



Profil ogólnoakademicki

Raport zespołu oceniającego Polskiej Komisji Akredytacyjnej

Nazwa kierunku studiów: informatyka stosowana

Nazwa i siedziba uczelni prowadzącej kierunek: Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

Data przeprowadzenia wizytacji: 8 - 9 grudnia 2023 r.

Warszawa, 2023

Spis treści

1. Informacja o wizytacji i jej przebiegu	3
1.1. Skład zespołu oceniającego Polskiej Komisji Akredytacyjnej	3
1.2. Informacja o przebiegu oceny	3
2. Podstawowe informacje o ocenianym kierunku i programie studiów	4
3. Propozycja oceny stopnia spełnienia szczegółowych kryteriów oceny programowej określona przez zespół oceniający PKA	6
4. Opis spełnienia szczegółowych kryteriów oceny programowej i standardów jakości kształcenia	7
Kryterium 1. Konstrukcja programu studiów: koncepcja, cele kształcenia i efekty uczenia się	7
Kryterium 2. Realizacja programu studiów: treści programowe, harmonogram realizacji programu studiów oraz formy i organizacja zajęć, metody kształcenia, praktyki zawodowe, organizacja procesu nauczania i uczenia się	12
Kryterium 3. Przyjęcie na studia, weryfikacja osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się, zaliczanie poszczególnych semestrów i lat oraz dyplomowanie	19
Kryterium 4. Kompetencje, doświadczenie, kwalifikacje i liczebność kadry prowadzącej kształcenie oraz rozwój i doskonalenie kadry	23
Przydział zajęć oraz obciążenie godzinowe poszczególnych nauczycieli akademickich oraz innych osób prowadzących zajęcia umożliwia prawidłową realizację zajęć. Z analizy obciążenia dydaktycznego nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia na ocenianym kierunku informatyka stosowana w r.a. 2022/2023 wynika, że jednostkowe obciążenie nie przekraczało 150% pensum.	28
Kryterium 5. Infrastruktura i zasoby edukacyjne wykorzystywane w realizacji programu studiów oraz ich doskonalenie	30
Kryterium 6. Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym w konstruowaniu, realizacji i doskonaleniu programu studiów oraz jej wpływ na rozwój kierunku	37
Kryterium 7. Warunki i sposoby podnoszenia stopnia umiędzynarodowienia procesu kształcenia na kierunku	40
Kryterium 8. Wsparcie studentów w uczeniu się, rozwoju społecznym, naukowym lub zawodowym i wejściu na rynek pracy oraz rozwój i doskonalenie form wsparcia	43
Kryterium 9. Publiczny dostęp do informacji o programie studiów, warunkach jego realizacji i osiągniętych rezultatach	47
Kryterium 10. Polityka jakości, projektowanie, zatwierdzanie, monitorowanie, przegląd i doskonalenie programu studiów	49

1. Informacja o wizytacji i jej przebiegu

1.1. Skład zespołu oceniającego Polskiej Komisji Akredytacyjnej

Przewodnicząca: dr hab. inż. Dorota Kulikowska, członek PKA

członkowie:

1. dr hab. inż. Kazimierz Worwa, członek PKA
2. dr hab. inż. Andrzej Żak, ekspert PKA
3. dr Łukasz Denys, ekspert PKA reprezentujący pracodawców
4. Michał Nowicki, ekspert PKA reprezentujący studentów
5. Wioletta Marszelewska, sekretarz zespołu oceniającego

1.2. Informacja o przebiegu oceny

Ocena jakości kształcenia na kierunku informatyka stosowana, prowadzonym w 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 2023/2024. Wizytacja została zrealizowana zgodnie z obowiązującą procedurą oceny programowej przeprowadzanej stacjonarnie z wykorzystaniem narzędzi komunikowania się na odległość.

PKA po raz drugi oceniała jakość kształcenia na wizytowanym kierunku. Poprzednia ocena programowa odbyła się w roku akademickim 2017/2018 i zakończyła wydaniem oceny pozytywnej (uchwała nr 80/2018 z dnia 8 marca 2018 r.).

Wizytację poprzedzono zapoznaniem się zespołu oceniającego PKA z raportem samooceny przekazanym przez władze Uczelni. Zespół odbył także spotkania organizacyjne w celu omówienia kwestii w nim przedstawionych, spraw wymagających wyjaśnienia z władzami Uczelni oraz szczegółowego harmonogramu przebiegu wizytacji.

Wizytacja rozpoczęła się od spotkania z kierownictwem Uczelni. W trakcie wizytacji odbyły się spotkania ze studentami, z przedstawicielami Samorządu Studenckiego i studenckiego ruchu naukowego, nauczycielami akademickimi prowadzącymi kształcenie na ocenianym kierunku, z osobami odpowiedzialnymi za doskonalenie jakości kształcenia, funkcjonowanie wewnętrznego systemu zapewnienia jakości kształcenia, publiczny dostęp do informacji oraz z przedstawicielami otoczenia społeczno-gospodarczego. Ponadto dokonano przeglądu wybranych prac dyplomowych i etapowych, przeprowadzono hospitację zajęć oraz dokonano przeglądu bazy dydaktycznej, wykorzystywanej w procesie dydaktycznym. Przed zakończeniem wizytacji dokonano oceny stopnia spełnienia kryteriów, sformułowano rekomendacje, o których przewodnicząca zespołu oraz eksperci poinformowali władze Uczelni na spotkaniu podsumowującym.

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

2. Podstawowe informacje o ocenianym kierunku i programie studiów

Nazwa kierunku studiów	informatyka stosowana	
Poziom studiów (studia pierwszego stopnia/studia drugiego stopnia/jednolite studia magisterskie)	studia pierwszego stopnia	
Profil studiów	ogólnoakademicki	
Forma studiów (stacjonarne/niestacjonarne)	stacjonarne	
Nazwa dyscypliny, do której został przyporządkowany kierunek	informatyka techniczna i telekomunikacja (90%) nauki fizyczne (6%) automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne (4%)	
Liczba semestrów i liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie określona w programie studiów	7 semestrów 210 ECTS	
Wymiar praktyk zawodowych ¹ /liczba punktów ECTS przyporządkowanych praktykom zawodowym (jeżeli program studiów przewiduje praktyki)	160 godzin / 6 ECTS / 1 miesiąc	
Specjalności / specjalizacje realizowane w ramach kierunku studiów	-	
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	inżynier	
	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Liczba studentów kierunku	312	-
Liczba godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów ²	2520	-
Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów	112	-
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów	114	-
Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć do wyboru	72	-

¹ Proszę podać wymiar praktyk w miesiącach oraz w godzinach dydaktycznych.

² Liczbę godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów należy podać bez uwzględnienia liczby godzin praktyk zawodowych.

Nazwa kierunku studiów	informatyka stosowana	
Poziom studiów (studia pierwszego stopnia/studia drugiego stopnia/jednolite studia magisterskie)	studia drugiego stopnia	
Profil studiów	ogólnoakademicki	
Forma studiów (stacjonarne/niestacjonarne)	stacjonarne	
Nazwa dyscypliny, do której został przyporządkowany kierunek	informatyka techniczna i telekomunikacja (85%) – wiodąca nauki fizyczne (9%) automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne (6%)	
Liczba semestrów i liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie określona w programie studiów	3 semestry 90 ECTS	
Wymiar praktyk zawodowych ³ /liczba punktów ECTS przyporządkowanych praktykom zawodowym (jeżeli program studiów przewiduje praktyki)	-	
Specjalności / specjalizacje realizowane w ramach kierunku studiów	-	
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	magister inżynier	
	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Liczba studentów kierunku	95	-
Liczba godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów ⁴	885	-
Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów	45	-
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów	47	-
Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć do wyboru	47	-

³ Proszę podać wymiar praktyk w miesiącach oraz w godzinach dydaktycznych.

⁴ Liczbę godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów należy podać bez uwzględnienia liczby godzin praktyk zawodowych.

3. Propozycja oceny stopnia spełnienia szczegółowych kryteriów oceny programowej określona przez zespół oceniający PKA

Szczegółowe kryterium oceny programowej	Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium określona przez zespół oceniający PKA ⁵ kryterium spełnione/ kryterium spełnione częściowo/ kryterium niespełnione
Kryterium 1. konstrukcja programu studiów: koncepcja, cele kształcenia i efekty uczenia się	kryterium spełnione
Kryterium 2. realizacja programu studiów: treści programowe, harmonogram realizacji programu studiów oraz formy i organizacja zajęć, metody kształcenia, praktyki zawodowe, organizacja procesu nauczania i uczenia się	kryterium spełnione
Kryterium 3. przyjęcie na studia, weryfikacja osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się, zaliczanie poszczególnych semestrów i lat oraz dyplomowanie	kryterium spełnione
Kryterium 4. kompetencje, doświadczenie, kwalifikacje i liczebność kadry prowadzącej kształcenie oraz rozwój i doskonalenie kadry	kryterium spełnione
Kryterium 5. infrastruktura i zasoby edukacyjne wykorzystywane w realizacji programu studiów oraz ich doskonalenie	kryterium spełnione
Kryterium 6. współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym w konstruowaniu, realizacji i doskonaleniu programu studiów oraz jej wpływ na rozwój kierunku	kryterium spełnione
Kryterium 7. warunki i sposoby podnoszenia stopnia umiędzynarodowienia procesu kształcenia na kierunku	kryterium spełnione
Kryterium 8. wsparcie studentów w uczeniu się, rozwoju społecznym, naukowym lub zawodowym i wejściu na rynek pracy oraz rozwój i doskonalenie form wsparcia	kryterium spełnione
Kryterium 9. publiczny dostęp do informacji o programie studiów, warunkach jego realizacji i osiągniętych rezultatach	kryterium spełnione
Kryterium 10. polityka jakości, projektowanie, zatwierdzanie, monitorowanie, przegląd i doskonalenie programu studiów	kryterium spełnione

⁵ W przypadku gdy oceny dla poszczególnych poziomów studiów różnią się, należy wpisać ocenę dla każdego poziomu odrębnie.

4. Opis spełnienia szczegółowych kryteriów oceny programowej i standardów jakości kształcenia

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 1

Za organizację kształcenia na ocenianym kierunku studiów odpowiada Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej (WFILS). Koncepcja kształcenia wpisuje się w cele strategiczne Uczelni:

- „Nowoczesne kształcenie atrakcyjne dla studentów i otoczenia w kraju i za granicą”, w którym wskazywane są cele operacyjne takie jak: „Doskonalenie jakości kształcenia”, „Dopasowanie oferty programowej studiów do aktualnych potrzeb i oczekiwań” oraz „Wzmacnianie pozycji AGH w międzynarodowej przestrzeni edukacyjnej”;
- „Uczelnia otwarta dla studentów, ich rozwoju zawodowego i realizacji pasji”, gdzie wskazano pięć celów operacyjnych, w tym m.in.: „Kształtowanie atrakcyjnej oferty stypendialnej i funduszy motywacyjnych dla studentów”, „Usprawnienie obsługi studentów” oraz „Wspieranie rozwoju zawodowego studentów”;
- „Wiodący uniwersytet badawczy o wysokiej pozycji krajowej i światowej”;
- „Uczelnia zorientowana na współpracę krajową i zagraniczną, lider innowacyjności i transferu wiedzy”.

Powiązanie koncepcji kształcenia na kierunku informatyka techniczna ze strategią Uczelni przejawia się między innymi w dostosowywaniu oferty edukacyjnej do potrzeb otoczenia społeczno-gospodarczego, unowocześnianiu procesu kształcenia, w tym poprzez zdobywane doświadczenia międzynarodowe, systematycznym rozwoju infrastruktury dydaktycznej i badawczej, dbałością o rozwój kadry, prowadzenie badań na światowym poziomie, nawiązywaniu i podtrzymywaniu współpracy z krajowymi i zagranicznymi ośrodkami, udział studentów w życiu Uczelni.

Koncepcja kształcenia realizowana na ocenianym kierunku wpisuje się w dyscypliny naukowe, do których przyporządkowano kierunek, tj. informatykę techniczną i telekomunikację, nauki fizyczne oraz automatykę, elektronikę, elektrotechnikę i technologie kosmiczne. Przyjęta koncepcja kształcenia zakłada przekazanie studentom kompleksowej wiedzy oraz wykształcenie umiejętności i kompetencji społecznych między innymi z zakresu matematyki, matematyki dyskretniej, algebry, logiki, statystyki i przetwarzania danych, mechaniki i termodynamiki, algorytmów i struktur danych, języka C, C++, Java, Python, elektromagnetyzmu i optyki, obwodów elektrycznych, programowania funkcjonalnego, sieci komputerowych, inżynierii oprogramowania, metod numerycznych, układów elektronicznych, baz danych, interfejsu użytkownika i bibliotek graficznych, metod inteligencji obliczeniowej, grafów i ich zastosowań na studiach pierwszego stopnia; zaś na studiach drugiego stopnia z zakresu: analiz i przetwarzania obrazów, fizyki współczesnej w informatyce, programowania, systemów równoległych i rozproszonych, sztucznych sieci neuronowych, uczenia maszynowego, zaawansowanych technologii internetowych, eksploracji danych. Uczelnia, zgodnie z przyjętą koncepcją kształcenia, uwzględniającą przewidywane trendy w dyscyplinach, do których przyporządkowano kierunek, oraz biorąc pod uwagę własne zasoby, w tym kadrowe, a w szczególności zapotrzebowanie rynku pracy, zarówno na studiach pierwszego stopnia jak i drugiego nie wyszczególnia specjalności, jednakże wyszczególnia grupę tematyczną, która jest

tożsama ze specjalnością (student wybiera jedną z trzech grup tematycznych i realizuje ją przez trzy semestry).

Koncepcja i cele kształcenia są związane z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinach, do których kierunku jest przyporządkowany. Badania naukowe realizowane są między innymi w obszarach takich jak:

- aspekty aplikacyjne technik informacyjnych, zwłaszcza metod analizy danych i inteligencji obliczeniowej, użytych do różnorodnych zagadnień technicznych, fizycznych i biologicznych;
- nanofizyka, bazujące na wynikach modelowania komputerowego własności fizycznych oraz symulacji numerycznych działania nanourządzeń półprzewodnikowych;
- zastosowania uczenia maszynowego do analizy śladów promieniowania kosmicznego w detektorach wizyjnych (CMOS i CCD);
- zastosowania sieci neuronowych do badania struktury analitycznej macierzy rozpraszania;
- wykorzystania modeli generatywnych (konkretnie Generative Adversarial Networks) do rekonstrukcji sygnału fizycznego przy fotoprodukcji pipi w detektorze CLAS w JLab;
- wykorzystania statystyki obliczeniowej, m.in. metod bootstrap i LASSO do szacowania błędów teoretycznych w modelach produkcji hadronów;
- zastosowania algorytmów i struktur grafowych w badaniach układów złożonych;
- zaawansowanych algorytmów numerycznych do generowania i analizy macierzy losowych;
- projektowania i tworzenia oprogramowania do obliczeń numerycznych oraz symulacji komputerowych, w tym do zastosowania na komputerach dużej mocy w Akademickim Centrum Komputerowym Cyfronet AGH w ramach infrastruktury PL-Grid;
- wykorzystania akceleratorów graficznych do symulacji mikromagnetycznych procesów przemagnesowania nisko-wymiarowych drutów cylindrycznych i badania własności powstałych struktur domenowych;
- badania struktury i zachowania cząstek elementarnych oraz interakcji między nimi z wykorzystaniem analizy ogromnych zbiorów danych pochodzących z eksperymentów prowadzonych przy użyciu akceleratorów cząstek;
- praktycznych zastosowań technologii detekcji i obrazowania w problemach przygotowania planów leczenia w onkologicznej terapii fotonowej;
- badania trójwymiarowych struktur materiałów porowatych oraz opracowywania nowych algorytmów umożliwiających przetwarzanie danych 3D;
- algorytmów komputerowych do sterowania aparaturą badawczą, w tym do pozycjonowania próbek, doboru zakresów energii i regulacji parametrów podczas akwizycji danych, a także do kalibracji aparatury;
- zastosowania modeli numerycznych (np. symulacje cyklu węgla w skali lokalnej i regionalnej);
- budowy nowych, otwartych narzędzi do modelowania zjawisk atmosferycznych (np. modele oddziaływań zanieczyszczeń powietrza z chmurami i deszczem).

Kierunki badawcze odpowiadają koncepcji i celom kształcenia na ocenianym kierunku studiów.

Koncepcja i cele kształcenia są zorientowane na potrzeby otoczenia społeczno-gospodarczego, w tym w szczególności zawodowego rynku pracy. Absolwenci kierunku są przygotowani do pracy jako programiści w firmach z sektora informatycznego oraz jako administratorzy systemów informatycznych czy sieci komputerowych. Są także zatrudniani przy tworzeniu i/lub obsłudze baz danych we wszelkiego rodzaju instytucjach, których działalność związana jest z przetwarzaniem dużej ilości danych, np. z wykorzystaniem metod uczenia maszynowego. Absolwenci znajdują zatrudnienie

w firmach z szeroko pojętego sektora informatycznego, firmach telekomunikacyjnych, bankach, firmach ubezpieczeniowych, instytutach naukowo-badawczych, korporacyjnych centrach badawczych, firmach handlowych i usługowych czy jednostkach administracji publicznej. Przedstawiona sylwetka absolwenta, oprócz przekrojowego wykształcenia ukierunkowanego na umiejętności inżynierskie uwzględnia również tzw. kompetencje miękkie, które przygotowują go do funkcjonowania na rynku pracy. Wśród nich szczególnie istotne są na studiach pierwszego stopnia: umiejętność pracy indywidualnej i w zespole, umiejętność planowania prac i korzystania z adekwatnych źródeł, umiejętność opracowywania dokumentacji oraz prezentacji wyników na forum ogólnym, umiejętność posługiwania się językiem obcym; zaś na studiach drugiego stopnia: umiejętność syntezy i interpretacji informacji, umiejętności językowe, realizacja samokształcenia, umiejętność oceny ekonomicznej działań inżynierskich.

Koncepcja i cele kształcenia zostały określone we współpracy z interesariuszami wewnętrznymi i zewnętrznymi. Uczelnia współpracuje z interesariuszami zewnętrznymi w sposób formalny w ramach Rady Społecznej oraz nieformalny poprzez kontakty bezpośrednie władz Wydziału oraz nauczycieli. Stwarza to możliwość szybkiego i właściwego reagowania na potrzeby otoczenia społeczno-gospodarczego przy opracowywaniu między innymi koncepcji kształcenia oraz efektów uczenia się i zmian w programie studiów. Przykładem wpływu otoczenia społeczno-gospodarczego na koncepcję kształcenia jest uwzględnienie w procesie kształcenia zagadnień związanych z rozszerzoną rzeczywistością, wytwarzaniem oprogramowania czy systemami rozproszonymi. Wpływ na koncepcję kształcenia mają także interesariusze wewnętrzni, zarówno nauczyciele akademicki, jak i studenci. Studenci mogą wyrażać swoją opinię o koncepcji kształcenia poprzez przedstawicieli w gremiach wydziałowych i uczelnianych, jak również za pośrednictwem systemu ankiet. Przykładem wpływu interesariuszy wewnętrznych na koncepcję kształcenia jest uwzględnienie w niej tematyki związanej z obliczeniami chmurowymi oraz informatyką kwantową.

Uczelnia współpracuje z ośrodkami akademickimi, badawczymi oraz przedsiębiorstwami. Przy opracowywaniu koncepcji kształcenia, aktualizacji i bieżącej realizacji uwzględniane są wnioski z obserwacji trendów rozwojowych w zakresie informatyki stosowanej zgodnie z doniesieniami krajowymi i zagranicznymi. Jest to możliwe dzięki mobilności nauczycieli, doświadczeniu wyniesionego z pracy w instytucjach, przedsiębiorstwach i innych uczelniach czy dokonywanych przeglądów realizacji studiów w innych uczelniach. Dodatkowo dzięki współpracy międzynarodowej uwzględniane są międzynarodowe wzorce przy formułowaniu zakresu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych jakie powinien uzyskać student, a także określaniu treści programowych. Potwierdzeniem tego może być uwzględnienie w programie studiów części zaleceń sformułowanych w dokumencie „Computer Science Curricula 2013, Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Computer Science” opracowanym przez ACM i IEEE.

W zbiorze efektów uczenia się dla kierunku informatyka stosowana prowadzonym na poziomie studiów pierwszego stopnia o profilu ogólnoakademickim sformułowano 7 efektów w obszarze wiedzy, 7 efektów w obszarze umiejętności oraz 3 w obszarze kompetencji społecznych. W zbiorze efektów uczenia się na studiach drugiego stopnia sformułowano 9 efektów w obszarze wiedzy, 10 efektów w obszarze umiejętności oraz 3 w obszarze kompetencji społecznych. Efekty uczenia się są zgodne z aktualnym stanem wiedzy w dyscyplinach: informatyka techniczna i telekomunikacja, nauki fizyczne oraz automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne. Należy jednak zwrócić uwagę, iż kierunkowe efekty uczenia się sformułowane są na bardzo wysokim poziomie ogólności, powodując, że w niektórych przypadkach nie są one specyficzne dla ocenianego kierunku

i nie wskazują jasno na obszar zastosowań, np.: na studiach pierwszego stopnia: INS1A_W01: „absolwent zna i rozumie wybrane zagadnienia z zakresu matematyki i fizyki” oraz na studiach drugiego stopnia: INS2A_W05: „absolwent ma szczegółową wiedzę dotyczącą wybranych platform programistycznych i projektowych”. Rekomenduje się doprecyzowanie niespecyficznych kierunkowych efektów uczenia się w taki sposób, aby wskazywały na specyfikę kierunku. Ponadto stwierdzono, że nie we wszystkich przypadkach efekty uczenia się w zakresie wiedzy odpowiadają właściwemu poziomowi Polskiej Ramy Kwalifikacji. Przykładowo na studiach pierwszego stopnia: INS1A_W03: „absolwent zna i rozumie zagadnienia z zakresu algorytmiki, programowania”, INS1A_W04: „absolwent zna i rozumie zagadnienia z zakresu modelowania i projektowania komputerowego” oraz na studiach drugiego stopnia: INS2A_W02: „absolwent zna podstawowe oraz wybrane zaawansowane idee z zakresu systemów równoległych i rozproszonych”, INS2A_W06: „absolwent ma szczegółową wiedzę na temat wielowarstwowych aplikacji typu klient-serwer”. Charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach systemu szkolnictwa wyższego i nauk określają, że student powinien pozyskać wiedzę „w zaawansowanym stopniu” (poziom 6) oraz „w pogłębionym stopniu” (poziom 7). Mimo, że w sposobie sformułowania efektów kierunkowych nie zdefiniowano odpowiedniego poziomu zaawansowania wiedzy i złożoności umiejętności, to treści programowe zajęć wskazują, że studenci uzyskują wiedzę i umiejętności zgodne z wymogami 6. i 7. poziomu PRK, co wskazuje na uchybienia w samym sposobie formułowania efektów, a nie stopniu zaawansowania zdobywanej wiedzy/złożoności umiejętności. Rekomenduje się jednak dostosowanie opisu efektów uczenia się w programie studiów pierwszego i drugiego stopnia do wymagań zgodnych odpowiednio z 6. i z poziomem 7. Polskiej Ramy Kwalifikacji i zróżnicowanie efektów uczenia się na obu poziomach studiów zapewniające niezbędną progresję kompetencji absolwentów w stosunku do wiedzy i umiejętności uzyskiwanych na studiach pierwszego stopnia.

Przyjęte kierunkowe efekty uczenia się uwzględniają w szczególności umiejętności związane z posługiwaniem się językiem obcym (np.: na studiach pierwszego stopnia: INS1A_U04: „absolwent potrafi posługiwać się specjalistycznym językiem z zakresu studiowanej dziedziny, również w języku obcym na poziomie B2”, na studiach drugiego stopnia: INS2A_U07: „absolwent ma umiejętności językowe zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego”). Efekty uczenia się uwzględniają również umiejętności i kompetencje społeczne niezbędne w działalności naukowej właściwej dla ocenianego kierunku (np.: na studiach pierwszego stopnia INS1A_U01: „absolwent potrafi pracować indywidualnie i w zespole, odpowiednio planując prace i korzystając z adekwatnych źródeł”, na studiach drugiego stopnia: INS2A_U01: „absolwent potrafi przeprowadzić syntezę oraz interpretację informacji pozyskanych z różnych źródeł, również w języku angielskim”).

W zbiorze efektów uczenia się określonych dla ocenianego kierunku uwzględniono efekty związane ze zdobywaniem przez studentów umiejętności badawczych właściwych dla zakresu działalności naukowej odpowiadającej ocenianemu kierunkowi (np.: na studiach pierwszego stopnia INS1A_U02: „absolwent potrafi opracować dokumentację realizowanego zadania i w czytelny sposób zaprezentować ją na forum ogólnym”, na studiach drugiego stopnia: INS2A_U02: „absolwent potrafi samodzielnie przeprowadzić proces analizy danych w aspekcie statystycznym oraz pozyskiwania wiedzy z dostępnych danych”) oraz kompetencji społecznych niezbędnych na rynku pracy oraz w dalszej edukacji (np.: na studiach pierwszego stopnia INS1A_K02: „absolwent rozumie pozatechniczne aspekty i społeczne skutki stosowania narzędzi informatycznych”, na studiach

drugiego stopnia: INS2A_K03: „absolwent ma świadomość postępowania w sposób profesjonalny i etyczny uwzględniający pozatechniczne aspekty działalności inżynierskiej”).

Kluczowe kompetencje inżynierskie zdefiniowane w ramach efektów uczenia się kierunku informatyka stosowana związane są z oczekiwaniami i zapotrzebowaniem na rynku pracy, takimi jak: na studiach pierwszego stopnia: umiejętność oceny i diagnostyki systemów informatycznych, algorytmizacji problemu inżynierskiego, umiejętność posługiwania się odpowiednimi metodami i narzędziami do projektowania i wykonywania odpowiednich systemów informatycznych; na studiach drugiego stopnia: umiejętność realizacji prostych systemów równoległych i rozproszonych, umiejętność przeprowadzania symulacji numerycznych oraz weryfikowania ich wyników, umiejętność projektowania i wykonywania systemów informatycznych wraz z dokumentacją, umiejętność wykonywania zadań inżynierskich z zakresu cyfrowego przetwarzania sygnałów.

Efekty uczenia się przyjęte dla ocenianego kierunku, uwzględniają pełny zakres efektów uczenia się dla studiów o profilu ogólnoakademickim, prowadzących do uzyskania kompetencji inżynierskich. Przykładem może być efekt na studiach pierwszego stopnia: INS1A_U06: „absolwent potrafi dokonać algorytmizacji problemu inżynierskiego i posługując się odpowiednimi metodami i narzędziami potrafi zaprojektować i wykonać odpowiedni system informatyczny” oraz na studiach drugiego stopnia INS2A_U06: „absolwent potrafi wykonać zadanie inżynierskie z zakresu cyfrowego przetwarzania sygnałów, również kierując zespołem”.

Na podstawie przeprowadzonej analizy kierunkowych efektów uczenia się i przypisanych do zajęć należy uznać, iż są one sformułowane w sposób zrozumiały, określający specyficzne kompetencje, jakie student powinien osiągnąć i pozwalający na stworzenie efektywnego systemu ich weryfikacji.

Zalecenia dotyczące kryterium 1 wymienione w uchwale Prezydium PKA w sprawie oceny programowej na kierunku studiów, która poprzedziła bieżącą ocenę (jeśli dotyczy)

Nie dotyczy

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 1 (kryterium spełnione/ kryterium spełnione częściowo/ kryterium niespełnione)

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Koncepcja i cele kształcenia są zgodne ze strategią Uczelni oraz polityką jakości, a także mieszczą się w dyscyplinach, do których kierunek jest przyporządkowany, tj. informatyka techniczna i telekomunikacja, nauki fizyczne oraz automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne. Koncepcja i cele kształcenia zostały określone we współpracy z interesariuszami wewnętrznymi i zewnętrznymi. Efekty uczenia się są zgodne z koncepcją i celami kształcenia oraz profilem ogólnoakademickim oraz, w większości, są zgodne z 6. i 7. poziomem Polskiej Ramy Kwalifikacji. Uwzględniają one w szczególności kompetencje badawcze, komunikowania się w języku obcym i kompetencje społeczne niezbędne na rynku pracy i w działalności naukowej. Określone dla studiów pierwszego i drugiego stopnia efekty uczenia się zawierają pełny zakres efektów umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich, zawartych w charakterystykach drugiego stopnia. Efekty uczenia się są możliwe do osiągnięcia i sformułowane w sposób zrozumiały, pozwalający na stworzenie systemu ich weryfikacji.

Dobre praktyki, w tym mogące stanowić podstawę przyznania uczelni Certyfikatu Doskonałości Kształcenia

Zalecenia

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 2

Treści programowe są zgodne z aktualnym stanem wiedzy i metodyki badań dyscyplinach: informatyka techniczna i telekomunikacja, automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne, nauki fizyczne, do których przyporządkowano kierunek informatyka stosowana. Ponadto treści programowe są zgodne z efektami uczenia się określonymi dla poszczególnych zajęć, a także uwzględniają najnowszą wiedzę z zakresu dyscyplin, do których odnoszą się efekty uczenia się.

Dla przykładu treści wykładowe w ramach zajęć *algorytmy i struktury danych*, realizowanych na studiach pierwszego stopnia, obejmują: wprowadzenie do analizy algorytmów - złożoność obliczeniowa, notacja asymptotyczna, niezmiennik pętli, iteracja, rekurencja, drzewa rekursji, twierdzenie o rekurencji uniwersalnej, przegląd i analiza algorytmów sortowania - sortowanie przez wstawianie, sortowanie przez scalanie, sortowanie przez kopcowanie, sortowanie szybkie, sortowanie przez zliczanie, przegląd i analiza podstawowych metod konstrukcji algorytmów: metoda dziel i zwyciężaj, programowanie dynamicznie, algorytmy zachłanne, algorytmy z powrotami, abstrakcyjne typy danych: tablica z haszowaniem, lista, kolejka, stos, kopiec, drzewo, drzewo poszukiwań binarnych, drzewo czerwono-czarne, przegląd i analiza podstawowych algorytmów grafowych: reprezentacja grafów, przeszukiwanie wszerek, przeszukiwanie w głąb, sortowanie topologiczne, składowe silnie spójne, minimalne drzewo rozpinające, algorytmy Kruskala i Prima, najkrótsze ścieżki z jednym źródłem algorytm Bellmana-Forda, algorytm Dijkstry, co pozwala na osiągnięcie efektów: „Student zna podstawowe algorytmy i struktury danych” oraz „Student zna i rozumie metody analizy złożoności obliczeniowej i dowodzenia poprawności algorytmów”; treści ćwiczeń laboratoryjnych zajęć *systemy równoległe i rozproszone* na studiach drugiego stopnia obejmują zagadnienia dotyczące: wprowadzenie do środowiska programowania równoległego MPI - zakodowanie, skompilowanie i uruchomienie prostego programu MPI w języku C, przesyłanie i odczytywanie statusu komunikatów MPI, pomiar czasu wykonania programu MPI, podstawy komunikacji kolektywnej w MPI - realizacja prostej komunikacji kolektywnej, wykonanie rozgłaszania i redukcji danych, tworzenie komunikatorów pochodnych, interfejs wizualizacyjny MPE dla MPI: wykonanie podstawowych operacji równoległego interfejsu graficznego MPE, profilowanie aplikacji równoległej MPI: rejestrowanie zdarzeń w aplikacji MPI za pomocą dedykowanych narzędzi profilowania, wizualizacja logu aplikacji MPI za pomocą odpowiedniego oprogramowania, przegląd działania narzędzi CUDA: uruchomienie prostej aplikacji wykorzystującej akcelerator GPU za pomocą narzędzi pakietu CUDA, przegląd działania narzędzi PGAS - opracowanie, skompilowanie i uruchomienie prostej aplikacji za pomocą narzędzi pakietu Berkeley UPC/UPC++, opracowanie, skompilowanie i uruchomienie prostej aplikacji za pomocą narzędzi pakietu GPI-2/GASPI,

opracowanie, skompilowanie i uruchomienie prostej aplikacji za pomocą narzędzi pakietu XcalableMP, działanie aplikacji w środowisku rozproszonym Java RMI / JNI - skonstruowanie prostego interfejsu RMI, wygenerowanie szkieletu serwera RMI, uruchomienie serwisu katalogu serwerów w środowisku JDK, zaprogramowanie prostego interfejsu JNI, zakodowanie, skompilowanie i uruchomienie prostej aplikacji klient – serwer korzystającej z usług RMI/JNI w systemie Linux, działanie aplikacji w środowisku rozproszonym CORBA: skonstruowanie prostego interfejsu w języku CORBA IDL, wygenerowanie szkieletu serwera CORBA w języku C++, uruchomienie prostego serwera usługi CORBA, zaprogramowanie prostego klienta CORBA w języku C++, skompilowanie i uruchomienie prostej aplikacji klient – serwer korzystającej z implementacji środowiska CORBA w systemie Linux, co pozwala na osiągnięcie efektu: „Student umie tworzyć proste systemy równoległe i rozproszone w wybranych technikach oraz środowiskach tworzenia oprogramowania”. Ponadto treści programowe uwzględniają współczesne rozwiązania stosowane w środowisku pracy inżyniera. Dla przykładu na studiach pierwszego stopnia w ramach zajęć *sieci komputerowe* w treściach poruszana jest tematyka taka jak: rodzaje sieci lokalnych LAN, topologie sieci LAN, metoda dostępu CSMA/CD, formaty komunikatów (ramek) sieci IEEE 802.3/Ethernet, rodzaje interfejsów fizycznych w sieciach Ethernet / IEEE 802.3, przełączanie w sieci LAN, sieci wirtualne w warstwie łącza danych - VLAN, standaryzacja sieci Internet, właściwości protokołu Internet Protocol v4 (IP v4), budowa datagramu IP, adresowanie węzłów w sieciach IP, fragmentacja datagramów IP, właściwości i działanie protokołu ICMP, zastosowanie protokołu ARP i DHCP, zastosowania protokołu UDP, właściwości protokołu TCP, działanie protokołu IGMP, IGMP snooping, algorytmy trasowania dynamicznego, protokół RIP, protokół OSPF, działanie protokołu BGP, działanie protokołu PIM, rodzaje interfejsów fizycznych Fast Ethernet – 100Base-TX, -FX, -T4, przegląd sieci bezprzewodowych IEEE 802.11, metoda dostępu do medium CSMA/CA, technologie sieci 802.11, system nazw domenowych DNS, protokół transferu poczty elektronicznej SMTP. Elementy sesji protokołu SMTP, rozszerzenia MIME, protokół PPP, podstawy technologii MPLS, ścieżki przełączania etykiet LSP, protokoły dystrybucji etykiet LDP i RSVP-TE, mechanizmy ochrony ścieżek LSP, usługi wirtualnych sieci prywatnych na bazie infrastruktury MPLS, BGP-MPLS L3 VPN, MPLS L2 VPN – VPLS, transmisje multicast w MPLS, technologie sieci optycznych SONET/SDH/OTN, nowe trendy technologii Ethernet – 100-Gigabit, Provider Backbone Bridges, Shortest Path Forwarding, Ethernet VPN, protokoły transmisji danych czasu rzeczywistego - RTP, RTCP, RTSP, protokół SIP, mechanizmy zapewniania jakości usług (Quality of Service) w sieci IP – DiffServ, IntServ, główne cechy protokołu IPv6, budowa pakietu IPv6, zastosowania protokołu ICMPv6, modyfikacje protokołów trasowania dynamicznego (RIPng, OSPFv3, MP-BGP4), tunele IPv6 w IPv4, 6RD, translacja NAT64/DNS64, tunele IPv4 w IPv6, DS-lite, 464XLAT, MAP. W związku z powyższym można stwierdzić, że treści programowe są kompleksowe i specyficzne dla zajęć tworzących program studiów i zapewniają osiągnięcie wszystkich efektów uczenia się.

Studia pierwszego stopnia stacjonarne trwają 7 semestrów i przypisano im 210 punktów ECTS (2520 godzin zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia). Studia drugiego stopnia stacjonarne trwają 3 semestry i przypisano im 90 punktów ECTS (885 godzin zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia). Czas trwania studiów pierwszego i drugiego stopnia oraz nakład pracy mierzony łączną liczbą punktów ECTS koniecznych do ukończenia studiów są poprawnie oszacowane i umożliwiają osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się.

Liczba godzin zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów określona w programie studiów umożliwia osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się określonych dla ocenianego kierunku. Zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia przypisano na studiach stacjonarnych pierwszego stopnia 112 (53,3%) punktów ECTS zaś drugiego stopnia 45 (50,0%) punktów ECTS. Spełniony jest warunek, zgodnie z którym w przypadku studiów stacjonarnych co najmniej połowa liczby punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana jest w ramach zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów.

Sekwencja zajęć w ramach harmonogramu realizacji programu studiów zapewnia osiągnięcie przez studentów wszystkich efektów uczenia się.

Zajęcia do wyboru to grupy zajęć, które uwzględniają trendy i zmiany zachodzące przede wszystkim w obszarze IT. Oferta zajęć do wyboru spełnia wymagania określone w § 3 ust. 3 rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 27 września 2018 r. w sprawie studiów, zgodnie z którym program studiów umożliwia studentowi wybór zajęć, którym przypisano punkty ECTS w wymiarze nie mniejszym niż 30% liczby punktów ECTS. Na ocenianym kierunku liczba punktów ECTS przypisana zajęciom do wyboru wynosi 72 ECTS, co stanowi 34,3% punktów ECTS koniecznych do ukończenia studiów na studiach pierwszego stopnia i 47 ECTS (52,2%) na studiach drugiego stopnia. Studenci studiów pierwszego stopnia kształtują swoją ścieżkę kształcenia poprzez wybór bloku modułów obieralnych - studenci dokonują wyboru dwóch modułów z czterech dostępnych (*bazy danych, metody numeryczne, systemy wbudowane i rekonfigurowalne, technologie gier komputerowych*) a następnie realizują go przez trzy ostatnie semestry studiów. Studenci wybierają również zajęcia z obszernej listy zajęć do wyboru na piątym i szóstym semestrze studiów (8 ECTS). Wśród tych zajęć są między innymi: *analiza obrazów, aplikacje mobilne, dźwięk i muzyka w systemach komputerowych, ekonofizyka, fundamentals of data science, modern programing techniques, deep learning with CUDA, metodyki i narzędzia agile, wstęp do teorii gier, język Rust*. Ponadto studenci dokonują wyboru zajęć z dziedziny nauk humanistycznych i społecznych (obszerna lista zajęć w tym między innymi: *ekonomia menedżerska, historia ceramiki, metodyka skutecznego studiowania, muzyka klasyczna – praktyczny przewodnik dla inżynierów, podstawy przedsiębiorczości, podstawy rachunku kosztów, socjologia, wybrane zagadnienia, zarządzanie małą firmą na rynku globalnym*), języka obcego (*angielski, rosyjski, hiszpański, niemiecki, francuski*). Na studiach drugiego stopnia studenci dokonują wyboru języka obcego (*angielski, francuski, hiszpański, niemiecki, rosyjski*), modułu obieralnego (student wybiera zajęcia obieralne z obszernej bazy za co najmniej 22 ECTS, w tym dwa zajęcia w całości prowadzone w języku obcym), zajęć obieralnych (student wybiera zajęcia z zakresu ekonomii, jak np.: *finanse i ubezpieczenia, nowoczesne działania marketingowe, podstawy rachunkowości finansowej dla przyszłych menedżerów, psychologia przedsiębiorczości, psychologia reklamy i marketingu, socjologia i organizacja pracy, warsztaty rekrutacyjne, zarządzanie rozwojem startupu*) z oferty Uczelnianej Bazy Przedmiotów Obieralnych.

W harmonogramie realizacji programu studiów uwzględniono zajęcia z dziedziny nauk społecznych lub humanistycznych, którym przypisano łącznie 5 ECTS na studiach pierwszego stopnia oraz 5 ECTS na studiach drugiego stopnia, co spełnia wymóg określony w § 3 ust. 1 pkt 7 rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 27 września 2018 r. w sprawie studiów.

Harmonogram realizacji programu studiów zawiera zajęcia związane z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową, którym przypisano punkty ECTS w wymiarze 114 (54,3%) na studiach pierwszego stopnia oraz 47 (52,2%) na studiach drugiego stopnia. Wymiar ten spełnia warunek, zgodnie z którym program studiów obejmuje zajęcia związane z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS. Zajęcia te na studiach pierwszego stopnia to między innymi: *matematyka dyskretna, logika dla informatyków, system operacyjny LINUX, mechanika i termodynamika, statystyka i przetwarzanie danych, algorytmy i struktury danych, język C, elektromagnetyzm i optyka, metody analizy obwodów elektrycznych, język C++, sieci komputerowe, układy elektroniczne, język Python, pakiety obliczeniowe, języki opisu sprzętu, analiza obrazów, ekonofizyka, fundamentals of data science, modern programming techniques, Python in the enterprise, seminarium interdyscyplinarne „Układy złożone”, metody inteligencji obliczeniowej, metoda elementów skończonych, systemy wbudowane, architektury komputerowe, deep learning with CUDA, wprowadzenie do sprzętowych sieci neuronowych, wstęp do teorii gier, grafy i ich zastosowania, systemy akwizycji danych, sztuczna inteligencja w grach i rozszerzonej rzeczywistości*, a na studiach drugiego stopnia: *analiza i przetwarzanie obrazów, fizyka współczesna w informatyce, systemy równoległe i rozproszone, sztuczne sieci neuronowe, uczenie maszynowe, eksploracja danych, algorytmy genetyczne, machine learning – advanced, uczenie maszynowe na systemach wbudowanych, współczesne systemy wbudowane, zastosowanie języka C w projektowaniu układów cyfrowych na układach FPGA, automaty komórkowe, deep learning with CUDA - advanced applications, advanced atmospheric modelling*.

Harmonogram realizacji programu studiów obejmuje zajęcia poświęcone kształceniu w zakresie znajomości języka obcego w wymiarze na studiach pierwszego stopnia: 135 godz. (5 ECTS), a na studiach drugiego stopnia: 30 godz. (2 ECTS). Program studiów obejmuje przynajmniej jedno zajęcia do wyboru w języku angielskim na każdym stopniu studiów. To pozwala na osiągnięcie poziomu B2 i B2+ zgodnie z ESOKJ przez absolwentów kierunku odpowiednio na pierwszym i drugim stopniu studiów.

Program studiów pierwszego stopnia przewiduje realizację zajęć z wychowania fizycznego w wymiarze 60 h, realizowane w semestrach od pierwszego do trzeciego, którym nie przypisano punktów ECTS. Jest to zgodne z obowiązującymi przepisami w tym zakresie.

Na ocenianym kierunku stosowane są standardowe formy zajęć (wykład, ćwiczenia audytoryjne, ćwiczenia laboratoryjne, projekt, seminarium oraz samodzielne studiowanie). Trafność doboru, zróżnicowanie form zajęć dydaktycznych oraz proporcje liczby godzin przypisanych poszczególnym formom zapewniają osiągnięcie zakładanych efektów uczenia się (zajęcia realizowane w formie wykładu stanowią ok. 42% wszystkich zajęć na studiach pierwszego stopnia i ok. 33% na studiach drugiego stopnia, jako ćwiczenia audytoryjne ok. 18% na studiach pierwszego stopnia oraz 9% na studiach drugiego stopnia, a jako ćwiczenia laboratoryjne - ok. 32% na studiach pierwszego stopnia i 23% na studiach drugiego stopnia).

W procesie kształcenia stosowane są standardowe metody, takie jak: wykład tablicowy, prezentacje multimedialne, projekt, ćwiczenia laboratoryjne. Uczelnia stosuje metody kształcenia, które aktywizują samodzielną pracę studentów. Wskazywane są m.in. metody takie jak: dyskusja, burza mózgów, praca w grupie, case study, design thinking, pytania sokratejskie.

W zakresie nauczania języka obcego stosowane są następujące metody kształcenia: dyskusja, praca z książką, interpretacja tekstów, rozwiązywanie zadań gramatycznych, prezentacja, tłumaczenia

tekstu, odgrywanie ról. Metody te umożliwiają uzyskanie kompetencji w zakresie opanowania języka obcego na poziomie B2 oraz B2+.

W procesie dydaktycznym stosowane są standardowe narzędzia i środki wspomagające osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się. Jako przykłady należy wskazać: prezentacje multimedialne, animacje lub filmy, specjalistyczne oprogramowanie, środowiska programistyczne, urządzenia techniki komputerowej, komputery, specjalistyczna aparatura pomiarowa.

Metody dydaktyczne są trafnie dobrane do treści programowych oraz form zajęć. Stosowane metody kształcenia są zorientowane na studenta, motywują do uczenia się oraz umożliwiają zdobycie zakładanych efektów uczenia się.

Na ocenianym kierunku metody kształcenia dostosowane są do indywidualnych potrzeb studentów, a także zorientowane na wsparcie studentów, których dotknęły różne wypadki losowe lub mają stwierdzony stopień niepełnosprawności. Stosowane metody pozwalają na udzielanie studentom wsparcia ze strony nauczycieli akademickich oraz innych osób prowadzących zajęcia, z uwzględnieniem możliwości rozwijania ich samodzielności i stymulowaniem do pełnienia aktywnej roli w tym procesie. Jako przykład metod umożliwiających dostosowanie procesu uczenia się do zróżnicowanych potrzeb studentów należy wskazać: dobór efektywnych form przekazywania wiedzy oraz zaadaptowanych sposobów egzaminowania, możliwości zmiany grup zajęciowych, wydłużenie czasu zaliczeń i egzaminów, udział w zajęciach asystentów dydaktycznych/tłumaczy języka migowego, zmianę formy egzaminowania z pisemnej na ustną (bądź odwrotnie) lub wykorzystanie w procesie uczenia urządzeń wspomagających (np. tablet graficzny, system FM, powiększalniki tekstu).

Praktyki studenckie stanowią nierozłączny element procesu kształcenia, umożliwiając pełne przygotowanie studentów do przyszłej pracy zawodowej. Program praktyk studenckich na kierunku informatyka stosowana zawiera cele praktyk, ich wymiar oraz efekty uczenia się, które student powinien osiągnąć. Praktyka zawodowa na kierunku informatyka stosowana odbywa się na studiach pierwszego stopnia w semestrze VI i trwa cztery tygodnie (160 godzin), którym przyporządkowano 6 punktów ECTS. Treści programowe określone dla praktyk, wymiar praktyk i przyporządkowana im liczba punktów ECTS są prawidłowe, a umiejscowienie praktyk w harmonogramie realizacji programu studiów, jak również dobór miejsc odbywania praktyk zapewniają osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się. Organizację praktyk oraz związane z nimi prawa i obowiązki studenta i instytucji i przedsiębiorstwa przyjmującego na praktyki unormowane zostały przez Uczelnię w regulaminie praktyk studenckich. Efekty uczenia się przypisane dla praktyk zawodowych są zgodne z efektami przypisanymi dla pozostałych zajęć.

Praktyki realizowane są głównie w firmach związanych bezpośrednio z branżą IT. Na ocenianym kierunku dla studiów pierwszego stopnia tylko nieliczni studenci odbywali praktyki na wydziałach AGH lub w jednostkach naukowych, takich jak np. Instytut Fizyki Jądrowej PAN (IFJ PAN). Ponadto, dotychczas około 10–20% studentów realizowało staże i praktyki w dużych międzynarodowych korporacjach, na które aplikowali poprzez wielostopniowe testy praktyczne oraz rozmowy kwalifikujące. W przypadku tego typu praktyk zakres realizowanych prac wynika głównie z tzw. umowy stażowej, zapewniającej osiągnięcie przez studentów zakładanych efektów uczenia się dla praktyk zawodowych. Koordynator praktyk wyraża zgodę na odbycie praktyk w tej formie po zatwierdzeniu zgodności zakresu przewidzianych prac oraz profilu działalności firmy z kierunkiem studiów. W przypadku braku standardowej umowy, Uczelnia sporządza się bilateralne porozumienie pomiędzy AGH a zakładem pracy.

Każdy wybór przez studenta miejsca odbywania praktyk zawodowych był zatwierdzany przez opiekuna praktyk w oparciu o przyjęte kryteria jakościowe. Infrastruktura i wyposażenie miejsc praktyk gwarantuje prawidłową realizację praktyk i jest zgodne z procesem uczenia się, umożliwiając studentom osiągnięcie efektów uczenia się oraz właściwy przebieg praktyk.

Podstawowym narzędziem kontroli osiągnięcia efektów uczenia się w zakresie praktyk zawodowych jest analiza dokumentacji praktyk, która opisuje przebieg praktyki, w tym wskazuje na zrealizowane zadania i uzyskane efekty uczenia się. Student zobowiązany jest przedłożyć: dziennik praktyk, zaświadczenia o ukończeniu praktyki oraz sprawozdania z przebiegu praktyk. Sprawozdanie powinno zawierać opinię opiekuna praktyki na temat realizacji praktyki przez studenta. Sprawozdanie, dziennik praktyk są weryfikowane i oceniane przez zewnętrznego opiekuna praktyki. Praktyka zaliczana jest na podstawie sprawozdania, dziennika praktyk złożonego u Pełnomocnika Dziekana WFilS AGH do spraw Praktyk Studenckich, zgodnie z §16a Regulaminu Studiów AGH. Opiekun praktyk nadzoruje jakość i rzetelność odbywania przez studenta praktyk. Zaliczenie praktyk następuje na podstawie podpisanego przez osobę sprawującą opiekę nad praktykantem w zakładzie pracy i praktykanta dokumentu, który zawiera harmonogram prac, opis realizowanych zadań oraz ocenę wystawioną przez zewnętrznego opiekuna praktyki.

Opiekun praktyki z ramienia Uczelni weryfikuje przedstawioną przez studenta dokumentację i dokonuje analizy złożonej przez studenta dokumentacji, w zakresie realizacji przez studenta zakładanych efektów uczenia się. Proces oceny praktyki ma charakter kompleksowy i jest powiązany z oceną stopnia osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się.

Uczelnia prowadzi hospitacje praktyki. Hospitacje realizuje się w trybie hospitacji planowych. Podczas hospitacji przeprowadzana jest rozmowa z przedstawicielami instytucji, w tym z opiekunem praktyki ze strony pracodawcy, a także ze studentem. Kompetencje i doświadczenie oraz kwalifikacje merytoryczne opiekuna praktyk są odpowiednie, aby zapewnić właściwy poziom nadzoru nad realizacją praktyk.

Praktyki studenckie podlegają procesowi ewaluacji celem monitorowania i podnoszenia jakości procesu realizacji studenckich praktyk zawodowych na poziomie organizacyjnym i merytorycznym, z możliwością uzyskania zakładanych efektów uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych.

Harmonogram zajęć dydaktycznych na ocenianym kierunku zapewnia osiągnięcie efektów uczenia się. Zajęcia na studiach stacjonarnych odbywają się od poniedziałku do piątku, od godz. 8.00 do 20.45 w blokach najczęściej dwu i trzygodzinnych z piętnastominutowymi przerwami między zajęciami. Zajęcia są rozłożone w miarę równomiernie, a między zajęciami rzadko występują dłuższe przerwy. Rozplanowanie zajęć sprzyja efektywnemu wykorzystaniu czasu przeznaczanego na udział w zajęciach i samodzielne uczenie się.

Organizację procesu sprawdzania i oceny efektów uczenia się reguluje harmonogram roku akademickiego. W kalendarzu określone są między innymi: terminy zajęć semestru zimowego i letniego, terminy wakacji zimowych, wiosennych i letnich, terminy sesji egzaminacyjnych podstawowych i poprawkowych, przerwy od zajęć dydaktycznych, dodatkowe informacje. Czas przeznaczony na sprawdzanie i ocenę efektów uczenia się umożliwia weryfikację wszystkich efektów uczenia się oraz dostarczenie studentom informacji zwrotnej o uzyskanych efektach.

Zalecenia dotyczące kryterium 2 wymienione w uchwale Prezydium PKA w sprawie oceny programowej na kierunku studiów, która poprzedziła bieżącą ocenę (jeśli dotyczy)

Nie dotyczy

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 2 (kryterium spełnione/ kryterium spełnione częściowo/ kryterium niespełnione)

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Treści programowe są zgodne z efektami uczenia się oraz z aktualnym stanem wiedzy i metodyki badań w dyscyplinach, do których kierunek jest przyporządkowany, jak również z zakresem działalności naukowej Uczelni w tych dyscyplinach. Treści programowe są kompleksowe i specyficzne dla zajęć tworzących program studiów i zapewniają uzyskanie wszystkich efektów uczenia się. Czas trwania studiów, nakład pracy mierzony łączną liczbą punktów ECTS konieczny do ukończenia studiów są poprawnie oszacowane i zapewniają osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się.

Liczba godzin zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów określona w programie studiów łącznie oraz dla poszczególnych zajęć zapewniają osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się.

Sekwencja zajęć, a także dobór form zajęć i proporcje liczby godzin zajęć realizowanych w poszczególnych formach, zapewniają osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się. Harmonogram realizacji programu studiów umożliwia wybór zajęć według zasad, które pozwalają studentom na elastyczne kształtowanie ścieżki kształcenia. Harmonogram realizacji programu studiów obejmuje zajęcia związane z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinach, do których został przyporządkowany kierunek, w wymaganym wymiarze punktów ECTS. Ponadto obejmuje zajęcia poświęcone kształceniu w zakresie znajomości języka obcego, a także zajęcia z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych w wymiarze zgodnym z obowiązującymi przepisami.

Metody kształcenia są różnorodne, specyficzne i zapewniają osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się. Metody kształcenia stymulują studentów do samodzielności i pełnienia aktywnej roli w procesie uczenia się. Umożliwiają również przygotowanie do prowadzenia działalności naukowej w zakresie dyscyplin, do których kierunek jest przyporządkowany, stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych.

Program i organizacja praktyk zawodowych, nadzór nad ich realizacją, dobór miejsc ich odbywania oraz środowisko, w którym mają miejsce, w tym infrastruktura, a także kompetencje opiekunów zapewniają prawidłową realizację praktyk oraz osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się.

Organizacja procesu nauczania zapewnia efektywne wykorzystanie czasu przeznaczonego na nauczanie i uczenie się, sprawdzanie i ocenę efektów uczenia się oraz dostarczenie studentom informacji zwrotnej o uzyskanych efektach.

Dobre praktyki, w tym mogące stanowić podstawę przyznania uczelni Certyfikatu Doskonałości Kształcenia

Zalecenia

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 3

System rekrutacji kandydatów na studia wynika z corocznych uchwał Senatu Uczelni. Zasady rekrutacji są przejrzyste i zrozumiałe oraz zapewniają równość kandydatów w dostępie do studiowania. Podstawą kwalifikacji na studia pierwszego stopnia są wyniki egzaminu dojrzałości uzyskane przez kandydata w części pisemnej z następujących przedmiotów: *matematyka* lub *fizyka* lub *informatyka*. O przyjęciu na studia kandydata decyduje jego pozycja na liście rankingowej ustalanej na podstawie uzyskanej liczby punktów w postępowaniu rekrutacyjnym. Laureatom i finalistom niektórych turniejów i konkursów przyznaje się preferencje w procesie rekrutacji w postaci pomijania rankingu. Podstawą rekrutacji na studia drugiego stopnia jest wskaźnik decydujący o pozycji kandydata na liście rankingowej, obliczany na podstawie średniej ocen ze studiów pierwszego stopnia lub jednolitych studiów magisterskich oraz liczby punktów uzyskanych z przeprowadzanego przez Uczelnię egzaminu wstępnego potwierdzającego osiągnięcie wybranych kierunkowych efektów uczenia się osiąganych na studiach pierwszego stopnia. W procesie rekrutacji kandydatom udostępniana jest informacja związana z kształceniem z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość. Dane na ten temat dostępne są na stronie Uczelni. Osoby zainteresowane podjęciem studiów otrzymują informacje o infrastrukturze informatycznej, aplikacjach wykorzystywanych w procesie nauczania zdalnego oraz kompetencjach cyfrowych, jakie powinni posiadać, by osiągnąć zakładane efekty uczenia się.

Zasady, warunki i tryb potwierdzania efektów uczenia się uzyskanych poza systemem studiów, określa uchwała Senatu AGH. Przyjęte procedury umożliwiają identyfikację efektów uczenia się uzyskanych poza systemem studiów oraz ocenę ich adekwatności do efektów założonych dla kierunku informatyka stosowana. Procedura określa sposób przeprowadzenia formalnej weryfikacji posiadanego przez kandydata zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, uzyskanych poza systemem studiów. W wyniku postępowania może zostać potwierdzona zbieżność uzyskanych efektów uczenia się z efektami uczenia określonymi w programie studiów w stopniu umożliwiającym zaliczenie określonych modułów/zajęć i praktyk wraz z przypisanymi do nich punktami ECTS. Warunki i procedury potwierdzania efektów uczenia się uzyskanych poza systemem studiów zapewniają możliwość identyfikacji efektów uczenia się uzyskanych poza systemem studiów oraz oceny ich adekwatności w zakresie odpowiadającym efektom uczenia się określonym w programie studiów.

Warunki i procedury uznawania efektów i okresów uczenia się oraz kwalifikacji uzyskanych w szkolnictwie wyższym, są określone w regulaminie studiów. Na tej podstawie studenci mogą przenosić się do innej uczelni oraz z innej uczelni oraz zaliczać część studiów odbytych poza AGH, w tym również w trybie wymiany międzynarodowej oraz wznawiać studia.

Ogólne zasady warunki i tryb dyplomowania zawarte są w Regulaminie studiów. Projekt dyplomowy, będący obowiązkowym elementem studiów pierwszego stopnia, stanowi udokumentowaną realizację praktycznego przedsięwzięcia projektowego i potwierdza umiejętności wykorzystania wiedzy wymaganej od absolwenta. Praca dyplomowa jest samodzielnym opracowaniem określonego zagadnienia naukowego lub praktycznego albo dokonaniem technicznym, prezentującym ogólną wiedzę i umiejętności studenta związane ze studiami oraz samodzielnym analizowaniem i wnioskowaniem. Projekt i pracę dyplomową student wykonuje pod kierunkiem opiekuna, przy czym opiekunem projektu dyplomowego może być osoba posiadająca co najmniej stopień naukowy

doktora, jednakże Dziekan może upoważnić do opieki nad projektem osobę posiadającą tytuł zawodowy magistra, zaś opiekunem pracy dyplomowej może być osoba posiadająca stopień naukowy doktora habilitowanego lub tytuł profesora, przy czym Dziekan może upoważnić do opieki nad pracą osobę posiadającą stopień naukowy doktora. Oceny pracy dyplomowej dokonuje opiekun projektu lub pracy oraz jeden recenzent. Elementem egzaminu dyplomowego są odpowiedzi dyplomanta na pytania, których zakres merytoryczny jest zgodny z treściami programowymi realizowanymi w toku studiów i specyficzny dla ocenianego kierunku. Komisja egzaminacyjna ustala wynik egzaminu, sporządza protokół i podejmuje decyzję w sprawie nadania tytułu inżyniera lub magistra inżyniera. Pisemna praca dyplomowa podlega obowiązkowemu sprawdzeniu z wykorzystaniem jednolitego systemu antyplagiatowego, co pozwala zidentyfikować elementy niesamodzielności w pisaniu pracy.

Zasady weryfikacji i oceny przez studentów efektów uczenia się określają zasady przekazywania studentom informacji zwrotnej dotyczącej stopnia ich osiągnięcia. Studenci są informowani o kryteriach i metodach oceny na pierwszych zajęciach i uzyskują informację zwrotną o wynikach sprawdzenia i oceny osiągniętych efektów uczenia się (uzyskanych ocenach ze sprawdzianów, kolokwii, egzaminów i projektów) przeważnie w ciągu kilku dni od momentu złożenia pracy. Studenci mają wgląd do swoich ocenionych prac pisemnych podczas konsultacji lub podczas zajęć, na których omawiane są wyniki.

Zasady weryfikacji umożliwiają równe traktowanie studentów w procesie weryfikacji oceniania efektów uczenia się. Studenci z niepełnosprawnością lub przewlekłe chorzy, w ramach indywidualnego programu studiów oraz zgodnie z obowiązującymi procedurami adaptacji procesu dydaktycznego mogą ubiegać się m.in. o zmianę formy weryfikacji efektów uczenia na bardziej dostosowaną do ich potrzeb np. zmiana formy egzaminu pisemnego na ustny przy zachowaniu weryfikacji wszystkich efektów uczenia się zawartych w sylabusie zajęć. Przyjęte rozwiązania zapewniają bezstronność, rzetelność i przejrzystość procesu weryfikacji oraz wiarygodność i porównywalność ocen.

W zakresie zasad postępowania w sytuacjach konfliktowych związanych z weryfikacją i oceną efektów uczenia się oraz sposobów zapobiegania i reagowania na zachowania nieetyczne i niezgodne z prawem (np. ściąganie na egzaminie, plagiat) funkcjonujące mechanizmy i wdrożone metody zapobiegawcze, opisane między innymi w Regulaminie studiów, przeciwdziałają nieuczciwemu zachowaniu (np. korzystanie z niedozwolonych materiałów, urządzeń, metod lub środków podczas weryfikacji efektów uczenia się, a także zakłócanie jej prawidłowego przebiegu).

Ogólne zasady weryfikacji i oceny osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się określone są w Regulaminie studiów. Określono w nim między innymi skalę ocen, sposób wyznaczania średniej ocen, warunki zaliczania zajęć, przeprowadzania egzaminów, zaliczenia semestru studiów i wpisu na semestr studiów, powtarzania zajęć, powtarzania semestru studiów, urlopu od zajęć, skreślenia z listy studentów oraz wznawiania studiów. Stosowane są następujące metody sprawdzania i oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się: egzamin pisemny, egzamin ustny, sprawozdania, kolokwia i sprawdziany pisemne, które mogą być realizowane w formie otwartych pytań wymagających udzielenia opisowej odpowiedzi albo w formie testowej, odpowiedzi ustne, prezentacje multimedialne przygotowywane i prezentowane przez studenta. Metody weryfikacji umożliwiają sprawdzenie i ocenę przygotowania do prowadzenia działalności naukowej. Przyjęte metody weryfikacji uwzględniają również sprawdzanie umiejętności i kompetencji społecznych

związanych z wykonywaniem praktycznych czynności zawodowych, np. w postaci oceny pracy w zespole, w którym studenci pełnią różne role. Weryfikacja stopnia opanowania języka obcego na studiach pierwszego i drugiego stopnia polega na ocenie realizacji pisemnych prac diagnostycznych i zaliczeniowych, prezentacji, wypowiedzi ustnych i udziału w dyskusji, aktywności i jakości pracy na zajęciach, prac domowych i wyników egzaminu. Kompetencje językowe kontrolowane są w zakresie czterech sprawności: słuchania, czytania, mówienia i pisanie na poziomie B2 i B2+, odpowiednio do poziomu studiów.

Efekty uczenia się osiągnięte przez studentów są uwidocznione w postaci prac etapowych i egzaminacyjnych, projektów, prac dyplomowych, dzienników praktyk. Ocena skuteczności osiągania zakładanych efektów uczenia się została dokonana na podstawie analizy kilkunastu wybranych prac etapowych i egzaminacyjnych. Prace etapowe posiadają zróżnicowaną formę np.: testu, egzaminu pisemnego, kolokwium, sprawozdania laboratoryjnego, sprawozdania z realizacji projektu. Zadania i pytania występujące na egzaminach i pracach etapowych są na właściwym poziomie szczegółowości, co umożliwia weryfikację i ocenę uzyskanych efektów uczenia się – dotyczy to zarówno weryfikacji wiedzy, jak i umiejętności. Tematyka tych prac umożliwia sprawdzenie i ocenę efektów uczenia się przypisanych do zajęć. Stosowane metody pozwoliły na sprawdzenie, czy założone efekty uczenia się zostały osiągnięte. Dla przykładu dla zajęć *sieci komputerowe*, pracę zaliczeniową stanowił egzamin pisemny w trakcie którego studenci odpowiadali na trzy wskazane pytania z puli 63, przy czym część pytań w puli miała status obowiązkowych, czyli brak prawidłowej odpowiedzi na to pytanie skutkowało oceną negatywną. W puli pytań znalazły się między innymi takie pytania jak: „Model referencyjny ISO – Open Systems Interconnection (OSI)”, „Metoda dostępu do medium Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection (CSMA/CD) w IEEE 802.3”, „Mechanizm autonegocjacji w Fast Ethernet IEEE802.3u”, „Pojęcie Reverse Path Forwarding (RPF) i drzewa dystrybucyjnego IP multicast”, „Budowa i sposób notacji adresu IPv6. Rodzaje adresów IPv6”. To pozwalało na ocenę osiągnięcia efektów określonych dla zajęć: „Student zna i rozumie działanie warstwowej budowy modułów funkcjonalnych realizujących usługi transmisji danych w sieciach komputerowych”, „Student zna i rozumie podstawowe pojęcia opisujące działanie usług sieciowych z rodziny TCP/IP” oraz „Student dysponuje aktualną wiedzą na temat działania wybranych protokołów koordynujących dynamiczną organizację elementów składowych sieci Internet”.

Zakres i poziom efektów uczenia się uzyskanych przez studentów na zakończenie studiów jest weryfikowany także poprzez prace dyplomowe. Zainteresowania kadry, a przede wszystkim doświadczenie naukowo-badawcze i praktyczne przekładają się na proponowanie studentom aktualnych tematów prac dyplomowych. Prace dyplomowe mieszczą się w obszarze tematycznym związanym z informatyką stosowaną. Dla przykładu na studiach pierwszego stopnia realizowane były prace o tematyce takiej jak: „Detekcja stanów nietypowych w szeregach czasowych realizowana metodami uczenia maszynowego”, „Implementacja gry typu tor przeszkód w języku programowania Rust”, „Oprogramowanie sterujące dla inteligentnego urządzenia do sortowania nasion w rolnictwie”, „Komputerowa symulacja erozji gleby wywołanej opadami deszczu” a na studiach drugiego stopnia: „Wpływ zastosowania algorytmów superrozdzielczości na skuteczność technik rozpoznawania obrazów”, „Środowisko symulacyjno-weryfikacyjne dla systemu akwizycji danych współpracującego z dedykowanym układem scalonym elektroniki front-end”, „Analiza inteligentna map przestrzennego rozkładu pierwiastków”, „Oprogramowanie do fuzji dwuwymiarowego mikroobrazowania składu pierwiastkowego i bio-molekularnego w tkankach technikami spektroskopowymi”. Na podstawie analizy wybranych prac dyplomowych stwierdzono trafność

doboru tematyki, zgodność z efektami uczenia się dla ocenianego kierunku studiów, zgodność treści i struktury pracy z tematem, poprawność stosowanych metod, poprawność terminologiczną oraz generalnie poprawność językowo-stylistyczną (w przypadku 2 prac stwierdzono niski poziom redakcyjny, w tym językowy). Dobór piśmiennictwa wykorzystanego w pracy był właściwy. Prace dyplomowe spełniały wymagania właściwe dla prac inżynierskich oraz prac magisterskich – oceniane prace dyplomowe wskazywały na osiągnięcie zakładanych efektów uczenia się. Prace zawierały elementy świadczące o ich inżynierskim charakterze, np. opis autorskiego projektu i/lub konstrukcji sprzętowo-programowej.

Podsumowując należy stwierdzić, że rodzaj, forma, tematyka i metodyka prac egzaminacyjnych, etapowych, projektów, a także prac dyplomowych są dostosowane do poziomu i profilu kierunku, zakładanych efektów oraz zastosowań wiedzy z zakresu informatyki stosowanej, a w szczególności potwierdzają osiągnięcie zakładanych efektów uczenia się.

Potwierdzeniem osiągnięcia przez studentów kompetencji badawczych są publikacje, których studenci są autorami/współautorami, udział studentów w konferencjach i w projektach naukowych, a także nagrody przyznawane studentom w ramach różnych konkursów (np. konkursy organizowane w ramach hackathon'ów). W latach 2018-2023 r. studenci kierunku informatyka stosowana byli autorami lub współautorami 9 publikacji naukowych, w tym również w uznanych czasopismach jak Acta Physica Polonica, dziewięciokrotnie prezentowali swoje osiągnięcia na konferencjach krajowych i zagranicznych np.: IEEE International Conference on Fuzzy oraz uczestniczyli w realizacji kilku projektów badawczych, w tym m.in. takich projektów jak:

- Wkład do rozwoju trygera wysokiego poziomu eksperymentu LHCb oraz przyszłościowych półprzewodnikowych systemów do precyzyjnej rekonstrukcji położenia cząstek naładowanych, NCN OPUS 17 2018 r.;
- Inteligentne oprogramowanie monitorujące oraz testy krzemowych sensorów pikselowych dla zmodernizowanego detektora wierzchołka w eksperymencie LHCb, NCN PRELUDIUM, 2019 r.;
- Automatic procedure to determine the optimal working point of the upgraded LHCb pixel vertex detector and development of a novel technique for reconstructing beauty meson mass spectra, NCN PRELUDIUM 2022 r.;
- Modernizacja i przystosowanie detektora Atlas do eksperymentu przy akceleratorze HL-LHC w CERN, umowa z MEiN, 2022 r.

Uzyskiwane przez studentów osiągnięcia mieszczą się w dyscyplinach, do których został przyporządkowany kierunek.

Zalecenia dotyczące kryterium 3 wymienione w uchwale Prezydium PKA w sprawie oceny programowej na kierunku studiów, która poprzedziła bieżącą ocenę (jeśli dotyczy)

Nie dotyczy

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 3 (kryterium spełnione/ kryterium spełnione częściowo/ kryterium niespełnione)

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Warunki rekrutacji na studia, kryteria kwalifikacji i procedury rekrutacyjne są przejrzyste i zapewniają kandydatom równe szanse w podjęciu studiów na kierunku informatyka stosowana. Kryteria kwalifikacji umożliwiają dobór kandydatów posiadających wstępną wiedzę i umiejętności na poziomie niezbędnym do osiągnięcia efektów uczenia się.

Warunki i procedury potwierdzania efektów uczenia się zapewniają możliwość identyfikacji efektów uczenia się uzyskanych poza systemem studiów oraz oceny ich adekwatności w zakresie odpowiadającym efektom uczenia się określonym w programie studiów.

Zasady i procedury dyplomowania są trafne, specyficzne i zapewniają potwierdzenie osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się na zakończenie studiów. Ogólne zasady weryfikacji i oceny osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się umożliwiają równe traktowanie studentów w procesie weryfikacji i oceniania efektów uczenia się, w tym możliwość adaptowania metod i organizacji sprawdzania efektów uczenia się do potrzeb studentów z niepełnosprawnością. Zapewniają bezstronność, rzetelność i przejrzystość procesu weryfikacji oraz wiarygodność i porównywalność ocen.

Osiągnięcie efektów uczenia się przez studentów jest uwidocznione w postaci prac etapowych i egzaminacyjnych oraz ich wyników, sprawozdań z realizacji projektów, ćwiczeń laboratoryjnych, a także prac dyplomowych. Rodzaj, forma, tematyka, metodyka, jak również stawiane wymagania w przypadku prac egzaminacyjnych, etapowych, projektów, ćwiczeń laboratoryjnych, a także prac dyplomowych są dostosowane do poziomu i profilu studiów, efektów uczenia się oraz zastosowań wiedzy z zakresu dyscyplin, do których kierunku jest przyporządkowany.

Potwierdzeniem osiągnięcia przez studentów kompetencji w zakresie uczestnictwa w badaniach naukowych są publikacje, których studenci są autorami/współautorami, udział w konferencjach i realizacji projektów badawczych, a także nagrody przyznawane studentom w ramach różnych konkursów.

Dobre praktyki, w tym mogące stanowić podstawę przyznania uczelni Certyfikatu Doskonałości Kształcenia

Zalecenia

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 4

Zajęcia dydaktyczne na kierunku informatyka stosowana prowadzi 67 osób, w tym 55 (82,1%) zatrudnionych w AGH na podstawowym miejscu pracy oraz 12 osób (17,9%), które prowadzą zajęcia w oparciu o umowy cywilno-prawne i są pracownikami firm informatycznych z otoczenia społeczno-gospodarczego Uczelni.

Z analizy struktury kwalifikacji kadry ocenianego kierunku wynika, że zajęcia ze studentami prowadzi: 7 osób (10,4%) posiadających tytuł naukowy profesora, 14 osób (20,9%) posiadających stopień

naukowy doktora habilitowanego, 34 osoby (50,7%) ze stopniem naukowym doktora oraz 12 osób (17,9%) z tytułem zawodowym magistra inżyniera lub magistra. Przedstawiona struktura kwalifikacji kadry umożliwia prawidłową realizację zajęć.

Biorąc pod uwagę dyscypliny naukowe, w których kadra prowadząca zajęcia na ocenianym kierunku posiada stopnie naukowe, dorobek publikacyjny lub doświadczenie praktyczne zdobyte poza Uczelnią można stwierdzić, że:

- 34 osoby (50,7%) reprezentują dyscyplinę nauki fizyczne;
- 23 osoby (34,3%) reprezentują dyscyplinę naukową informatyka techniczna i telekomunikacja;
- 3 osoby (4,5%) reprezentują dyscyplinę naukową matematyka;
- 2 osoby (3,0%) reprezentują dyscyplinę automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne;
- 2 osoby (3,0%) reprezentują dyscyplinę inżynieria materiałowa;
- po 1 osobie (1,5%) reprezentuje dyscypliny naukowe: inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka, nauki chemiczne oraz nauki o Ziemi i środowisku.

Biorąc pod uwagę fakt, że na obu poziomach studiów kierunek został przyporządkowany do dyscyplin naukowych: informatyka techniczna i telekomunikacja (dyscyplina wiodąca), nauki fizyczne oraz automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne, pewnym uchybieniem jest relatywnie mała liczba nauczycieli reprezentujących dyscyplinę wiodącą (informatyka techniczna i telekomunikacja) w stosunku do udziału przedmiotów informatycznych w programie studiów, co skutkuje tym, że niektóre zajęcia informatyczne prowadzą nauczyciele reprezentujący inne dyscypliny naukowe. Należy jednak podkreślić, że większość nauczycieli akademickich i osób prowadzących zajęcia na ocenianym kierunku wyróżnia się dużym doświadczeniem praktycznym zdobytym poza Uczelnią. Wśród wykładowców na tym kierunku są bowiem osoby pełniące stanowiska kierownicze w firmach z obszaru IT, informatycy, programiści, analitycy, inżynierowie posiadający udokumentowane doświadczenie zawodowe. Wobec powyższego należy uznać, że kadra dydaktyczna prowadząca zajęcia na tym kierunku gwarantuje realizację programów studiów pierwszego i drugiego stopnia o profilu ogólnoakademickim i osiągnięcie przez studentów zakładanych efektów uczenia się.

W ocenie kadry dydaktycznej prowadzącej zajęcia na ocenianym kierunku w aspekcie zapewnienia prawidłowej realizacji zajęć, w tym osiągnięcia przez studentów zakładanych efektów uczenia się oraz nabywania przez nich, właściwych dla profilu studiów, kompetencji badawczych na pozytywne podkreślenie zasługuje praktyka powierzania prowadzenia części zajęć specjalistycznych, zgodnie z zawartymi porozumieniami o współpracy, osobom będących pracownikami firm informatycznych, np. IBM, ABB, Sabre Academy czy Relativity, rozwijających innowacyjne technologie informatyczne. Doświadczenie praktyczne tych osób, a także doświadczenie praktyczne zdobyte poza Uczelnią części nauczycieli zatrudnionych w AGH jest szczególnie przydatne w realizacji zajęć o charakterze praktycznym (ćwiczenia audytoryjne i laboratoryjne, zajęcia projektowe).

Należy podkreślić, że potrzeba zwiększenia udziału w grupie kadry prowadzącej zajęcia nauczycieli akademickich posiadających stopnie naukowe i dorobek publikacyjny w zakresie dyscypliny informatyka techniczna i telekomunikacja jest dostrzegany przez kierownictwo Wydziału Fizyki i Informatyki Stosowanej. Podejmowane są działania, służące zwiększeniu zatrudnienia na podstawowym miejscu pracy w AGH osób posiadających kompetencje w tej dyscyplinie oraz

przyspieszeniu rozwoju naukowego młodych nauczycieli Wydziału, uczestniczących w procesie kształcenia na ocenianym kierunku.

Nauczyciele akademicki lub osoby prowadzące zajęcia na kierunku informatyka stosowana prowadzą aktywną działalność badawczą, powiązaną z treściami programowymi prowadzonych przez nich zajęć dydaktycznych. Posiadają znaczący dorobek badawczy, mierzalny uzyskanymi stopniami i tytułami naukowymi, dużą liczbą wysoko punktowanych publikacji naukowych, wskaźnikami liczby cytowań, liczbą realizowanych projektów badawczych oraz dużą liczbą wystąpień konferencyjnych. O wysokiej pozycji naukowej pracowników Wydziału w środowisku akademickim świadczy ich bardzo aktywna działalność w krajowych i międzynarodowych organizacjach naukowych, w których pełnią znaczące funkcje. Potwierdzeniem wysokich kompetencji naukowych nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia na ocenianym kierunku jest również ich szerokie zaangażowanie w pracę w redakcjach wydawnictw i czasopism naukowych oraz komitetach naukowych krajowych i zagranicznych konferencji naukowych.

Działalność naukowa pracowników prowadzących zajęcia na ocenianym kierunku, reprezentujących dyscypliny naukowe, do których kierunku został przyporządkowany koncentruje się wokół zagadnień związanych z wykorzystaniem metod i środków informatyki w fizyce, inżynierii materiałowej, inżynierii biomedycznej oraz automatyce i robotyce. Jako przykłady tematów prac naukowo-badawczych, w tym projektów finansowanych z NCBiR oraz NCN można podać:

- wykorzystanie metod analizy danych i inteligencji obliczeniowej, w tym sieci neuronowych do m.in.: badania dużych strumieni danych oraz procedur inspirowanych biologicznie;
- metody wyjaśniania i interpretacji modeli uczenia maszynowego oraz ich praktycznych zastosowań;
- komputerowe modelowanie własności fizycznych oraz symulacje numeryczne działania nanourządzeń półprzewodnikowych;
- opracowanie autorskich modeli i symulacji numerycznych na komputery dużej mocy w ramach krajowej sieci PL-Grid dla m.in. potrzeb rekonstrukcji śladów cząstek długożyciowych w eksperymencie LHCb (CERN Genewa), przetwarzania obrazów, w tym klasyfikacji ziaren zbóż oraz kondensacji obserwacji astronomicznych, identyfikacji przestrzennego rozkładu populacji zwierzęcych oraz predykcji i modelowania zanieczyszczeń powietrza;
- opracowanie metod uczenia maszynowego do analizy śladów promieniowania kosmicznego w detektorach wizyjnych (CMOS i CCD);
- zastosowanie sieci neuronowych do badania struktury analitycznej macierzy rozpraszania;
- wykorzystanie modeli generatywnych, np. Generative Adversarial Networks, do rekonstrukcji sygnału fizycznego przy fotoprodukcji w detektorze CLAS w JLab;
- wykorzystanie metod statystyki obliczeniowej, m.in. metod bootstrap i LASSO, do szacowania wartości błędów teoretycznych w modelach produkcji hadronów;
- zastosowanie algorytmów i struktur grafowych w badaniach układów złożonych;
- opracowanie zaawansowanych algorytmów numerycznych do generowania i analizy macierzy losowych;
- wykorzystanie akceleratorów graficznych do symulacji mikromagnetycznych procesów przemagnesowania niskowymiarowych drutów cylindrycznych i badania własności powstałych struktur domenowych;
- opracowanie technik analizy danych, ze szczególnym uwzględnieniem metod inteligentnych, dla potrzeb fizyki cząstek, fizyki medycznej i detektorowej;

- rozwój metod technologii detekcji i obrazowania w problemach przygotowania planów leczenia w onkologicznej terapii fotonowej;
- wykorzystanie metod i środków informatyki, w tym modelowania Monte-Carlo, uczenia maszynowego w projektowaniu, w problemach kalibracji i analizy danych z detektorów oraz reakcji detektorów na różne rodzaje cząstek i energii;
- wykorzystanie metod i środków informatyki do badania zjawisk z zakresu fizyki ciała stałego, np. opracowywanie nowych algorytmów badania trójwymiarowej struktury materiałów porowatych;
- opracowanie modeli symulacji oddziaływania fali elektromagnetycznej z metamateriałami optycznymi;
- opracowanie oprogramowania wspomagającego wykorzystanie tzw. dużych urządzeń badawczych, takich jak synchrotrony i reaktory jądrowe;
- opracowanie oprogramowania wspomagającego akwizycję danych i sterowanie aparaturą badawczą, w tym do pozycjonowania próbek, doboru zakresów energii i regulacji parametrów podczas akwizycji danych a także do kalibracji aparatury;
- opracowanie i rozwój istniejących metod przetwarzania i analizy danych, w tym m. in. poprzez wykorzystanie transformacji Fouriera w celu rekonstrukcji obrazów 2D i 3D;
- opracowanie algorytmów komputerowej dekonwolucji widm spektralnych, pozwalających na dokładną kwantyfikację oznaczanych parametrów;
- opracowanie metod i algorytmów programowego usuwania szumu tła z widm spektralnych;
- opracowanie efektywnych algorytmów komputerowego przetwarzania dużych zbiorów danych generowanych przez spektrometry w celu tworzenia szczegółowych informacji o topografii oznaczanych parametrów w próbkach;
- opracowanie metod uczenia maszynowego dla potrzeb identyfikacji materiałów na podstawie ich widm spektralnych;
- opracowanie nowych narzędzi do modelowania zjawisk atmosferycznych (np. modeli oddziaływań zanieczyszczeń powietrza z chmurami i deszczem).

Z przeprowadzonych w trakcie wizytacji hospitacji wynika, że nauczyciele akademicki prowadzący oceniane zajęcia byli do nich dobrze przygotowani, a poziom merytoryczny i metodyczny tych zajęć nie budził zastrzeżeń. Tematyka zajęć była zgodna z sylabusami zajęć. Wykorzystywane metody dydaktyczne były poprawne i w pełni adekwatne do realizowanych form zajęć.

Obecnie na ocenianym kierunku studiów kształci się 407 studentów. Współczynnik liczby studentów na jednego prowadzącego wynosi 6, co jest wartością zapewniającą prawidłową realizację zajęć dydaktycznych.

Polityka kadrowa prowadzona na Wydziale Fizyki i Informatyki Stosowanej zapewnia dobór nauczycieli akademickich i innych osób prowadzących zajęcia oparty o transparentne zasady, umożliwiające prawidłową realizację zajęć, uwzględnia systematyczną ocenę kadry prowadzącej kształcenie przeprowadzaną z udziałem studentów, której wyniki są wykorzystywane w procesie podnoszenia jakości kształcenia, a także stwarza warunki stymulujące kadrę do ustawicznego rozwoju. Zasady powierzania zajęć dydaktycznych w Uczelni określone są w Zarządzeniu Nr 1/2020 Rektora AGH z dnia 8 stycznia 2020 r. w *sprawie szczegółowej organizacji i trybu rozliczania zajęć dydaktycznych w Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie*. Przy obsadzie zajęć dydaktycznych obowiązuje zasada zgodności obszaru badań naukowych, doświadczenia zawodowego oraz dorobku dydaktycznego nauczyciela z tematyką prowadzonych zajęć. Ponadto,

zgodnie z zasadami obowiązującymi w AGH, wdrożonymi Zarządzeniem nr 33/2010 Rektora AGH z dnia 25 sierpnia 2010 r. w sprawie kształcenia pedagogicznego pracowników i doktorantów AGH, wszyscy nauczyciele akademicy (adiunkci, asystenci, wykładowcy, lektorzy i instruktorzy) są zobowiązani ukończyć Studium Doskonalenia Dydaktycznego w zakresie przygotowania pedagogicznego, niezbędnego do prowadzenia zajęć dydaktycznych. Program Studium Doskonalenia Dydaktycznego obejmuje 75 godzin obowiązkowych zajęć.

Kadra dydaktyczna prowadząca zajęcia na kierunku informatyka stosowana systematycznie podnosi swoje kwalifikacje i kompetencje dydaktyczne. Nauczyciele akademicy uczestniczą w licznych kursach, szkoleniach, stażach lub studiach podyplomowych, poszerzających umiejętności i kompetencje w zakresie prowadzonych zajęć dydaktycznych, jak również rozwijające kompetencje językowe i tzw. kompetencje miękkie. Kadra dydaktyczna poszerza również warsztat pracy dydaktycznej poprzez udział w kursach i szkoleniach dotyczących obsługi sprzętu i oprogramowania wykorzystywanego podczas prowadzenia zajęć. Na szczególną uwagę zasługuje przygotowanie kadry dydaktycznej do prowadzenia zajęć z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość, które w ostatnich latach były niezbędnym elementem warsztatu każdego dydaktyka. Pracownicy są przygotowani do prowadzenia zajęć na platformach e-learningowych dostępnych w Uczelni (UPeL oraz MS Teams). Od wielu lat w AGH są organizowane kursy z zakresu obsługi i pracy w środowisku wirtualnym, organizowane przez Centrum e-Learningu AGH. Aktualnie wszyscy nauczyciele akademicy posiadają umiejętność prowadzenia zajęć zdalnych z wykorzystaniem technik nauczania zdalnego oferowanych przez Uczelnię, a większość nauczycieli posiada certyfikat Centrum e-Learningu AGH, co zgodnie z Zarządzeniem nr 52/2021 Rektora AGH z dnia 10 września 2021 r. jest niezbędne do prowadzenia zajęć w tym trybie.

Na pozytywne podkreślenie zasługuje duży dorobek publikacyjny nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia na ocenianym kierunku informatyka stosowana. Przykładowo, tylko w roku 2022 kadra kierunku opublikowała ponad 200 artykułów w czasopismach punktowanych, z czego 20 stanowią artykuły najwyższej punktowane (za 200 pkt.). Dorobek publikacyjny tych nauczycieli w latach poprzednich kształtował się na podobnym lub wyższym poziomie.

W okresie 2017-2023, 5 nauczycieli akademickich uczestniczących w procesie dydaktycznym na ocenianym kierunku, uzyskało awanse naukowe, w tym 1 nauczyciel uzyskał tytuł naukowy profesora, 3 nauczycieli uzyskało stopień naukowy doktora habilitowanego a 1 nauczyciel uzyskał stopień naukowy doktora.

Nauczyciele akademicy prowadzący zajęcia na ocenianym kierunku zdobyli w latach 2021–2023 szereg wyróżnień dydaktycznych, w tym 4 wyróżnienia w konkursie Laur Dydaktyka AGH.

Niezwykle ważnym z punktu widzenia prowadzonej polityki kadrowej w zakresie rozwoju kadry jest realizowany obecnie przez AGH projekt Inicjatywa Doskonałości - Uczelnia Badawcza (IDUB). Fundusze IDUB kierowane są do najlepszych badaczy na każdym etapie ich kariery zawodowej, począwszy od dodatków do pensji dla młodych adiunktów. Z wykorzystaniem funduszy IDUB wspierane są prace zmierzające do zdobycia stopnia doktora habilitowanego (tzw. pakiet habilitacyjny). Beneficjent, który otrzymuje środki na badania oraz dodatek do pensji, jest zobowiązany do złożenia wniosku habilitacyjnego w ściśle określonym czasie. Oddzielne działanie IDUB dedykowane jest wsparciu nowych, niedawno habilitowanych pracowników Uczelni. W tym przypadku środki, poza dodatkiem do pensji, można przeznaczyć na badania oraz zatrudnienie asystentów oraz adiunktów badawczych.

Fundusz IDUB wspiera również wyjazdy studyjne związane z doskonaleniem kompetencji dydaktycznych. W ramach jednego z działań projektu IDUB możliwe jest uzyskanie dodatków do wynagrodzenia za osiągnięcia dydaktyczne. W tym przypadku, zgodnie z regulaminem konkursu, ustalany jest ranking na podstawie: średniej oceny ze wszystkich ankiet studenckich dotyczących osoby prowadzącej zajęcia za semestr zimowy i letni roku akademickiego; czasu trwania szkoleń podnoszących kompetencje dydaktyczne oraz praktycznego wdrożenia kompetencji nabytych w ukończonych szkoleniach i kursach.

Zatrudnianie pracowników Wydziału na stanowiskach nauczycieli akademickich w poszczególnych grupach pracowniczych odbywa się poprzez konkursy, zgodnie z §42 i §43 Statutu AGH. W wymaganiach każdego konkursu każdorazowo precyzowane są szczegółowe wymagania naukowe i zawodowe na dane stanowisko, zgodnie z wytycznymi zawartymi w załączniku nr 2 do Statutu AGH.

Przydział zajęć oraz obciążenie godzinowe poszczególnych nauczycieli akademickich oraz innych osób prowadzących zajęcia umożliwia prawidłową realizację zajęć. Z analizy obciążenia dydaktycznego nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia na ocenianym kierunku informatyka stosowana w r.a. 2022/2023 wynika, że jednostkowe obciążenie nie przekraczało 150% pensum.

Szczególne uwagę poświęca się zajęciom dydaktycznym prowadzącym do uzyskania kompetencji inżynierskich oraz powiązanych z prowadzeniem działalności naukowej. Nauczycieli przewidzianych do prowadzenia takich zajęć dobiera się w taki sposób, by w jak największym stopniu mogli wykorzystać swoje doświadczenie. Wykłady, o charakterze zarówno podstawowym, jak i specjalistycznym, prowadzone są przez osoby ze znacznym dorobkiem naukowym i zwykle z tytułem profesora lub stopniem naukowym doktora habilitowanego.

Dobór nauczycieli akademickich i innych osób prowadzących zajęcia na ocenianym kierunku jest transparentny, adekwatny do potrzeb związanych z prawidłową realizacją zajęć oraz uwzględnia w szczególności ich dorobek naukowy i doświadczenie oraz osiągnięcia dydaktyczne.

Realizacja zajęć, w tym zajęć prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość, była na bieżąco kontrolowana poprzez hospitacje realizowane w trybie planowym i poprzez wyrwykowe kontrole poszczególnych zajęć prowadzonych zdalnie.

Praca nauczycieli i innych osób prowadzących zajęcia dydaktyczne jest oceniana przez studentów w ramach anonimowych ankiet. Na podstawie wyników badań ankietowych podejmowane są działania zaradcze lub naprawcze, polegające na korektach programu studiów czy w zakresie doboru kadry prowadzącej poszczególne zajęcia. Z uwagi na procedury zbierania i przetwarzania wyników tych badań, działania korygujące i zapobiegawcze mają charakter długofalowy, a ich efekty dostrzegalne są zazwyczaj po kilku latach. Z tego względu, niezależnie od działania planowego systemu ankietyzacji pracowników, obsługiwanego ze szczebla centralnego, we współpracy z Wydziałową Radą Samorządu Studentów prowadzone są badania lokalne, doraźne, skoncentrowane na wybranych aspektach prowadzonej dydaktyki (np. terminowość i rzetelność zajęć prowadzonych z wykorzystaniem platform zdalnego nauczania).

Organizację i realizację procesu przeprowadzania ankiet studenckich oraz hospitacji zajęć określa Zarządzenie nr 29/2021 Rektora Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie z dnia 21 maja 2021 r. w *sprawie zasad i trybu przeprowadzania badań ankietowych oraz hospitacji w Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie*. Wśród studentów przeprowadzane są badania ankietowe dotyczące oceny: 1) nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia; 2) programu studiów, warunków realizacji i obsługi administracyjnej procesu

kształcenia; 3) przedmiotu. Ponadto, nowoprzyjęci studenci wypełniają ankietę studenta rozpoczynającego studia w AGH. Wyniki są analizowane przez bezpośrednich przełożonych oraz Władze Wydziału w celu podjęcia ewentualnych działań naprawczych lub wyróżnienia pracownika. Wnioski z badania ankietowego są wykorzystywane przy ocenie okresowej nauczyciela akademickiego, planowaniu obsady zajęć dydaktycznych oraz prowadzeniu polityki kadrowej, w tym doskonaleniu członków kadry.

Wszyscy nauczyciele akademicki podlegają ocenie okresowej, w szczególności w zakresie wykonywania obowiązków, o których mowa w art. 115 ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce. Oceny dokonuje się nie rzadziej niż raz na cztery lata lub na wniosek Rektora, zgodnie z wytycznymi zawartymi w Statucie Uczelni. Kryteria oceny okresowej, tryb jej przeprowadzania oraz podmiot dokonujący oceny okresowej określa Rektor, z zachowaniem wymogów wynikających z art. 128 ww. ustawy. Ostatnia ocena okresowa nauczycieli akademickich AGH przeprowadzona została w oparciu o zasady, określone Zarządzeniem Rektora AGH nr 49/2021 (z późniejszymi zmianami).

Ocena okresowa nauczyciela akademickiego odbywa się w obszarach jego działalności: dydaktycznej, naukowo-badawczej i organizacyjnej, w zakresie wynikającym z charakteru pracy na zajmowanym stanowisku, zgodnie z wytycznymi zawartymi w odrębnym zarządzeniu Rektora. Ocenie podlega również własny rozwój naukowy nauczyciela akademickiego. Przy dokonywaniu oceny okresowej uwzględnia się opinię studentów, dotyczącą wypełniania obowiązków związanych z kształceniem, która ustalana jest na podstawie wyników ankiet przeprowadzonych wśród studentów. Oceny nauczyciela akademickiego zatrudnionego na Wydziale dokonuje dziekan lub na bezpośrednią prośbę oceniającego komisja oceniająca, powołana przez właściwą radę dyscypliny. Polityka kadrowa realizowana na Wydziale Fizyki i Informatyki Stosowanej obejmuje zasady rozwiązywania konfliktów, a także reagowania na przypadki zagrożenia lub naruszenia bezpieczeństwa, jak również wszelkich form dyskryminacji i przemocy wobec członków kadry. W przypadku informacji od pracowników o możliwości zaistnienia dyskryminacji lub przemocy w pierwszej kolejności podejmowane są na Wydziale działania wyjaśniające w obecności Dziekana, osoby zagrożonej i bezpośredniego przełożonego. Dodatkowo pracownik informowany jest o możliwości zgłoszenia faktu dyskryminacji bezpośrednio do Rektora lub Rzecznika Równości, który podlega bezpośrednio Rektorowi. Do dyspozycji pracowników jest także Dział Prawny Uczelni. Na wniosek Rektora może zostać także wszczęte postępowanie wyjaśniające, a następnie dyscyplinarne, które prowadzi jeden z rzeczników dyscyplinarnych dla nauczycieli akademickich.

Zalecenia dotyczące kryterium 4 wymienione w uchwale Prezydium PKA w sprawie oceny programowej na kierunku studiów, która poprzedziła bieżącą ocenę (jeśli dotyczy)

Nie dotyczy

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 4 (kryterium spełnione/ kryterium spełnione częściowo/ kryterium niespełnione)

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Dorobek nauczycieli akademickich oraz ich doświadczenie zawodowe zapewniają prawidłową realizację zajęć dydaktycznych oraz nabywanie umiejętności badawczych przez studentów. Struktura kwalifikacji naukowych, kompetencje dydaktyczne oraz liczebność kadry w stosunku do liczby

studentów umożliwiają prawidłową realizację zajęć i osiągnięcie przez studentów zakładanych efektów uczenia się.

Polityka kadrowa prowadzona w Uczelni, w tym dobór nauczycieli jest odpowiedni do potrzeb związanych z realizacją zajęć i uwzględnia kompetencje nauczycieli oraz ich dorobek naukowy i dydaktyczny.

Nauczyciele poddawani są ocenom okresowym. Oceny ich pracy dokonują także studenci za pośrednictwem systemu ankietowego. Wyniki tych ocen są wykorzystywane w procesie doskonalenia kadry dydaktycznej. W Uczelni stosowane są działania projakościowe, zachęcające kadrę do podnoszenia kwalifikacji zawodowych, w tym do rozwoju naukowego i do podnoszenia kwalifikacji dydaktycznych. Polityka kadrowa obejmuje także zasady rozwiązywania konfliktów oraz reagowania na przypadki zagrożenia lub naruszenia bezpieczeństwa pracowników i studentów.

Dobre praktyki, w tym mogące stanowić podstawę przyznania uczelni Certyfikatu Doskonałości Kształcenia

Zalecenia

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 5

Bazę dydaktyczną wykorzystywaną w procesie kształcenia na kierunku informatyka stosowana tworzą sale wykładowe, ćwiczeniowe, seminaryjne i pracownie laboratoryjne usytuowane w połączonych ze sobą ciągami komunikacyjnymi budynkami D-7, D-10 i D-11 w kampusie AGH. Baza ta obejmuje w szczególności: 8 sal wykładowych, w tym 4 amfiteatralne, 8 sal ćwiczeniowych oraz 22 pracownie laboratoryjne, w tym 9 pracowni komputerowych, laboratorium fizyczne oraz laboratorium elektroniczne. Zajęcia z języków obcych (lektoraty) odbywają się w Centrum Języków Obcych, a zajęcia z wychowania fizycznego w obiektach sportowych AGH.

Grupę wymienionych 9 pracowni komputerowych, tworzących infrastrukturę laboratoryjną dla realizacji praktycznych zajęć informatycznych tworzą: 6 pracowni ogólnoinformatycznych, Laboratorium Sieci Komputerowych, Laboratorium Wirtualnej Rzeczywistości oraz Laboratorium Komputeryzacji Pomiarów. Wymienione pracownie komputerowe oferują łącznie 142 stanowiska, przy czym:

- 4 pracownie wyposażone w stacje robocze PC z systemami operacyjnymi MS Windows i Linux przeznaczone są do prowadzenia zajęć z zakresu nauki programowania, projektowania systemów informatycznych, metod symulacji oraz metod obliczeniowych;
- 4 pracownie wyposażone w stacje robocze PC z systemem operacyjnym Linux przeznaczone są do współpracy ze środowiskami wirtualnymi działającymi na platformie VMware ESX i Proxmox;
- Pracownia Sieci Komputerowych wyposażona w terminale sieciowe Linux oraz przełączniki sieciowe i routery Cisco 2501.

Zapleczem serwerowym wymienionych pracowni komputerowych są serwery o architekturze stelażowej (rack) i kasetowej (blade), pracujące pod kontrolą systemów operacyjnych VMware ESX, SuSE Enterprise Server/Novell OES, Debian Linux/Proxmox, zapewniające dostarczanie usług serwisów internetowych/www, poczty elektronicznej, serwisów plikowych, relacyjnych baz danych i hostowania maszyn wirtualnych na potrzeby pracowni komputerowych, projektów studenckich i infrastruktury organizacyjnej Wydziału.

Oprogramowanie pracowni komputerowych wykorzystywanych do zajęć na ocenianych kierunku obejmuje m.in.:

- specjalistyczne oprogramowanie Matlab, Origin, LabView z zakresu modelowania i symulacji komputerowych, udostępniane za pośrednictwem ogólnouczelnianych umów licencyjnych;
- narzędzia do projektowania i symulacji układów przetwarzania sygnałów i systemów wbudowanych — urządzenia Xilinx Spartan FPGA i NXP ARM Cortex wraz modułami rozszerzającymi Digilent, środowiska deweloperskie Xilinx ISE i Keil MDK;
- szeroką paletę oprogramowania open source, obejmującą narzędzia rozwoju oprogramowania, przetwarzania, przechowywania i udostępniania danych oraz modelowania i symulacji na platformy serwerowe i mobilne.

Ponadto Uczelnia, w ramach programu Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, oferuje studentom i nauczycielom akademickim dostęp (za pośrednictwem Centrum Rozwiązań Informatycznych AGH) do pełnej palety oprogramowania deweloperskiego i serwerowego Microsoft. W ramach licencji ogólnouczelnianej studenci AGH mają również dostęp do pakietu MS Office 365 z internetowymi wersjami aplikacji biurowych, wirtualnego dysku OneDrive oraz narzędzi do zdalnej pracy w grupach, w tym MS Teams. Od ubiegłego roku akademickiego możliwa jest także instalacja pełnej wersji pakietu Office 365 na własnych komputerach studentów i korzystanie z klasycznych aplikacji bez konieczności stałego dostępu do Internetu.

Salę i specjalistyczne pracownie dydaktyczne, laboratoria naukowe oraz ich wyposażenie są zgodne z potrzebami procesu nauczania i uczenia się, adekwatnie do rzeczywistych warunków przyszłej pracy badawczej lub zawodowej oraz umożliwiają osiągnięcie przez studentów ocenianego kierunku efektów uczenia się, w tym przygotowanie do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności oraz prawidłową realizację zajęć.

Laboratoria dydaktyczne są na bieżąco remontowane, a sprzęt modernizowany bądź wymieniany na nowy. Tworzone są także, w zależności od potrzeb kształcenia i zmian treści programowych, nowe laboratoria bądź stanowiska laboratoryjne. Zmiany dotyczą zarówno sprzętu, jak i oprogramowania. Pomieszczenia są regularnie remontowane, co wiąże się zwykle z wymianą wyposażenia (np. instalacja nowoczesnej aparatury multimedialnej, w tym nagłośnienia, co ma znaczny wpływ na atmosferę i zwiększenie komfortu na zajęciach). Sale wykładowe oraz ćwiczeniowe wyposażone są w tablice suchościeralne lub kredowe oraz w projektory, a największe z nich posiadają system nagłaśniający. W pomieszczeniach dydaktycznych zapewniony jest dostęp do sieci Internet (sieć kablowa oraz WiFi), z możliwością prezentowania studentom materiałów dostępnych online.

Uzyskanie przez Uczelnię statusu Uczelni Badawczej pozwoliło na współfinansowanie unowocześnienia laboratoriów i infrastruktury dydaktycznej. W ostatnich konkursach finansowanie uzyskały m.in.:

- serwer GPU do demonstracji najnowszych możliwości wykonywania obliczeń rozproszonych;
- stanowisko spektrofotometrii oraz urządzenie do demonstracji zjawisk falowych;

- zasilacze laboratoryjne i analizatory parametrów elektrycznych do laboratorium elektronicznego.

We wszystkich budynkach Wydziału dostępne są trzy sieci bezprzewodowe, zapewniające dostęp do Internetu: AGH-Guest, AGH-WPA oraz Eduroam. Pierwsza z nich daje ograniczony dostęp do Internetu - połączenie nie wymaga żadnej autoryzacji. AGH WPA to sieć dla pracowników i studentów AGH - połączenie wymaga podania loginu i hasła. Eduroam to sieć dostępna w wielu ośrodkach akademickich Europy. Do sieci możliwy jest również dostęp z akademików. Wszystkie pomieszczenia w Miasteczku Studenckim AGH są wyposażone w infrastrukturę umożliwiającą darmowe podłączenie do sieci komputerowej AGH i przez tę sieć do Internetu. Sieć AGH jest tak zorganizowana, że przy wykorzystaniu połączenia tunelowego VPN komputery domowe studentów lub pracowników, po weryfikacji i zalogowaniu do sieci, stają się częścią sieci Uczelni i mogą wykorzystywać uczelniane i wydziałowe oprogramowanie na zasadach identycznych, jak w kampusie Uczelni.

Każdy student posiada indywidualne konto, które jest zakładane automatycznie po zakończeniu rekrutacji. Konta te służą studentom przez cały okres studiów do obsługi poczty e-mail oraz tworzenia własnych stron www z adresami w domenie Uczelni. Konto umożliwia również uzyskanie dostępu do sieci WiFi (z autoryzacją), korzystanie z bazy MySQL oraz do uczelnianego programu antywirusowego. Licencje ogólnouczelniane są dostępne również poza Uczelnią dla wszystkich studentów i pracowników mających email w domenie AGH.

W ramach zajęć dydaktycznych mogą być wykorzystywane dwie platformy e-learningowe: UPeL (z wtyczką do klasy wirtualnej Click Meeting) i MS Teams. Platforma UPeL administrowana jest przez Centrum e-learningu AGH, które oferuje pracownikom i doktorantom wsparcie techniczne i dydaktyczne. Każdy prowadzący zajęcia ma możliwość udostępniania materiałów dydaktycznych na swoich indywidualnych stronach internetowych, jak również zbierania prac, projektów i sprawozdań w oparciu o uczelnianą platformę e-learningową UPeL. W obrębie uczelnianej platformy e-learningowej obowiązuje jeden sposób autoryzacji, który wymaga posiadania konta w systemie USOS. Loginem dla studenta jest jego numer albumu, natomiast loginem dla prowadzącego jego adres email zarejestrowany w USOS.

W okresie pandemii sposób realizacji zajęć został odpowiednio dostosowany do realiów w jakich funkcjonują platformy e-learningowe. Dodatkowo Centrum e-Learningu AGH od roku akademickiego 2019/2020 udostępnia wszystkim pracownikom i doktorantom AGH dwa profesjonalnie przygotowane studia do prowadzenia webinarów. Studia wyposażone są w system audio-video firmy Marantz Turret, kamerę Sony z wysokiej klasy obiektywem i zoomem optycznym, umożliwiającym wygodne kadrowanie oraz wielowiązkowy mikrofon Polycom z systemem redukcji szumu. Studio wyposażone jest również w system zmiany tła, stojące lampy LED, kurtyny dźwiękochłonne i panele akustyczne, które zapewniają ciszę w studio. Do sprawnego prowadzenia webinarów użytkownik ma do dyspozycji tablet Wacom, umożliwiający wprowadzanie treści, także w tradycyjny sposób, pisząc jak na kartce papieru oraz szybkie i stabilne łącze internetowe.

Od października 2020 r., zarówno studenci jak i pracownicy AGH, mogą korzystać z nowej usługi wspierającej pracę zdalną — Chmury AGH. Usługa ta umożliwia przechowywanie własnych plików i folderów oraz dzielenie się nimi z innymi użytkownikami. Opcja ta jest bezpieczna, działa wyłącznie w oparciu o uczelnianą infrastrukturę i jest obsługiwana przez Centrum Rozwiązań Informatycznych AGH. Zawiera funkcje analogiczne jak popularne oprogramowanie Dropbox, OneDrive czy Google Drive. Dostęp do Chmury AGH jest możliwy przez wyodrębnioną stronę internetową, która ze względów bezpieczeństwa wymaga uwierzytelnienia. Użytkownicy mogą z niej korzystać instalując

dedykowane aplikacje (np. Nextcloud), dostępne zarówno dla urządzeń mobilnych, jak i komputerów stacjonarnych, dzięki czemu synchronizacja zasobów elektronicznych jest bardzo wygodna i szybka. Infrastruktura informatyczna i oprogramowanie stosowane w kształceniu z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość umożliwia synchroniczną (MS Teams i UPeL) i asynchroniczną (UPeL) interakcję między studentami a nauczycielami akademickimi i innymi osobami prowadzącymi zajęcia.

Komunikacja ze studentami odbywa się z wykorzystaniem różnych platform i systemów:

- Syllabus AGH;
- System planowania zajęć AGH UniTime, za pomocą którego układany i publikowany jest rozkład zajęć dla każdego kolejnego semestru w danym roku akademickim;
- USOSweb - indywidualne dla każdego studenta zestawienie wyników osiąganych w trakcie procesu edukacji, dla studentów rozpoczynających studia od roku 2019/2020 (wcześniej Wirtualna Uczelnia - dla studentów rozpoczynających studia do roku 2018/2019 włącznie);
- platform e-learningowych UPeL i MS Teams - realizacja zajęć zdalnych, platformy do spotkań ze studentami i prowadzenia konsultacji;
- tradycyjnej poczty elektronicznej;
- ogłoszeń, komunikatów i informacji publikowanych na stronach internetowych: Uczelni, Wydziału oraz Instytutu.

Liczba, wielkość i układ pomieszczeń, ich wyposażenie techniczne, liczba stanowisk badawczych, komputerowych, licencji na specjalistyczne oprogramowanie są dostosowane do liczby studentów oraz liczebności grup i umożliwiają prawidłową realizację zajęć, w tym samodzielne wykonywanie prac badawczych przez studentów. Na ocenianym kierunku zapewniona jest zgodność infrastruktury dydaktycznej, naukowej i bibliotecznej oraz zasad korzystania z niej z przepisami BHP. Sale laboratoryjne i pracownie badawcze wyposażone są apteczki, gaśnice. Ponadto, w odpowiednich miejscach umieszczono piktogramy informujące o potencjalnych zagrożeniach.

AGH jest sygnatariuszem i jednym z inicjatorów powstania Komisji ds. Wyrównania Szans Edukacyjnych przy KRASP, podejmującej działania na rzecz wsparcia edukacyjnego osób z niepełnosprawnościami na poziomie szkolnictwa wyższego. W konsekwencji podejmowanych w tym zakresie działań zapewnione jest dostosowanie infrastruktury dydaktycznej, naukowej i bibliotecznej do potrzeb osób z niepełnosprawnością, w sposób zapewniający tym osobom pełny udział w kształceniu i prowadzeniu działalności naukowej oraz korzystaniu z technologii informacyjno-komunikacyjnych, a także likwidację barier w dostępie do sal dydaktycznych, pracowni i laboratoriów, jak również zaplecza sanitarnego.

AGH jako uczelnia przyjazna dla osób z niepełnosprawnościami co roku podejmując działania mające na celu modernizację budynków w sposób, uwzględniający potrzeby studentów. Podczas remontów istniejących obiektów i realizacji nowych inwestycji stopniowo wprowadzane są kolejne udogodnienia dla osób o różnym rodzaju niepełnosprawności. W ramach realizacji projektu „Akademia Dostępności - Wzmocnienie potencjału AGH w zakresie wsparcia osób z niepełnosprawnościami”, jednym z pięciu głównych kryteriów jest zwiększenie dostępności architektonicznej infrastruktury AGH. Jednostką organizacyjną Uczelni, która zapewnia wielokierunkowe wsparcie dla osób z niepełnosprawnościami jest Biuro ds. Osób Niepełnosprawnych AGH (BON). Biuro współpracuje z uczelniami krakowskimi na mocy zawartego Porozumienia z dnia 27 października 2010 r. BON AGH współpracuje z Działem Technicznym, Działem Obsługi Uczelni oraz Miasteczkiem Studenckim AGH. Przedstawiciele BON konsultują projekty budowlane w fazie ich

powstawania, uczestniczą w odbiorach końcowych oraz niejednokrotnie biorą udział w radach technicznych. Pozwala to zapewnić dostępność i przeciwdziałać najczęściej występującym przeoczeniom lub nieprawidłowościom w tym zakresie. W ostatnich latach większość budynków należąca do kampusu AGH przeszła modernizacje, mające na celu dostosowanie tych obiektów (budynki dydaktyczne, akademiki, kluby studenckie) do potrzeb osób z niepełnosprawnością ruchową (przystosowanie wind, pochylnie, automatyczne drzwi, modernizacja toalet). Dodatkowo, na stronie BON można odnaleźć dokument: „Modelowe dostosowania obiektów AGH dla osób z niepełnosprawnością”, w którym zebrano najważniejsze informacje oraz obowiązujące przepisy związane z dostosowaniem budynków dla osób z niepełnosprawnością.

W celu ułatwienia procesu kształcenia osobom z różnymi niepełnosprawnościami, w tym ułatwienia poruszania się, dostosowano dostęp do sal, w których prowadzone są zajęcia. Większość zajęć dydaktycznych na kierunku informatyka stosowana odbywa się w budynkach D-7, D-10 i D-11. Wejścia do tych budynków umożliwiają wjazd wózkiem inwalidzkim. Na niektórych korytarzach, gdzie występuje różnica poziomów, zainstalowano tzw. pochylnie.

Podobne modernizacje zostały przeprowadzone w większości domów akademickich na terenie Miasteczka Studenckiego AGH (windy z poziomu parteru, przystosowane dla osób niepełnosprawnych toalety, pochylnie umożliwiające wjazd wózków inwalidzkich, automatycznie rozsuwane drzwi itp.), a w wybranych domach studenckich przygotowano pokoje dla osób niedosłyszących z sygnalizacją świetlno-dźwiękową. Pomieszczenia w budynku Biura Działu Domów Studenckich wyposażone są w etykiety w alfabecie Braille’a.

Uczelnia usuwa bariery dla osób z niepełnosprawnościami w zakresie korzystania z pracowni komputerowych. Z myślą o tym w Centrum Rozwiązań Informatycznych AGH powstała pracownia tyfłoinformatyczna, umożliwiająca pracę przy komputerach osobom niewidomym i słabowidzącym.

Podstawowym miejscem dostępu do informacji naukowej i dydaktycznej dla pracowników i studentów ocenianego kierunku informatyka stosowana jest Biblioteka Główna AGH, która jest jedną z najstarszych (w ubiegłym roku obchodziła 100-lecie istnienia) i największych w Polsce bibliotek technicznych. Według stanu na 31 grudnia 2022 zbiory Biblioteki Głównej AGH obejmują: 445 514 woluminów książek, 148 508 tomów czasopism, 341 879 jednostek zbiorów specjalnych (norm, opisów patentowych, map, literatury firmowej) oraz 84 starodruki. Ponadto Biblioteka Główna zapewnia dostęp do: 7 493 tytułów e-czasopism, 279 825 e-książek, 100 naukowych baz danych, repozytorium AGH z pełnymi tekstami ok. 98 000 prac dyplomowych, pełnych tekstów wybranych rozpraw doktorskich obronionych w AGH, artykułów z czasopism AGH oraz opisów patentowych wynalazków AGH.

Lokalizacja Biblioteki, liczba, wielkość i układ pomieszczeń bibliotecznych, ich wyposażenie techniczne, liczba miejsc w czytelni, udogodnienia dla użytkowników, godziny otwarcia zapewniają warunki do komfortowego korzystania z zasobów bibliotecznych w formie tradycyjnej i cyfrowej.

Biblioteka Główna jest w pełni skomputeryzowana (system VTLIS oraz mikro CDS/ISIS), dzięki czemu zakładanie konta, przeszukiwanie katalogów, zamawianie książek, prolongowanie czasu wypożyczania książek może być realizowane przez Internet. Pracownicy i studenci AGH mają dostęp, z dowolnego miejsca na świecie za pośrednictwem Proxy Serwera, do licencyjnych e-zasobów z zakresu nauk ścisłych, geofizyki, geologii, informatyki, elektrotechniki, inżynierii, techniki i nauk pokrewnych, jak również do pełnotekstowych czasopism elektronicznych, w tym wydawnictw Elsevier, Springer, Wiley oraz bazy IEEE Xplore obejmującej materiały konferencyjne i normy wydawane przez IEEE/IET, a także norm polskich. Systemy obsługi bibliotecznej wyposażone są w dogodne narzędzia umożliwiające wyszukiwanie żądanych pozycji literaturowych.

Studenci i pracownicy AGH mają możliwość zdalnego zapisu do Biblioteki, zdalnie można również dokonać prolongaty konta lub aktualizacji danych na koncie bibliotecznym.

W Bibliotece Głównej AGH pracownicy i studenci mają dostęp do: czytelni czasopism, czytelni norm i patentów, czytelni książek, czytelni książek własnych; usług bibliotecznych w zakresie udostępniania zbiorów, informacji bibliograficznej, wypożyczalni międzybibliotecznej; polskich i zagranicznych baz danych (z podziałem dziedzinowym); czasopism naukowych drukowanych i elektronicznych; książek elektronicznych, w tym m.in. publikacji wydawnictw AGH (skryptów uczelnianych, monografii, materiałów konferencyjnych); bibliotek wydziałowych; ośrodka informacji patentowej; punktu informacji normalizacyjnej; bazy bibliograficznej publikacji pracowników AGH.

Oprócz Biblioteki Głównej AGH pracownicy i studenci kierunku informatyka stosowana mogą korzystać również z zasobów Biblioteki Wydziału Fizyki i Informatyki Stosowanej, która gromadzi i udostępnia książki, czasopisma zgodne z profilem naukowym i działalnością dydaktyczną realizowaną na Wydziale Fizyki i Informatyki Stosowanej. Tematyka zbiorów książkowych obejmuje: informatykę, fizykę ciała stałego, cząstek elementarnych, fazy skondensowanej, fizykę jądrową; radiometryczne metody analityczne, chromatografię gazową, geofizykę jądrową, energetykę jądrową, radiometrię przemysłową, znaczniki izotopowe, elektronikę jądrową, fizykę środowiska, fizykę medyczną oraz biofizykę. Zbiory Biblioteki WFiIS obejmują ok. 14 000 woluminów książek i ponad półtora tysiąca woluminów czasopism.

Raz w roku Biblioteka WFiIS organizuje wystawę literatury naukowej wydawnictw zagranicznych, takich jak np. Oxford, Cambridge, Wiley, Springer, Elsevier, World Scientific, CRC Press. Dzięki tej inicjatywie pracownicy, doktoranci oraz studenci mają możliwość zapoznania się z najnowszą światową ofertą wydawniczą oraz mogą przy okazji złożyć zamówienie na zakup danej książki do zbiorów Biblioteki WFiIS.

Zasoby bibliotek (Głównej i Wydziałowej) są sukcesywnie rozbudowywane. Książki naukowe zagraniczne nabywane są głównie w oparciu o dezyderaty pracowników naukowych, natomiast materiały pomocnicze, podręczniki - zgodnie z kierunkami studiów WFiIS i sugestiami pracowników dydaktycznych prowadzących zajęcia.

Biblioteka Główna AGH jest dostępna dla studentów z niepełnosprawnościami. Budynek posiada windę emitującą komunikaty głosowe oraz posiadającą etykiety w alfabecie Braille'a, dostosowaną do samodzielnego przemieszczania się osób z niepełnosprawnością ruchową. Drzwi prowadzące do pomieszczeń oznaczone są etykietami w alfabecie Braille'a. Czytelnia książek własnych wyposażona jest w pętlę indukcyjną. Na każdym piętrze znajduje się odpowiednio wyposażona toaleta dla osób z niepełnosprawnościami. W Czytelni Głównej (I piętro) znajduje się stanowisko komputerowe ze skanerem i programem pozwalającym na przekształcanie skanowanego tekstu, programem czytającym a także powiększalnikiem elektronicznym dla osób słabowidzących.

Zasoby biblioteczne, informacyjne oraz edukacyjne Uczelni są zgodne, co do zakresu tematycznego z potrzebami procesu nauczania i uczenia się. Umożliwiają osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się, w tym przygotowanie do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności oraz prawidłową realizację zajęć. Obejmują literaturę zalecaną w sylabusach w liczbie egzemplarzy dostosowanej do potrzeb procesu nauczania i uczenia się oraz liczby studentów. Są dostępne tradycyjnie oraz z wykorzystaniem narzędzi informatycznych, w tym umożliwiających dostęp do światowych zasobów informacji naukowej. Są dostosowane do potrzeb osób z niepełnosprawnością, w sposób zapewniający tym osobom pełne korzystanie z zasobów.

Na Wydziale Fizyki i Informatyki Stosowanej prowadzone są działania w zakresie monitorowania i unowocześniania bazy naukowo-dydaktycznej. Wzorując się na rozwiązaniach korporacyjnych stosowanych w Europejskim Ośrodku Badań Jądrowych (CERN) Wydział wdrożył z początkiem 2021 roku system informatyczny do zarządzania projektami i śledzenia dostępności infrastruktury informatycznej. Wdrożony system pozwala na zarządzanie różnymi kategoriami spraw w ramach struktury organizacyjnej Wydziału, uwzględniając przy tym różne poziomy dostępu oraz role użytkowników. System dostępny z poziomu przeglądarki internetowej pod umożliwia utrzymanie bieżącej i aktualnej bazy wiedzy dla studentów i nauczycieli na temat dostępnej infrastruktury dydaktycznej i naukowej. Dodatkowo, w sposób systemowy rozwiązuje obsługę zgłoszeń użytkowników i śledzenie historii ich rozwiązywania, m.in. w zakresie:

- utrzymania sprzętu komputerowego i oprogramowania w pracowniach dydaktycznych, komórkach administracji oraz dziekanacie;
- funkcjonowania sieci komputerowej na Wydziale.

Infrastruktura dydaktyczna, w tym laboratoryjna jest kontrolowana: przez kierowników katedr (co najmniej raz w roku) w zakresie wyposażenia sal i laboratoriów, którymi opiekuje się dana katedra; opiekunów laboratoriów (na bieżąco); prowadzących zajęcia (na bieżąco), którzy zgłaszają opiekunowi kierunku lub opiekunom laboratoriów uwagi dotyczące konieczności ich modernizacji; studentów, którzy mogą zgłaszać uwagi dotyczące wyposażenia laboratoriów bezpośrednio prowadzącym zajęcia, za pośrednictwem Samorządu Studenckiego lub w ramach ankietyzacji, po zakończeniu semestru. Wyniki kontroli bazy dydaktycznej i naukowej poddawane są analizie. W zależności od rodzaju sformułowanych uwag, interwencja przeprowadzana jest natychmiast (w przypadkach szczególnie istotnych dla jakości procesu kształcenia) lub uwzględniana jest przez władze Wydziału w planowanych, przyszłych inwestycjach.

Baza dydaktyczna i naukowa doskonała jest: w następstwie wniosków z przeprowadzonych audytów, z inicjatywy i dzięki współpracy nauczycieli akademickich z przemysłem, w związku z realizacją grantów i projektów naukowych, z inicjatywy studentów (uwagi w ankietach lub propozycje WRSS WFIS).

W okresowych przeglądach stanu dostępnej infrastruktury uczestniczą także nauczyciele akademicy. Przed każdym nowym semestrem nauczyciele, którym wyznaczono prowadzenie zajęć w konkretnej sali komputerowej kontrolują stan i poprawność funkcjonowania sprzętu oraz oprogramowania, które mają zamiar wykorzystywać w trakcie zajęć. W razie potrzeby opiekunowi pracowni komputerowej, przekazywane są sugestie lub informacje o nieprawidłowościach w działaniu sprzętu lub potrzeby w zakresie unowocześniania lub aktualizacji oprogramowania. Dodatkowo, zwykle na pierwszych zajęciach w semestrze, w przeglądy włączani są także studenci, którzy mają użytkować sprzęt i oprogramowanie.

Wyniki okresowych przeglądów infrastruktury stanowią podstawę do planowania zakupów dodatkowego sprzętu, wyposażenia i oprogramowania, w celu zastąpienia lub unowocześnienia bazy sprzętowej i programowej. Wnioski studentów, zgłaszane w trakcie okresowych przeglądów i na bieżąco, także są brane pod uwagę w podejmowaniu decyzji o zakupach zmierzających do doskonalenia infrastruktury dydaktycznej.

Zalecenia dotyczące kryterium 5 wymienione w uchwale Prezydium PKA w sprawie oceny programowej na kierunku studiów, która poprzedziła bieżącą ocenę (jeśli dotyczy)

Nie dotyczy

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 5 (kryterium spełnione/ kryterium spełnione częściowo/ kryterium niespełnione)

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Uczelnia udostępnia studentom kierunku informatyka stosowana właściwie wyposażone sale wykładowe, ćwiczeniowe i laboratoryjne. Studenci kierunku korzystają z dobrze wyposażonych i zorganizowanych laboratoriów komputerowych. Infrastruktura dydaktyczna, naukowa, wyposażenie techniczne pomieszczeń, środki i pomoce dydaktyczne, zasoby informacyjne, edukacyjne oraz aparatura badawcza umożliwiają prawidłową realizację zajęć i zapewniają osiągnięcie zakładanych efektów uczenia się, w tym przygotowanie do prowadzenia działalności naukowej i udział w tej działalności, jak również są dostosowane do potrzeb osób z niepełnosprawnością, w sposób zapewniający tym osobom pełny udział w kształceniu i prowadzeniu działalności naukowej. Studenci ocenianego kierunku mają możliwości korzystania z zasobów bibliotecznych i informacyjnych Biblioteki Głównej AGH oraz Biblioteki WFilS, w tym z elektronicznych baz danych, gwarantujących dostęp do literatury obowiązkowej i zalecanej w sylabusach poszczególnych zajęć. Zapewniona jest zgodność infrastruktury dydaktycznej, naukowej i bibliotecznej oraz zasad korzystania z niej z przepisami BHP.

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

Dobre praktyki, w tym mogące stanowić podstawę przyznania uczelni Certyfikatu Doskonałości Kształcenia

Zalecenia

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 6

Uczelnia dla kierunku informatyka stosowana prowadzi stałą, aktywną i wielopłaszczyznową współpracę z otoczeniem społeczno-gospodarczym. Interesariuszami zewnętrznymi kierunku są podmioty z szeroko rozumianej branży IT (m.in. ABB, Sabre Academy, Akamai, IBM, Ericsson, Motorola, Allegro, Relativity, Nordic Semiconductors). Przedstawiciele otoczenia społeczno-gospodarczego są reprezentantami firm o charakterze regionalnym, krajowym jak i globalnym, w których występuje duże zapotrzebowanie na aplikację absolwentów ocenianego kierunku. W Uczelni ustawicznie zawieranych jest wiele porozumień o współpracy z podmiotami gospodarczymi z szeroko rozumianej branży informatycznej i programistycznej oraz z innymi instytucjami otoczenia biznesu.

Współpraca z interesariuszami zewnętrznymi w konstruowaniu, realizacji i doskonaleniu programu studiów jest sformalizowana i ma charakter indywidualny (indywidualne kontakty z pracodawcami). Na ocenianym kierunku powołana została Rada Społeczna. Rozwiązaniem systemowym jest również przeprowadzanie systematycznych konsultacji z przedstawicielami otoczenia społeczno-gospodarczego. Organizowane są konsultacje indywidualnie oraz za pomocą poczty elektronicznej. Tematem takich kontaktów były uwagi dotyczące funkcjonowania dydaktyki i powiązania jej z oczekiwaniami pracodawców. Ponadto, mając na celu dostosowanie efektów uczenia się do potrzeb rynku pracy, na bieżąco zasięga się opinii praktyków – kadry aktywnej zawodowo, realizującej zajęcia na ocenianym kierunku studiów, która przenosi na proces kształcenia informacje dotyczące potrzeb rynku pracy.

Interesariusze zewnętrzni, mając na uwadze zapotrzebowanie rynku pracy, proponowali zmiany w programie studiów. Przykładowe dotyczyły wprowadzenie zajęć: *Data Science* w ramach współpracy z firmą Ericsson; *inżynieria systemów rozproszonych* w ramach współpracy z Allegro; IT - *Best Practices* (CISCO); *podstawy solidnego programowania*; *podstawy tworzenia aplikacji w oparciu o usługi Azure* (Relativity); *podstawy tworzenia aplikacji w oparciu o usługi Google Cloud* (Sabre Academy); *Programming IBM Quantum Computers*; *przetwarzanie i dostarczanie danych w sieci Internet* (Akamai); *wprowadzenie do Internetu Rzeczy* (Nordic Semiconductor); *zapewnianie jakości w projektach IT* (Sabre Academy); *aplikacje rozszerzonej rzeczywistości w przemyśle*; *praktyczne wzorce architektoniczne*; *programowanie sieciowe i cyberbezpieczeństwo* (Motorola Solutions); *zapewnianie jakości w projektach IT* (Sabre Academy). W ramach współpracy z pracodawcami poszerzono również treści z zakresu edukacji programistycznej: matematyki w programowaniu XR, wzorców projektowych, metod inteligencji obliczeniowej. Na studiach drugiego stopnia program studiów został zmieniony w 2021 r. - na wniosek pracodawców z branży informatycznej wprowadzono nowe zajęcia do wyboru.

Na ocenianym kierunku zajęcia prowadzą pracownicy Uczelni, którzy są jednocześnie praktykami wywodzącymi się z branży informatycznej. Uczelnia zapewnia również udział praktyków w prowadzeniu zajęć, dobierając ich w sposób adekwatny do specyfiki zajęć (z uwzględnieniem wiedzy, umiejętności i doświadczenia zapraszanego praktyka).

Rodzaj, liczba, zakres i zasięg działalności instytucji otoczenia społeczno-gospodarczego, z którymi współpracuje Uczelnia w zakresie projektowania i realizacji programu studiów na kierunku informatyka stosowana jest zgodny z koncepcją oraz z celami kształcenia. Zakres współpracy jest wystarczający dla prawidłowej realizacji procesu kształcenia, zgodny z obszarami działalności zawodowej oraz zbieżny z wyzwaniami zawodowego rynku pracy właściwymi dla kierunku informatyka stosowana.

Formami współpracy Uczelni z otoczeniem społeczno-gospodarczym jest również organizacja praktyk studenckich, staży, wizyt studyjnych, konferencji i warsztatów z udziałem pracodawców. W ramach wieloobszarowej współpracy w ostatnich latach zrealizowano projekty, prace dyplomowe inżynierskie i magisterskie. Przykładowe tematy prac: *Tools library for developing VR experiences in Unity editor*; praca magisterska - *Interactive guide to operating the moke microscope using augmented*; praca magisterska - *Radiotherapy data visualization in virtual reality environment*; praca magisterska - *Badanie Zastosowań Technologii Rzeczywistości Rozszerzonej (AR) w Edukacji Elektronicznej*. Ponadto we współpracy z pracodawcami zrealizowano aplikacyjne prace inżynierskie:

aplikacja VR gry w szachy z wykorzystaniem śledzenia ruchów gałek ocznych, aplikacja VR do demonstracji elektronicznych, aplikacja VR do wyświetlania obrazów medycznych w formacie DICOM.

Interesariusze zewnętrzni wspierali studentów poprzez stypendia dla studentów mających bardzo dobre wyniki w nauce studentów (Fundacja ABB im. Jurgena Dormanna). Inną formą kooperacji jest współpraca interesariuszy zewnętrznych ze studenckim ruchem naukowym (wykłady i warsztaty dla Studenckiego Koła Informatyków Kernel) oraz organizowanie konkursów dedykowanych studentom kierunku - Hakatony informatyczne.

Przedstawiciele firm brali udział również w cyklicznych wykładach gościnnych IBM, które związane były z technologią i rozwiązaniami w biznesie, w tym zasobami w chmurze. Ponadto, w ramach ścisłej kooperacji z pracodawcami powstała m.in. dydaktyczna pracownia XR oraz Laboratorium Wirtualnej Rzeczywistości. Pracodawcy doposażyli infrastrukturę dydaktyczną Uczelni (licencje i zestawy stanowisk informatycznych).

Uczelnia skutecznie prowadzi okresowe przeglądy współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym w zakresie oceny poprawności doboru instytucji współpracujących, skuteczności realizowanych form współpracy. Uczelnia realnie wykorzystuje wyniki przeglądów współpracy, które analizowane są przez Wydziałowy zespół ds. jakości kształcenia, a w następstwie inkorporowane na ocenianym kierunku. Wynikiem ostatnich przeglądów okresowych było m.in. pozyskanie przez Uczelnię nowych interesariuszy i zintensyfikowanie/poszerzenie istniejących form współpracy (np. nowe miejsca praktyk i staży studenckich, doposażenie pracowni informatycznych, zwiększenie udziału przedstawicieli otoczenia społeczno-gospodarczego w przygotowaniu propozycji tematów prac dyplomowych).

Zalecenia dotyczące kryterium 6 wymienione w uchwale Prezydium PKA w sprawie oceny programowej na kierunku studiów, która poprzedziła bieżącą ocenę (*jeśli dotyczy*)

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 6 (kryterium spełnione/ kryterium spełnione częściowo/ kryterium niespełnione)

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Stałe i bezpośrednie kontakty z licznym gronem interesariuszy zewnętrznych są mocną stroną kierunku informatyka stosowana. Przedstawiciele otoczenia społeczno-gospodarczego uczestniczą w procesie określania i weryfikacji efektów uczenia się, są angażowani w proces dydaktyczny (prowadzenie zajęć, doposażanie infrastruktury dydaktycznej). Sugestie i wnioski przedstawicieli otoczenia społeczno-gospodarczego, które są przedkładane Uczelni w sposób formalny i nieformalny, są uwzględniane i wdrażane do programu studiów jak również podczas aktualizacji różnych form współpracy z interesariuszami zewnętrznymi.

Uczelnia prowadzi okresowe przeglądy współpracy z interesariuszami zewnętrznymi, których rezultaty wykorzystywane są ustawicznie do rozwoju i doskonalenia współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym.

Dobre praktyki, w tym mogące stanowić podstawę przyznania uczelni Certyfikatu Doskonałości Kształcenia

Zalecenia

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 7

Rodzaj, zakres i zasięg umiędzynarodowienia procesu kształcenia na kierunku informatyka stosowana są zgodne z koncepcją i celami kształcenia. Zgodnie z misją Uczelni określoną w Strategii rozwoju AGH: „Silna pozycja Akademii Górniczo-Hutniczej wymaga intensyfikacji i aktywności uczelni w zakresie współpracy krajowej i zagranicznej zarówno w obszarach edukacyjnych jak i badawczych”. Aktywność ta w zakresie kształcenia zakłada „(...) dalszy rozwój umiędzynarodowienia (...), zwłaszcza w ramach Europejskiego Obszaru Szkolnictwa Wyższego”.

Uczelnia i Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej stwarzają możliwości rozwoju międzynarodowej aktywności nauczycieli akademickich i studentów, związanej z kształceniem na ocenianym kierunku, w tym warunki do ich mobilności.

W 2022 r. powołane zostało w AGH Centrum Spraw Międzynarodowych, które jest jednostką administracyjną Uczelni prowadzącą działania wspierające społeczność akademicką w realizowaniu zadań związanych ze współpracą międzynarodową, w szczególności w zakresie: obsługi i koordynacji współpracy międzynarodowej, inicjowanej i realizowanej przez Uczelnię, obsługi administracyjnej pracowników i studentów delegowanych za granicę, pozyskiwania i rozpowszechniania informacji o możliwościach uczestnictwa pracowników i studentów w międzynarodowych inicjatywach edukacyjnych oraz ubiegania się o zagraniczne staże naukowe i stypendia. W ramach Centrum Organizacji Kształcenia funkcjonuje Dział Studentów Zagranicznych, do kompetencji którego należy przede wszystkim organizacja, obsługa administracyjna i koordynacja procesu rekrutacji studentów zagranicznych podejmujących studia w ramach pełnego cyklu kształcenia lub w ramach programów wymian, umów bilateralnych oraz tzw. podwójnego dyplomu, w tym także informowanie o obowiązujących w tym zakresie przepisach, zasadach, procedurach i wytycznych. Dla studentów zagranicznych prowadzona jest dedykowana strona internetowa, na której potencjalni studenci mogą uzyskać bieżące informacje w 6 różnych językach.

Podnoszenie kompetencji językowych studentów odbywa się w ramach realizacji spójnego programu kształcenia umiejętności językowych. Studenci przygotowani są do posługiwania się językami obcymi w praktycznych sytuacjach związanych z nauką, stażami, kontaktami zagranicznymi oraz pracą. Na każdym poziomie studiów studenci mają do wyboru język angielski, niemiecki, francuski, hiszpański lub rosyjski. Niezależnie od obowiązkowych zajęć w zakresie nauki języka obcego, program obu stopni studiów zakłada realizację co najmniej jednego modułu prowadzonego całkowicie w języku obcym (za co najmniej 3 pkt. ECTS). Ułatwia to studentom przygotowanie się do pracy w środowisku międzynarodowym. Anglojęzyczne moduły zajęć są oferowane studentom za pośrednictwem Uczelnianej Bazy Przedmiotów Obieralnych (UBPO), z której korzystają także studenci przyjeżdżających do AGH w ramach programu Erasmus+. Moduły te cieszą się bardzo dużym

zainteresowaniem, o czym świadczy coroczne wypełnienie limitów liczby studentów. Obecnie UBPO w obszarze „Information and Communication Technologies” oferuje ponad pięćdziesiąt zajęć w semestrze zimowym oraz blisko pięćdziesiąt zajęć w semestrze letnim. Wśród tych zajęć znajdują się również zajęcia oferowane przez nauczycieli Wydziału Fizyki i Informatyki Stosowanej, w tym. np. *Python in the enterprise, introduction to CUDA and OpenCL, functional programming with Scala, fundamentals of data science*. Studenci ocenianego kierunku mogą wybierać także zajęcia z obszaru tematycznego „Engineering, manufacturing and construction” o porównywalnej liczbowo ofercie zajęć.

W przypadku gdy zajęcia zgłoszone do UBPO nie zostaną uruchomione w dwóch kolejnych semestrach prowadzący otrzymuje sugestie dotyczące dokonania stosownych zmian w treściach programowych, gdyż ponowne nieuruchomienie zajęć skutkuje - na mocy uchwały ww. Rady - ich usunięciem z bazy. Warto podkreślić, iż w ciągu ostatnich pięciu lat pracownicy Wydziału zgłosili kilka nowych zajęć, które zostały zaakceptowane przez Radę, co świadczy o tym, że Wydział na bieżąco poszerza ofertę przedmiotów prowadzonych w językach obcych, dostosowując ją do oczekiwań studentów zagranicznych.

Oprócz zajęć dostępnych w ramach bazy UBPO, Wydział prowadzi także zajęcia w języku angielskim dedykowane i dostępne wyłącznie dla kierunku informatyka stosowana, wymienione w programach studiów dla obu poziomów kształcenia. Ponadto, w ramach szeregu zajęć obowiązkowych, np. w ramach zajęć projektowych lub przygotowywania prac dyplomowych od studentów wymaga się korzystania z materiałów (książek lub artykułów naukowych) w języku angielskim. Studium Języków Obcych AGH oferuje nauczycielom akademickim dodatkowe kursy doszkalające w zakresie metod prowadzenia zajęć w językach obcych. O skuteczności kształcenia językowego na ocenianym kierunku dobrze świadczy fakt, że według raportów Centrum Karier AGH, w ostatnich pięciu latach kilkoro absolwentów kierunku informatyka stosowana kontynuowało lub kontynuuje naukę w ramach studiów doktoranckich za granicą (np. na Uniwersytecie w Heidelbergu). W tym kontekście warto także podkreślić, że absolwenci kierunku znajdują zatrudnienie w czołowych firmach z sektora IT (Comarch, IBM, Nokia, Motorola Solutions, Sabre, ABB), gdzie niezbędna jest biegła znajomość języka angielskiego, zarówno branżowego, jak i potocznego.

Studenci kierunku informatyka stosowana mogą uczestniczyć w programach międzynarodowych na ogólnych zasadach obowiązujących wszystkich studentów Uczelni. Oferta kierowana do studentów jest bardzo bogata i corocznie ulega poszerzeniu. W ramach programu Erasmus+ obecnie podpisanych jest ponad 550 umów międzyinstytucjonalnych, w tym 16 koordynowanych przez pracowników WFilS. Zgodnie z zasadami rekrutacji, w ramach danej umowy w pierwszej kolejności przyjmowani są studenci macierzystego wydziału koordynatora umowy, ale w przypadku niewypełnienia miejsc stają się one dostępne dla studentów wszystkich wydziałów. Rekrutacja na cały rok akademicki (semestr zimowy i letni) odbywa się corocznie w miesiącach marzec-kwiecień poprzedzających rok akademicki wyjazdu, bezpośrednio na wydziałach AGH, za pośrednictwem koordynatorów wydziałowych.

Główna działalność w obszarze umiędzynarodowienia procesu kształcenia skupiona jest w wokół programu Erasmus+. Koordynatorem wydziałowym tego programu jest Prodziekan ds. Kształcenia, który współpracuje w tym zakresie z koordynatorem uczelnianym i Centrum Spraw Międzynarodowych. Jego zadaniem jest koordynowanie mobilności studentów i pracowników, informowanie o prowadzonej rekrutacji oraz wymogach formalnych związanych realizacją i rozliczeniem wyjazdu. Zainteresowani studenci mogą także skorzystać z bogatej oferty w zakresie

kształcenia za zagranicą w ramach szeregu innych programów studiów zagranicznych, koordynowanych przez Dział Studentów Zagranicznych. Pomimo bogatej i różnorodnej oferty uczelni partnerskich, zarówno pracownicy, jak i studenci kierunku informatyka stosowana wykorzystują ją w niewielkim stopniu.

W ramach kształcenia na kierunku informatyka stosowana są prowadzone zajęcia przez wykładowców z uczelni zagranicznych. W latach 2017-2023 takie zajęcia prowadziło 15 zagranicznych naukowców.

Ze względu na konieczność zapewnienia szerokiego wsparcia wszystkim interesariuszom zaangażowanym w umiędzynarodowienie procesu kształcenia, w ramach programu *Welcome to Poland* Uczelnia pozyskała środki finansowe na realizację projektu *JOIN US-All Great Stories Begin Here!* realizowanego w latach 2018-2021. Celem projektu było podniesienie kompetencji kadry akademickiej i potencjału instytucji w przyjmowaniu osób z zagranicy, przygotowanie organizacyjne miejsca dedykowanego obsłudze studentów i kadry zagranicznej.

Aktywność międzynarodowa kadry ocenianego kierunku obejmuje współpracę międzynarodową, uczestnictwo w międzynarodowych konferencjach naukowych i dydaktycznych, pełnienie funkcji i zajmowanie stanowisk w międzynarodowych organizacjach naukowych, biznesowych, członkostwo w komitetach redakcyjnych i naukowych renomowanych czasopism, a także aktywność naukową poprzez proces publikacji w czasopismach zagranicznych.

Odpowiedzialny za kształcenie na ocenianym kierunku Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej prowadzi okresowe oceny stopnia umiędzynarodowienia kształcenia, obejmujące ocenę skali, zakresu i zasięgu aktywności międzynarodowej kadry i studentów, a wyniki tych przeglądów są wykorzystywane do intensyfikacji umiędzynarodowienia kształcenia. Ogólnouczelnianym narzędziem monitorowania i oceny umiędzynarodowienia procesu kształcenia są roczne sprawozdania kierownictwa AGH, w których dokonywana jest analiza stanu i trendów w zakresie umiędzynarodowienia.

Za monitorowanie i kreowanie warunków podnoszących mobilność pracowników i studentów odpowiada koordynator wydziałowy programu Erasmus+, którym jest Prodziekan ds. Kształcenia, współpracujący w tym zakresie z koordynatorem uczelnianym i Centrum Spraw Międzynarodowych. Jego zadaniem jest koordynowanie mobilności studentów i pracowników, informowanie o prowadzonej rekrutacji oraz wymogach formalnych związanych realizacją i rozliczeniem wyjazdu. Proces monitorowania kształcenia w językach obcych jest prowadzony także poprzez uczelniany system ankietyzacji, podobnie jak w przypadku zajęć prowadzonych w języku polskim. Ponadto, zajęcia prowadzone w językach obcych, udostępnione dla studentów programu Erasmus+ oraz innych wymian międzynarodowych, są monitorowane przez Radę Programową ds. Uczelnianej Bazy Przedmiotów w Językach Obcych. Okresowo, Uczelniany Zespół Audytu Dydaktycznego przeprowadza hospitable zajęcia prowadzonych w językach obcych.

Zalecenia dotyczące kryterium 7 wymienione w uchwale Prezydium PKA w sprawie oceny programowej na kierunku studiów, która poprzedziła bieżącą ocenę (jeśli dotyczy)

Nie dotyczy

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 7 (kryterium spełnione/ kryterium spełnione częściowo/ kryterium niespełnione)

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Uczelnia stwarza studentom szerokie możliwości korzystania z programów wymiany międzynarodowej. Zakres i zasięg umiędzynarodowienia procesu kształcenia są zgodne z koncepcją i celami kształcenia. Stwarzane są także możliwości rozwoju międzynarodowej aktywności nauczycieli akademickich. Doświadczenia zdobywane przez pracowników w ramach współpracy z uczelniami zagranicznymi są wykorzystywane w procesie kształcenia. Uczelnia podejmuje działania w celu promocji programu Erasmus+. Jest także otwarta na kształcenie studentów z innych krajów. Studenci ocenianego kierunku mają możliwość udziału w zajęciach zagranicznych naukowców odwiedzających Uczelnię. Pracownicy prowadzący zajęcia na ocenianym kierunku korzystają z programów dotyczących mobilności i prowadzą zajęcia na uczelniach zagranicznych. Doświadczenia ze współpracy międzynarodowej są uwzględniane w opracowywaniu koncepcji i programów studiów. Na ocenianym kierunku prowadzona jest ocena stopnia umiędzynarodowienia, a uzyskane wyniki wykorzystywane są do podejmowania działań doskonalących.

Dobre praktyki, w tym mogące stanowić podstawę przyznania uczelni Certyfikatu Doskonałości Kształcenia

Zalecenia

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 8

Uczelnia zapewnia studentom kierunku informatyka stosowana stałe i kompleksowe wsparcie w procesie uczenia się. Dotyczy ono zarówno osiągania założonych efektów uczenia się, jak i innych aktywności o charakterze organizacyjnym, kulturalnym lub sportowym. Wsparcie przyjmuje zróżnicowane formy i uwzględnia potrzeby różnych grup studentów oraz organizacji studenckich działających na Uczelni.

Studenci mają dostęp do odpowiednich szkoleń i informacji dotyczących sposobu posługiwania się opisywanymi narzędziami za pośrednictwem Uczelnianej Platformy e-Learningowej. Platforma pozwala na przekazywanie materiałów dydaktycznych i nagranych webinarów czy też prowadzenie wideokonferencji.

Studenci otrzymują wsparcie kadry zarówno na zajęciach, jak i poza nimi, w ramach konsultacji czy działalności w kołach naukowych. Prowadzący są otwarci na uzgadnianie ze studentami indywidualnych terminów konsultacji, np. za pośrednictwem MS Teams. Studenci, zarówno na zajęciach, jak i poza nimi, mają dostęp do potrzebnego im specjalistycznego oprogramowania, w tym m.in.: oprogramowania firmy Microsoft (platforma Microsoft Azure Dev Tools for Teaching), Matlab, Origin, LabView, Xilinx Spartan FPGA, NXP ARM Cortex i wielu innych.

Na Uczelni studenci mają możliwość zakwaterowania w 20 akademikach. Mogą też korzystać ze wszystkich świadczeń gwarantowanych zapisami ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, tj. stypendium socjalnego, stypendium rektora, zapomogi i stypendium dla osób z niepełnosprawnościami. Uczelnia wspiera studentów w ubieganiu się o stypendium ministra. Studenci mogą również uzyskać stypendium za wyniki w nauce: z własnego funduszu stypendialnego Uczelni oraz stypendium fundacji Zielińskich. Firma ABB udziela też stypendium im. Jurgena Dormanna. Jest to blisko 16 000 zł rocznie dla osoby wyróżniającej się w wynikach w nauce, której dochód na członka rodziny nie przekracza 2.200 zł miesięcznie. Poza samymi środkami pieniężnymi, w ramach stypendium można uzyskać opiekę mentora, sprzęt do pracy i możliwość odbycia stażu w przedsiębiorstwie.

Studenci ocenianego kierunku mogą ubiegać się o indywidualną organizację studiów przyznawaną na zasadach opisanych w regulaminie studiów. Wyróżniający się kandydaci na studia mogą zgłaszać się do programu „Prymusi AGH”. Mogą się do niego zakwalifikować kandydaci, którzy znaleźli się wśród 5% najlepszych na liście rankingowej, zostali przyjęci na studia jako laureaci i finaliści olimpiad lub uzyskali wskaźnik rekrutacyjny nie mniejszy niż 950 punktów. W przypadku studiów drugiego stopnia, zakwalifikowani zostaną kandydaci, którzy uzyskali najwyższy wskaźnik rekrutacji, zgodnie z listami rankingowymi tworzonymi dla każdego kierunku studiów osobno. W ramach programu studenci mogą brać udział w licznych, darmowych szkoleniach oraz zajęciach o charakterze tutoringowym. Dodatkowo mogą uzyskać darmowe miejsce w akademiku.

Działania mające na celu zachęcić studentów do angażowania się w działalność naukową zaowocowały powstaniem 9. publikacji naukowych z ich udziałem, wystąpieniami podczas 9. różnych konferencji oraz udziałem w 5. projektach badawczych w przeciągu ostatnich kilku lat.

W Akademii Górniczo-Hutniczej działa Centrum Karier, w którym doświadczeni specjaliści pomagają studentom znaleźć praktyki, staż lub pracę (również poprzez portal AGH JobTeaser), przygotowują do rozmowy kwalifikacyjnej lub po prostu służą wsparciem w sprawach związanych z rynkiem pracy. Centrum oferuje również udział w warsztatach i wydarzeniach organizowanych we współpracy z pracodawcami (np. AGH Career Days oraz Targów Pracy AGH).

Uczelnia oraz Wydział wspierają działalność samorządu studenckiego oraz studenckich kół naukowych. Wydziała Rada Samorządu Studentów oraz każde z kół naukowych działających przy Wydziale mają zapewnione budżety w wysokości 20 000 zł na potrzeby swojej działalności, którymi dysponują w porozumieniu z prodziekan ds. studenckich. Mają też dostęp do przestrzeni biurowej i laboratoryjnej. Wydziała Rada Samorządu Studentów reprezentuje interesy studentów przed władzami dziekańskimi. Podejmuje się organizacji inicjatyw takich, jak „Naukowy Wyjazd Zagraniczny”, Rajd Fizyka, Piknik z WRSS WFilS, Bal Fizyka i innych. WRSS opiniuje wszelkie zmiany proponowane do wprowadzenia w programie studiów ocenianego kierunku. Jego przedstawiciele uczestniczą w pracach doraźnie powoływanych komisji Kolegium Wydziału odpowiedzialnych za opracowywanie takich zmian. Na Uczelni działa też Uczelniana Rada Samorządu Studentów. Podejmuje się realizacji inicjatyw takich, jak: „Kopalnia Talentów AGH”, Juwenalia Krakowskie, „Laur Dydaktyka AGH” czy „TEDx AGH University”. Niektóre z inicjatyw doceniane są na zewnątrz Uczelni (trzy inicjatywy URSS AGH zostały nagrodzone w konkursie środowiska studenckiego „Pro Juvenes” organizowanego przez Parlament Studentów Rzeczypospolitej Polskiej: „Pomoc Psychologiczna AGH”, „AGH Święta Dzieciom” oraz „ÓWKA AGH”).

Zainteresowania naukowe studenci ocenianego kierunku mogą rozwijać przede wszystkim w prężnie funkcjonującym Kole Naukowym Informatyków Kernel. Szeroki zakres działań Koła obejmuje między innymi projekty dla Wydziału, promocję oprogramowania Open Source czy też organizowanie licznych szkoleń i wykładów z przedstawicielami otoczenia gospodarczego z branży IT. Członkowie koła biorą też udział w licznych inicjatywach popularyzujących naukę, np. w Dniach Otwartych AGH, Festiwalu Nauki czy Małopolskiej Nocy Naukowców. Studenci uczestniczący w pracach koła mogą prezentować wyniki prac na Konferencjach Studenckich Kół Naukowych organizowanych na Uczelni oraz z jego pośrednictwem ubiegać się o środki na realizację projektów i innych przedsięwzięć naukowych.

Studenci ocenianego kierunku mają możliwość realizowania różnorodnych form aktywności. W Akademickim Związku Sportowym mogą trenować w ponad 30 sekcjach sportowych. W Centrum Mediów AGH mogą angażować się w działalność studenckiej agencji fotograficznej, współtworzyć „Radio17” czy też Telewizję Studencką MINE TV. Do dyspozycji studentów są również akademicki chór, orkiestra, kluby taneczne, żeglarskie, narciarskie i wiele innych. Swoje oddziały na Uczelni mają też organizacje o charakterze ogólnopolskim lub międzynarodowym takie jak: BEST (Board of European Students of Technology), ESN (Erasmus Student Network), IAESTE (International Association for the Exchange of Students for Technical Experience) czy NZS (Niezależne Zrzeszenie Studentów).

Uczelnia zapewnia wsparcie studentom z różnymi niepełnosprawnościami. Za organizację i koordynację działań związanych z zapewnianiem takiego wsparcia odpowiedzialny jest Pełnomocnik Rektora ds. Osób Niepełnosprawnych. Współpracuje on z Działem Dostępności AGH. Studenci z niepełnosprawnościami mogą tam uzyskać wsparcie w postaci m.in.: usług asystenta, tłumaczy języka migowego, wypożyczenia sprzętu edukacyjno-rehabilitacyjnego (dyktafonów, systemów FM, powiększalników tekstu i obrazu itp.), adaptacji materiałów dydaktycznych oraz form egzaminów i zaliczeń czy też możliwość uczestnictwa w szkoleniach i kursach. Student legitymujący się orzeczeniem o stopniu niepełnosprawności może uzyskać stypendium dla osób z niepełnosprawnościami. Studenci z niepełnosprawnościami posiadają swoją reprezentację w postaci Zrzeszenia Studentów Niepełnosprawnych. Wyróżniającą się inicjatywą na Uczelni jest współorganizowany z firmą ArcelorMittal konkurs stypendialny „STALe przełamując bariery”. Skierowany jest do studentów z niepełnosprawnościami działającymi aktywnie na rzecz Uczelni i swojej społeczności. Podstawowymi kryteriami brany pod uwagę podczas weryfikacji zgłoszeń są: działalność studenta wskazująca na „przełamywanie barier” oraz pozauczelnianą działalność społeczną, działalność na rzecz AGH i działalność na rzecz studentów AGH z niepełnosprawnościami.

Obsługę administracyjną studentów ocenianego kierunku prowadzi dziekanat. Pracownicy dziekanatu mają możliwość stałego podnoszenia swoich kwalifikacji poprzez możliwość udziału w licznych szkoleniach, z których korzystają (przykładowe tematy zrealizowanych kursów i szkoleń: komunikacja i formy wsparcia edukacyjnego studentów z zaburzeniami psychicznymi, Regulamin studiów pierwszego i drugiego stopnia AGH - zmiany wynikające z wdrożenia zapisów ustawy 2.0, szkolenie z systemu Exchange Student Application).

Skargi i wnioski student ocenianego kierunku może kierować do władz dziekańskich, również ze wsparciem WRSS. Zapewniona jest również odpowiednia ścieżka odwoławcza od decyzji władz dziekańskich do władz rektorskich. Co miesiąc odbywają się spotkania dziekanów z przedstawicielami WRSS, otwarte dla wszystkich studentów chcących poruszyć jakiś temat lub zgłosić problem.

Istotnym elementem obszaru wsparcia studentów ocenianego kierunku są działania mające na celu przeciwdziałanie dyskryminacji i zapewnianiu bezpieczeństwa. Studenci na początku studiów przechodzą obowiązkowe szkolenia BHP. Wydziałowy Studencki Doradca ds. Dydaktycznych prowadzi dla studentów szkolenia z zakresu praw i obowiązków studentów. Studenci mogą liczyć na wsparcie Rzecznika Praw Studenta AGH oraz Rzecznika ds. Równości. W razie potrzeby, mogą skorzystać z bezpłatnej pomocy psychologicznej – do tego celu na Uczelni zatrudnionych jest 2 psychologów. Z uwagi na dużą liczbę studentów poszukujących takiego wsparcia, Rektor upoważnił prodziekanów ds. studenckich do udzielania zapomogi w przypadku przedłożenia przez studenta rachunków lub faktur za odbyte wizyty u psychologa lub psychiatry oraz zakupione leki. Samorząd Studencki również podejmował się inicjatyw związanych z zapewnianiem wsparcia psychologicznego.

Studenci ocenianego kierunku mają zapewnioną możliwość wyrażania swojej opinii. Uczelniany Zespół ds. Jakości Kształcenia realizuje proces ankietyzacji, w ramach którego zbiera opinie studentów na temat m.in.: poszczególnych prowadzących, modułów zajęć, programów studiów, infrastruktury, jakości obsługi administracyjnej w dziekanacie, działania innych jednostek administracyjnych (np. Rzecznik Praw Studenta, Centrum Spraw Studenckich), funkcjonowania organów samorządu studenckiego czy zadowolenia z harmonogramach zajęć. Opracowane wyniki ankiet są analizowane przez władze dziekańskie. Ważnym elementem zbierania informacji odnośnie opinii studentów na temat funkcjonowania systemu wsparcia są też opisywane wcześniej spotkania studentów z władzami dziekańskimi i rozmowy nieformalne. Przykładami zmian wprowadzonych na podstawie badań ankietowych i zgłoszeń studentów są: zapewnienie możliwości korzystania z oferty zajęć obieralnych prowadzonych w języku angielskim dla wszystkich studentów Uczelni (pierwotnie była to oferta skierowana jedynie dla studentów zagranicznych), wprowadzenie zmian w kryteriach przyznawania stypendium rektora czy też zmiany w programie studiów (m.in. zastąpienie części zajęć nowymi, zmiany w ramach istniejących zajęć, np. zwiększenie liczby godzin i poszerzenie programu laboratoriów zajęć *algorytmy i struktury danych*).

Zalecenia dotyczące kryterium 8 wymienione w uchwale Prezydium PKA w sprawie oceny programowej na kierunku studiów, która poprzedziła bieżącą ocenę (jeśli dotyczy)

Nie dotyczy

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 8 (kryterium spełnione/ kryterium spełnione częściowo/ kryterium niespełnione)

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Wsparcie studentów w procesie uczenia się jest zróżnicowane i uwzględnia ich indywidualne potrzeby. Sprzyja rozwojowi naukowemu, społecznemu i zawodowemu studentów poprzez zapewnienie dostępności nauczycieli akademickich, infrastruktury, możliwości indywidualizacji procesu kształcenia czy też wsparcia finansowego w ramach udzielanych stypendiów. Pozwala na rozwijanie swoich naukowych i pozanaukowych zainteresowań studentów poprzez wspieranie działalności organizacji studenckich oraz włączanie studentów w działalność naukową. Studenci mają zapewnione wsparcie kompetentnych pracowników administracyjnych. Interesy studentów są reprezentowane przez samorząd studencki i jego poszczególne organy, aktywnie wspierane przez władze Uczelni. Funkcjonowanie systemu skarg i wniosków nie budzi zastrzeżeń. Studenci mają

możliwość skorzystania z pomocy psychologicznej. Wyrażają również swoje opinie na temat udzielanego wsparcia oraz doskonalenia programu studiów.

Dobre praktyki, w tym mogące stanowić podstawę przyznania uczelni Certyfikatu Doskonałości Kształcenia

1. Program „Prymusi AGH”, w ramach którego wyróżniający się kandydaci na studia mogą rozwijać swoje zainteresowania i umiejętności poprzez udział w licznych darmowych szkoleniach, skorzystać z możliwości tutoringu oraz uzyskać darmowe miejsce w akademiku.
2. Zapomogi dla studentów korzystających ze wsparcia psychologicznego - udzielane w przypadku przedłożenia przez studenta rachunków lub faktur za wizyty u psychologa lub psychiatry oraz zakupione leki.
3. Konkurs stypendialny „STALe przełamując bariery” – inicjatywa skierowana do studentów z niepełnosprawnościami, mająca docenić osoby wyróżniające się aktywną działalnością na rzecz Uczelni oraz własnej społeczności. Konkurs jest współorganizowany z firmą ArcelorMittal.

Zalecenia

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 9

Informacja o studiach na kierunku informatyka stosowna jest dostępna publicznie dla szerokiego grona odbiorców, bez ograniczeń związanych z miejscem, czasem, używanym przez odbiorców sprzętem i oprogramowaniem. Zgodnie z deklaracją dostępności zamieszczoną na stronie głównej AGH, Uczelnia zobowiązuje się zapewnić dostępność strony internetowej zgodnie z przepisami ustawy z dnia 4 kwietnia 2019 r. o dostępności cyfrowej stron internetowych i aplikacji mobilnych podmiotów publicznych.

Wszystkie istotne informacje dotyczące szeroko pojętego kształcenia na WFiIS zamieszczane są na stronie internetowej Wydziału, w odpowiednio pogrupowanych zakładkach: *kandydaci*, *studenci*, *doktoranci*, *pracownicy*, *absolwenci*. Na przykład w zakładce *studenci/organizacja studiów* znajdują się: regulamin studiów, informacje dotyczące organizacji roku akademickiego, rozkład zajęć, baza przedmiotów obieralnych, informacje dotyczące projektów i prac dyplomowych oraz jakości kształcenia. Zakładka oferuje też dostęp do uczelnianego systemu informatycznego *Sylabus AGH*. System ten zapewnia publiczny dostęp do informacji o programie studiów, warunkach jego realizacji i osiągniętych rezultatach. Informacje tam zawarte to m.in. ogólna charakterystyka kierunku studiów i programu studiów, warunki rekrutacji na studia, kierunkowe efekty uczenia się, matryca pokrycia kierunkowych efektów uczenia się, matryca kierunkowych efektów uczenia się w odniesieniu do form zajęć i sposobu zaliczenia, łączna liczba punktów ECTS oraz szczegółowe zasady realizacji programu studiów. Na stronie internetowej dostępny jest również skrócony opis kierunku wraz z listą przedmiotów, liczbą godzin, liczbą punktów ECTS oraz formą weryfikacji efektów uczenia się (dla każdego semestru z osobna). Przy każdym przedmiocie jest dostępny stosowny link do szczegółowych informacji na jego temat, w tym: informacji podstawowych (kierunek studiów, specjalność,

jednostka organizacyjna, poziom kształcenia, forma studiów, profil studiów, cykl dydaktyczny, kod przedmiotu, języki wykładowe, koordynator przedmiotu, prowadzący zajęcia, forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się, forma prowadzenia i godziny zajęć, liczba punktów ECTS); celów kształcenia sformułowanych dla przedmiotu; przedmiotowych efektów uczenia się; treści programowych; bilansu punktów ECTS (łącznie nakład pracy studenta, liczba godzin kontaktowych, liczba godzin pracy samodzielnej); wymagań wstępnych i dodatkowych (w tym: zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa); literatury.

Informacje dla kandydatów na studia prezentowane są na stronie uczelnianej - są one ujednolicone i na bieżąco aktualizowane w zakładce *system rekrutacji* przeznaczonej dla kandydatów na wszystkie kierunki studiów. Na internetowej stronie systemu rekrutacji znajdują się informacje dotyczące m.in. oferty edukacyjnej, warunków przyjęć na studia, kalendarza rekrutacji, oczekiwanych kompetencji kandydatów i kryteriów kwalifikacji, obsługi systemu e-rekrutacja, pomocy socjalnej, opisany został również program studiów. Na stronie zostały również zebrane odpowiedzi na pytania najczęściej zadawane przez kandydatów starających się o przyjęcia na AGH, oraz informacje dotyczące organizacji roku akademickiego i zajęć.

AGH zamieszcza informacje w Biuletynie Informacji Publicznej, a Wydział, wychodząc naprzeciw najnowszym trendom w komunikacji elektronicznej, prowadzi profil w serwisach społecznościowych Facebook i LinkedIn.

Za monitorowanie aktualności, rzetelności oraz zrozumiałości i kompleksowości prezentowanych treści oraz za aktualizację informacji na stronie internetowej odpowiadają prodekan ds. kształcenia i prodekan ds. studenckich. Wszystkie zamieszczane na stronie informacje są na bieżąco weryfikowane, uzupełniane i aktualizowane w celu zapewnienia zgodności informacji z potrzebami różnych grup odbiorców (kandydatów na studia, studentów, pracodawców).

Zalecenia dotyczące kryterium 9 wymienione w uchwale Prezydium PKA w sprawie oceny programowej na kierunku studiów, która poprzedziła bieżącą ocenę (jeśli dotyczy)

Nie dotyczy

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 9 (kryterium spełnione/ kryterium spełnione częściowo/ kryterium niespełnione)

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Informacja o studiach na kierunku informatyka stosowana jest dostępna publicznie dla szerokiego grona odbiorców, bez ograniczeń związanych z miejscem, czasem, używanym przez odbiorców sprzętem i oprogramowaniem.

Informacje przeznaczone dla kandydatów na studia są ujednolicone i na bieżąco zamieszczane oraz aktualizowane na stronie internetowej systemu rekrutacji. Publiczny dostęp do informacji o programie studiów, warunkach jego realizacji i osiągniętych rezultatach jest realizowany poprzez różne kanały, takie jak m.in. dedykowany serwis internetowy *Sylabus AGH*. AGH umieszcza również informacje dla wszystkich grup interesariuszy w Biuletynie Informacji Publicznej.

Wydział prowadzi profil w serwisie społecznościowym Facebook, a dla utrzymania więzi z absolwentami - profil w serwisie LinkedIn.

Za monitorowanie aktualności, rzetelności oraz zrozumiałości i kompleksowości prezentowanych treści oraz za aktualizację informacji na stronie internetowej odpowiadają prodziekan ds. kształcenia i prodziekan ds. studenckich.

Dobre praktyki, w tym mogące stanowić podstawę przyznania uczelni Certyfikatu Doskonałości Kształcenia

Zalecenia

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 10

Obecnie funkcjonujący system zapewnienia jakości kształcenia został wprowadzony zarządzeniem Rektora Nr 91/2020 z dnia 23.11.2020 r. w sprawie Uczelnianego Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia w AGH w Krakowie. Odpowiedzialność za jakość kształcenia na poziomie Uczelni sprawują: JM Rektor, Prorektor ds. Kształcenia; Pełnomocnik Rektora ds. Jakości Kształcenia; Uczelniany Zespół ds. Jakości Kształcenia (UZJK); Pełnomocnik Rektora ds. Audytu Dydaktycznego; Uczelniany Zespół Audytu Dydaktycznego; Rzecznik Praw Studenta; Zespół Wsparcia Dydaktyki (funkcjonujący w ramach Centrum e-Learningu) oraz Centrum Organizacji Kształcenia, w szczególności Dział Jakości Kształcenia.

Pracom Uczelnianego Zespołu ds. Jakości Kształcenia przewodniczy pełnomocnik Rektora ds. Jakości Kształcenia, który koordynuje prace w zakresie działań związanych z zapewnianiem jakości kształcenia, koordynuje działania naprawcze związane ze stwierdzonymi nieprawidłowościami w zakresie realizacji procesu kształcenia na kierunkach studiów przypisanych do poszczególnych dyscyplin naukowych, nadzoruje realizację wytycznych dotyczących zapewnienia jakości kształcenia, przebieg ankietyzacji i hospitacji zajęć oraz przygotowuje roczne sprawozdanie w zakresie oceny funkcjonowania i skuteczności systemu jakości kształcenia w AGH.

Uczelniany Zespół Audytu Dydaktycznego ocenia skuteczność funkcjonowania systemu zapewnienia jakości kształcenia oraz prowadzi kompleksową ocenę systemu jakości kształcenia na poszczególnych Wydziałach. Audyt polega na analizie dokumentów dotyczących kształcenia oraz wizytacji na każdym z Wydziałów. W skład zespołu wizytującego nie mogą wchodzić członkowie ocenianego Wydziału, co oznacza, że jest to forma oceny wewnątrzuczelnianej, ale zewnętrznej w stosunku do Wydziału.

Na poziomie dyscypliny informatyka techniczna i telekomunikacja, do której przyporządkowany jest kierunek studiów informatyka stosowana, strukturę systemu zapewniania jakości kształcenia tworzą:

- Koordynator ds. Kształcenia w dyscyplinie informatyka techniczna i telekomunikacja (powoływany przez Rektora), który m.in. opiniuje programy nowych kierunków studiów oraz zmiany w programach już istniejących, kieruje do prodziekana ds. kształcenia ewentualne zalecenia dotyczące podjęcia działań naprawczych związanych ze stwierdzonymi

nieprawidłowościami w zakresie realizacji procesu kształcenia, przygotowuje roczny raport na temat kształcenia w danej dyscyplinie oraz sprawozdania z funkcjonowania USZJK;

- Rada ds. Kształcenia w dyscyplinie informatyka techniczna i telekomunikacja (powoływana przez Rektora), której przewodniczącym jest Koordynator ds. Kształcenia w dyscyplinie;
- Biuro Wsparcia Dydaktyki.

Główne zadania Rady ds. Kształcenia obejmują:

- analizę danych dotyczących kształcenia na kierunkach przypisanych do danej dyscypliny;
- formułowanie wniosków, zaleceń i rekomendacji dla dziekanów Wydziałów, w szczególności mających na celu poprawę jakości kształcenia na poszczególnych kierunkach;
- ustalanie, z uwzględnieniem specyfiki dyscypliny naukowej oraz kierunków studiów do niej przypisanych, szczegółowych zaleceń i rekomendacji dotyczących zasad studiowania, tworzenia programów studiów oraz innych aspektów związanych z kształceniem;
- proponowanie zmian i modyfikacji mających na celu poprawę jakości kształcenia lub/ oraz wyeliminowanie zaobserwowanych nieprawidłowości w zakresie realizacji procesu kształcenia;
- przygotowywanie rekomendacji w zakresie tworzonych lub modyfikowanych programów studiów.

Głównym efektem prac Rady ds. Kształcenia jest raport jakości kształcenia na kierunkach przyporządkowanych do danej dyscypliny naukowej. Raport przedstawiany jest Pełnomocnikowi Rektora ds. Jakości Kształcenia oraz kierownikowi podstawowej jednostki odpowiedzialnej za jakość kształcenia, czyli dziekanowi Wydziału.

Na poziomie Wydziału za jakość kształcenia na ocenianym kierunku odpowiadają:

- dziekan WFiIS;
- prodziekan ds. kształcenia;
- opiekun kierunku, będący jednocześnie przedstawicielem kierunku w Radzie ds. Kształcenia.

Osobą odpowiedzialną i sprawującą nadzór merytoryczny oraz formalnoprawny nad kierunkiem jest prodziekan ds. kształcenia wspomagany przez opiekunów kierunków oraz powoływanych *ad hoc* komisji Kolegium Wydziału. Dziekan i prodziekan ds. kształcenia nadzorują i oceniają proces zarządzania kierunkiem, przydzielają prowadzenie zajęć, wnioskują do władz i ciał kolegialnych Uczelni o wprowadzenie zmian w programach studiów.

Powyższa analiza oznacza, że w ramach działającego w AGH systemu zapewnienia jakości kształcenia wyznaczone zostały zespoły sprawujące nadzór merytoryczny, organizacyjny i administracyjny nad kierunkiem studiów informatyka stosowana, określone zostały w sposób przejrzysty kompetencje i zakres odpowiedzialności tych zespołów, w tym kompetencje i zakres odpowiedzialności w zakresie ewaluacji i doskonalenia jakości kształcenia.

Na ocenianym kierunku zatwierdzanie, zmiany oraz wycofanie programu studiów dokonywane jest w sposób formalny, w oparciu o oficjalnie przyjęte procedury. Zgodnie z obecnie obowiązującymi przepisami zatwierdzenie programu studiów następuje w drodze odpowiedniej uchwały Senatu Uczelni, a procedura i dokumentacja wniosku jest określona uchwałą nr 125/2023 Senatu AGH z dnia 27 września 2023 r. w sprawie wytycznych w zakresie ustalania programów studiów pierwszego i drugiego stopnia w Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie oraz zarządzeniem nr 15/2019 Rektora AGH z dnia 26 kwietnia 2019 r. w sprawie szczegółowych zasad

tworzenia, przekształcania oraz likwidacji studiów wyższych w Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie.

Obecnie realizowany program studiów pierwszego stopnia zatwierdzony został Uchwałą Senatu nr 4/2023 z dnia 1 lutego 2023 r., a program studiów drugiego stopnia - Uchwałą Senatu nr 70/2021 z dnia 30 czerwca 2021 r.

Przyjęcie na studia odbywa się w oparciu o formalnie przyjęte warunki i kryteria kwalifikacji kandydatów na podstawie Uchwał Senatu AGH, w tym m.in. uchwały w sprawie warunków, trybu oraz terminu rozpoczęcia i zakończenia rekrutacji na pierwszy rok studiów pierwszego i drugiego stopnia rozpoczynających cykl kształcenia w roku akademickim 2023/2024 (Uchwała nr 60/2023 z dnia 31 maja 2023 r.) oraz uchwały w sprawie zasad przyjmowania na studia laureatów oraz finalistów olimpiad stopnia centralnego, a także laureatów konkursów ogólnopolskich w 2023 r. (Uchwała nr 65/2023 z dnia 31 maja 2023 r. oraz odpowiednich Zarządzeń Rektora AGH).

Na ocenianym kierunku przeprowadzana jest systematyczna ocena programu studiów, która oparta jest o wyniki analizy miarodajnych oraz wiarygodnych danych i informacji, w tym: m.in. informacji zwrotnych od studentów, nauczycieli akademickich i pracodawców oraz informacji dotyczących ścieżek kariery absolwentów. W systematycznej ocenie programu studiów biorą udział interesariusze wewnątrzni (kadra prowadząca kształcenie, studenci) oraz interesariusze zewnątrzni (pracodawcy, absolwenci kierunku). Przy okresowym przeglądzie programu studiów (przeprowadzanym nie rzadziej niż po zakończeniu pełnego cyklu kształcenia na studiach pierwszego stopnia), analizie podlegają: efekty uczenia się oraz wnioski z analizy ich zgodności z potrzebami otoczenia społeczno-gospodarczego; punkty ECTS przypisane poszczególnym zajęciom; treści programowe; metody kształcenia, w tym metody kształcenia z wykorzystaniem metod o technik kształcenia na odległość; metody weryfikacji i oceny efektów uczenia się, w tym stosowane w kształceniu w wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość; praktyki zawodowe; stopień osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się; wyniki monitoringu losów zawodowych absolwentów.

Wnioski z systematycznej oceny programu studiów są wykorzystywane do doskonalenia tego programu. Na ocenianym kierunku zmiany doskonalące dotyczyły m.in. wprowadzenia kursów dotyczących nowoczesnych języków programowania czy też bloku obieralnego dotyczącego gier komputerowych (studia pierwszego stopnia). Na studiach drugiego stopnia uruchomiono szereg kursów obieralnych prowadzonych przez pracowników firm z branży IT, umożliwiając tym samym kształcenie studentów pod kierunkiem praktyków i zwiększając umiejętności studentów niezbędne w pracy zawodowej. Wprowadzone zmiany były rezultatem analizy wyników ankiet „Badania losów absolwentów” oraz rozmowami z interesariuszami wewnętrznymi. Oferta programowa wzbogacona została także poprzez nawiązanie współpracy z firmami z branży IT, dzięki czemu studenci mają możliwość wyboru kursów prowadzonych przez pracowników firm takich jak ABB, Sabre Academy, Akamai, IBM, Ericsson, Motorola, Allegro, Relativity czy Nordic Semiconductors. Jako konkretne przykłady działań doskonalących można wskazać:

1. na wniosek interesariuszy wewnętrznych (studentów):
 - usunięcie przedmiotów *podstawy grafiki komputerowej, grafika i multimedia* oraz *komputeryzacja pomiarów* (ze względu na przestarzałe treści programowe);
 - wprowadzenie zajęć *język Python* oraz *interfejsy użytkownika i biblioteki graficzne* w celu dostosowania programu studiów do aktualnych wymagań rynku pracy;
 - usunięcie przedmiotu *inżynierskie metody numeryczne* (ze względu na powielenie treści programowych);

2. na wniosek interesariuszy wewnętrznych (nauczycieli akademickich):
 - zwiększono liczbę godzin praktycznych zajęć *podstawy informatyki, układy elektroniczne*;
 - zmieniono formy zajęć *algorytmy i struktury danych* z ćwiczeń audytoryjnych na laboratoryjne;
 - zmieniono nazwę zajęć *teoria obwodów i sygnałów* tak, aby lepiej odzwierciedlała realizowane treści programowe modułu oraz zwiększono liczbę godzin praktycznych realizowanych w ramach tych zajęć;
 - zmieniono liczbę godzin zajęć *metody inteligencji obliczeniowej* (celem dostosowania do aktualnie realizowanych treści programowych);
 - wprowadzono przedmioty *programowanie funkcyjne* oraz *technologie gier komputerowych* (celem dostosowania programu kierunku do aktualnych wymagań rynku pracy);
3. na wniosek interesariuszy zewnętrznych wprowadzono nowe przedmioty, w tym np. *Data Science, inżynieria systemów rozproszonych, podstawy tworzenia aplikacji w oparciu o usługi Azure, podstawy tworzenia aplikacji w oparciu o usługi Google Cloud, Programming IBM Quantum Computers, przetwarzanie i dostarczanie danych w sieci Internet, wprowadzenie do Internetu Rzeczy, aplikacje rozszerzonej rzeczywistości w przemyśle, programowanie sieciowe i cyberbezpieczeństwo*.

Jakość kształcenia na kierunku jest poddawana cyklicznej zewnętrznej ocenie (głównie PKA), a wyniki tej oceny są wykorzystywane w doskonaleniu jakości kształcenia na tym kierunku. Jako przykład można wskazać działania, które zostały podjęte w celu realizacji zaleceń i rekomendacji zespołu oceniającego, które pojawiły się w raporcie z wizytacji przeprowadzonej w roku 2018, w tym np.: zmodyfikowano karty zajęć tak, aby zawierały liczbę godzin pracy własnej studenta; w ramach zajęć z j. obcego na studiach pierwszego stopnia wprowadzono słownictwo specjalistyczne związane z dyscypliną informatyka; wyeliminowano uchybienia związane z nieprawidłową obsadą zajęć; określono zasady postępowania w sytuacjach konfliktowych oraz w przypadku zachowań nieetycznych i niezgodnych z prawem.

Zalecenia dotyczące kryterium 10 wymienione w uchwale Prezydium PKA w sprawie oceny programowej na kierunku studiów, która poprzedziła bieżącą ocenę (jeśli dotyczy)

Nie dotyczy

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 10 (kryterium spełnione/ kryterium spełnione częściowo/ kryterium niespełnione)

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

W ramach działającego w AGH systemu zapewnienia jakości kształcenia wyznaczone zostały zespoły sprawujące nadzór merytoryczny, organizacyjny i administracyjny nad kierunkiem studiów informatyka stosowana, określone zostały w sposób przejrzysty kompetencje i zakres odpowiedzialności tych zespołów, w tym kompetencje i zakres odpowiedzialności w zakresie ewaluacji i doskonalenia jakości kształcenia. Strukturę systemu zapewniania jakości kształcenia tworzą: Koordynator ds. Kształcenia w dyscyplinie informatyka techniczna i telekomunikacja; Rada ds. Kształcenia w dyscyplinie informatyka techniczna i telekomunikacja oraz Biuro Wsparcia Dydaktyki. Na poziomie Wydziału za jakość kształcenia na ocenianym kierunku odpowiadają: dziekan

WFilS, prodziekan ds. kształcenia oraz opiekun kierunku, będący jednocześnie przedstawicielem kierunku w Radzie ds. Kształcenia

Na ocenianym kierunku zatwierdzanie, zmiany oraz wycofanie programu studiów dokonywane jest w sposób formalny, w oparciu o oficjalnie przyjęte procedury.

Przyjęcie na studia odbywa się w oparciu o formalnie przyjęte warunki i kryteria kwalifikacji kandydatów na podstawie Uchwał Senatu AGH oraz odpowiednich Zarządzeń Rektora AGH.

Na kierunku informatyka stosowana przeprowadzana jest systematyczna ocena programu studiów, oparta o wyniki analizy miarodajnych oraz wiarygodnych danych i informacji, w której biorą udział interesariusze wewnętrzni (kadra prowadząca kształcenie, studenci) oraz interesariusze zewnętrzni (pracodawcy, absolwenci kierunku). Wnioski z systematycznej oceny programu studiów są wykorzystywane do doskonalenia tego programu. Na studiach pierwszego stopnia zmiany dotyczyły m.in. wprowadzenia kursów dotyczących nowoczesnych języków programowania czy też bloku obieralnego dotyczącego gier komputerowych. Na studiach drugiego stopnia uruchomiono szereg kursów obieralnych prowadzonych przez pracowników firm z branży IT, umożliwiając tym samym kształcenie pod kierunkiem praktyków i zwiększając umiejętności niezbędne w pracy zawodowej absolwentów.

Jakość kształcenia na kierunku informatyka stosowana jest poddawana zewnętrznej ocenie (głównie PKA), a jej wyniki są wykorzystywane w doskonaleniu jakości kształcenia na tym kierunku.

Dobre praktyki, w tym mogące stanowić podstawę przyznania uczelni Certyfikatu Doskonałości Kształcenia

Zalecenia
