.:

- zdobywanie licznych projektów międzynarodowych i krajowych – duża liczba projektów stwarza szerokie możliwości uczestnictwa w interesujących i rozwijających naukowo badaniach, a także przyciąga doktorantów zaangażowanych do badań,
- bardzo aktywną współpracę międzynarodową ułatwiającą nawiązanie kontaktów naukowych, a także organizowanie interesujących staży naukowych,
- organizację seminariów naukowych umożliwiających prezentację uzyskanych wyników i życzliwą merytoryczną krytykę dającą wsparcie w rozwoju naukowym,
- granty dziekańskie dla młodych naukowców,
- finansowanie wyjazdów na konferencje naukowe.

W rezultacie przedstawionej polityki wspierania rozwoju kadry w ostatnich pięciu latach na Wydziale IET AGH obroniono 54 doktoraty, uzyskano 19 habilitacji i 6 tytułów naukowych profesora (w tym 27 doktoratów, 8 habilitacji oraz 4 tytuły naukowe profesora w dyscyplinie informatyka).

Władze Wydziału IET AGH wspierają również podnoszenie kwalifikacji dydaktycznych kadry. Do takich działań należy zaliczyć organizację wyjazdów szkoleniowych w ramach programu Erasmus+, a przede wszystkim realizację dwóch projektów w ramach Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój (POWER). Celem projektów jest m.in. podniesienie kompetencji nauczycieli akademickich WIET w zakresie: prowadzenia dydaktyki w języku angielskim, stosowania innowacyjnych metod dydaktycznych w procesie kształcenia oraz zarządzania bezpieczeństwem informacji.

Ważnym elementem polityki kadrowej w Uczelni jest okresowa ocena kadry naukowo-dydaktycznej. Jej zasady określa artykuł 50 Statutu AGH. Podstawą oceny nauczyciela akademickiego są wyniki jego działalności naukowej, dydaktycznej oraz organizacyjnej. Przy ocenie działalności dydaktycznej uwzględniane są opinie studentów wyrażone w ankietach ewaluacyjnych. Badania ankietowe dotyczą oceny: osoby prowadzącej zajęcia, przedmiotu, warunków realizacji procesu kształcenia oraz obsługi administracyjnej procesu kształcenia. Uzupełniającą formą oceny działalności dydaktycznej nauczycieli akademickich są hospitacje. Szczegółowe zasady przeprowadzania badań ankietowych oraz hospitacji określa Zarządzenie Nr 3/2016 Rektora AGH. Zarządzenie to określa też zakres i sposób udostępniania wyników ankietyzacji pracownikom Uczelni, formę publikacji wyników badań oraz sposoby wykorzystania oceny studenckiej w polityce kadrowej i do doskonalenia procesu kształcenia.

Wnioski wynikające z oceny okresowej wpływają na wysokość uposażenia oraz na awanse i wyróżnienia. Motywujące dla pracowników jest również publikowanie nazwisk najlepiej ocenianych nauczycieli akademickich spośród nauczycieli ankietowanych w danym roku akademickim.



Według opinii studentów, wyrażonej na spotkaniu z ZO PKA, kadra dydaktyczna prowadząca zajęcia na kierunku Informatyka jest bardzo dobrze przygotowana merytorycznie do prowadzenia zajęć, a władze Wydziału IET dbają o prawidłowy dobór kadry i zapewniają jej stały rozwój.

Ankiety oceniające nauczycieli akademickich, wypełniane przez studentów, są w ich opinii kompleksowe, pozwalają na przekazanie wszelkich niezbędnych informacji. Na spotkaniu z ZO PKA studenci potwierdzili, iż mogą zapoznać się w pewnym zakresie z wynikami oceny. Potwierdzili, iż władze Wydziału na bieżąco uwzględniają wnioski studentów dotyczące obsady zajęć dydaktycznych.

Wydziałowa Rada Samorządu Studentów WIEiT wskazuje kandydatów do rektorskiej nagrody dydaktycznej, którzy są następnie weryfikowani przez komisję wydziałową. Podkreślić należy, iż bardzo często osoby wybrane przez studentów otrzymują wyróżnienie.

Podsumowując, należy podkreślić, że władze Wydziału IET AGH i Katedry Informatyki podejmują wiele działań dla zapewnienia rozwoju i wszechstronnego doskonalenie kadry. Proces oceny jakości kadry prowadzącej zajęcia na opiniowanym kierunku Informatyka nie budzi zastrzeżeń, ocena ta jest kompleksowa i wieloaspektowa.

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

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji AGH zatrudnia liczną o bardzo wysokich kwalifikacjach kadre nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia na ocenianym kierunku Informatyka. Znaczący dorobek naukowy, doświadczenie w prowadzeniu badań naukowych oraz wysokie kompetencje dydaktyczne i zawodowe nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia na ocenianym kierunku zapewniają właściwą realizację programu i osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia.

Wyróżniającą cechą prowadzonych badań jest intensywna współpraca z zagranicznymi uczelniami i ośrodkami badawczymi, a przede wszystkim realizacja dużej liczby projektów, w tym projektów międzynarodowych oraz projektów wykonywanych z partnerami przemysłowymi. Na wyróżnienie zasługuje również szeroki zakres wykorzystania wyników badań naukowych realizowanych przez zespoły naukowo-badawcze Wydziału w doskonaleniu programów kształcenia na ocenianym kierunku oraz w ich realizacji. Prowadzone badania oraz aktywność naukowa kadry akademickiej zawierają się w dyscyplinie informatyka, do której odnoszą się efekty kształcenia zakładane dla ocenianego kierunku, zapewniają realizację programu kształcenia profilu ogólnoakademickiego na obu poziomach studiów, w tym na prowadzonych specjalnościach. na st. II stopnia i umożliwiają szerokie włączenie do badań studentów kierunku informatyka, co zaowocowało w ostatnich latach ich 144 publikacjami i aktywnym udziałem w wielu projektach badawczych.

Wydział IET AGH, w tym Katedra Informatyki, stwarzają pracownikom dobre warunki do rozwoju naukowego, czego efektem jest znaczący udział uzyskiwanych na Wydziale i w Katedrze stopni i tytułów naukowych.

Skład kadry prowadzącej zajęcia na ocenianym kierunku Informatyka był w okresie ostatnich 5 lat stabilny, szczególnie w grupie pracowników samodzielnych. Gwarantuje to realizację spójnej koncepcji kształcenia na obu poziomach studiów i prowadzenie badań naukowych wspierających proces kształcenia.

Prowadzona polityka kadrowa umożliwia właściwy dobór kadry, motywuje również nauczycieli akademickich do podnoszenia kwalifikacji naukowych i rozwijania kompetencji dydaktycznych.

## **Dobre praktyki**

- Szeroki zakres wykorzystania wyników badań naukowych realizowanych przez zespoły naukowo-badawcze Wydziału w doskonaleniu programów kształcenia na ocenianym kierunku oraz w ich realizacji.
- Zamieszczanie w sylabusach przedmiotów przykładowych publikacji prowadzących zajęcia, związanych z tematyką przedmiotu.

## **Zalecenia**

-

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

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

Rosnąca pozycja Krakowa jako centrum technologicznego kraju sprzyja współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym w procesie kształcenia na wizytowanym kierunku. W procesie edukacyjnym oraz w prowadzeniu badań naukowych wykorzystywane są najnowocześniejsze rozwiązania informatyczne stosowane we współczesnej praktyce informatycznej, dostępne w Akademickim Centrum Komputerowym Cyfronet AGH. Dotyczą one głównie sieci komputerowych oraz serwisów informatycznych, nowych technik i technologii mogących znaleźć zastosowanie przy projektowaniu, budowie i eksploatacji infrastruktury dydaktycznej. Współpracy tej służy także powołane na poziomie Uczelni Centrum Transferu Technologii.

Proces nawiązywania kontaktów z otoczeniem społeczno-gospodarczym wzmocnia otwarta postawa kadry prowadzącej zajęcia na kierunku Informatyka, nawiązującej operacyjne kontakty z różnymi partnerami, zachęcając do bliskiej współpracy z Wydziałem.

Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym nie ogranicza się jedynie do współpracy z partnerami na rynku polskim. Podpisanie blisko 280 umów, tworzy sieć współpracy ze szkołami wyższymi poza granicami Polski. Kierunek Informatyka współpracuje np. z uczelniami we Francji, Hiszpanii a nawet w Vietnamie, prowadząc stałą współpracę badawczą, czego spektakularnym przykładem jest europejski CERN. Warto zauważyć, że wiele z tych działań finansowanych jest środkami pozyskanymi w ramach projektów europejskich.

Przedstawiciele interesariuszy zewnętrznych obecni na spotkaniu z ZO PKA podkreślali bardzo dobrą współpracę z Wydziałem, a także doskonałe przygotowanie teoretyczne i praktyczne studentów. W trakcie wizytacji wskazano przykłady tej współpracy, np. na potrzeby firmy Allegro student kierunku Informatyka prowadził prace badawcze związane z tematyką przetwarzania strumieniowego danych. Inny zespół realizował projekt programistyczny, zdefiniowany i wykorzystany przez firmę Asseco Poland S.A.

Na Wydziale działa Rada Społeczna. Zespołowi Wizytującemu podczas wizytacji okazano wykaz firm-organizacji wchodzących w skład Rady, zawierający 30 firm (wybrane: Akamai, Comarch, Qumak S.A. Parasoft S.A, Nokia Solutions and Networks, Microsoft, Intel, IBM, CISCO, Ericson, Elsta Elektronika).

W trakcie wizytacji przekazano informację, iż najczęstsze postulaty pracodawców dotyczą doskonalenia kompetencji miękkich, w szczególności dotyczących umiejętności pracy w zespole. Realizacji tego postulatu służy proces dyplomowania na studiach pierwszego stopnia, w ramach którego studenci przygotowują prace zespołowe. Natomiast po sugestii Motoroli, dotyczących braku umiejętności komunikacji grupowej, wprowadzono przedmiot Komunikacja i myślenie projektowe.

Wiele prac dyplomowych powstaje w bezpośredniej współpracy z otoczeniem gospodarczym. Dla kierunku Informatyka przykładem może być kilka prac magisterskich przygotowanych wspólnie z firmą IBM. Firma IBM wyposażyła także Wydział w (zaawansowaną technologicznie) sprzętową bazę NETEZZA, wykorzystywaną w procesie kształcenia. Jedną z form współpracy stanowią także doktoraty wdrożeniowe.

Wszystkie podmioty partnerskie przyjmują studentów na praktyki oraz prowadzą na swoim terenie staże. Wiele podmiotów otoczenia społeczno-gospodarczego przygotowało także, i prowadzi wspólnie z wizytowanym kierunkiem, warsztaty oraz wykłady branżowe, których wynikiem są prace dyplomowe studentów. Jako przykład można wskazać firmę Motorola Solutions Systems Polska, która zaproponowała ponad 20 tematów prac dyplomowych, opracowanych następnie przez studentów.

Lista stałych partnerów, pozostających w codziennym kontakcie z wizytowanym kierunkiem, obejmuje 52 polskich i 11 podmiotów zagranicznych. Wymieniając tylko kilka, warto wskazać firmy ABB, IBM, Microsoft, Google, CapGemini Polska, Comarch SA czy Qumak SA.

Wizytowany kierunek bierze udział w realizacji projektu „Małopolska Chmura Edukacyjna”, finansowanego ze środków europejskich, a prowadzonego we współpracy z 6 innymi szkołami wyższymi regionu. Zbudowana infrastruktura telekonferencyjna pozwala na zdalny dostęp uczniom i nauczycielom szkół ponadgimnazjalnych do zajęć edukacyjnych w obszarach ogólnych (np. informatyka, chemia, biologia, fizyka, itd.) Co bardzo cenne, zarówno budowa jak i realizacja MCE umożliwiły zaangażowanie studentów w projekt i realizację rozbudowanego technicznie systemu.

Za nawiązywanie i poszerzanie współpracy z firmami, w tym reprezentującymi branżę IT, odpowiada w Uczelni Centrum Karier AGH. Jego przedstawiciele regularnie spotykają się z przedstawicielami firm, aby omówić możliwości współpracy i indywidualnie wypracowywać strategię obecności danego przedsiębiorstwa na Uczelni. Z uwagi na zainteresowania firm studentami kierunku Informatyka działającymi w studenckim ruchu naukowym, Biuro Karier proponuje spotkania trójstronne, w których uczestniczą przedstawiciele firmy, studenci zrzeszeni w koła naukowych oraz przedstawiciele Centrum Karier.

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

Wydział, w ramach ocenianego kierunku, prowadzi szeroką i wielopłaszczyznową współpracę z otoczeniem społeczno-gospodarczym. Mocną stroną tej współpracy jest udział przedsiębiorstw w tworzeniu i kształtowaniu oferty edukacyjnej, wpływ na program i realizowane przedmioty, wsparcie przez udostępnianie infrastruktury, oprogramowania, wspólna realizacja prac dyplomowych oraz doktoratów wdrożeniowych.

Formalna współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym realizowana jest także poprzez Radę Społeczną. Wybrane przedmioty obieralne są prowadzone wspólnie z pracownikami firm IT zrzeszonych w Radzie, jak też samodzielnie przez pracowników tych firm. Za wyróżniające skutki tej współpracy należy uznać: bardzo dobre przygotowanie studentów do wymogów rynku pracy potwierdzone licznymi ofertami praktyk i pracy, przeprowadzenie wśród pracodawców analizy kompetencji niezbędnych studentom z punktu widzenia potrzeb rynku pracy i zastosowanie wyników tej analizy do doskonalenia programu kształcenia, a także bezpośredni wpływ wiodących na rynku przedsiębiorstw branży IT na program studiów. Wpływ pracowników wiodących na rynku przedsiębiorstw branży IT na program studiów potwierdzony jest dokonywanymi corocznie cyklicznymi przeglądami programu w celu dostosowania do oczekiwań rynku pracy.

## Dobre praktyki

- Co trzy lata prowadzona jest ankieta dla podmiotów współpracujących z Wydziałem, pozwalająca partnerom na wypowiedzi dotyczące oczekiwanych aktualnie kompetencji absolwentów i zapotrzebowania na pracowników. Uzyskany materiał (po opracowaniu) przedstawiany jest studentom w formie specjalnie organizowanego wykładu tematycznego i wykorzystywany do aktualizacji programu studiów.
- Współpraca z podmiotami otoczenia społeczno-gospodarczego jest wykorzystywana do pozyskania zarówno tematów prac badawczych i dyplomowych, jak i wyposażenia pracowni i laboratoriów. Firmy wyposażają laboratoria w nowoczesny, wysokospecjalistyczny sprzęt i oprogramowanie, wykorzystywane w procesie dydaktycznym.

## Zalecenia

-

## Kryterium 6. Umiejdzynarodowienie procesu kształcenia

### Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 6

Studenci kierunku Informatyka mają możliwość rozwijania wiedzy i umiejętności językowych w ramach studiów pierwszego stopnia w wymiarze 135 godzin kursu języka angielskiego (kończącego egzaminem na poziomie B2) oraz w ramach studiów drugiego stopnia w wymiarze 30 godzin kursu języka angielskiego technicznego. Oprócz języka angielskiego Studium Języków Obcych AGH oferuje naukę następujących języków: francuskiego, niemieckiego, rosyjskiego, hiszpańskiego, polskiego (dla obcokrajowców), a dodatkowo chińskiego (klasy konfucjańskie).

Dodatkową możliwością jest uruchomienie warsztatów językowych dla studentów kierunku Informatyka oraz kursów certyfikowanych zakończonych egzaminem FCE i CAE, finansowanych przez projekt ZPR AGH. Również kadra dydaktyczna może podnosić swoje kompetencje językowe korzystając z kursów uruchomionych dzięki finansowaniu z projektu POWER-WIET.

Studenci kierunku Informatyka uczestniczą również w zajęciach prowadzonych w języku angielskim prowadzonych przez nauczycieli akademickich z uczelni zagranicznych. Dla przykładu w ramach przedmiotu Symulacje procesów ciągłych i algorytmy adaptacyjne w semestrze zimowym r. akademickim 2017/2018 12 godz. wykładu i 48 godz. laboratorium prowadził prof. Ignacio Muga z Institute of Mathematics, Pontifical Catholic University of Valparaiso, Chile, a w semestrze letnim 14 godz. wykładu i 46 godz. laboratorium prowadził prof. David Pardo z University of the Basque Country, Hiszpania. Studenci mogą również uczestniczyć w seminariach, na których wykłady prezentują zagraniczni goście Katedry Informatyki.

W ramach współpracy naukowej i dydaktycznej Katedra Informatyki WIET prowadzi szeroką wymianę międzynarodową, zapewniającą studentom kierunku Informatyka dostęp do programów wymiany międzynarodowej, w tym Erasmus+ oraz programów stypendialnych: SMILE (wymiana studentów z uczelniami należącymi do sieci Magalhães z Ameryki Łacińskiej), CEEPUS (staże studenckie w uczelniach europejskich), T.I.M.E. (*Top Industrial Managers for Europe* - program dwukulturowego kształcenia zakończonego podwójnym dyplomem - współpraca z uczelniami we Francji), VULCANUS (możliwość nauki języka i odbywania praktyk przez studentów w firmach w Japonii), HUSTEP (współpraca z Hokkaido

University w Japonii). W ramach programu Erasmus+ Wydział IET AGH podpisał umowy z ponad 150 uczelniami.

Studenci wizytowanego kierunku wykorzystywali jednak te możliwości tylko w niewielkim stopniu. W roku akademickim 2017/18 z wyjazdów na studia skorzystało pięciu studentów kierunku Informatyka, zaś na praktyki wakacyjne wyjechało siedmiu studentów tego kierunku. Natomiast 48 studentów zagranicznych przyjechało na studia na kierunku Informatyka w roku akademickim 2017/18, z czego 34 na jeden semestr, a 14 na cały rok akademicki. Podstawą ich przyjazdu było ponad czterdzieści umów międzyinstytucjonalnych realizowanych w Katedrze Informatyki WIET. Przyjeżdżający studenci, a także studenci polscy, mogą korzystać z bogatej oferty przedmiotów prowadzonych w języku angielskim, oferowanych przez AGH w ramach międzywydziałowego programu dydaktycznego o nazwie „Uczelniana Baza Przedmiotów w Językach Obcych” (UBPO).

Zgodnie z Zarządzeniem nr 39/2016 Rektora AGH przedmioty stanowiące UBPO są przeznaczone dla studentów polskich oraz studentów zagranicznych, w szczególności uczestniczących w programach wymian międzynarodowych. Celem programu, w przypadku studentów AGH, jest stworzenie im elastycznej oferty uzupełnienia programu studiów, doskonalenia poziomu znajomości specjalistycznego języka obcego, stworzenie oferty przedmiotów humanistycznych i społecznych oraz atrakcyjnej i ogólnie dostępnej oferty przedmiotów obieralnych, umożliwiających uzyskanie wiedzy z zakresu innowacyjnych obszarów nauki i technologii. Należy podkreślić, że pracownicy Katedry Informatyki realizowali 24 przedmioty (na 140) z UBPO w roku akademickim 2017/18.

Oprócz studentów wymiana międzynarodowa obejmuje także nauczycieli akademickich. W roku 2018 w ramach programu Erasmus+ do uczelni partnerskich wyjechało siedemnastu pracowników Katedry Informatyki AGH, przyjechało natomiast sześciu gości zagranicznych. W ramach umów generalnych dotyczących współpracy naukowej, w latach 2013-2018 odbyło się kilkadziesiąt wyjazdów i przyjęto kilkudziesięciu gości zagranicznych.

Wyjazdy studenckie i pracownicze są również realizowane w ramach bardzo aktywnej współpracy z CERN. Katedra Informatyki AGH jest uczestnikiem trzech prestiżowych eksperymentów prowadzonych przez CERN: TOTEM, CMS i ALICE. Pięciu nauczycieli akademickich pracujących w Katedrze Informatyki WIET posiada obecnie status członka stowarzyszonego CERN. Ze studenckich wyjazdów do CERN korzystają głównie dyplomanci, którzy realizują prace inżynierskie i magisterskie związane z badaniami wykonywanymi dla CERN i współprowadzone przez kadrę kierunku Informatyka WIET oraz pracowników CERN. W roku akademickim 2017/18 realizowane były cztery takie prace magisterskie i trzy inżynierskie. W tym czasie odbyły się dwa wyjazdy studenckie oraz sześć pracowniczych.

WIET jest opiekunem trzech umów o podwójnym dyplomowaniu z następującymi uczelniami francuskimi: L'Ecole Nationale Supérieure des Telecommunications (TELECOM ParisTech; ENST), Ecole Nationale Supérieure des Mines de St-Etienne (EMSE), Institut Polytechnique de Grenoble (Grenoble INP). W ramach tych umów w r. 2015 dwóch studentów kierunku Informatyka zdobyło dyplomy Institut Polytechnique de Grenoble. Obecnie jeden student Institut Polytechnique de Grenoble realizuje pracę magisterską pod opieką pracownika Katedry Informatyki, zaś dwoje studentów z Ecole Nationale Supérieure des Mines de St-Etienne odbyło w ub. roku akademickim dwa semestry studiów w AGH i finalizuje aktualnie procedurę podwójnego dyplomowania.

W niektórych przypadkach wymiana międzynarodowa w ramach programu ERASMUS+ zaowocowała ściślejszą współpracą obejmującą obustronne wizyty, częste praktyki studenckie, oraz zapraszane wykłady. Dotyczy to takich instytucji jak szkoła MINES ParisTech oraz Laboratorium IBISC przy Evry University.

Wyróżniającym osiągnięciem jest podpisanie w r. 2018 umowy oraz 3-letniego kontraktu pomiędzy AGH oraz EFREI Paris, na prowadzenie przez kadre Katedry Informatyki WIET cyklicznego semestralnego płatnego studium dokształcającego Computer Science for Engineers, dedykowane dla studentów EFREI Paris po 2 roku studiów.

Równocześnie należy podkreślić, że poza wymienionymi wyżej działaniami, pracownicy Katedry Informatyki WIET prowadzą współpracę badawczą z zagranicznymi ośrodkami naukowymi realizując projekty w programach ramowych UE: FP7 (INDECT, ParaPhrase, PaaSage, VPH-Share) i H2020 (EGI-Engage, EurValve, PROCESS, CECM). Prace te w latach 2013-18 obejmowały 8 projektów UE.

Na spotkaniu z ZO PKA studenci potwierdzili, że WIET stwarza warunki sprzyjające umiędzynarodowieniu procesu kształcenia. Studenci wskazali, iż w łatwy sposób mogą uzyskać wszystkie informacje dotyczące wymiany międzynarodowej. Na Wydziale IET organizowane są spotkania, podczas których studenci zachęceni są do skorzystania z oferty wymiany międzynarodowej. Uczestniczą w nich osoby korzystające z programów wymiany międzynarodowej w poprzednich latach. Studenci zamierzający odbyć część studiów w uczelni zagranicznej oświadczyli, iż mogą liczyć na pomoc ze strony przedstawicieli Wydziału przy organizowaniu wyjazdu. Jako główny powód małego zainteresowania wyjazdami w ramach wymiany międzynarodowej podano, że jakość kształcenia na kierunku Informatyka WIET jest tak wysoka, iż nie muszą oni wyjeżdżać do uczelni zagranicznych.

Studenci podkreślili też, że na Wydziale IET są organizowane wykłady pracowników naukowych z zagranicy. Uczestniczący w nich studenci wskazali na możliwość zdobycia przydatnej wiedzy oraz dodatkowych umiejętności.

Studenci obecni na spotkaniu z ZO PKA podkreślili wysokie kompetencje językowe pracowników naukowych prowadzących zajęcia w języku angielskim oraz odpowiednie prowadzenie zajęć w ramach lektoratów.

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

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji AGH stwarza studentom szerokie możliwości korzystania z międzynarodowej wymiany studentów. WIET ma podpisane umowy z ponad 150 uczelniami zagranicznymi, jednakże liczba studentów kierunku Informatyka wyjeżdżających na uczelnie zagraniczne w ramach programów wymiany nie jest duża.

Władze Wydziału zapewniają studentom ocenianego kierunku możliwość odbycia części zajęć pod kierunkiem zagranicznych naukowców odwiedzających WPPT.

Katedra Informatyki wizytowanego wydziału prowadzi intensywną współpracę badawczą z zagranicznymi uczelniami i instytucjami badawczymi, w szczególności z CERN. Oprócz efektów naukowych współpraca ta przyniosła wiele korzyści dydaktycznych, w szczególności realizację w CERN prac dyplomowych, inżynierskich i magisterskich.

W ramach trzech umów o podwójnym dyplomowaniu studenci WIET zdobywają drugie dyplomy we Francji, a studenci uczelni partnerskich realizują swe dyplomy na Wydziale IET.

Wydział IET realizuje 3-letni kontrakt na prowadzenie przez kadre Katedry Informatyki WIET cyklicznego semestralnego płatnego studium dokształcającego Computer Science for Engineers, dedykowane dla studentów EFREI Paris.

### **Dobre praktyki**

- Realizacja umów o podwójnym dyplomowaniu

### **Zalecenia**

-

## **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**

7.1

Studenci kierunku Informatyka Wydziału Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji AGH odbywają zajęcia dydaktyczne w budynku Centrum Informatyki AGH, D-17. W tym budynku, o wyróżniającej się architekturze i wyposażeniu, znajdują się m.in.: dwie sale wykładowe na 250 i 150 słuchaczy, uniwersalna sala wykładowo-konferencyjna na 200 słuchaczy, 5 sal seminaryjnych na 36-40 słuchaczy, kilkanaście specjalistycznych laboratoriów, profesjonalna serwerownia i 8 dedykowanych pomieszczeń dystrybucji sieci, pomieszczenia dla pracowników naukowo-dydaktycznych, technicznych i administracyjnych oraz pomieszczenia socjalne.

Salę wykładową i salę uniwersalną wyposażono w systemy wideokonferencyjne, nagłośnienie, oświetlenie dostosowujące się do realizowanej funkcji (wykład, projekcja, sesja wideokonferencyjna), klimatyzację i bezszumowy system ciągłej wymiany powietrza.

Pomieszczenia dydaktyczne i pracownicze wyposażone są m.in. w 300 terminali typu PC-over-IP, 200 komputerów osobistych, 12 zestawów wideokonferencyjnych stacjonarnych, mobilnych i osobistych. Każde pomieszczenie przeznaczone do celów dydaktycznych wyposażone jest w projektor multimedialny, ekran, terminal lub komputer osobisty i tablicę sucho ścieralną. Wszystkie pomieszczenia są klimatyzowane.

Sieciowa infrastruktura informatyczna budynku obejmuje m.in.: trójwarstwową sieć kampusową wysokiej niezawodności, zintegrowane systemy bezpieczeństwa sieci, systemy wideokonferencyjne wysokiej jakości, adaptacyjne systemy komunikacji bezprzewodowej, systemy wizualizacji danych i kreowania interakcji w przestrzeni 3D. W najważniejszych punktach budynku jest rozmieszczonych dziesięć monitorów systemu Digital Media Suite umożliwiających wyświetlanie informacji o bieżących wydarzeniach.

W ramach prowadzonej współpracy szereg firm branży IT umożliwia pracownikom i studentom korzystanie ze swoich urządzeń, w tym m.in.: Cisco (sprzęt sieciowy), IBM (serwery), EMC/Dell (macierze), U-touch (ekrany dotykowe), Microsoft (oprogramowanie systemowe i użytkowe).

W uniwersalnych laboratoriach komputerowych zainstalowane jest bogate oprogramowanie systemowe i narzędziowe. Przykładowo w laboratorium inżynierii oprogramowania są wykorzystywane m.in. następujące języki, narzędzia, technologie: Eclipse, IntelliJ, WebStorm, Visual Studio Code - zintegrowane środowiska programistyczne; Java, Javascript, Python, C# - języki programowania; Maven, Node.js, webpack - narzędzia wspierające zarządzanie zależnościami; Bootstrap, Material Design - do realizacji interfejsów webowych; Postman - do analizy i testowania działania serwisów RESTowych i szereg dodatkowych narzędzi.

W laboratorium baz danych są wykorzystywane m.in. takie systemy jak: MS SQL Server, Apache Derby DB, MongoDB, Neo4J, IBM Netezza, MySQL oraz środowiska programowania aplikacji: MS Visual Studio, JetBrains IntelliJ IDEA, Eclipse.

Laboratorium grafiki komputerowej umożliwia prace nad wirtualną rzeczywistością i renderingiem w czasie rzeczywistym dzięki m.in. następującym narzędziom: biblioteka WebGL, OpenGL Shading Language, JavaScript v.1.8, biblioteki: Three.js, Physi.js,

PointerLockControls.js, glMatrix, program do modelowania 3D – Blender, program do obróbki obrazów GIMP.

Najbogatszą część laboratoryjnej infrastruktury dydaktycznej i badawczej, z której korzystają studenci kierunku Informatyka stanowią laboratoria specjalistyczne, w tym:

- 1) laboratorium wizualizacji trójwymiarowej, oferujące metody wizualizacji i symulacji, w tym *motion capture*,
- 2) laboratorium multimediiów i systemów mobilnych, umożliwiające wykonywanie eksperymentów związanych z przesyłaniem strumieni multimedialnych oraz programowanie urządzeń mobilnych,
- 3) laboratorium sieci i systemów rozproszonych, bogato wyposażone w sprzęt umożliwiające poznawanie zagadnień transmisji danych w sieci,
- 4) laboratorium techniki cyfrowej, umożliwiające m.in. programowanie mikroprocesorów (umiejętność wykorzystywana następnie w laboratorium robotów),
- 5) laboratorium robotów mobilnych, umożliwiające projektowanie i programowanie robotów działających indywidualnie oraz kooperacyjnie,
- 6) laboratorium teleobecności, umożliwiające realizację złożonych scenariuszy łączności z wieloma partnerami z przesyłaniem obrazu wideo wysokiej rozdzielczości, dźwięku, oraz danych z urządzeń prezentacyjnych,
- 7) laboratorium wysokiej dostępności, dostarczające infrastruktury do prowadzenia zajęć z dziedziny programowania współbieżnego czy systemów gridowych,
- 8) laboratoria PC over IP, umożliwiające zarówno wykorzystanie jak i przeprowadzanie eksperymentów w środowisku chmurowym.

Laboratoria wyposażone są w nowoczesny sprzęt specjalistyczny w ilości umożliwiającej swobodny dostęp i wykonywanie ćwiczeń wszystkim studentom. Przykładowo, laboratorium sieci i systemów rozproszonych przeznaczone dla grupy 12-15 studentów udostępnia ok. 110 aktywnych urządzeń sieciowych: routerów, przełączników, zapór sieciowych i urządzeń sieci bezprzewodowej wiodących producentów (Cisco, Juniper, IBM).

Sześć laboratoriów oraz cztery sale wykładowe posiadają system wideokonferencyjny pozwalający prowadzić zajęcia ze zdalnym udziałem zewnętrznych specjalistów lub transmitować przebieg zajęć do innych sal, ośrodków naukowych, czy szkół, a także rejestrować przebieg spotkania (obraz, dźwięk i wyświetlane prezentacje).

W całym budynku działa szybka sieć komputerowa. Obok sieci przewodowej działa sieć bezprzewodowa (WiFi) złożona z 40 punktów dostępowych, obejmująca zasięgiem wszystkie pomieszczenia, korytarze i hole, a także przestrzeń przed frontem budynku. W holach i korytarzach rozmieszczone są stanowiska, gdzie studenci mogą indywidualnie pracować wykorzystując własny sprzęt komputerowy. Sieć WiFi działa też w ramach ogólnoeuropejskiej sieci Eduroam.

Serwerownia budynku jest wyposażona w ponad 160 serwerów. Największy klaster złożony z 32 modułów serwerowych, pracuje w systemie wirtualizacyjnym obsługującym terminale PC-over-IP. System ten obsługuje maszyny wirtualne wykorzystywane przez studentów i pracowników za pośrednictwem terminali, umożliwia przy tym skonfigurowanie każdego laboratorium „na żądanie”, zgodnie z wymaganiami prowadzących oraz potrzebami studentów.

Budynek spełnia wszelkie wymagania bezpieczeństwa przeciwpożarowego. W przypadku powstania zadymienia uruchamiany jest system oddymiający, a drogi ewakuacji pozwalają bezpiecznie opuścić budynek. Wszystkie pomieszczenia spełniają wymagania BHP i są pod stałym nadzorem Sekcji BHP, a cały budynek objęty jest systemem monitoringu i kontroli dostępu. Obraz ze 112 kamer przemysłowych rozmieszczonych w budynku i jego otoczeniu jest na bieżąco przekazywany do pomieszczenia ochrony i jednocześnie



rejestrowany. System alarmowy automatycznie przekazuje informacje o zdarzeniach najbliższej jednostce Straży Pożarnej.

Budynek WIET zapewnia wszelkie udogodnienia dla osób z niepełnosprawnością, w tym: wyznaczone miejsca parkingowe przed budynkiem, podjazdy dla wózków inwalidzkich, windy, toalety, miejsca przeznaczone dla studentów na wózkach w salach wykładowych i laboratoryjnych.

Studenci i doktoranci kierunku „informatyka” WIET AGH mogą również korzystać z zasobów obliczeniowych Akademickiego Centrum Komputerowego Cyfronet AGH, które świadczy usługi sieciowe, obliczeniowe, chmurowe i składowania danych. ACK Cyfronet udostępnia m.in.: superkomputer Prometheus - największy w Polsce superkomputer o mocy obliczeniowej 2,3 PFlops, superkomputer Zeus o mocy obliczeniowej 374 TFlops, infrastrukturę obliczeń rozproszonych i chmurowych PLGrid. Wyposażenie instytucji, w których prowadzone praktyki studenckie nie budzi zastrzeżeń.

Na spotkaniu ze studentami wysoko ocenili oni infrastrukturę dydaktyczną, a w szczególności wyposażenie laboratoriów. Podkreślili m.in., że dla studentów przygotowane zostały miejsca, gdzie mogą spędzić czas między zajęciami. Jedno z pomieszczeń zostało zaadoptowane na potrzeby wydziałowego organu samorządu studenckiego. Na spotkaniu z ZO PKA przedstawiciele kół naukowych podkreślili, że mogą korzystać z infrastruktury wydziału w ramach realizowanych projektów badawczych. Zaznaczyli jednak, iż na wydziale brakuje dedykowanego kołom naukowym pomieszczenia, w którym mogliby pracować oraz realizować projekty.

## 7.2

Studenci kierunku Informatyka Wydziału Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji AGH korzystają z Biblioteki Głównej AGH. Zasoby tej biblioteki liczą 432 892 woluminów książek, 147 142 tomów czasopism, 373 845 jednostek zbiorów specjalnych. Biblioteka zapewnia dostęp do: 11 456 tytułów e-czasopism, 226 783 e-książek, 98 baz danych.

Zakres tematyczny monografii i podręczników dostępnych w bibliotece odpowiada programowi studiów. W zbiorach biblioteki znajduje się ok. 20 500 tytułów (tj. ok. 60 000 egzemplarzy) książek drukowanych i e-książek oraz ok. 150 tytułów czasopism dotyczących tematyki związanej z kierunkiem Informatyka. Biblioteka zapewnia dostęp do baz danych wielu czasopism, w szczególności następujących, szczególnie ważnych dla kierunku Informatyka: ACM Digital Library, IEEE Xplore, Wiley Online Library, ScienceDirect, SpringerLink, Taylor & Francis, NASBI, IBUK Libra, Wirtualna Biblioteka Nauki.

Repozytorium AGH zawiera pełne teksty ok. 50 000 prac dyplomowych, pełne teksty wybranych rozpraw doktorskich, artykułów z czasopism AGH, opisów patentowych wynalazków AGH. Informacja o zbiorach biblioteki jest dostępna poprzez tradycyjny katalog kartkowy oraz katalog komputerowy dostępny on-line.

Na spotkaniu z ZO PKA studenci potwierdzili, iż mają dostęp do literatury przedstawionej w sylabusach przedmiotów.

Budynek biblioteki został dostosowany do potrzeb osób z niepełnosprawnością. W bibliotece jest winda przystosowana do samodzielnego korzystania przez osoby niepełnosprawne. Dla osób z dysfunkcją wzroku przygotowano stanowisko wyposażone w skaner, powiększalnik oraz program czytający, ułatwiający dostęp do zasobów bibliotecznych osobom niewidomym i niedowidzącym. Część pracowników zna Polski Język Migowy.

Okresowo Biblioteka Główna przesyła informacje o planach zakupu nowych pozycji wydawniczych i zbiera informacje od prowadzących zajęcia propozycje konkretnych tytułów.

## 7.3

Na Wydziale IET AGH na bieżąco jest monitorowany stan infrastruktury dydaktycznej i naukowej. Systematyczna kontrola wszystkich zasobów służących dydaktyce jest prowadzona zgodnie z Zarządzeniem nr 2/2013 Rektora AGH. Przeprowadzane są codzienne przeglądy stanu infrastruktury przez dedykowanego pracownika. Stale monitorowany jest też stan instalacji elektrycznych, oświetlenia, wind, klimatyzacji i wentylacji.

Osoby odpowiedzialne za poszczególne laboratoria dokonują oceny infrastruktury i jeżeli jest to konieczne, zgłaszają zapotrzebowanie na nowy sprzęt lub modernizację istniejącego. Regularnie wymieniany jest sprzęt w pracowniach komputerowych, a infrastruktura dydaktyczna jest sukcesywnie uzupełniana o nowe urządzenia i oprogramowanie. Przed każdym semestrem aktualizowane są wersje oprogramowania wykorzystywane w laboratoriach komputerowych.

Studenci mogą zgłaszać uwagi o występujących problemach do kierownictwa Katedry Informatyki lub Pełnomocnika Dziekana ds. Kształcenia na kierunku „informatyka” bezpośrednio lub poprzez starostę roku. Dla każdego pracownika, doktoranta i studenta jest też dostępny szybki sposób zgłaszania pytań, problemów i wniosków pocztą elektroniczną na adres pomoc@ki.agh.edu.pl. Do obsługi zgłoszeń wdrożony został system OTRS (*Open-source Ticket Request System*), umożliwiający szybkie przekazywanie napływających pytań, zgłoszeń problemów i próśb o pomoc właściwym osobom, a następnie nadzorowanie procesu rozwiązywania problemów i udzielania pomocy zgłaszającym.

Na spotkaniu z ZO PKA studenci potwierdzili, że podczas spotkań z władzami Wydziału mają możliwość przekazywania uwag dotyczących infrastruktury wydziału. Co dwa lata studenci wypełniają również ankiety, w których oceniają warunki prowadzenia zajęć, wyposażenie sal wykładowych, ćwiczeniowych i laboratoryjnych, dostęp do Internetu na terenie uczelni, dostęp do obiektów sportowych, dostęp do podręczników w bibliotece głównej oraz dostęp do komputerowych baz danych, katalogów, fachowego oprogramowania oraz innych zasobów elektronicznych.

Podsumowując, na WIET AGH funkcjonują mechanizmy monitorowania stanu infrastruktury dydaktycznej i naukowej i są one wykorzystywane do doskonalenia tej infrastruktury.

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

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji AGH udostępnia studentom wizytowanego kierunku liczne i bardzo dobrze wyposażone sale wykładowe i ćwiczeniowe. Wydział posiada nowoczesną bazę dydaktyczno-badawczą do realizacji programu studiów na kierunku informatyka. Studenci tego kierunku korzystają też z dobrze wyposażonych i zorganizowanych laboratoriów komputerowych, wspartych bardzo bogatym zapleczem serwerowym. W laboratoriach tych jest zainstalowane bogate oprogramowanie. Jako wyróżniające ocenić należy liczbę i wyposażenie laboratoriów specjalistycznych, udostępniających studentom najnowocześniejszy sprzęt i atrakcyjnie zorganizowane stanowiska ćwiczeniowe. Infrastruktura laboratoryjna zapewnia osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia. Wyposażenie laboratoriów komputerowych i specjalistycznych oraz zaplecza serwerowego tworzy infrastrukturę zapewniającą pełne możliwości prowadzenia badań naukowych.

Studenci ocenianego kierunku mają bardzo bogate możliwości 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 WIET AGH jest dobrze przystosowana do wymagań osób z niepełnosprawnością. Takie wymagania spełnia również budynek Biblioteki Głównej AGH. Wydział IET monitoruje

na bieżąco oraz doskonalili stan infrastruktury dydaktycznej i naukowej. W procesie monitorowania uczestniczą również studenci.

### **Dobre praktyki**

-

### **Zalecenia**

-

## **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**

#### **8.1**

Studenci kierunku Informatyka potwierdzili, iż zapewniane jest im odpowiednie wsparcie w procesie uczenia się i osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia. Z punktu widzenia tej grupy interesariuszy wewnętrznych jednym z atutów ocenianego kierunku studiów jest możliwość indywidualizacji procesu kształcenia oraz odpowiednia atmosfera sprzyjająca rozwijaniu własnych zainteresowań naukowych i kulturalnych.

Opieka oraz wsparcie udzielane studentom ocenianego kierunku uwzględnia ich zróżnicowane potrzeby, w tym potrzeby osób z niepełnosprawnością. W uczelni jednostką odpowiedzialną za wsparcie oraz koordynację działań na rzecz osób z niepełnosprawnością jest Biuro ds. Osób Niepełnosprawnych AGH. Wskazać należy, iż przedstawiciele tej instytucji współpracują z wydziałowym pełnomocnikiem kierunku Informatyka. W przypadku studentów z orzeczeniem o stopniu niepełnosprawności Dziekan może wyrazić zgodę na odbywanie studiów według indywidualnego programu studiów, w tym planu studiów. Ze względu na stan zdrowia przedstawiciele tej grupy mają możliwość zmiany formy egzaminu, czy też wydłużenia czasu jego trwania. Oferowana jest również pomoc psychologiczna. Osoby z niepełnosprawnością mogą aktywnie uczestniczyć w zajęciach sportowych, które są dostosowane do ich potrzeb. Organizowane są także szkolenia zawodowe, projekty mające na celu zdobycie kwalifikacji niezbędnych na rynku pracy, wyjazdy szkoleniowe oraz wydarzenia szkoleniowo-integracyjne. W ramach porozumienia krakowskich uczelni wydawany jest Krakowski Semestralnik Studentów Niepełnosprawnych. W jednostce realizowany jest projekt „AGH uczelnią przyjazną wobec osób niepełnosprawnych”. Jego celem jest kompleksowe rozwiązywanie problemów, z którymi zmagają się studenci z różnymi niepełnosprawnościami. Warto podkreślić inicjatywę mającą na celu docenienie studentów AGH, którzy działają na rzecz studentów z niepełnosprawnościami, którzy są aktywni w społeczności akademickiej. Dla wskazanych osób ogłoszony został konkurs stypendialny „STALe przełamując bariery”, w ramach którego istnieje możliwość otrzymania stypendium na rok akademicki 2018/2019.

Studentom udzielana jest pomoc w ramach programu „ADAPTER”. Jego celem jest promocja zdrowych i aktywnych postaw w środowisku akademickim, a także udzielanie

wsparcia psychologicznego osobom doświadczającym trudności w adaptacji do warunków życia studenckiego. Przedstawiciele tej grupy społeczności mogą uczestniczyć w warsztatach rozwijających umiejętności interpersonalne. Dostępny jest także punkt konsultacyjny z dyżurem psychologa.

Studenci szczególnie uzdolnieni i wyróżniający się w nauce mają możliwość indywidualizacji procesu kształcenia. Mogą oni indywidualnie dobierać moduły zajęć, metody i formy kształcenia, modyfikować formy zaliczeń i egzaminów, dostosowywać do indywidualnych celów kształcenia punkty ECTS wymagane do zaliczenia semestru studiów, modyfikować harmonogram zajęć oraz zmieniać terminy egzaminów i zaliczeń w porozumieniu z prowadzącym przedmiot lub zajęcia.

Od roku akademickiego 2017/2018 w AGH uruchomiony program "Prymusi AGH" skierowany do najlepszych studentów. Mogą z niego skorzystać osoby, które rozpoczynają studia pierwszego stopnia w AGH z najwyższą liczbą punktów lub zostaną przyjęte na studia jako olimpijczycy. Na spotkaniu z ZO PKA obecne były osoby uczestniczące w tym programie.

W jego ramach korzystają z indywidualnego programu studiów i opieki tutora, miejsca w domu studenckim oraz dodatkowych nieodpłatnych form kształcenia takich jak kursy, szkolenia, warsztaty oraz wycieczki edukacyjne.

Studenci mają możliwość rozwijania własnych zainteresowań naukowych pod opieką pracowników naukowo-dydaktycznych jednostki. W jednostce aktywnie działa studencki ruch naukowy. Obecnie zarejestrowane są 4 koła naukowe: Koło Naukowe Elektroników, Koło Naukowe BIT, Koło Naukowe SPECTRUM oraz Koło Naukowe Telephoners. Studenci kierunku Informatyka są szczególnie zaangażowani w pracę Koła Naukowego BIT. Aktywnymi członkami tej organizacji jest ponad 100 studentów, którzy działają w ramach wyodrębnionych sekcji. Na spotkaniu z ZO PKA przedstawiciele tej grupy społeczności akademickiej wskazali, iż udzielane jest im wsparcie ze strony opiekunów naukowych oraz nauczycieli akademickich. Władze umożliwiają członkom kół naukowych korzystanie z infrastruktury Wydziału. Podkreślić należy współpracę tej grupy z przedstawicielami otoczenia społeczno-gospodarczego, którzy wspomagają inicjatywy finansowo. Studenci współdziałają także z ośrodkami badawczymi. Uczelnia zapewnia wsparcie finansowe studenckiemu ruchowi naukowemu. Mogą oni ubiegać się o granty rektorskie AGH, otrzymują również dofinansowanie od władz Wydziału. Studenci mają również możliwość udziału w konferencjach naukowych oraz publikowania artykułów naukowych. W ramach działalności kół naukowych organizowane są spotkania, warsztaty oraz wyjazdy naukowe. Studenci wskazali, iż czynnikiem motywującym ich do dodatkowej działalności jest możliwość współpracy z osobami o podobnych zainteresowaniach oraz chęć zdobywania dodatkowej wiedzy i umiejętności. Studenci organizują wspólnie z innymi ośrodkami akademickimi międzynarodową konferencję - Studencki Festiwal Informatyczny. Jest to wydarzenie, które ze względu na swój wysoki poziom cieszy się bardzo dużym zainteresowaniem. Studenci mają możliwość uczestniczenia w ogólnopolskich i międzynarodowych konkursach oraz zawodach. W przygotowaniu do wskazanych inicjatyw wspierają ich pracownicy naukowcy jednostki.

W jednostce prowadzącej wizytowany kierunek studiów funkcjonuje wydziałowy organ samorządu studenckiego. Na spotkaniu z ZO PKA wskazali, iż zapewniane jest im odpowiednie wsparcie ze strony władz dziekańskich. Mają oni możliwość korzystania z infrastruktury Wydziału, posiadają własne pomieszczenie dostosowane do ich potrzeb. Wydziałowa Rada Samorządu Studenckiego animuje życie kulturalne studentów organizując spotkania, wydarzenia kulturalne, integracyjne oraz rozgrywki sportowe. Na początku roku akademickiego organizowane jest spotkanie ze studentami pierwszego roku podczas którego otrzymują oni informacje odnoszące się do praw i obowiązków studenta oraz warunków

studiowania na Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie. Wydziałowa Rada Samorządu Studenckiego organizuje spotkania, podczas których studenci mogą przekazać informacje odnośnie ich oczekiwań i uwag dotyczących systemu wsparcia oraz całego procesu kształcenia.

Kadra dydaktyczna dostępna jest podczas licznych dyżurów dostosowanych do potrzeb studentów. Możliwy jest również kontakt za pośrednictwem poczty elektronicznej. Na pierwszych zajęciach przekazywane są informacje odnoszące się do warunków zaliczania przedmiotu. Studentom udostępniane są materiały wykorzystywane podczas zajęć dydaktycznych, które w Ich opinii są bardzo przydatne podczas nauki. Po sesji egzaminacyjnej odbywają się konsultacje, w czasie których istnieje możliwość uzyskania informacji na temat osiągniętych efektów kształcenia.

Podkreślić należy bardzo dobrą działalność Centrum Karier AGH, która obejmuje współpracę z otoczeniem społeczno-gospodarczym, przygotowanie studentów do rynku pracy, monitorowanie rynku pracy oraz śledzenie losów absolwentów. W ramach jego funkcjonowania organizowane są szkolenia z zakresu umiejętności miękkich. Podczas targów pracy studenci mają możliwość zapoznania się z ofertą pracodawców.

Studenci zainteresowani rozwojem osobistym mogą uczestniczyć w wydarzeniu Soft Skills Academy. Podczas tygodniowego projektu istnieje możliwość wzięcia udziału w warsztatach oraz wykładach z umiejętności miękkich podzielonych na bloki tematyczne.

Wnioski i skargi studentów są rozpatrywane sprawnie. Studenci mogą liczyć na wsparcie władz jednostki w zakresie rozwiązywania problemów. W jednostce wprowadzona została specjalna procedura mająca na celu poprawę monitorowania oraz szybką reakcję w realizacji procesu dydaktycznego.

Przedstawiciele kół naukowych podczas wykonywania projektów współpracują z podmiotami zewnętrznymi, które wspierają je w realizacji inicjatyw. Bardzo często w jednostce organizowane są spotkania otwarte dzięki kooperacji z przedstawicielami interesariuszy zewnętrznych. Podkreślić należy również bardzo dobrą opinię przedstawicieli podmiotów

z otoczenia społeczno-gospodarczego potwierdzoną podczas spotkania z ZO PKA odnoszącą się do wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych studentów i absolwentów Wydziału Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji.

Na spotkaniu z ZO PKA studenci wskazali, iż kompetencje pracowników administracyjnych są wysokie. Mogą oni uzyskać wszystkie potrzebne w toku kształcenia informacje. Kontakt studentów z osobami odpowiedzialnymi za obsługę administracyjną studentów jest bardzo dobry.

## 8.2.

Jednostka zapewnia studentom dostęp do aktualnych informacji o formach opieki i wsparcia za pośrednictwem przejrzystej strony internetowej.

Ocena jakości kadry wspierającej proces kształcenia jest dokonywana przez studentów. Przedstawiciele tej grupy interesariuszy wewnętrznych przedstawiają uwagi za pośrednictwem wydziałowego organu samorządu studenckiego oraz starostów. Mają oni świadomość wpływu wyników ewaluacji na podejmowane działania.

System motywowania studentów rozwijany jest dzięki nieformalnym spotkaniom przedstawicieli Jednostki ze studentami. Wydarzeniem cieszącym się dużym zainteresowaniem jest eKawa podczas której studenci, w nieformalnych rozmowach, przekazują członkom wydziałowego organu samorządu swojego uwagi i spostrzeżenia.

Studenci mają możliwość brania udziału w dodatkowych warsztatach, kursach oraz szkoleniach dostosowanych do ich oczekiwań.

## Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron

Na spotkaniu z ZO PKA studenci wizytowanego kierunku wskazali na znakomitą atmosferę panującą w Jednostce, która sprzyja zdobywaniu wiedzy, oraz na bardzo wysokie kompetencje nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia dydaktyczne. W ich opinii atutami jest również bardzo dobry kontakt z pracownikami naukowo-dydaktycznymi w trakcie procesu kształcenia oraz możliwość rozwijania swoich zainteresowań naukowych. Jednostka zapewnia wsparcie merytoryczne oraz finansowe kołom naukowym oraz wydziałowemu organowi samorządu studenckiemu. Podmioty te aktywnie współpracują także z otoczeniem społeczno-gospodarczym. Studenci wspierani są podczas przygotowywania się do ogólnopolskich i międzynarodowych konkursów oraz zawodów. Opieka i wsparcie uwzględnia zróżnicowane potrzeby studentów, umożliwia aktywny udział w całym procesie dydaktycznym osobom niepełnosprawnym. Studenci podkreślali bardzo dobrą komunikację oraz możliwość częstych konsultacji z przedstawicielami jednostki, którzy uwzględniają ich wnioski. Podkreślić należy bardzo aktywną działalność Biura ds. Osób Niepełnosprawnych AGH. Studenci z niepełnosprawnościami mają możliwość indywidualizacji procesu kształcenia oraz uczestniczenia w dodatkowych kursach i szkoleniach organizowanych przez jednostkę.

## Dobre praktyki

1. Możliwość uczestniczenia najlepszych studentów I roku w programie „Prymus AGH”.
2. Stworzenie programów adaptacyjnych dla studentów z problemami zdrowotnymi.
3. Organizowanie wielu dodatkowych certyfikowanych szkoleń i kursów dla studentów.

## Zalecenia

-

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

6. Zalecenie	Charakterystyka działań doskonalących oraz ocena ich skuteczności
Program studiów nie uwzględnia treści humanistycznych w odpowiednim wymiarze Oferta przedmiotów do wyboru jest niewystarczająca	Obecnie program spełnia wymogi co do treści humanistycznych i oferty przedmiotów obieralnych, określone w Uchwale Nr179/2016 Senatu AGH z dnia 30 listopada 2016 r. w sprawie wytycznych dla rad podstawowych jednostek organizacyjnych AGH w zakresie projektowania programów kształcenia dla studiów pierwszego i drugiego stopnia.
Objęcie obieralnością przedmiotów o treściach kierunkowych na niestacjonarnych pierwszego stopnia.	Komplet kierunkowych efektów kształcenia realizowany jest obecnie przez obowiązkowe przedmioty kierunkowe; przedmioty obieralne uzupełniają jedynie

	treści fakultatywne wpisujące się w te same kierunkowe efekty kształcenia.
Zbyt mało liczby punktów ECTS na studiach niestacjonarnych pierwszego stopnia (było 209)	Liczba ECTS na studiach pierwszego stopnia niestacjonarnych jest obecnie odpowiednia i wynosi 210 ECTS.
Rozproszenie treści między dużą liczbą przedmiotów	Dokonano uporządkowania treści programowych tak, aby grupowane były w dobrze zdefiniowane bloki obejmujące spójne treści kształcenia.
Sylabusy wymagają modyfikacji, nieaktualny program na stronie internetowej	Został wprowadzony system Syllabus – zarządzenie Rektora AGH 7/2015 i 4/2017 (aktualizacja), umożliwiający systematyczną pracę nad aktualizacją sylabusów, które są obecnie przyporządkowane do poszczególnych toków studiów, co umożliwia wprowadzanie zmian programowych realizowanych w kolejnych edycjach programu studiów. Programy udostępniane są z wykorzystaniem tego systemu, co umożliwia spójność i aktualność publikowanych treści.
Prace dyplomowe współautorskie: brak opinii o udziale poszczególnych współautorów w przygotowaniu pracy. Brak informacji o podziale zadań i udziale współautorów w końcowej wersji pracy Nie jest przestrzegana zasada: recenzentem pracy, gdzie promotorem jest osoba ze stopniem doktora, jest osoba ze stopniem naukowym doktora habilitowanego lub z tytułem profesora. Proces dyplomowania wymaga zmian, w tym: zdefiniowania powierzania, przygotowywania i obrony prac dyplomowych przez wielu autorów	W roku akademickim 2015/16 wprowadzono szczegółowe zasady dyplomowania dla wszystkich kierunków na Wydziale, a dla kierunku „informatyka” dodatkowo uszczegółowiono te zasady w zakresie prowadzenia projektów inżynierskich oraz wykorzystania systemu internetowego <i>Dyplom</i> . Określono sposób procedowania przy recenzowaniu prac dyplomowych ze szczególnym uwzględnieniem udziału każdego z autorów w przypadku prac wieloautorskich. Dotyczy to w szczególności projektów inżynierskich, które z założenia mają charakter prac zespołowych. Odpowiednie formularze recenzji wymagają niezależnej oceny wkładu pracy każdego z autorów. Należy podkreślić, że znacząca liczba prac magisterskich jest jednoosobowa, wyjątkiem są prace dwuosobowe, gdzie wymagane jest szczegółowe określenie wkładu pracy każdego autora bezpośrednio we wstępie do pracy. W powołanych według nowych zasad dyplomowania komisjach dyplomowania przestrzega się obowiązkowo zasady, aby przewodniczący komisji posiadał stopień

	doktora habilitowanego.
W związku z uchybieniami w programach studiów należy zwrócić uwagę na doskonalenia planów i programów kształcenia. W świetle uwag studentów należy zintensyfikować działania zmierzające do informatyzacji procesu kształcenia	Obecnie istnieje wiele innych systemów ułatwiających proces kształcenia zarówno w skali Uczelni, Wydziału, jak i Katedry Informatyki (system Wirtualna Uczelnia, Uczelniana Platforma e-Learningowa).