



Profil ogólnoakademicki

Raport zespołu oceniającego Polskiej Komisji Akredytacyjnej

Nazwa kierunku studiów:

inżynieria biomedyczna

Nazwa i siedziba uczelni prowadzącej kierunek:

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

Data przeprowadzenia wizytacji:

11 -12 maja 2023 roku

Warszawa, 2023

Spis treści

1. Informacja o wizytacji i jej przebiegu	4
1.1. Skład zespołu oceniającego Polskiej Komisji Akredytacyjnej	4
1.2. Informacja o przebiegu oceny	4
2. Podstawowe informacje o ocenianym kierunku i programie studiów	5
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	13
Kryterium 3. Przyjęcie na studia, weryfikacja osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się, zaliczanie poszczególnych semestrów i lat oraz dyplomowanie	24
Kryterium 4. Kompetencje, doświadczenie, kwalifikacje i liczebność kadry prowadzącej kształcenie oraz rozwój i doskonalenie kadry	28
Kryterium 5. Infrastruktura i zasoby edukacyjne wykorzystywane w realizacji programu studiów oraz ich doskonalenie	32
Kryterium 6. Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym w konstruowaniu, realizacji i doskonaleniu programu studiów oraz jej wpływ na rozwój kierunku	38
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	42
Kryterium 9. Publiczny dostęp do informacji o programie studiów, warunkach jego realizacji i osiągniętych rezultatach	48
Kryterium 10. Polityka jakości, projektowanie, zatwierdzanie, monitorowanie, przegląd i doskonalenie programu studiów	50
5. Załączniki:	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
Załącznik nr 1. Podstawa prawna oceny jakości kształcenia	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
Załącznik nr 2. Szczegółowy harmonogram przeprowadzonej wizytacji uwzględniający podział zadań pomiędzy członków zespołu oceniającego	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
Załącznik nr 3. Ocena wybranych prac etapowych i dyplomowych	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
Część I - ocena losowo wybranych prac etapowych	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.

Część II - ocena losowo wybranych prac dyplomowych _____ **Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.**

Załącznik nr 4. Wykaz zajęć/grup zajęć, których obsada zajęć jest nieprawidłowa **Błąd!** **Nie zdefiniowano zakładki.**

Załącznik nr 5. Informacja o hospitowanych zajęciach/grupach zajęć i ich ocena **Błąd!** **Nie zdefiniowano zakładki.**

Załącznik nr 6. Oświadczenia przewodniczącego i pozostałych członków zespołu oceniającego **Błąd!** **Nie zdefiniowano zakładki.**

1. Informacja o wizytacji i jej przebiegu

1.1. Skład zespołu oceniającego Polskiej Komisji Akredytacyjnej

Przewodniczący: dr hab. inż. Dorota Kulikowska - członek PKA

członkowie:

1. dr hab. inż. Jarosław Filipiak, ekspert PKA
2. dr hab. inż. Marek Pawlikowski, ekspert PKA
3. Piotr Wilczek, ekspert PKA ds. pracodawców
4. Małgorzata Poszwa, ekspert PKA ds. studenckich
5. dr Wiktor Kordyś, sekretarz zespołu oceniającego

1.2. Informacja o przebiegu oceny

Wizytacja zespołu oceniającego przeprowadzającego w dniach 11-12 maja 2023 roku ocenę programową na kierunku inżynieria biomedyczna prowadzoną w Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie stanowiła pierwszą ocenę programową na tym kierunku. Wizytacja w roku 2023 została przeprowadzona z inicjatywy Polskiej Komisji Akredytacyjnej i została przygotowana oraz przeprowadzona zgodnie z obowiązującą procedurą oceny programowej Polskiej Komisji Akredytacyjnej w trybie wizytacji stacjonarnej. Wizytację poprzedzono zapoznaniem się zespołu oceniającego z raportem samooceny przedłożonym przez Uczelnię, który wraz z załącznikami stanowił punkt wyjścia do opracowania raportu powizytacyjnego. Natomiast raport zespołu oceniającego został opracowany na podstawie hospitacji zajęć dydaktycznych wskazanych przez członków zespołu odbywających się w dniu 11 maja 2023 roku, analizy losowo wybranych prac etapowych oraz losowo wybranych prac dyplomowych wraz z dokumentacją procedury dyplomowania. Przeprowadzono spotkania i rozmowy z władzami Uczelni, pracownikami, przedstawicielami otoczenia społeczno-gospodarczego, a także ze studentami ocenianego kierunku. Zespół oceniający zapoznał się także z przedłożoną dokumentacją dotyczącą programów kształcenia a także dokumentacją dot. wewnętrznego systemu zapewniania jakości kształcenia.

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	inżynieria biomedyczna	
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 ^{1,2}	inżynieria biomedyczna	
Liczba semestrów i liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie określona w programie studiów	7 semestrów, 210 ECTS	
Wymiar praktyk zawodowych ³ /liczba punktów ECTS przyporządkowanych praktykom zawodowym (jeżeli program studiów przewiduje praktyki)	120h/ 4 ECTS	
Specjalności / specjalizacje realizowane w ramach kierunku studiów	-	
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	Inżynier	
	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Liczba studentów kierunku	391	-
Liczba godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów ⁴	2582	-
Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów	210	-
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów	157	-
Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć do wyboru	66	-

Nazwa kierunku studiów	inżynieria biomedyczna	
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 ^{1,2}	inżynieria biomedyczna	

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	informatyka i elektronika medyczna inżynieria biomateriałów biomechanika i robotyka	
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	magister inżynier	
	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Liczba studentów kierunku	128	-
Liczba godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów ⁴	informatyka i elektronika medyczna – 845 inżynieria biomateriałów – 957 biomechanika i robotyka – 929	-
Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów	70	-
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów	65	-
Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć do wyboru	70	-

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 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

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

Priorytetem strategii Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie (dalej także jako: Uczelnia lub AGH) jest realizacja zadań wkomponowanych w trójkąt wiedzy: kształcenie – badania naukowe – innowacje. W zakresie kształcenia misją AGH jest kształtowanie u studentów umiejętności pozyskiwania i wykorzystywania wiedzy, logicznego, konstruktywnego i perspektywicznego myślenia, umiejętności trafnego wnioskowania oraz podejmowania optymalnych decyzji. Główne cele strategiczne znajdują odzwierciedlenie w koncepcji i celach kształcenia na kierunku inżynieria biomedyczna, tj.: kształcenie wysoko wykwalifikowanej kadry legitymującej się ugruntowaną wiedzą inżynierską w zakresie projektowania i wytwarzania urządzeń medycznych i rehabilitacyjnych, umiejętnością pracy w interdyscyplinarnych zespołach rozwiązujących problemy związane z inżynierią

biomedyczną, a także kompetencjami organizacyjnymi predysponującymi do pracy w ośrodkach badawczo – rozwojowych w przemyśle, handlu, a także administracji państwowej. Studia II stopnia oprócz pogłębionej wiedzy inżynierskiej umożliwiają zdobycie kompetencji pozwalających na prowadzenie działalności naukowej.

Koncepcja i cele kształcenia na ocenianym kierunku skoncentrowane są na kształceniu kadry inżynierskiej przygotowanej do: projektowania i wytwarzania elektronicznej aparatury medycznej wspomagających diagnostykę i leczenie, akwizycję i przetwarzanie sygnałów i obrazów medycznych, rozwiązywania zagadnień biomechaniki w aspekcie projektowania mechanizmów wspomagających rehabilitację osób niepełnosprawnych, a także rozwiązywania zagadnień z zakresu biochemii i biomateriałów. Do tego niezbędne są wiedza i umiejętności z zakresu inżynierii elektrycznej, informacyjnej, mechanicznej i materiałowej. Ważnym aspektem projektowania urządzeń dla szeroko pojętej medycyny jest ich funkcjonalność polegająca na uwzględnieniu specyfiki bezpiecznej współpracy urządzenia z ciałem człowieka, jego narządami lub tkankami, a także dopasowania biomechanicznego. Te zagadnienia są domeną dyscypliny inżynieria biomedyczna. Tym samym stwierdza się, że koncepcja i cele kształcenia mieszczą w dyscyplinie naukowej inżynieria biomedyczna, do której przyporządkowano kierunek.

Koncepcja i cele kształcenia na kierunku inżynieria biomedyczna są związane z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie inżynieria biomedyczna. Potwierdzeniem tego są priorytetowe kierunki badań podejmowane przez kadrę prowadzącą zajęcia ze studentami kierunku inżynieria biomedyczna. Jako przykładowe tematy badawcze należy wymienić: modelowanie struktur i funkcji obiektów biologicznych na różnych poziomach organizacji, projektowanie i prototypowanie urządzeń medycznych i ich oprogramowania, metody przetwarzania i interpretacji obrazów i sygnałów medycznych, projektowania systemów wirtualnej i rozszerzonej rzeczywistości do zastosowań medycznych, rozwijanie systemów nawigacji medycznej, projektowanie oprogramowania wykorzystującego sieci neuronowe, sztuczną inteligencję i uczenie maszynowe do rozwiązywania problemów i modelowania w medycynie, projektowanie urządzeń rehabilitacyjnych i chirurgicznych oraz robotów medycznych, projektowanie rusztowań dla inżynierii tkankowej, projektowanie i badania nośników leków. Wymieniona tematyka badawcza rozwijana jest w ramach projektów badawczych i badawczo-rozwojowych, których kierownikami są pracownicy Wydziału, a projekty finansowane są ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju lub uczelnianych w ramach IDUB. Przykładowe projekty: „Opracowanie algorytmów komputerowego wspomagania detekcji zmian zapalnych w spondyloartropatii osiowej”, „Nawigacja urządzeń medycznych w oparciu o sygnały wibroakustyczne”, „Opracowanie metody monitoringu i redukcji stresu matek karmiących”, „Przeglądarka diagnostyczna dla radiologii z komputerowym wspomaganiem wykorzystującym Sztuczną Inteligencję”.

Jednym z kluczowych obszarów strategii Akademii Górniczo-Hutniczej jest budowanie wizerunku Uczelni przyjaznej i otwartej na otoczenie, Uczelni służącej nauce, gospodarce i społeczeństwu, przez kształcenie i wychowywanie studentów. Również i w tym obszarze kształcenie prowadzone przez Wydział na kierunku inżynieria biomedyczna wpisuje się w strategię Uczelni. Koncepcja i cele kształcenia na kierunku inżynieria biomedyczna są zorientowane na potrzeby rynku pracy, przede wszystkim lokalnego, na którym działa szereg firm zajmujących się wytwarzaniem produktów i usług dla medycyny. W tym kontekście bardzo ważnym aspektem jest wzrost wsparcia technicznego medycyny, które wymaga kształcenia inżynierów i magistrów inżynierów przygotowanych do

projektowania i eksploatacji nowoczesnych rozwiązań informatycznych, urządzeń i technologii stosowanych w szpitalach i ośrodkach rehabilitacyjnych, a także biomateriałów i technologii dla inżynierii tkankowej. Należy podkreślić, że na Wydziale Elektrotechniki, Automatyki Informatyki i Inżynierii Biomedycznej prowadzone są prace badawcze nad technicznymi środkami wsparcia medycyny ludzkiej jak i weterynaryjnej, co bardzo dobrze wpisuje się w aktualny trend światowy. Na kierunku inżynieria biomedyczna na AGH widoczne jest zorientowanie celów kształcenia na przygotowanie absolwentów do podejmowania pracy w obszarach wymagających połączenia wiedzy inżynierskiej i medycznej.

Na koncepcję kształcenia na kierunku inżynieria biomedyczna mają wpływ interesariusze wewnętrzni i zewnętrzni. W grupie interesariuszy wewnętrznych największy wpływ na proces kształcenia ma kadra nauczająca – głównie pracownicy Wydziału Elektrotechniki, Automatyki Informatyki i Inżynierii Biomedycznej oraz Wydziału Inżynierii Materiałowej i Ceramiki, Wydziału Inżynierii Mechanicznej i Robotyki, Wydziału Fizyki i Informatyki Stosowanej, Wydziału Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej. To właśnie ich zainteresowania naukowe i prowadzone prace badawcze i badawczo-rozwojowe stanowią podstawę koncepcji kształcenia, a także są przyczynkiem do systematycznych modyfikacji dostosowujących koncepcję do aktualnego stanu wiedzy. Kolejną, istotną grupą interesariuszy wewnętrznych, są studenci, którzy mają możliwość oddziaływania na proces kształcenia, jak i na jakość kształcenia. Studenci mają głos opiniotwórczy przez Wydziałową Radę Samorządu Studentów w przypadku zmian wprowadzanych w programach studiów, mają możliwość zgłaszania propozycji zmian w procesie kształcenia, a także zgłaszania, w imieniu wszystkich studentów, ewentualnych nieprawidłowości w procesie kształcenia. Istotny wpływ na koncepcję kształcenia wywierają interesariusze zewnętrzni. Pierwszą taką grupą są absolwenci Uczelni. Ośrodek Monitorowania Kadry Zawodowej, który jest jednostką organizacyjną Centrum Karier przy AGH, monitoruje losy zawodowe absolwentów i kariery i na tej podstawie tworzy raporty identyfikujące stopień przygotowania absolwentów do działalności zawodowej. Wydział na podstawie analizy raportów podejmuje decyzję o ewentualnych zmianach, modyfikacjach koncepcji i programie nauczania. Kolejną, ważną grupą interesariuszy zewnętrznych są firmy współpracujące z Katedrami Wydziału Elektrotechniki, Automatyki Informatyki i Inżynierii Biomedycznej. Należą do nich duże koncerny międzynarodowe, takie jak: ABB, APTIV, czy mniejsze firmy i start up-y. Firmy mają wpływ na koncepcję kształcenia poprzez wyrażanie swoich oczekiwań wynikających z bieżącej współpracy z Katedrami i Zespołami badawczymi Wydziału, a także w ramach działalności Rady Społecznej. Istotny wpływ na koncepcję kształcenia wywierają pracownicy dydaktyczni z innych uczelni i ośrodków badawczych, którzy prowadzą zajęcia dla studentów kierunku inżynieria biomedyczna.

Efekty uczenia się są typowe dla kierunku inżynieria biomedyczna. Dla studiów pierwszego stopnia określono 11 efektów w obszarze wiedzy, 9 efektów w obszarze umiejętności i 4 w zakresie kompetencji społecznych. W przypadku studiów drugiego stopnia zdefiniowano 10 efektów w zakresie wiedzy, 10 w zakresie umiejętności i 4 w obszarze kompetencji społecznych. Kierunkowe efekty uczenia się są zgodne z koncepcją i celami kształcenia oraz profilem ogólnoakademickim. Wśród kluczowych efektów uczenia się określonych dla studiów pierwszego stopnia należy wymienić w zakresie wiedzy: student posiada wiedzę z zakresu technik i zastosowań inżynierskich metod obliczeniowych oraz sztucznej inteligencji; student posiada wiedzę w zakresie metod pomiarowych stosowanych w medycynie, biologii, elektronice, mechanice i inżynierii materiałowej oraz projektowania procedur badawczych i interpretowania ich rezultatów a także ma podstawową wiedzę z zakresu technik

informacyjnych w medycynie, w tym przetwarzania, interpretacji i klasyfikacji sygnałów i obrazów medycznych, student orientuje się w obecnym stanie oraz najnowszych osiągnięciach i trendach rozwojowych inżynierii biomedycznej. W zakresie umiejętności są to: student potrafi opracować szczegółową dokumentację wyników realizacji eksperymentu, zadania projektowego lub badawczego; potrafi przygotować opracowanie zawierające omówienie tych wyników, przygotować i przedstawić prezentację na temat realizacji zadania projektowego lub badawczego, a także poprowadzić dyskusję dotyczącą przedstawionej prezentacji; potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne — w razie potrzeby odpowiednio je modyfikując — do modelowania i weryfikacji systemów biologicznych i technicznych; potrafi posługiwać się metodami i narzędziami inżynierii biomedycznej, w tym: projektować materiały, konstrukcje, metody i urządzenia, wykorzystywać wzorce projektowe, wybierać narzędzia wspomagające projektowanie, oraz dobierać metody prototypowania i testowania. Przytoczone kluczowe efekty uczenia się uwzględniają nabywanie kompetencji inżynierskich. W przypadku studiów drugiego stopnia wśród kluczowych efektów z zakresu wiedzy należy wymienić: student ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z matematyki, fizyki, chemii i biologii przydatną do formalnego opisu, modelowania i weryfikacji zjawisk, sygnałów i systemów biologicznych i technicznych; ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu technik i zastosowań inżynierskich metod obliczeniowych oraz sztucznej inteligencji; ma podstawową wiedzę związaną z cyklem życia urządzeń technicznych wykorzystywanych w aplikacjach medycznych i biologicznych. Wśród kierunkowych efektów uczenia się uwzględniono efekty uczenia się związane z nabywaniem kompetencji językowych, jednakowe w treści na obu stopniach studiów (posługuje się językiem angielskim w stopniu wystarczającym do porozumiewania się, również w sprawach zawodowych, czytania ze zrozumieniem literatury fachowej, a także przygotowania i wygłoszenia krótkiej prezentacji na temat realizacji zadania projektowego lub badawczego). Takie sformułowanie efektów nie wskazuje jednoznacznie na nabywanie kompetencji językowych na poziomie co najmniej B2 na studiach pierwszego stopnia oraz B2+ na studiach drugiego stopnia (informacje dotyczące stopnia zaawansowania znajomości języka obcego na poziomie B2 i B2+ wynikają z zapisów w kartach przedmiotów). Nie mniej jednak rekomenduje się doprecyzowanie w kierunkowych efektach uczenia się stopnia zaawansowania nabywania kompetencji językowych (co najmniej B2 na studiach pierwszego stopnia oraz B2+ na studiach drugiego stopnia).

Kluczowe kierunkowe efekty uczenia się są powiązane z koncepcją i profilem studiów i zapewniają absolwentowi uzyskanie pogłębionej wiedzy i umiejętności niezbędnych do rozwiązywania złożonych zadań inżynierskich w zakresie inżynierii biomedycznej.

Analiza kierunkowych efektów uczenia się wykazała uchybienia w zapisach niektórych efektów polegające na niedostosowaniu zapisów dotyczących stopnia zaawansowania wiedzy/złożoności umiejętności z wymogami właściwego poziomu Polskiej Ramy Kwalifikacji (dalej także jako: PRK). W opisach części kierunkowych efektów określonych dla pierwszego stopnia pojawiają się sformułowania „ma podstawową wiedzę ...”, podczas gdy charakterystyka PRK dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach studiów I stopnia, tj. na poziomie 6., mówi o zaawansowanym stopniu znajomości i rozumieniu wybranych faktów, obiektów i zjawisk dotyczących ich metod i teorii wyjaśniających zależność między nimi, stanowiące podstawową wiedzę ogólną za zakresu dyscyplin naukowych tworzących podstawy teoretyczne oraz wybrane zagadnienia z zakresu wiedzy szczegółowej. Spośród 11 efektów uczenia się z zakresu wiedzy, 6 zawiera określenie „ma podstawową wiedzę ...”, z czego 4, to kluczowe efekty dla kierunku: IBM1A_W05 - ma podstawową wiedzę z zakresu technik i zastosowań inżynierskich metod obliczeniowych oraz sztucznej inteligencji, IBM1A_W06 - ma podstawową wiedzę w zakresie zasad

działania elementów elektronicznych, analogowych i cyfrowych układów elektronicznych oraz projektowania i konstruowania prostych układów analogowych i cyfrowych, IBM1A_W07 - ma podstawową wiedzę w zakresie metod pomiarowych stosowanych w medycynie, biologii, elektronice, mechanice i inżynierii materiałowej oraz projektowania procedur badawczych i interpretowania ich rezultatów a także ma podstawową wiedzę z zakresu technik informacyjnych w medycynie, w tym przetwarzania, interpretacji i klasyfikacji sygnałów i obrazów medycznych, IBM1A_W11 - ma podstawową wiedzę w zakresie podstawowych grup materiałowych stosowanych w projektowaniu i wytwarzaniu implantów medycznych. Podobne „niedoszacowania” poziomu i stopnia wiedzy występują w opisach efektów określonych dla studiów drugiego stopnia: IBM2A_W05 - ma podstawową wiedzę w zakresie badań biomateriałów i tkanek oraz ma podstawową wiedzę w zakresie inżynierii tkankowej i inżynierii genetycznej, IBM2A_W07 - ma podstawową wiedzę z zakresu technik informacyjnych w medycynie, w tym przetwarzania, interpretacji i klasyfikacji sygnałów i obrazów medycznych, IBM2A_W08 - ma podstawową wiedzę w zakresie telechirurgii i zastosowań robotów w medycynie a także ma podstawową wiedzę w zakresie inżynierii systemów rehabilitacji ruchowej. Analiza kierunkowych efektów uczenia się dla studiów drugiego stopnia wykazała również, że siedem spośród dziesięciu efektów w zakresie umiejętności brzmi dokładnie tak samo jak efekty określone dla studiów pierwszego stopnia. Poza tym, jeden z efektów z zakresu wiedzy powiela się z efektem określonym dla studiów pierwszego stopnia. Takie powielenie efektów jest nieuzasadnione, ponieważ przedmioty składające się na program studiów drugiego stopnia nie występują w programie pierwszego stopnia i tym bardziej nie zawierają tych samych treści. 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 dobywanej wiedzy/złożoności umiejętności. Nie mniej jednak rekomenduje się dostosowanie zapisu kierunkowych efektów uczenia się do wymogów 6. poziomu PRK (studia I stopnia) i 7. poziomu PRK (studia II stopnia).

Kierunkowe efekty uczenia się są specyficzne dla kierunku inżynieria biomedyczna, są zgodne z aktualnym stanem wiedzy w dziedzinie inżynierii biomedycznej, a w szczególności w zakresie projektowania elektronicznej aparatury medycznej, identyfikacji, pomiarach i przetwarzania biosygnałów, stosowania nowoczesnych technik obliczeniowych w zagadnieniach inżynierskich, projektowania urządzeń rehabilitacyjnych, robotów i manipulatorów medycznych, a także biomateriałów, w tym stosowanych w inżynierii tkankowej. Efekty uczenia się określają zakres wiedzy i umiejętności właściwy dla dyscypliny, do której przyporządkowano kierunek i są ściśle powiązane z zakresem działalności badawczej prowadzonej w jednostkach biorących udział w realizacji kształcenia na kierunku inżynieria biomedyczna na AGH. Kierunkowe efekty uczenia się uwzględniają kompetencje badawcze pozwalające na uzyskanie odpowiedniej wiedzy i umiejętności w zakresie stosowania metod i modeli matematycznych do analizy i rozwiązywania zagadnień inżynierskich, a także modelowania i weryfikacji systemów biologicznych i technicznych, doświadczalnej ewaluacji funkcjonalności prototypu oprogramowania, urządzenia technicznego, czy materiału do zastosowań medycznych.. Ponadto, efekty uczenia się uwzględniają niezbędne każdemu inżynierowi kompetencje z zakresu nauk ekonomicznych i społecznych oraz ochrony własności intelektualnej. Efekty sformułowane są w sposób zrozumiały i pozwalają na stworzenie systemu ich weryfikacji.

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

Lp.	Zalecenia dotyczące kryterium 1 wymienione we wskazanej wyżej uchwale Prezydium PKA	Opis realizacji zalecenia	Ocena realizacji zalecenia (zalecenie zrealizowane / zalecenie niezrealizowane)
1.	Nie dotyczy	Nie dotyczy	Nie dotyczy

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 1

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Koncepcja kształcenia na kierunku inżynieria biomedyczna wpisuje się w pełni zarówno w misję, jak i strategię Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica i uwzględnia potrzeby rynku pracy. Absolwent posiada wiedzę z zakresu projektowania implantów i protez, w szczególności zindywidualizowanych, projektowaniu urządzeń rehabilitacyjnych i wspomagających lokomocję człowieka, biomateriałów, biomechaniki, technik obrazowania medycznego, a także zastosowania inżynierii wirtualnej w medycynie, poszerzoną o treści związane z wybraną specjalnością i jest przygotowany do pracy projektowej i badawczej w zakresie wdrażania i eksploatacji urządzeń i systemów technicznych wspomagających medycynę.

W opracowywaniu oraz aktualizacji koncepcji programu studiów dla kierunku inżynieria biomedyczna uczestniczą interesariusze wewnętrzni (nauczyciele akademicki i studenci) oraz interesariusze zewnętrzni poprzez wspólne badania naukowe, których pośrednim efektem jest również kreowanie zmian w programie studiów.

Realizowane na kierunku inżynieria biomedyczna badania naukowe i prace badawczo-rozwojowe związane są z dyscypliną naukową, do której przyporządkowany jest oceniany kierunek. Prowadzone badania mają wpływ na koncepcję kształcenia poprzez profilowanie oferowanych specjalności, wprowadzanie efektów dotyczących aspektów badawczych do treści kształcenia oraz tematyki realizowanych prac dyplomowych.

Przy opracowywaniu kierunkowych efektów uczenia się uwzględniony został aktualny stan wiedzy w dyscyplinie inżynieria biomedyczna oraz kompetencje badawcze, umiejętność porozumiewania się w języku obcym oraz kompetencje społeczne niezbędne na rynku pracy i w działalności naukowej.

Część kierunkowych efektów uczenia się na studiach I i II stopnia jest sformułowana w sposób niezgodny z wymogami 6. i 7. poziomu PRK. 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..

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

Brak

Zalecenia

Brak

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 efektami uczenia się, a także z aktualnym stanie wiedzy i metodyki badań w dyscyplinie inżynieria biomedyczna oraz z zakresem działalności naukowej Akademii Górniczo-Hutniczej w dyscyplinie inżynieria biomedyczna. Przykładem są treści programowe przedmiotu *elektroniczna aparatura medyczna*, realizowanego na studiach I stopnia, na 6. semestrze, w formie wykładu, laboratorium i projektu. W ramach tego przedmiotu przekazywane są następujące treści: rozwiązania techniczne wspomagające praktykę medyczną oraz zakres zastosowań podstawowej aparatury diagnostycznej, terapeutycznej i protetycznej, metody technicznego wsparcia medycyny wykorzystujące rozwiązania elektroniczne i teleinformatyczne, zasady fizyczne podstawowych procedur diagnostyki (elektrodiagnostyka, diagnostyka obrazowa itp.) i terapii medycznej, zasady projektowania, prototypowania, testowania i wdrażania do produkcji aparatury medycznej oraz normy i procedury certyfikacji. Wymienione treści programowe przypisano do następujących kierunkowych efektów uczenia się: IBM1A_W04 - ma szczegółową wiedzę dotyczącą podstaw fizycznych wybranych procesów biomedycznych, IBM1A_W07 - ma podstawową wiedzę w zakresie metod pomiarowych stosowanych w medycynie, biologii, elektronice, mechanice i inżynierii materiałowej oraz projektowania procedur badawczych i interpretowania ich rezultatów a także ma podstawową wiedzę z zakresu technik informacyjnych w medycynie, w tym przetwarzania, interpretacji i klasyfikacji sygnałów i obrazów medycznych, IBM1A_W08 - ma podstawową wiedzę związaną z cyklem życia urządzeń technicznych wykorzystywanych w aplikacjach medycznych i biologicznych, IBM1A_W09 - orientuje się w obecnym stanie oraz najnowszych osiągnięciach i trendach rozwojowych inżynierii biomedycznej i dziedzin pokrewnych oraz ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżyniera biomedycznego, IBM1A_U05 - potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne — w razie potrzeby odpowiednio je modyfikując — do modelowania i weryfikacji systemów biologicznych i technicznych, IBM1A_U07 - potrafi posługiwać się metodami i narzędziami inżynierii biomedycznej, w tym: projektować materiały, konstrukcje, metody i urządzenia, wykorzystywać wzorce projektowe, wybierać narzędzia wspomagające projektowanie, oraz dobierać metody prototypowania i testowania, IBM1A_U08 - potrafi posługiwać się metodami i narzędziami inżynierii biomedycznej, w tym: projektować materiały, konstrukcje, metody i urządzenia, wykorzystywać wzorce projektowe, wybierać narzędzia wspomagające projektowanie, oraz dobierać metody prototypowania i testowania. Ponadto, treści programowe przedmiotu znajdują swoje odzwierciedlenie w aktualnej działalności naukowej pracowników Wydziału. Mimo pewnych uchybień związanych ze sformułowanie efektów kierunkowych dotyczących stopnia zaawansowania wiedzy (szczegółowy opis w kryt. 1), realizowane

treści programowe pozwalają na osiągnięcie zaawansowanego stopnia znajomości i zrozumienia danego zagadnienia. Przykładowo dla studiów pierwszego stopnia efekt IBM1A_W05 jest możliwy do osiągnięcia w stopniu zaawansowanym w ramach realizacji treści programowych zajęć: *podstawy metod komputerowych w obliczeniach inżynierskich* (14W28L), *projektowanie z wykorzystaniem metody elementów skończonych* (28W28L), *rozwiązywanie problemów badawczych z wykorzystaniem nowoczesnych/inteligentnych metod obliczeniowych* (28W28S). Treści programowe zajęć *elektronika praktyczna* (24W30C), *podstawy elektrotechniki* (28W14C28L), *mikroelektrotechnika* (28W14L), *elektroniczna aparatura medyczna* (28W28L14P) umożliwiają osiągnięcie efektu IBM1A_W06, a stopień zaawansowania wiedzy odpowiada 6. poziomowi PRK. Podobnie jest w przypadku efektu IBM1A_W07, realizowanego w ramach treści programowych zajęć: *analiza danych pomiarowych* (14W28L7P), *podstawy metrologii* (28W28L), *cyfrowe przetwarzanie sygnałów* (28W28L), *zintegrowane systemy pomiarowe wielkości nielektrycznych* (28W28L), *wizualizacja danych medycznych* (28W14L), *podstawy przetwarzania obrazów cyfrowych* (14W28L14P), *techniki obrazowania medycznego* (28W28L14P), *kryptografia i bezpieczeństwo systemów informatycznych* (28W14L), *aplikacje mobilne w medycynie* (28W28C), *biopomiary* (30W28L) oraz efekt IBM1A_W011 osiąganego w ramach treści programowych zajęć: *materiałoznawstwo* (28W28C28L), *biomateriały* (28W28C), *szkła i materiały szkło-ceramiczne do zastosowania w medycynie* (28W28L), *polimery biomedyczne i specjalne* (28W28L), *nanocząstki i nanokompozyty w aplikacjach medycznych* (14W14L14P).

Na studiach II stopnia, podobnie jak na studiach I stopnia, treści programowe są zgodne z efektami uczenia się, a także z aktualnym stanem wiedzy i metodyki badań w dyscyplinie inżynieria biomedyczna oraz z zakresem prowadzonej działalności naukowej. Przykładem mogą być treści programowe zajęć *identyfikacja i modelowanie struktur i procesów biologicznych*, realizowany w formie wykładu i laboratorium. W tym przypadku przekazywane są następujące treści: zjawiska fizyczne i ich poszerzone modele matematyczne oraz numeryczne w zakresie zastosowań metod mechaniki, analizy sygnałów, bioinformatyki oraz modelowania systemów biologicznych w inżynierii biomedycznej, metody matematyczne służące do rozwiązywania i modelowania zagadnień inżynierskich z zakresu inżynierii biomedycznej z uwzględnieniem opisu macierzowego, różniczkowego, całkowego oraz algorytmicznego, modelowanie w bioinżynierii w zakresie metod eksperymentalnych, symulacji i obliczeń numerycznych. Wymienione treści programowe przypisano do następujących kierunkowych efektów uczenia się: IBM2A_W01 - ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu matematyki, fizyki, chemii i biologii przydatną do formalnego opisu, modelowania i weryfikacji zjawisk, sygnałów i systemów biologicznych i technicznych, IBM2A_U03 - potrafi opracować szczegółową dokumentację wyników eksperymentu, zadania projektowego lub badawczego; potrafi przygotować opracowanie zawierające omówienie tych wyników a także potrafi przygotować i przedstawić prezentację na temat realizacji zadania projektowego lub badawczego oraz poprowadzić dyskusję dotyczącą przedstawionej prezentacji. Treści programowe zajęć na studiach II stopnia pozwalają na osiągnięcie pogłębionej wiedzy i zaawansowanego stopnia znajomości i zrozumienia danego zagadnienia (zgodnie z wymogami 7. poziomu PRK, mimo pewnych uchybień związanych ze sformułowaniem efektów uczenia się). Przykładowo, treści programowe zajęć *mikroskopia elektronowa w inżynierii biomedycznej* (28W28L), *badania biomateriałów i tkanek* (14W14L), *biomateriały kompozytowe* (28W28P), *podstawy medycyny regeneracyjnej* (28W14C), *materiały biomimetyczne* (14W14P), *inżynieria tkankowa i genetyczna* (14W14C14L) umożliwiają osiągnięcie efektu IBM2A_W05, a stopień zaawansowania wiedzy jest zgodny z wymogami 7. poziomu PRK, mimo, że nie wynika on ze sposobu sformułowania efektu.

Podobnie jest w przypadku efektu IBM2A_W07 osiąganego w ramach realizacji treści programowych zajęć: *systemy informatyczne w medycynie* (14W14L), *techniki wizyjne w operacjach medycznych* (14W28L), *przetwarzanie sygnałów diagnostycznych* (14W28L), *metody sztucznej inteligencji w sterowaniu układów biomechanicznych* (14W28L) oraz efektu IBM2A_W08 (realizowanego w ramach zajęć: *układy sterowania w urządzeniach medycznych* (14W28L), *inżynieria rehabilitacji ruchowej* (14W14L), *telechirurgia i robotyka medyczna* (28W14L14P), *engineering in computer-aided diagnostics and surgery* (28W28L).

Na obu stopniach studiów treści programowe są kompleksowe i specyficzne dla zajęć tworzących program studiów na kierunku inżynieria biomedyczna i zapewniają uzyskanie wszystkich efektów uczenia się. Student realizując program studiów I stopnia uzyskuje wiedzę z zakresu przedmiotów podstawowych takich jak: matematyka, fizyka, biologia i chemia, przedmiotów kierunkowych umożliwiających przekazanie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji w zakresie projektowania i obsługi systemów wsparcia diagnostyki i terapii medycznej, metod komputerowych w zastosowaniach biomedycznych oraz podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżyniera biomedycznego. Na studiach drugiego stopnia studenci uzyskują pogłębioną, najnowszą wiedzę w zakresie inżynierii biomedycznej i w efekcie kompetencje magistra inżyniera znającego i potrafiącego rozwiązywać zagadnienia technicznego wsparcia medycyny w zakresie informatyki, elektroniki, inżynierii materiałowej, biomechaniki i robotyki. Szczególną cechą studiów jest możliwość bezpośredniego, praktycznego kontaktu z nowoczesną aparaturą pomiarową, systemami diagnostyki i terapii, opierającymi się na metodach i technologiach elektronicznych, informatycznych, telekomunikacyjnych, materiałowych, biomateriałowych i tkankowych.

Na AGH do oceny i porównywania osiągnięć studenta oraz potwierdzania realizacji kolejnych etapów kształcenia służy system punktowy ECTS. Liczbę punktów ECTS przypisaną poszczególnym modułom kształcenia, pracy dyplomowej i praktykom podano w harmonogramach realizacji programu studiów i sylabusach. Szacowany nakład pracy studenta, mierzony liczbą punktów ECTS, odpowiada obowiązującym uregulowaniom stanowiącym i 1 punkt ECTS odpowiada efektom uczenia się, których osiągnięcie wymaga od studenta 25-30 godzin pracy, obejmujących zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich zgodnie z harmonogramem realizacji programu studiów oraz indywidualną pracę określoną w programie studiów, związaną z przygotowaniem się do zajęć, kolokwium i egzaminów. Oceniany kierunek prowadzony jest na poziomie studiów pierwszego i drugiego stopnia w trybie stacjonarnym. Czas trwania studiów pierwszego stopnia wynosi 7 semestrów, a liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów wynosi 210. Studia drugiego stopnia trwają 3 semestry, liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów wynosi 90. Czas trwania studiów i nakład pracy mierzony łączną liczbą punktów ECTS konieczny do ukończenia studiów zapewniają osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się. Jednak zauważalny jest brak konsekwencji w przypisaniu punktów ECTS poszczególnym przedmiotom. Przykładowo dla studiów pierwszego stopnia, przedmiot *biologia i genetyka* w wymiarze 28W28L, wykład kończy się egzaminem, przypisano tylko 3 ECTS, a przedmiot *biofizyka* w takim samym wymiarze (28W28L), wykład kończy się zaliczeniem, przypisane ma 5 ECTS. W przypadku studiów drugiego stopnia występują w programie studiów przedmioty z przypisaną liczbą punktów ECTS sugerującą, że od studentów nie wymaga się pracy własnej poza zajęciami zorganizowanymi. Przykładowo: *mikroskopia elektronowa* w wymiarze 28W28L – 2 ECTS, *neurochemia i neurofarmakologia* w wymiarze 28W28L – 2 ECTS, *inżynieria powierzchni* w wymiarze 28W28L – 2 ECTS. Z wymienionymi przedmiotami kontrastuje przedmiot *metody i narzędzia*

badawcze w naukach społecznych w wymiarze 14W14S, za który student uzyskuje aż 4 ECTS, a nie jest to przedmiot kierunkowy. Jest też grupa przedmiotów niedoszacowanych w zakresie punktów ECTS: *serwomechanizmy i zaawansowane systemy sterowania* w wymiarze 14W14C14P – 2 ECTS, *inżynieria tkankowa i genetyczna* w wymiarze 14W14C14L – 2 ECTS, *techniki wizyjne w operacjach medycznych* w wymiarze 14W28L – 2 ECTS, *przetwarzanie sygnałów diagnostycznych* w wymiarze 14W28L, egzamin z wykładu – 2 ECTS. Rekomenduje się zatem prawidłowe oszacowanie punktów ECTS przypisanych poszczególnym zajęciom.

Na studiach pierwszego stopnia, liczba godzin z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich i studentów wynosi 2582, a na studiach drugiego stopnia, zależy od specjalności: 845 – *informatyka i elektronika medyczna*, 957 – *inżynieria biomateriałów*, 929 – *biomechanika i robotyka*. Na studiach pierwszego stopnia zajęciom z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich i studentów przypisano 210 ECTS, czyli wszystkie wymagane do ukończenia studiów. Jest to założenie nieprawidłowe, bo program studiów obejmuje zarówno zajęcia zorganizowane, z bezpośrednim udziałem nauczycieli i studentów, jak i godziny pracy własnej, którym również przypisuje się punkty ECTS. Podobną sytuację, zawyżenie punktów ECTS przypisanych zajęciom z bezpośrednim udziałem nauczycieli i studentów, odnotowano na studiach drugiego stopnia. W tym przypadku zajęciom kontaktowym przypisano 70 ECTS. Biorąc pod uwagę liczbę godzin kontaktowych w programie studiów (wykłady, ćwiczenia, zajęcia laboratoryjne i o charakterze projektowych) oraz godziny egzaminów, zaliczeń i konsultacji, należy przyjąć, że liczba punktów ECTS przypisana zajęciom kontaktowym obejmuje nie więcej niż połowę punktów ECTS objętych programem studiów. W związku z powyższymi uchybieniami, na obu stopniach studiów, rekomenduje się prawidłowe oszacowanie punktów ECTS przypisanych zajęciom z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich i studentów.

Analiza sylabusów przedmiotów ujętych w programie studiów pierwszego i drugiego stopnia wykazała obecność wielu przedmiotów, w których udział godzin wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela i studentów do całkowitego nakładu pracy studenta jest znacznie niższy niż 50%. Przykładowo w grupie przedmiotów obowiązkowych: *algorytmy i struktury danych*, semestr II, łączny nakład pracy studenta - 90 godzin, liczba godzin wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela i studenta – 22 (24,4%); *zarys anatomii*, semestr III, łączny nakład pracy studenta - 75 godzin, liczba godzin wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela i studenta – 28 (37,3%); *materiałoznawstwo*, semestr IV, łączny nakład pracy studenta - 171 godzin, liczba godzin wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela i studenta – 84 (49,1%); *biomateriały*, semestr IV, łączny nakład pracy studenta - 150 godzin, liczba godzin wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela i studenta – 58 (38,7%); *cyfrowe przetwarzanie obrazu*, semestr IV, łączny nakład pracy studenta - 165 godzin, liczba godzin wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela i studenta – 56 (33,9%); *wizualizacja danych medycznych*, semestr V, łączny nakład pracy studenta - 102 godzin, liczba godzin wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela i studenta – 42 (41,2%); *biomechanika inżynierska*, semestr V, łączny nakład pracy studenta - 106 godzin, liczba godzin wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela i studenta – 42 (38,9%); *mikroelektronika*, semestr V, łączny nakład pracy studenta 104 godzin, liczba godzin wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela i studenta – 42 (40,4%). W przypadku przedmiotów wybieralnych większość z nich również charakteryzuje się wskaźnikiem niższym od 50%. Oczywiście nakład pracy z bezpośrednim udziałem nauczycieli i studentów oraz pracy własnej zależy od specyfiki zajęć, ale większa liczba godzin pracy

własnej w porównaniu z liczbą godzin zajęć kontaktowych na studiach stacjonarnych nie powinna być zjawiskiem powszechnym. W związku z tym rekomenduje się usunięcie wyżej opisanego uchybienia.

Plany studiów na ocenianym kierunku są skonstruowane poprawnie. Na studiach pierwszego stopnia zajęcia specjalnościowe realizowane są w semestrach od I do VII; seminarium dyplomowe w semestrze VII; zajęcia z języka obcego w semestrach II i IV; praktyka realizowana jest w semestrze VI. Na studiach drugiego stopnia zajęcia specjalnościowe realizowane są w semestrze II i III; seminarium dyplomowe w semestrze III. W programach studiów na obu poziomach studiów poprawnie określono moduły niezbędne do osiągnięcia efektów uczenia się. Sekwencja zajęć w harmonogramach realizacji programu studiów na obu poziomach została ustalona właściwie i w sposób zapewniający osiągnięcie zakładanych efektów uczenia się. Wiedza nabywana przez studentów na zajęciach realizowanych na semestrach wcześniejszych jest wykorzystywana na zajęciach zaplanowanych w kolejnych semestrach. Ostatni semestr zasadniczo poświęcony jest rozwijaniu efektów uczenia się związanych z umiejętnościami i kompetencjami społecznymi przygotowującymi do prowadzenia badań naukowych.

Modułom zajęć do wyboru na studiach I stopnia przypisano 66 punktów ECTS, co stanowi 31,4% ogólnej ich liczby i spełnia wymogi określone w przepisach prawa. Zajęcia obieralne zgrupowano w dwóch blokach: przedmioty ogólne (wychowanie fizyczne, język obcy, przedmioty humanistyczne/społeczne) i przedmioty kierunkowe. Bloki przedmiotów obieralnych o charakterze ogólnym realizowane są w semestrach I-IV i VII, natomiast bloki przedmiotów kierunkowych w semestrach III-VII. W każdym bloku przedmiotów kierunkowych do wyboru są 2 lub 3 przedmioty. Wymiar godzinowy, liczba punktów ECTS, zakresy tematyczne i treści programowe poszczególnych przedmiotów występujących w danym bloku przedmiotów obieralnych zostały dobrane tak aby umożliwiały uzyskanie tych samych kompetencji w zakresie wiedzy, umiejętności i tym samym uzyskanie odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się. Przykładowo w bloku przedmiotów obieralnych IB3, semestr IV, występują przedmioty: *elementy biochemii i biofizyka*, którym przypisano wymiar 28W28L i 5 punktów ECTS. Oba przedmioty umożliwiają uzyskanie kierunkowych efektów uczenia się: IBM1A_W03 - ma uporządkowaną, podstawową wiedzę ogólną dotyczącą biologii komórki i anatomii człowieka a także podstawową wiedzę z zakresu procesów fizjologicznych zachodzących w organizmie człowieka, IBM1A_W09 - orientuje się w obecnym stanie oraz najnowszych osiągnięciach i trendach rozwojowych inżynierii biomedycznej i dziedzin pokrewnych oraz ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżyniera biomedycznego, IBM1A_U01 - potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie, IBM1A_U03 - potrafi opracować szczegółową dokumentację wyników realizacji eksperymentu, zadania projektowego lub badawczego; potrafi przygotować opracowanie zawierające omówienie tych wyników a także potrafi przygotować i przedstawić prezentację na temat realizacji zadania projektowego lub badawczego a także poprowadzić dyskusję dotyczącą przedstawionej prezentacji, IBM1A_K03 - potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role, ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną i za wspólnie realizowane zadania oraz potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania oraz adekwatnie zaplanować pracę. Wybór przedmiotu z danej grupy dokonywany jest przed rozpoczęciem semestru i jest konsultowany z zainteresowanymi studentami. Wybrany przedmiot jest realizowany dla wszystkich studentów danego rocznika.

Na studiach drugiego stopnia zajęciom obieralnym przypisano 70 punktów ECTS, co odpowiada 77,8% ich liczby ogólnej i spełnia wymogi określone w przepisach prawa. Zajęcia obieralne zgrupowano w dwóch blokach: przedmioty ogólne (język obcy, przedmioty humanistyczne/społeczne) i przedmioty kierunkowe. Bloki przedmiotów realizowane są w semestrach II i III. W przypadku przedmiotów kierunkowych ich obieralność wynika z wybranej przez studenta jednej z trzech specjalności. Ponadto, dla poszczególnych specjalności przewidziano po cztery grupy przedmiotów obieralnych, w ramach których studenci mają możliwość wyboru jednego z 2 lub 5 przedmiotów. Wybór przedmiotu z danej grupy dokonywany jest przed rozpoczęciem semestru i jest konsultowany z zainteresowanymi studentami. Wybrany przedmiot jest realizowany dla wszystkich studentów danego rocznika i specjalności.

Liczba punktów ECTS przyporządkowanych modułom zajęć związanych z prowadzonymi w Uczelni badaniami w dyscyplinie inżynieria biomedyczna, do której przyporządkowano oceniany kierunek wynosi 157 punktów ECTS dla studiów pierwszego stopnia, co stanowi 74,8% ogólnej ich liczby. Dla studiów drugiego stopnia - 64 punkty ECTS (71,1%).

Plany studiów na kierunku inżynieria biomedyczna uwzględnia lektoraty umożliwiające uzyskanie kompetencji w zakresie opanowania języka obcego na poziomie B2 w przypadku studiów pierwszego stopnia, podczas których studenci zdobywają kompetencje z wybranego przez siebie obcego języka nowożytnego, realizując łącznie 135 godzin ćwiczeń audytoryjnych, którym przypisano 5 ECTS. Zajęcia odbywają się w semestrach II - IV. Realizacja zajęć z języka obcego umożliwia Studentom uzyskanie kompetencji w zakresie umiejętności określonej w efekcie uczenia się IBM1A_U04 - posługuje się językiem angielskim w stopniu wystarczającym do porozumiewania się, również w sprawach zawodowych, czytania ze zrozumieniem literatury fachowej, a także przygotowania i wygłoszenia krótkiej prezentacji na temat realizacji zadania projektowego lub badawczego. Na studiach drugiego stopnia na naukę języka obcego przewidziano 30 godzin i przypisano 2 ECTS. Wymagane do uzyskania kompetencje zostały określone na poziomie B2+.

Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć z nauk humanistyczno-społecznych, jest określona prawidłowo i wynosi 5 punktów ECTS na studiach pierwszego stopnia i 5 punktów ECTS na studiach drugiego stopnia. Na studiach pierwszego stopnia program przewiduje realizację 60 godzin zajęć z wychowania fizycznego, bez przypisanych punktów ECTS.

Proces kształcenia na ocenianym kierunku realizowany jest z uwzględnieniem różnych form zajęć, takich jak: wykłady, ćwiczenia, laboratoria, zajęcia projektowe oraz seminaria. Zajęcia o charakterze aktywizującym (ćwiczenia, laboratoria, projekty) na studiach pierwszego stopnia stanowią 71,4%, a w przypadku studiów drugiego stopnia, na każdej z trzech specjalności - 64,4%. Zapewnia to osiąganie efektów uczenia się w zakresie umiejętności. Metody i techniki kształcenia stosowane na zajęciach są dobierane przez osoby odpowiedzialne za poszczególne przedmioty tak, aby jak najlepiej zrealizować cele kształcenia oraz osiągnąć efekty uczenia się. Większość zajęć posiada co najmniej dwie formy, dobrane tak aby zapewnić możliwość uzyskania efektów uczenia się zdefiniowanych dla zajęć. Wykłady są wzbogacone prezentacjami multimedialnymi, a także przykładami praktycznych rozwiązań. Ćwiczenia tablicowe są prowadzone m.in. w oparciu o zbiory przykładów i zadań rozwiązywanych podczas zajęć przez studentów pod nadzorem nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia. Zajęcia laboratoryjne są przedstawione w instrukcjach laboratoryjnych opisujących kluczowe zagadnienia, jak również często pokazujących przykładowe zadania wymagające rozwiązań. Zajęcia projektowe,

czasem również laboratoryjne, najczęściej opierają się na samodzielnym lub w 2-3 osobowych grupach, rozwiązywaniu zadanych tematów, czy to w salach laboratoryjnych przy użyciu specjalistycznego sprzętu, czy też w postaci implementacji komputerowych opracowywanych przy użyciu różnych programów, czy implementowanych z wykorzystaniem różnych języków programowania. Klasyczne formy zajęć są uzupełniane nowoczesnymi metodami dydaktycznymi. Wśród szczególnie chętnie wykorzystywanych warto wymienić: ocenianie rówieśnicze (ang. peer assessment), kreatywną pracę grupową, tzw. burzę mózgów, metodę projektów (ang. project based learning), design thinking, studium przypadku (ang. case study), grywalizację, czy odwróconą klasę (ang. flipped classroom). Należy przy tym podkreślić, że wymienione metody wprowadzane są stopniowo i na wybranych przedmiotach (w sposób ewolucyjny). Na koniec warto wspomnieć o rozwijanym na poziomie Uczelni programie tutoring - obecnie jest on dostępny dla najlepszych kandydatów (tzw. Prymusi AGH), ale też studentów o bardzo wysokiej średniej (w tym kierunku inżynieria biomedyczna). W jego ramach oferowane są zindywidualizowane zajęcia w formie tutoriali, które pozwalają studentom lepiej rozwinąć swoje kompetencje - zarówno miękkie jak i naukowe. Program rozwija się w sposób dynamiczny i obejmuje coraz większą liczbę studentów, a także pracowników (zainteresowanym oferowane są szkolenia, które uprawniają do realizacji tego typu zajęć). W przyszłości planowane jest wprowadzenie metody tutoring na szerszą skalę dla kierunku inżynieria biomedyczna.

Zajęcia prowadzone na kierunku inżynieria biomedyczna są pogrupowane w taki sposób, aby w trakcie całego cyklu kształcenia rozwijały kompetencje przydatne zarówno w prowadzeniu badań naukowych, jak i w praktyce inżynierskiej. Ścieżka kształtująca umiejętności w zakresie badawczej działalności inżynierskiej jest związana z modułami, w ramach których stosuje się głównie metody projektowe oraz prowadzone są prace dyplomowe o charakterze praktycznym, związane z aparaturą medyczną, sprzętem rehabilitacyjnym, biomateriałami i implantami oraz biomechaniką. Metody kształcenia na kierunku zostały dobrane poprawnie, stymulują studentów do samodzielności i odgrywania aktywnej roli w procesie uczenia się oraz umożliwiają osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się.

W trakcie zajęć wykorzystywane są nie tylko materiały multimedialne w formie filmów, prezentacji, zdjęć czy animacji, ale również zaawansowane techniki informatyczno-komunikacyjne (wielofunkcyjne systemy multimedialne, zestawy audio-wizualne) umożliwiające prowadzenie zajęć w sposób zdalny lub hybrydowy (możliwość zdalnego uczestniczenia części studentów w zajęciach stacjonarnych). Aktualnie wszyscy pracownicy i studenci AGH mają możliwość korzystania z dwóch systemów do realizacji kształcenia w formie zdalnej: UPeL (wewnętrzna platforma e-learningowa AGH stworzona w oparciu o Moodle) oraz MS Teams. Oferowane systemy pozwalają zarówno na prowadzenie zajęć w formie e-learningu, jak również mogą być wykorzystane przez prowadzących jako narzędzia wspierające kształcenie w formie kontaktowej lub hybrydowej. Przykładem zajęć aktualnie prowadzonych w sposób zdalny jest wykład *Engineering in computer-aided diagnostics and surgery*, prowadzony przez profesora wizytującego. Metody kształcenia na odległość wykorzystywane są także do prowadzenia zdalnych konsultacji poprzez czat oraz w postaci spotkań online oraz udostępnianie materiałów źródłowych dotyczących prowadzonych wykładów, ćwiczeń, np. instrukcji do laboratoriów, filmów instruktażowych. Ciekawą inicjatywą podjętą przez pracowników Katedry Biocybernetyki i Inżynierii Biomedycznej jest uruchomienie kanału YouTube pt. „Strefa Inżynierii Biomedycznej”, na którym są udostępniane części kursów za pośrednictwem serwisów internetowych, np. wykłady ze sztucznej inteligencji, biocybernetyki, technik obrazowania medycznego, elektronicznej aparatury medycznej, interfejsów człowiek-komputer oraz baz danych w biologii i medycynie.

Zgodnie z regulaminem studiów AGH, student ma prawo do odbywania studiów według indywidualnej organizacji studiów za zgodą dziekana Wydziału (prodziekana ds. kształcenia). Z indywidualnej organizacji studiów mogą korzystać studenci: szczególnie uzdolnieni i wyróżniający się w nauce, niepełnosprawni, znajdujący się w trudnej sytuacji życiowej, biorący udział w zawodach sportowych na poziomie krajowym lub międzynarodowym, pragnący odbyć część studiów w innej uczelni, studiujący na więcej niż jednym kierunku studiów, wybrani do kolegiального organu Uczelni. Indywidualna organizacja studiów może przybierać różne formy: indywidualny dobór modułów zajęć, metod i form kształcenia, modyfikacja formy zaliczeń i egzaminów, modyfikacja liczby punktów ECTS wymaganych do zaliczenia semestru studiów, modyfikacja tygodniowego harmonogramu zajęć, w miarę możliwości, poprzez wybór grupy zajęciowej i/lub godzin zajęć w sposób umożliwiający realizację obowiązującego programu studiów z dostosowaniem do możliwości czasowych studenta, zmiana terminów egzaminów i zaliczeń w porozumieniu z prowadzącym przedmiot lub zajęcia. Indywidualna organizacja studiów może dotyczyć zajęć w ramach jednego lub kilku semestrów albo całego toku studiów.

W programie studiów Pierwszego stopnia, na 6. semestrze studiów, zaplanowano praktyki zawodowe w wymiarze 120 godzin lekcyjnych. Takie umiejscowienie praktyk w planie studiów jest i przypisana im liczba godzin są prawidłowe, ponieważ umożliwia wykorzystanie wcześniej zdobytej wiedzy teoretycznej w sposób praktyczny. Jest to ważne, ponieważ praktyki mają charakter kierunkowy zawodowy.

Efekty uczenia się zakładane dla praktyk są zgodne z efektami uczenia się przypisanymi do zajęć prowadzonych na kierunku inżynieria biomedyczna. Efekty uczenia się umożliwiają uzyskanie wiedzy teoretycznej i praktycznej koniecznej do pracy zawodowej której celem jest wsparcie techniczne medycyny w oparciu o najnowsze rozwiązania w tym zakresie. W ramach programu studiów studenci uzyskują wiedzę z zakresu przetwarzania sygnałów i obrazów medycznych, projektowania i użytkowania elektronicznej aparatury medycznej, zagadnień biomechaniki i projektowania mechanizmów wspomagających terapię i rehabilitację oraz zagadnień biochemii i materiałoznawstwa medycznego. Dodatkowo, tematyka obejmuje zagadnienia modelowania tkanek, narządów i systemów biologicznych oraz symulacji procesów w nich zachodzących. W trakcie praktyk studenci konfrontują zdobytą wiedzę teoretyczną z wiedzą praktyczną konieczną dla działania w jednostkach medycznych.

Studenci mają możliwość wyboru miejsca praktyk zgodny z zainteresowaniami i planowaną przyszłą pracą zawodową. Studenci mają do wyboru liczne placówki w których mogą weryfikować w sposób praktyczny swoją wiedzę między innymi w zakresie: kontroli jakości aparatury medycznej, metod wykonywania badań, rejestracji sygnałów bioelektrycznych, diagnostyki obrazowej, przetwarzania danych biomedycznych, dozymetrii, obsługi i konserwacji sprzętu rehabilitacyjnego. Szeroki wybór miejsc odbywania praktyk oraz zakres tematyczny związany z realizacją praktyk zapewniają osiągnięcie przez studenta efektów uczenia się. Studenci mają również możliwość samodzielnego wyboru miejsca odbywania praktyk, ale po akceptacji opiekuna praktyk.

Uczelnia określiła warunki zaliczenia praktyk. Zasady zaliczania praktyk reguluje decyzja Dziekana Wydziału w sprawie organizacji, odbywania i zaliczania praktyk studenckich na Wydziale w danym roku akademickim. Ponadto zasady odbywania i zaliczania praktyk zostały uregulowane w aktualizacji zarządzenia Rektora w sprawie realizacji praktyk. Podstawowym warunkiem zaliczenia praktyk jest zgłoszenie się studenta w uzgodnionym terminie do miejsca odbywania praktyk i odbycie praktyki co powinno być potwierdzone w odpowiednim dokumencie. Podstawą zaliczenia praktyki jest również

szczegółowe sprawozdanie z realizacji praktyk, najczęściej poprzez wpis szczegółów realizacji praktyki w dzienniku praktyk. Ocena osiągnięcia efektów uczenia się dokonywana jest przez opiekuna praktyk, ma ona charakter kompleksowy. Zaliczenie praktyki odbywa się na podstawie wpisu w systemie USOS dokonywanego przez opiekuna praktyk. Proces odbywania praktyk ma charakter ustandaryzowany, praktyki posiadają sylabusy, w związku z czym efekty uczenia się osiągane w trakcie praktyk muszą odnosić się bezpośrednio do efektów zapisanych w sylabusach. Jako praktyki zawodowe może być zaliczona praca zawodowa studenta, co wymaga zgody prodziekana ds. kształcenia dla kierunku inżynieria biomedyczna.

Opiekunami praktyk są osoby z wieloletnim doświadczeniem, które posiadają kompetencje, głęboką wiedzę teoretyczną oraz wiedzę praktyczną związaną z tematyką praktyk realizowanych przez studentów, zapewnia to prawidłową realizację praktyk.

Uczelnia współpracuje z około stu dwudziestoma jednostkami w których studenci mogą odbywać praktyki. Liczba tych jednostek stale się poszerza. Wiele z miejsc w których studenci odbywają praktyki ma podpisane z uczelnią umowy o współpracy. W związku z powyższym miejsca, w których studenci odbywają praktyki posiadają odpowiednią infrastrukturę oraz wyposażenie. W przypadku nowych jednostek każdorazowo następuje ich weryfikacja pod kątem dostępnego wyposażenia oraz infrastruktury. W przypadku stwierdzenia niezgodności infrastruktury z potrzebami procesu uczenia się Uczelnia nie podpisuje umowy placówką. Uczelnia posiada wewnątrz system OPIZEN który umożliwia wybór miejsca odbywania praktyk zapewniający odpowiednią infrastrukturę i wyposażenie zgodne z potrzebami procesu nauczania i uczenia się.

W wyborze właściwego miejsca odbywania praktyk pomocne są niewątpliwie inicjatywy podejmowane na uczelni takie jak:

- Targi pracy – organizowane przez studentów uczelni
- Inkubatory Przedsiębiorczości
- Działalność Centrum Karier
- Studenckie hackhathony

Ze względu na specyfikę kierunku inżynieria biomedyczna praktyki zawodowe mają charakter kontaktowy. W przypadku konieczności realizacji praktyk w sposób zdalny uczelnia zapewnia narzędzia i miejsce odbywania praktyk pozwalający wykorzystać narzędzia pracy zdalnej, co pozwala na osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się zakładanych dla kierunku Inżynieria Biomedyczna i prawidłową realizację praktyk.

Każdorazowo szczegółowy plan praktyk i ich zakres określa zakładowy opiekun praktyk lub wyznaczona osoba w miejscu odbywania praktyk w porozumieniu z opiekunem praktyk z ramienia uczelni. Efekty uczenia się osiągane w trakcie odbywania praktyk podlegają systematycznej ocenie.

Zgodnie z Regulaminem Studiów organizację roku akademickiego, z podziałem na semestry, ze wskazaniem terminów rozpoczęcia i zakończenia zajęć dydaktycznych, sesji egzaminacyjnych oraz egzaminów certyfikacyjnych z języków obcych określa decyzją Rektor AGH, a organizację roku akademickiego na Wydziale określa Dziekan. Harmonogramy realizacji programu studiów na ocenianym kierunku są skonstruowane poprawnie. Na studiach pierwszego stopnia zajęcia specjalnościowe realizowane są w semestrach od IV do VII; seminarium dyplomowe w semestrze VII;

zajęcia z języka obcego w semestrach II, III i IV; praktyka realizowana jest w semestrze VI. Na studiach drugiego stopnia zajęcia specjalnościowe realizowane są w semestrze II i III; seminarium dyplomowe w semestrze III. W programach studiów na obu poziomach studiów poprawnie określono moduły niezbędne do osiągnięcia efektów uczenia się. Sekwencja zajęć w harmonogramach realizacji programu studiów na obu poziomach została ustalona właściwie i w sposób zapewniający osiągnięcie zakładanych efektów uczenia się. Wiedza nabywana przez studentów na zajęciach realizowanych na semestrach wcześniejszych jest wykorzystywana na zajęciach zaplanowanych w kolejnych semestrach. Ostatni semestr zasadniczo poświęcony jest rozwijaniu efektów uczenia się związanych z umiejętnościami i kompetencjami społecznymi przygotowującymi do prowadzenia badań naukowych.

Wszystkie formy zajęć, zgodnie z programem studiów, realizowane są w ciągu 15 tygodni trwania semestru. Zajęcia dydaktyczne w trakcie semestru odbywają się od poniedziałku do piątku w godzinach 08:00 – 20:45. Tygodniowy wymiar zajęć określony jest w harmonogramie realizacji programu studiów i niezależnie od stopnia i specjalności nie przekracza 30 godzin, co średnio daje 6 godzin zajęć dziennie. Pomiędzy zajęciami, które najczęściej prowadzone są w blokach dwugodzinnych (2×45 min.), przewidziane są 15 minutowe przerwy, z wyjątkiem jednej - 30 minutowej - przerwy rozpoczynającej się o godz. 11:00. Czasem zdarzają się dłuższe przerwy między zajęciami (tzw. okienka). Dłuższe przerwy zazwyczaj są powodowane przedmiotami ogólnouczelnianymi, takimi jak języki obce, wychowanie fizyczne, ale również matematyka, fizyka. Zajęcia te prowadzone są w oparciu o tą samą dla całej Uczelni bazę lokalową, jak również przez ten sam zespół nauczycieli akademickich. Harmonogram egzaminów ustalany jest w porozumieniu z grupami studenckimi, tak by egzaminy z poszczególnych przedmiotów w ramach tego samego semestru nie nakładały się.

Plan zajęć na kierunku inżynieria biomedyczna na Wydziale stwarza możliwość efektywnego wykorzystania czasu przeznaczonego na nauczanie i uczenie się, jak również weryfikację i ocenę efektów uczenia się. Daje on również komfort nauczycielom akademickim w stosunkowo swobodnym łączeniu obowiązków dydaktycznych z naukowymi i organizacyjnymi. Studentom zaś pozwala na łącznie innych aktywności jak studiowanie alternatywnych kierunków studiów, uczestnictwo w pracach studenckich kół naukowych, czy pracę zawodową, co obecnie jest szczególnie popularne na studiach II stopnia.

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

Lp.	Zalecenia dotyczące kryterium 2 wymienione we wskazanej wyżej uchwale Prezydium PKA	Opis realizacji zalecenia	Ocena realizacji zalecenia (zalecenie zrealizowane / zalecenie niezrealizowane)
1.	Nie dotyczy	Nie dotyczy	Nie dotyczy

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 2

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Treści programowe są zgodne z efektami uczenia się, a także z aktualnym stanem wiedzy i metodyki badań w dyscyplinie inżynieria biomedyczna oraz z zakresem działalności naukowej AGH w dyscyplinie inżynieria biomedyczna.

Czas trwania studiów i nakład pracy studenta mierzony łączną liczbą punktów ECTS konieczny do ukończenia studiów zapewniają osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się. Jednak zauważalny jest brak konsekwencji w przypisaniu punktów ECTS poszczególnym przedmiotom, co utrudnia obiektywną ocenę całkowitego czasu pracy studenta. W przypadku studiów drugiego stopnia występują w programie studiów przedmioty z przypisaną liczbą punktów ECTS sugerującą, że od studentów nie wymaga się pracy własnej poza zajęciami zorganizowanymi. Jest też grupa przedmiotów niedoszacowanych w zakresie punktów ECTS.

Na obu stopniach studiów stwierdzono pewne uchybienia w przypisaniu punktów ECTS zajęciom związanym z bezpośrednim udziałem nauczycieli i studentów. Na studiach pierwszego stopnia zajęciom z tym przypisano 210 ECTS, co jest założeniem nieprawidłowym, bo program studiów obejmuje zarówno zajęcia zorganizowane, z bezpośrednim udziałem nauczycieli i studentów, jak i godziny pracy własnej, którym również przypisuje się punkty ECTS. Podobną sytuację, zawyżenie punktów ECTS przypisanych zajęciom z bezpośrednim udziałem nauczycieli i studentów, odnotowano na studiach drugiego stopnia.

Program studiów umożliwia studentom uzyskanie ponad 30% punktów ECTS w ramach przedmiotów wybieralnych. Plan obejmuje zajęcia związane z prowadzoną na AGH działalnością naukową w dyscyplinie inżynieria biomedyczna. Zapewnia również kształcenie w zakresie znajomości języka obcego.

Program studiów realizowany jest z wykorzystaniem różnych form zajęć, w tym również zdalnych. Platforma do prowadzenia zajęć online wykorzystywana jest w przypadku niektórych zajęć, a także wspomagająco do konsultacji studenta z nauczycielem i udostępniania pomocniczych materiałów dydaktycznych.

Organizacja kształcenia na poziomie studiów pierwszego i drugiego stopnia jest prawidłowa. Zachowane zostały właściwe proporcje między zajęciami w formie wykładów i zajęciami o charakterze praktycznym, stosowne do specyfiki efektów uczenia się oraz treści programowych. Rozplanowanie zajęć umożliwia efektywne wykorzystanie czasu przeznaczanego na udział w zajęciach i samodzielne uczenie się.

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

Brak

Zalecenia

Brak

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

Warunki przyjęć kandydatów na kierunek inżynieria biomedyczna na studia pierwszego oraz drugiego stopnia zawarte są w uchwałach Senatu AGH. Postępowanie rekrutacyjne prowadzone jest oddzielnie dla studiów pierwszego i drugiego stopnia i przeprowadzane jest centralnie przez Centrum Rekrutacji AGH. Kwalifikacja na studia pierwszego stopnia odbywa się na podstawie wyników z części pisemnych egzaminu maturalnego. Pod uwagę brany jest wskaźnik rekrutacji uwzględniający punkty procentowe z pisemnego egzaminu maturalnego z matematyki na poziomie rozszerzonym lub fizyki lub informatyki oraz punkty procentowe uzyskane w części pisemnej egzaminu z matematyki na poziomie podstawowym. Maksymalna liczba punktów, jakie może zdobyć kandydat wynosi 1000. W okresie ostatnich sześciu lat na kierunek inżynieria biomedyczna przyjmowano kandydatów z liczbą punktów progowych w przedziale 640-830, przy czym ostatnie w ostatnich latach zanotowano obniżenie progu punktowego do wartości 640-648. Kandydaci na pierwszy rok studiów są przyjmowani w ramach określonej liczby miejsc na kierunku w trybie konkursowym. O przyjęciu kandydata na studia decyduje jego pozycja na liście rankingowej ustalanej na podstawie uzyskanej liczby punktów w postępowaniu rekrutacyjnym.

Od kandydata ubiegającego się o przyjęcie na studia drugiego stopnia obowiązuje posiadanie dyplomu ukończenia studiów pierwszego stopnia z uzyskanym tytułem zawodowym inżyniera. Kwalifikacja kandydatów na studia drugiego stopnia odbywa się na podstawie liczby osiągniętych punktów. Punkty kandydat uzyskuje za średnią ze studiów pierwszego stopnia i wynik egzaminu wstępnego. Egzamin przeprowadzany jest w formie rozmowy kwalifikacyjnej weryfikującej uzyskanie przez kandydata efektów uczenia się wymaganych do podjęcia studiów drugiego stopnia na kierunku inżynieria biomedyczna. Za rozmowę kwalifikacyjną kandydat może uzyskać maksymalnie 50 punktów. Zatem łączna maksymalna liczba punktów możliwa do uzyskania w postępowaniu kwalifikacyjnym wynosi 100 punktów. Próg kwalifikacji wynosi 50 punktów.

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

Przepisy regulujące zasady odbywania studiów wyższych i warunki uznawania efektów uczenia się zawarte są w obowiązującym Regulaminie studiów. Zgodnie z regulaminem, studia na AGH można podjąć między innymi w wyniku procedury: przeniesienia z innej uczelni krajowej lub zagranicznej oraz potwierdzenia efektów uczenia się. Student może przenieść się z innej uczelni na Uczelnię za zgodą prodziekana ds. kształcenia wydziału przyjmującego studenta, jeżeli wypełnił wszystkie obowiązki wynikające z przepisów obowiązujących w uczelni macierzystej, zaś szczegółowe zasady przeniesienia i zasady uznawania efektów uczenia się w ramach zmiany kierunku studiów, wydziału i uczelni określa dziekan zgodnie z przyjętym na Uczelni Regulaminem potwierdzania efektów uczenia się.

W AGH stosowana jest procedura przyjęć na studia w wyniku potwierdzania efektów uczenia się uzyskanych poza systemem studiów. Procedurę uznawania efektów uczenia się opisuje Regulamin potwierdzania efektów uczenia się, przyjęty uchwałą Senatu Akademickiego Akademii Górniczo-

Hutniczej. Efekty uczenia się mogą zostać potwierdzone osobie posiadającej: świadectwo dojrzałości i co najmniej 5 lat doświadczenia zawodowego – w przypadku ubiegania się o przyjęcie na studia pierwszego stopnia lub jednolite studia magisterskie; dyplom ukończenia studiów pierwszego stopnia i co najmniej 3 lata doświadczenia zawodowego po ukończeniu tych studiów – w przypadku ubiegania się o przyjęcie na studia drugiego stopnia; dyplom ukończenia studiów drugiego stopnia lub jednolitych studiów magisterskich i co najmniej 2 lata doświadczenia zawodowego po ukończeniu tych studiów – w przypadku ubiegania się o przyjęcie na kolejne studia pierwszego stopnia lub drugiego stopnia lub jednolite studia magisterskie. Efekty uczenia się są potwierdzane w zakresie odpowiadającym efektom uczenia się określonym w programie studiów dla określonego kierunku, poziomu i profilu w stopniu umożliwiającym zaliczenie określonych zajęć, w tym praktyk zawodowych. W wyniku potwierdzenia efektów uczenia się można zaliczyć nie więcej niż 50% punktów ECTS przypisanych do zajęć objętych programem studiów. Warunki i procedury potwierdzania efektów uczenia się uzyskanych poza systemem studiów, a także warunki i procedury uznawania efektów uczenia się uzyskanych w innej uczelni, w tym uczelni zagranicznej, zapewniają możliwość identyfikacji efektów uczenia się 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. Godnym podkreślenia jest fakt wprowadzenia na Wydziale Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii Biomedycznej przepisów wraz z warunkami i rekomendacjami do obrony projektów inżynierskich i prac magisterskich w formie publikacji naukowej. Taka możliwość zapisana jest w Ustawie o Szkolnictwie Wyższym, ale w praktyce na polskich uczelniach stosowana jest sporadycznie. Zgodnie z Regulaminem Studiów AGH, przyjmuje się recenzowany artykuł, opublikowany w czasopiśmie naukowym, z listy publikowanej przez Ministerstwo Edukacji i Nauki lub też w recenzowanych materiałach z międzynarodowej konferencji naukowej. Dyplomant powinien być jedynym lub głównym autorem tego artykułu, a zalecane jest, by był pierwszym. Praca dyplomowa lub projekt dyplomowy realizowana jako opublikowany artykuł wieloautorski musi zawierać szczegółową informację o merytorycznym wkładzie dyplomanta i pozostałych autorów.

Ogólne zasady sprawdzania i oceniania stopnia osiągnięcia efektów uczenia się zostały określone w Regulaminie Studiów uchwalonym przez Senat AGH. W Regulaminie określono skalę ocen, warunki zaliczenia semestru, warunki przystąpienia do egzaminu. Regulamin studiów określa procedury w przypadku braku uzyskania zaliczenia ze wszystkich zajęć przed rozpoczęciem sesji egzaminacyjnej, konsekwencje wynikające z nieprzystąpienia do egzaminu i nieuzyskania zaliczeń, a także procedury odwoławcze, np. związane z egzaminem poprawkowym.

Formalnym potwierdzeniem zaliczenia przedmiotu jest wprowadzenie przez nauczyciela akademickiego oceny do protokołu zaliczenia przedmiotu oraz zatwierdzenie ocen w systemie elektronicznym USOS, w którym również student uzyskuje informację o uzyskanych ocenach.

Regulamin studiów określa następującą skalę ocen: 5,0; 4,5; 4,0; 3,5; 3,0; 2,0. Zaliczenie przedmiotu dokonywane jest na podstawie zaliczenia wszystkich form zajęć prowadzonych w ramach danego przedmiotu. Podstawą do zaliczenia wszystkich form zajęć niekończących się egzaminem są pozytywne wyniki bieżącej weryfikacji stopnia uzyskania efektów uczenia się (w formie prac kontrolnych, sprawdzianów, projektów, sprawozdań, referatów itp. oraz obecności na zajęciach obowiązkowych). Szczegółowe zasady sprawdzania i oceniania stopnia osiągnięcia efektów uczenia się są określone

w sylabusach poszczególnych przedmiotów. Ogólną zasadą jest ustalenie przez prowadzącego przedmiot kryteriów oceny oraz wymaganego poziomu wiedzy i umiejętności niezbędnego do uzyskania konkretnej oceny z danego przedmiotu. Warunki zaliczenia oraz wszelkie wymogi dotyczące przedmiotu prowadzący zajęcia przekazują studentom w trakcie pierwszych zajęć w semestrze. Weryfikację zgodnie z zasadami ustalonymi przez osobę odpowiedzialną za zajęcia, przeprowadza prowadzący, który wystawia ocenę do końca okresu zajęć w semestrze. W szczególnych przypadkach zaliczenia może dokonać inny nauczyciel akademicki, wyznaczony przez dziekana. Studentowi, który w wyniku bieżącej kontroli stopnia uzyskania efektów uczenia się otrzymał ocenę niedostateczną, przysługuje prawo do jednego zaliczenia poprawkowego do końca sesji egzaminacyjnej. Regulamin studiów przedstawia również procedurę zaliczenia i egzaminu komisyjnego.

W przypadku osób z niepełnosprawnościami możliwa jest adaptacja procesu kształcenia oraz zasad weryfikacji i oceny, stosownie do indywidualnych potrzeb danej osoby. Adaptacja może uwzględniać m.in. zalecenia i wskazówki dla prowadzących zajęcia dydaktyczne dotyczące efektywnych form przekazywania wiedzy oraz zaadoptowanych sposobów egzaminowania, możliwości zamiany grup zajęciowych, wydłużenie czasu zaliczeń i egzaminów, udział w zajęciach asystentów dydaktycznych/ tłumaczy języka migowego, zamianę formy egzaminowania z pisemnej na ustną (bądź odwrotnie) lub wykorzystanie w procesie uczenia urządzeń wspomagających (np. tablet graficzny, system FM, powiększalniki tekstu).

Metody weryfikacji i oceny osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się oraz postępów w procesie uczenia się zależą od formy w jakiej prowadzone są zajęcia. Weryfikację efektów uczenia się umożliwiają pisemne i ustne zaliczenia, kolokwia, egzaminy, wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych, realizacja i zaliczenie projektu, wykonanie projektu dyplomowego, czy pracy dyplomowej. W zakresie wiedzy teoretycznej weryfikacja następuje poprzez kolokwia lub egzaminy, natomiast w zakresie umiejętności za pomocą zadań praktycznych w laboratoriach oraz w trakcie zadań projektowych. Kompetencje społeczne sprawdzane są poprzez dokumentowanie przebiegu eksperymentu, opracowywanie uzyskanych wyników oraz prezentację na zajęciach projektowych etapów prowadzonych prac, a także poprzez obserwację działań studentów podczas pracy samodzielnej i grupowej oraz indywidualne rozmowy w czasie konsultacji. Jedną z form pozwalających na weryfikację efektów uczenia się w zakresie kompetencji społecznych prowadzących do uzyskania kompetencji inżynierskich są projekty zespołowe, w ramach których studenci uczą się pracy w zespole i współdziałania przy rozwiązywaniu złożonych zagadnień inżynierskich. Osobowe zespoły. W trakcie realizacji zadań praktycznych prowadzący zajęcia dokonują oceny pod względem kompetencji społecznych, sprawdzając strukturę podziału pracy między członkami zespołu studenckiego, umiejętności komunikacji w grupie, przejrzystość prezentacji wyników uzyskanych przez zespół.

Przyjęte zasady stwarzają szansę na przejrzyste i równe traktowanie studentów w procesie weryfikacji oceniania efektów uczenia się, a także bezstronność tego procesu. Określają zasady postępowania w sytuacjach konfliktowych związanych z weryfikacją o ocenę efektów uczenia się, a także sposoby zapobiegania na zachowania niezgodne z prawem.

Potwierdzeniem osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się są prace etapowe i egzaminacyjne. Rodzaj, forma, tematyka i metodyka prac etapowych oraz wymagania stawiane tym pracom są dostosowane do poziomu i profilowi studiów. Dobór metod weryfikacji efektów uczenia się jest poprawny. Analiza wybranych prac etapowych, prac egzaminacyjnych, kolokwiów, projektów, zadań

obliczeniowych i sprawozdań z zajęć laboratoryjnych, realizowanych na studiach pierwszego stopnia i drugiego stopnia wykazała ich zgodność z treściami programowymi zawartymi w sylabusach zajęć oraz potwierdziła zapewnienie prawidłowej i obiektywnej weryfikacji założonych efektów uczenia się. Wystawione oceny są zasadne.

Ocena losowo wybranych prac dyplomowych zrealizowanych w 2022 r. na kierunku inżynieria biomedyczna wskazuje, iż prace dyplomowe odpowiadają koncepcji kształcenia na kierunku oraz sformułowanym zasadom dyplomowania. Projekty dyplomowe realizowane na studiach pierwszego stopnia to projekty inżynierskie, przygotowane na bardzo dobrym poziomie, natomiast prace dyplomowe na studiach drugiego stopnia mają głównie charakter doświadczalny lub obliczeniowy i również prezentują bardzo wysoki poziom. Potwierdzeniem tego faktu są oceny bardzo dobre uzyskane w 2022 r. przez 34 dyplomantów na 36 dopuszczonych do egzaminu dyplomowego. Analiza prac dyplomowych wskazuje na bardzo dobre opanowanie przez studentów warsztatu badawczego. Studenci kierunku inżynieria biomedyczna mają możliwość uczestniczenia w projektach realizowanych przez kadrę badawczą – dydaktyczną. Często takie zaangażowanie studentów owocuje tematem pracy dyplomowej, w wielu przypadkach również wspólną publikacją naukową. W latach 2021–2022 zarejestrowano 17 artykuły naukowe, których współautorami są studenci kierunku inżynieria biomedyczna. W latach 2020 – 2022 zostało przeprowadzonych 5 obron magisterskich studentów kierunku inżynieria biomedyczna na podstawie prac w postaci artykułu naukowego. Przedstawione fakty są wymownym potwierdzeniem osiągania przez studentów kompetencji badawczych i naukowych.

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

Lp.	Zalecenia dotyczące kryterium 3 wymienione we wskazanej wyżej uchwale Prezydium PKA	Opis realizacji zalecenia	Ocena realizacji zalecenia (zalecenie zrealizowane / zalecenie niezrealizowane)
1.	Nie dotyczy	Nie dotyczy	Nie dotyczy

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 3

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Warunki rekrutacji na studia, kryteria kwalifikacji i procedury rekrutacyjne są przejrzyste i zapewniają kandydatom równe szanse w podjęciu studiów na kierunku inżynieria biomedyczna. Kryteria kwalifikacji są selektywne oraz 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. Warunki i procedury

uznawania efektów uczenia się uzyskanych w innej uczelni zapewniają możliwość identyfikacji efektów uczenia się oraz oceny ich adekwatności w zakresie odpowiadającym efektom uczenia się określonym w programie 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.

Metody weryfikacji i oceny osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się oraz postępów w procesie uczenia się zapewniają skuteczną weryfikację i ocenę stopnia osiągnięcia wszystkich efektów uczenia się. Projekty dyplomowe, prace dyplomowe oraz prace etapowe umożliwiają sprawdzenie i ocenę przygotowania do prowadzenia działalności inżynierskiej i naukowej związanej z inżynierią biomedyczną.

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

Możliwość obrony magisterskiej pracy dyplomowej na podstawie artykułu naukowego, którego dyplomant jest jedynym lub głównym autorem. Na Wydziale Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii Biomedycznej wdrożono przepisy znajdujące podstawę prawną w Ustawie o Szkolnictwie Wyższym. W latach 2020 – 2022 zostało przeprowadzonych 5 obron magisterskich studentów kierunku inżynieria biomedyczna na podstawie prac w postaci artykułu naukowego. Należy podkreślić, że wykonanie badań, napisanie artykułu i jego opublikowanie we właściwym czasie jest możliwe przede wszystkim za sprawą ponadprzeciętnego zaangażowania się studenta w czasie poza zajęciami zorganizowanymi. Najczęściej jest to działalność w ramach jednego z kół naukowych. Dlatego, takie rozwiązanie jest dobrym sposobem na „wyłowienie” studentów o szczególnych predyspozycjach pozwalających na prowadzenie prac badawczych i rozwijanie nauki – kandydatów do szkoły doktorskiej i przyszłej kadry badawczo-dydaktycznej.

Zalecenia

Brak

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 4

Z analizy dokumentów dotyczących dorobku naukowego osób prowadzących zajęcia na ocenianym kierunku wynika, że zdecydowana większość publikuje swoje osiągnięcia naukowe głównie w czasopiśmie, których wartość naukowa oceniona jest przez Ministerstwo Edukacji i Nauki na 70, 100, 140 i 200 punktów. Są to prace naukowe dotyczące aktualnych problemów związanych z inżynierią biomedyczną. Ogólny wysoki poziom naukowy kadry pozwala na prowadzenie ważnych i nowoczesnych badań naukowych w zakresie inżynierii biomedycznej.

Zajęcia na kierunku inżynieria biomedyczna prowadzą pracownicy Katedry Biocybernetyki i Inżynierii Biomedycznej (WEAIIIB) (22 osoby) oraz innych jednostek: Wydziału Matematyki Stosowanej (1 osoba), Wydziału Fizyki i Informatyki Stosowanej (4 osoby), Wydziału Inżynierii Mechanicznej i Robotyki (8 osób), Wydziału Inżynierii Materiałowej i Ceramiki (7 osób), Wydziału Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej (3 osoby), Wydziału Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji (3 osoby), Wydziału Humanistycznego (3 osoby), Katedry Metrologii i Elektroniki (WEAIIIB) (4 osoby), Katedry Automatyki i Robotyki (WEAIIIB) (2 osoby). Spośród pracowników Katedry Biocybernetyki i Inżynierii Biomedycznej 3 osoby posiadają tytuł profesora, 6 osób tytuł doktora habilitowanego, 10 osób stopień doktora oraz 3 osoby tytuł zawodowy magistra inżyniera. Większość ma wykształcenie i dorobek naukowy zaliczane do dyscypliny inżynieria biomedyczna. Jako drugą dyscyplinę zgłaszane są również informatyka techniczna i telekomunikacja oraz automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne. Do procesu dydaktycznego angażowani są studenci II-go stopnia w ramach staży studenckich.

Z udostępnionej dokumentacji wynika, że kadra dydaktyczna prowadząca zajęcia na kierunku inżynieria biomedyczna ukończyła kursy pedagogiczne, ponadto nauczyciele akademicy uczestniczą w licznych kursach, szkoleniach, stażach oraz studiach podyplomowych, poszerzających kompetencje merytoryczne w zakresie prowadzonych zajęć dydaktycznych. Ponadto, zgodnie z obowiązującymi w AGH zasadami (Zarządzenia nr 33/2010 Rektora AGH z 25 sierpnia 2010 r. w sprawie kształcenia pedagogicznego pracowników i doktorantów AGH ze zmianą Zarządzeniem 35/2012), wszyscy nauczyciele akademicy są zobowiązani ukończyć Studium Doskonalenia Dydaktycznego w zakresie przygotowania pedagogicznego niezbędnego do prowadzenia zajęć dydaktycznych. Studium Doskonalenia Dydaktycznego obejmuje 75 godzin obowiązkowych zajęć, w tym hospitację zajęć dydaktycznych. Osoby odpowiedzialne za moduły biorą pod uwagę kwalifikacje merytoryczne oraz doświadczenie zawodowe nauczycieli akademickich przydzielanych do prowadzenia poszczególnych zajęć, monitorują także realizację zajęć i w razie potrzeby reagują na problemy. Kadra dydaktyczna ustawicznie poszerza również warsztat pracy dydaktycznej poprzez udział w kursach i szkoleniach dotyczących obsługi sprzętu i oprogramowania, wykorzystywanego podczas prowadzenia zajęć. Szkolenia o charakterze pedagogicznym organizowane były głównie przez jednostkę odpowiedzialną za organizację tego rodzaju kursów na Uczelni.

Kompetencje dydaktyczne pracowników należy uznać za bardzo wysokie. Koordynatorami przedmiotów są w większości przypadków pracownicy samodzielni lub doktorzy z wieloletnim stażem pracy w Katedrze Biocybernetyki i Inżynierii Biomedycznej. Wraz z kreatywnymi i dynamicznymi asystentami tworzą oni zgrane zespoły realizujące dydaktykę na wysokim poziomie. Warto zaznaczyć, że w większości przypadków prowadzone zajęcia są ściśle związane z zainteresowaniami i badaniami naukowymi danego pracownika. Zgodnie z przedstawioną charakterystyką, wszyscy nauczyciele akademicy posiadają kompetencje niezbędne do prowadzenia zajęć dydaktycznych, w tym konieczne wykształcenie, doświadczenie zawodowe i przygotowanie pedagogiczne. Zdecydowana większość pracowników prowadzi badania naukowe, których wyniki są wykorzystywane w trakcie zajęć. Pracownicy uczestniczą w inicjatywach popularyzujących naukę np. organizowanych w Krakowie Festiwalu Nauki, Nocy Naukowców, czy Dniach Otwartych AGH, a także udzielają wywiadów nt. swojej pracy naukowej.

Obsada zajęć na kierunku inżynieria biomedyczna prowadzona jest zgodnie z kompetencjami i kwalifikacjami kadry. Większość zajęć prowadzona jest przez pracowników Wydziału. Część z tych

zajęć, np. *matematyka*, *fizyka* czy *mechanika* prowadzą nauczyciele akademicki z innych jednostek organizacyjnych AGH. Wypełnienie pensum nauczycieli akademickich godzinami dydaktycznymi na ocenianym kierunku jest różnorodne. Część pracowników (9) wypełnia ponad 100 godzin na inżynierii biomedycznej, 3 osoby – ponad 200 godzin. Pozostałe osoby – poniżej 100 godzin.

Polityka kadrowa Wydziału realizowana jest w celu zapewnienia wysokiego standardu i efektywności realizowanej działalności dydaktycznej i badawczej. Zatrudnianie nauczycieli akademickich odbywa się zgodnie ze Statutem AGH oraz zarządzeniami Rektora Uczelni. Nauczycielami akademickimi zatrudnionymi na poszczególnych stanowiskach mogą zostać osoby spełniające wymagania, o których mowa w art. 113 i 116 ust. 2 Ustawy. Na stanowisku nauczyciela akademickiego w AGH może być zatrudniona osoba, która odznacza się wysokim poziomem etycznym, predyspozycjami i zamiłowaniem do pracy dydaktycznej oraz wykazuje wyróżniające się umiejętności naukowe i zawodowe, a także posiada kwalifikacje określone w Ustawie i najlepiej spełnia wymagania określone warunkami konkursu. W wymaganiach konkursu sprecyzowane są szczegółowe wymagania naukowe i zawodowe potrzebne na nieobsadzonym stanowisku określone w Załączniku 2 Statutu AGH: „Zasady przeprowadzania konkursów, wymagania oraz tryb postępowania poprzedzającego zatrudnienie nauczycieli akademickich”. Wśród zawartych tam wymagań warto zwrócić uwagę na te, związane z zatrudnianiem na stanowisku profesora w grupie pracowników dydaktycznych: stosowanie innowacyjnych metod prowadzenia zajęć dydaktycznych i/lub nowatorskie przygotowanie materiałów dydaktycznych; istotny wkład w rozwój i poprawę jakości kształcenia; autorstwo lub współautorstwo znaczącego podręcznika akademickiego.

Ocena okresowa dotyczy działalności nauczyciela akademickiego w trzech obszarach: naukowym, dydaktycznym i organizacyjnym. Dodatkowo, działalność dydaktyczna poszczególnych pracowników Wydziału oceniana jest po zakończeniu każdego semestru przez studentów w anonimowym, internetowym systemie ankiet studenckich znajdującym się w systemie USOS. Wyniki tych ankiet są na bieżąco sprawdzane przez kierownictwo Katedry i w razie wykrytych nieprawidłowości są podejmowane odpowiednie działania. Na szczególną uwagę zasługuje przygotowanie kadry dydaktycznej do prowadzenia zajęć z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość, które w ostatnich dwóch latach było niezbędnym warsztatem każdego dydaktyka. Większość pracowników ukończyła kurs e-Learning akademicki prowadzony przez Centrum e-Learningu AGH i posiada certyfikat, która uprawnia do prowadzenia zajęć z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość. W Katedrze Biocybernetyki i Inżynierii Biomedycznej certyfikat uzyskało 20 osób. Kadra przygotowana jest to wprowadzania nowoczesnych metod dydaktycznych, co pozostaje w ścisłym związku z podnoszeniem kwalifikacji pracowników, zarówno poprzez obowiązkowe kursy dydaktyczne dla nowych pracowników, dodatkowe szkolenia organizowane przez Centrum e-Learningu AGH, jak i zewnętrzne np. program Mistrzowie Dydaktyki.

Wspieranie rozwoju kadry zostało określone w Statucie AGH. W szczególności kierownicy jednostek organizacyjnych dbają o rozwój kierowanych jednostek przez stwarzanie właściwych warunków pracy, nawiązywanie współpracy z instytucjami krajowymi i zagranicznymi oraz dbanie o rozwój naukowy i podnoszenie kwalifikacji dydaktycznych podległych pracowników. W 2020 roku wniesiono istotną zmianę w zasadach przyznawania nagród Rektora oraz systemów motywacyjnych dla pracowników naukowych. Wprowadzone zostało Zarządzenie Nr 12/2020 w dniu 26 lutego 2020 r. w sprawie zasad realizacji w AGH projektu Inicjatywa Doskonałości — Uczelnia Badawcza (tzw. IDUB) w latach 2020-2026. Wprowadzono system motywacji pracowników w postaci nagród opartych na trzech filarach:

- filar I stanowią dodatki okresowe, dla 10% najlepiej publikujących pracowników, w każdej zadeklarowanej w Uczelni dyscyplinie naukowej,
- filar II stanowią dodatki jednorazowe za najlepiej punktowane publikacje naukowe,
- filar III stanowią nagrody Rektora, o których mowa w §44 ust. 2 Regulaminu.

Ponadto w ramach projektu Inicjatywa Doskonałości — Uczelnia Badawcza (IDUB) wprowadzono również System Wsparcia Dydaktyki, z którym można się zapoznać w Zarządzeniu Nr 55/2021. Podjęte działania w tym zakresie wpisują się w doskonalenie zasad nagradzania najlepszych pracowników naukowych, dydaktycznych, także promotorów. Obecnie za wybitne osiągnięcia dydaktyczne przyznawane są indywidualne lub zespołowe Rektorskie Nagrody Dydaktyczne I, II lub III stopnia. Nagrody przyznawane są również za osiągnięcia organizacyjne, tj. w szczególności istotny organizacyjny wkład w rozwój Uczelni, w tym między innymi działania, które wpłynęły na poprawę jakości badań naukowych i prac rozwojowych, jakości kształcenia, współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym, za działania na rzecz promocji Uczelni. Wymienione wyżej kryteria zostały uszczegółowione na poziomie Wydziału w formie Regulaminu Rektorskich Nagród Dydaktycznych - Decyzja Dziekana nr 14/2021 w sprawie ustalenia Regulaminu Rektorskich Nagród Dydaktycznych na Wydziale Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii Biomedycznej. Wielu pracowników Katedry Biocybernetyki i Inżynierii Biomedycznej prowadzących dydaktykę na ocenianym kierunku uzyskało wyżej wymienione nagrody, niektórzy wielokrotnie. Ponadto od trzech lat organizowany jest na poziomie Uczelni konkurs Laur Dydaktyka, do którego nominowani byli również pracownicy prowadzący zajęcia na kierunku inżynieria biomedyczna. Natomiast na poziomie Wydziału organizowany jest konkurs Kryształowa Kreda/ Kursor, którego laureatami byli pracownicy Katedry Biocybernetyki i Inżynierii Biomedycznej.

Realizowana w Uczelni polityka kadrowa obejmuje zasady rozwiązywania konfliktów, a także reagowania na przypadki zagrożenia lub naruszenia bezpieczeństwa, jak również wszelkich form dyskryminacji i przemocy wobec członków kadry prowadzącej kształcenie oraz formy pomocy ofiarom.

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

Lp.	Zalecenia dotyczące kryterium 4 wymienione we wskazanej wyżej uchwale Prezydium PKA	Opis realizacji zalecenia	Ocena realizacji zalecenia (zalecenie zrealizowane / zalecenie niezrealizowane)
1.	Nie dotyczy	Nie dotyczy	Nie dotyczy

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

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Kadra badawczo-dydaktyczna oraz dydaktyczna realizująca dydaktykę na kierunku inżynieria biomedyczna posiada wszelkie kompetencje i kwalifikacje w zakresie dydaktycznym i naukowym. Potwierdzone są one wystarczającymi szkoleniami oraz dorobkiem naukowym pracowników. Większość prac naukowych opublikowana jest w renomowanych i wysoko punktowanych czasopismach.

Przydział godzin dydaktycznych jest prawidłowy. Większość zajęć prowadzonych jest przez pracowników Uczelni. Pensum części z nich uzupełniane jest godzinami dydaktycznymi na innych kierunkach kształcenia.

Dobór nauczycieli akademickich i innych osób prowadzących zajęcia jest transparentny, adekwatny do potrzeb związanych z prawidłową realizacją zajęć. Dotyczy to również zajęć prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość. Przy zatrudnieniu i doborze nauczycieli akademickich uwzględniane są m.in. ich dorobek naukowy lub artystyczny i doświadczenie oraz osiągnięcia dydaktyczne. Nauczyciele akademicy Wydziału, w tym nauczyciele prowadzący zajęcia na kierunku inżynieria biomedyczna licznie uczestniczą w kursach i szkoleniach podwyższających ich kompetencje dydaktyczne.

Na Wydziale wprowadzony jest system oceniania pracowników, tj. ocena okresowa oraz hospitacja zajęć dydaktycznych.

Realizowana na Wydziale polityka kadrowa umożliwia kształtowanie kadry prowadzącej zajęcia zapewniające prawidłową ich realizację. System wsparcia i motywowania pracowników sprzyja stabilizacji zatrudnienia i trwałemu rozwojowi nauczycieli akademickich i innych osób prowadzących zajęcia. Kreuje również warunki pracy stymulujące i motywujące członków kadry prowadzącej kształcenie na kierunku inżynieria biomedyczna do rozpoznawania własnych potrzeb rozwojowych, i wszechstronnego doskonalenia. Realizowana polityka kadrowa obejmuje zasady rozwiązywania konfliktów, a także reagowania na przypadki zagrożenia lub naruszenia bezpieczeństwa.

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

Brak

Zalecenia

Brak

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 5

Studenci kierunku inżynieria biomedyczna korzystają z bogatej infrastruktury Wydziału Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii Biomedycznej. Wydział dysponuje bardzo dobrą bazą dydaktyczną, która jest wykorzystywana do prowadzenia studiów, a zwłaszcza realizacji badań naukowych w zakresie zaplanowanych dla studentów zadań badawczo-dydaktycznych. Wydział dysponuje łączną powierzchnią użytkową 13 259 mkw. W tym 1 660 mkw. zajmują sale wykładowe i seminaryjne, 1 126 mkw. sale komputerowe, 3 001 mkw. laboratoria dydaktyczne oraz 478 m² laboratoria naukowo-badawcze.

Bazę dydaktyczną, w której odbywają się zajęcia stanowią sale audytoryjne i sale ćwiczeniowo-wykładowe w budynkach AGH (A-3/A-4, B-1, B-5, C-3, C-2, D-2). Sale dydaktyczne mieszczące 15-30 osób są wyposażone w stały lub przenośny sprzęt multimedialny. Część zajęć dydaktycznych odbywa się również w laboratoriach i pomieszczeniach innych Wydziałów, np. Laboratorium Wydziału Fizyki i Informatyki Stosowanej, Studium Języków Obcych czy też Studium WF-u, basen AGH.

Infrastruktura dydaktyczna obejmuje:

- 21 sal wykładowych w tym 3 sale amfiteatralne o pojemności 240, 130 i 120 osób, wyposażone w nowoczesny sprzęt audiowizualny i multimedialny;
- 21 sal komputerowych wyposażonych w nowoczesny sprzęt komputerowy ze specjalistycznym oprogramowaniem oraz projektory;
- 40 laboratoriów dydaktycznych wyposażonych w specjalistyczną aparaturę i urządzenia.
- 9 laboratoriów naukowo-badawczych wyposażonych w nowoczesną aparaturę pomiarową, która umożliwia realizację wielu zaawansowanych projektów badawczych. Poniżej kilka przykładów unikalnej aparatury naukowo-badawczej, którą dysponują Katedry Wydziału EAIIB:
 - Laboratorium Wirtualnej Rzeczywistości w Medycynie – aktualnie tworzone laboratorium mające na celu przekazanie wiedzy z zakresu wykorzystania wirtualnej i mieszanej rzeczywistości w różnych dziedzinach, ze szczególnym uwzględnieniem medycyny. W pomieszczeniu będą realizowane ćwiczenia laboratoryjne z wykorzystaniem okularów wirtualnej i rozszerzonej rzeczywistości (Katedra Biocybernetyki i Inżynierii Biomedycznej),
 - Laboratorium Elektronicznej Aparatury Medycznej (EAM) wyposażone jest w różnego rodzaju aparaturę badawczo-pomiarową (z dedykowanym oprogramowaniem i akcesoriami) z zakresu ultrasonografii, hemodializy, elektrofizjologii, biomechaniki. W laboratorium odbywają się zajęcia laboratoryjne i projektowe z przedmiotu Elektroniczna Aparatura Medyczna, jak również zajęcia konwersatoryjne z przedmiotu Interfejsy Multimodalne i Badanie HCI. Ponadto w laboratorium wykonywane są pomiary biosygnatów do celów naukowych,
 - Laboratorium Internetu Rzeczy w Medycynie, w którym znajdują się między innymi: system pomiarowy do nawigacji zespołu kaniula-prowadnica w głębokich obszarach drzewa oskrzelowego, układ inercyjnych jednostek pomiarowych we współpracy z wirtualnym modelem drzewa oskrzelowego do wspomagania nawigacji w bronchoskopii, manipulator antropomorficzny w postaci dłoni, inteligentny system do śledzenia aktywności człowieka na podstawie danych z inercyjnej jednostki pomiarowej,
 - Stanowisko do elektronicznego testowania i mikro-obrazowania prototypowych układów scalonych – (Katedra Metrologii i Elektroniki),
 - Stanowisko do weryfikacji metod pomiaru parametrów systemu elektroenergetycznego i parametrów jakości energii elektrycznej (Katedra Metrologii i Elektroniki).

Sale i specjalistyczne pracownie dydaktyczne, laboratoria naukowe oraz ich wyposażenie są zgodne z potrzebami procesu nauczania i uczenia się, adekwatne do rzeczywistych warunków przyszłej pracy badawczej/zawodowej oraz umożliwiają osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się, w tym

przygotowanie do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności oraz prawidłową realizację zajęć. Infrastruktura informatyczna, wyposażenie techniczne pomieszczeń, pomoce i środki dydaktyczne, aparatura badawcza, specjalistyczne oprogramowanie są sprawne i nieodlegające od aktualnie używanych w działalności naukowej oraz umożliwiają prawidłową realizację zajęć, w tym z wykorzystaniem zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych. Liczba, wielkość i układ pomieszczeń, ich wyposażenie techniczne, liczba stanowisk badawczych, komputerowych, licencji na specjalistyczne oprogramowanie itp. są dostosowane do liczby studentów oraz liczebności grup i umożliwiają prawidłową realizację zajęć, w tym samodzielne wykonywanie czynności badawczych przez studentów.

W ramach prowadzonych zajęć studenci kierunku inżynieria biomedyczna mają dostęp do pracowni i laboratoriów znajdujących się na terenie Wydziału. Wymienione laboratoria i stanowiska badawcze są wykorzystywane w trakcie realizacji procesu dydaktycznego zarówno studentów, jak i doktorantów. Stanowiska pomiarowe są również modyfikowane przez studentów i adaptowane do ich celów badawczych. Specjalistyczne wyposażenie pomiarowo-badawcze, jakie jest na wyposażeniu wymienionych laboratoriów jest systematycznie uzupełniane w ramach środków finansowych pozyskanych na działalność statutową lub projektów badawczych.

Wydziałowa infrastruktura informacyjno-komunikacyjna dedykowana do celów edukacyjnych to w pierwszej kolejności komputerowe pracownie dydaktyczne. W każdej z pracowni komputery są podłączone do sieci Internet. Wszystkie budynki, w których znajdują się sale zajęciowe w których prowadzone są zajęcia dla studentów Inżynierii Biomedycznej dostępne są trzy sieci bezprzewodowe zapewniające dostęp do Internetu: AGH-Guest, AGH-WPA oraz Eduroam. Pierwsza z nich daje ograniczony dostęp do Internetu dla każdego — 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, a przez tą sieć również 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 wewnątrz Uczelni.

Każdy student posiada indywidualne konto na serwerze. Konta zakładane są automatycznie po zakończeniu rekrutacji. Konta te służą studentom przez cały tok nauczania 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 Uczelni.

Biblioteka Główna AGH jest jednostką ogólnouczelnianą o zadaniach usługowych, dydaktycznych i naukowych. Pełni funkcję ośrodka informacji naukowej, a wraz z bibliotekami wydziałowymi tworzy jednolity system biblioteczno-informacyjny. Lokalizacja biblioteki jest dogodna dla studentów — znajduje się na tym samym kampusie. Dysponuje ona systemem bibliotecznym do którego dostęp jest możliwy jest dostęp zarówno elektroniczny jak i tradycyjny o zasięgu międzynarodowym. Umożliwia to wybór wersji językowej strony. Zamawianie piśmiennictwa zalecanego w sylabusach możliwe jest po

zalogowaniu. Na stronie biblioteki dostępne są też e-źródła i katalogi. Pracownicy, doktoranci i studenci AGH mają dostęp do licencyjnych e-zasobów z dowolnego miejsca na świecie za pośrednictwem serwera proxy. Warunkiem korzystania z usługi jest posiadanie aktualnego konta w Bibliotece Głównej. Obecnie studenci, doktoranci i pracownicy AGH mają możliwość zdalnego zapisu. Zdalnie można również dokonać prolongaty konta lub aktualizacji danych na koncie bibliotecznym.

Zakres tematyczny księgozbioru zgromadzonego przez Bibliotekę Główną jest zgodny z tematyką prowadzonych w Uczelni badań i kierunków studiów, w tym inżynierii biomedycznej. Zasoby biblioteczne podlegają bieżącej aktualizacji i wzbogaceniu. W szczególności w tym ostatnim procesie aktywny udział bierze kadra dydaktyczna i naukowa Uczelni, wnioskując o zakup nowych publikacji, książek naukowych, norm, podręczników i skryptów dydaktycznych, prenumerat czasopism, patentów, dostępu do katalogów, baz danych, baz wydawniczych oraz innych bibliotek, zarówno krajowych jak i zagranicznych.

Studenci kierunku inżynieria biomedyczna mają dostęp do laboratoriów komputerowych z dostępem do Internetu. Uczelnia zapewnia studentom i pracownikom dostęp do specjalistycznego oprogramowania, które wykorzystywane podczas zajęć z zakresu: biocybernetyki, analizy danych pomiarowych, mechaniki i wytrzymałości, biomateriałów, biofizyki, biochemii, wizualizacji danych medycznych, mikroelektroniki, biomechaniki, języków programowania, przetwarzania obrazów cyfrowych, programowania obiektowego, elektronicznej aparatury medycznej czy nanomedycyny.

Studenci kierunku inżynieria biomedyczna w ramach programu studiów wykonują szereg zadań w ramach pracy własnej. W zależności od specyfiki wykonywanego zadania, jego realizacja może odbywać się na terenie kampusu AGH lub poza nim. Na terenie kampusu AGH student ma do dyspozycji:

- Centrum Rozwiązań Informatycznych AGH (CRI), które dysponuje ponad 100 stanowiskami w 4 laboratoriach multimedialnych: Dębina GNU/Linux 9 lub Windows 10,
- specjalistyczne laboratoria wydziałowe oraz pracownie komputerowe (pod warunkiem, że nie odbywają się w nich zajęcia dydaktyczne) i w porozumieniu z opiekunem laboratorium lub osobą nadzorującą wykonywane zadanie),
- Czytelnię Główną (w Bibliotece Głównej), udostępniającą zbiory na miejscu od poniedziałku do soboty,
- Czytelnię Książek Własnych (w Bibliotece Głównej),
- pracownię tyfloinformatyki z możliwością wypożyczenia (na rewers) specjalistycznego sprzętu,
- wydziałową salę 015 w budynku B-1, przeznaczoną wyłącznie na spotkania, szkolenia, warsztaty organizowane przez studentów,
- dedykowane laboratorium dla Kół Naukowych w budynku D-2, gdzie studenci mogą konstruować i przeprowadzać badania w ramach realizowanych projektów.

Pracując poza Uczelnią student może skorzystać:

- z kompletnego oprogramowania dostępnego na terenie Uczelni (należy połączyć się z siecią AGH korzystając z serwer VPN) np. w ramach licencji Total Academic Headcount studenci mają dostęp do licencjonowanego oprogramowania Matlab,
- z wypożyczenia (na rewers) drobnych urządzeń koniecznych do wykonania zadania (np. pracy dyplomowej lub projektu w ramach koła naukowego),

- jeżeli efekt pracy studenta wzbogaci infrastrukturę Uczelni np. budowa stanowiska, elementy potrzebne do jej realizacji mogą być zakupione z funduszy dydaktycznych Wydziału,
- Z zasobów bibliotecznych Biblioteki Głównej i Wydziałowej (wypożyczając publikacje w formie tradycyjnej lub korzystając z baz udostępnionych przez Bibliotekę Główną AGH przez Internet).

Proces oceny i doskonalenia bazy dydaktycznej i naukowej na Wydziale Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii Biomedycznej ma charakter ustawiczny. Ocena bazy dydaktycznej wykorzystywanej na kierunku inżynieria biomedyczna realizowana jest na dwóch poziomach. Stan i wyposażenie sal audytoryjnych, wykładowych, ćwiczeniowych i laboratoryjnych monitorowane są przez władze i administrację Wydziału. Osobą odpowiedzialną za monitorowanie bazy dydaktycznej jest Kierownik Administracyjny Wydziału. Planowane remonty i modernizacja wyposażenia tych pomieszczeń realizowane są w okresach wolnych od zajęć, najczęściej podczas przerw międzysemestralnych. Sale komputerowe i pomieszczenia laboratoryjne podlegają natomiast jednostkom niższego szczebla. Bezpośredni nadzór nad nimi sprawują kierownicy tych jednostek, bądź wyznaczeni opiekunowie. Osoby te, na podstawie potrzeb zgłaszanych przez pracowników prowadzących zajęcia dydaktyczne lub badania naukowe oraz w oparciu o wyniki przeglądu stanu laboratoriów, poddają pomieszczenia remontom, modernizacji i uzupełniają ich wyposażenie. Aktualizacje czy zakup nowego oprogramowania zwykle inicjowane są przez pracowników prowadzących zajęcia. Systematycznej modernizacji poddaje się również infrastrukturę sieci lokalnych na Wydziale. W celu poprawy wydajności i bezpieczeństwa sieci wewnętrznej okresowej wymianie podlegają urządzenia sieciowe (przełączniki, punkty dostępowe sieci bezprzewodowej, routery, okablowanie strukturalne). Przy planowaniu i przeprowadzaniu modernizacji bazy dydaktycznej istotne znaczenie mają także opinie studentów. Komisyjne przeglądy techniczne wszystkich pomieszczeń dydaktycznych i badawczych w zakresie przepisów ogólnych, w tym BHP, odbywają się raz do roku. W ocenie i monitorowaniu stanu tych pomieszczeń uczestniczy administracja Wydziału i jednostki powołane do tego celu na poziomie Uczelni. Ocena BHP laboratoriów, w zakresie wszystkich stanowisk, jest dokonywana zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Władze Uczelni duże znaczenie przywiązują do udogodnień w zakresie infrastruktury dostosowanej do potrzeb studentów z niepełnosprawnością. Konsekwentnie dążą do zwiększenia dostępności kampusu AGH. Zadanie to realizowane jest przez wsparcie prac Sektora Technicznego (w szczególności konsultacje projektów architektonicznych pod kątem osób z niepełnosprawnością, uczestnictwo przedstawicieli BON w radach technicznych i budowlanych) prowadzonych w celu dostosowania uczelnianej infrastruktury do potrzeb osób z niepełnosprawnością. Obecnie większość budynków Uczelni oraz domów akademickich na terenie Miasteczka Studenckiego AGH posiada udogodnienia pomagające w poruszaniu się osobom z niepełnosprawnością ruchową (windy z poziomu parteru, przystosowane toalety, pochylnie umożliwiające wjazd wózków inwalidzkich, automatycznie rozsuwane drzwi, itp.), natomiast dla osób nie(do)słyszących, w niektórych akademikach przygotowano pokoje z sygnalizacją świetlną-dźwiękową. Każdy z budynków, gdzie odbywają się zajęcia dydaktyczne umożliwia swobodny wjazd wózkiem inwalidzkim. W każdym budynku przystosowano i odpowiednio oznakowano co najmniej jedną toaletę dla osób z niepełnosprawnościami.

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

Lp.	Zalecenia dotyczące kryterium 5 wymienione we wskazanej wyżej uchwale Prezydium PKA	Opis realizacji zalecenia	Ocena realizacji zalecenia (zalecenie zrealizowane / zalecenie niezrealizowane)
1.	Nie dotyczy	Nie dotyczy	Nie dotyczy

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 5

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Infrastruktura aparaturowa oraz dostępne na Wydziale programy komputerowe są w pełni wystarczające do realizacji zajęć dydaktycznych na kierunku inżynieria biomedyczna.

Salę i specjalistyczne pracownie dydaktyczne, laboratoria naukowe oraz ich wyposażenie są zgodne z potrzebami procesu nauczania i uczenia się, adekwatne do rzeczywistych warunków przyszłej pracy badawczej/zawodowej oraz umożliwiają osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się, w tym przygotowanie do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności oraz prawidłową realizację zajęć. Infrastruktura informatyczna, wyposażenie techniczne pomieszczeń, pomoce i środki dydaktyczne, aparatura badawcza, specjalistyczne oprogramowanie są sprawne i nieodlegające od aktualnie używanych w działalności naukowej oraz umożliwiają prawidłową realizację zajęć, w tym z wykorzystaniem zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych. Liczba, wielkość i układ pomieszczeń, ich wyposażenie techniczne, liczba stanowisk badawczych, komputerowych, licencji na specjalistyczne oprogramowanie itp. są dostosowane do liczby studentów oraz liczebności grup i umożliwiają prawidłową realizację zajęć, w tym samodzielne wykonywanie czynności badawczych przez studentów. Również lokalizacja biblioteki oraz układ, liczba i wielkość pomieszczeń bibliotecznych zapewniają warunki do komfortowego korzystania z zasobów bibliotecznych w formie tradycyjnej i cyfrowej. Zasady działania biblioteki (godziny otwarcia, liczba miejsc w czytelni, system wypożyczania pozycji literaturowych) są przyjazne i sprzyjają osiągnięciu efektów kształcenia.

Zgodność infrastruktury dydaktycznej, naukowej i bibliotecznej oraz zasad korzystania z niej są zgodne z przepisami BHP. Studenci mają zapewniony dostęp do sieci bezprzewodowej oraz do pomieszczeń dydaktycznych, laboratoriów naukowych, komputerowych, specjalistycznego oprogramowania poza godzinami zajęć, w celu wykonywania zadań, realizacji projektów naukowych. Wydział zapewnia 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-komunikacyjnej. Likwidowane są bariery w dostępie do sal dydaktycznych, pracowni i laboratoriów, jak również zaplecza sanitarnego.

Uczelnia, w tym również Wydział, dokonała wszelkich starań, żeby zapewnić możliwości kształcenia na odległość. Dotyczy to także wirtualnego dostępu do laboratoriów i specjalistycznego oprogramowania wspomagającego kształcenie.

Zasoby biblioteczne, informacyjne oraz edukacyjne są zgodne, co do aktualności, zakresu tematycznego i zasięgu językowego, a także formy wydawniczej, 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.

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

Brak

Zalecenia

Brak

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

Współpraca na kierunku inżynieria biomedyczna z otoczeniem społeczno-gospodarczym jest zgodna z koncepcją i celami kształcenia. Uczelnia powołała Radę Społeczną, działającą m.in. na rzecz:

- rozwoju i współpracy pomiędzy Wydziałem a zewnętrznymi podmiotami gospodarczymi,
- dostosowania zakresu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych absolwentów Wydziału na poszczególnych kierunkach i specjalnościach kształcenia do potrzeb i wymagań ich potencjalnych pracodawców,
- doskonalenia metod kształcenia oraz podwyższania jakości.

W trakcie rozmów z otoczeniem społeczno-gospodarczym poruszane są w szczególności zagadnienia dotyczące aktualnych problemów gospodarczych w regionie i potrzeb jakie wyrażają przedsiębiorcy dotyczących przygotowania absolwentów do podjęcia pracy zawodowej. Ze względu na specyfikę współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym odbywają się liczne dyskusje zwykle w formie online. Rekomenduje się, żeby współpraca ta miała charakter bardziej sformalizowany, który umożliwiłby stałą analizę potrzeb i sugestii wyrażanych przez interesariuszy zewnętrznych.

Z rozmów z interesariuszami zewnętrznymi wynika, że Uczelnia w sposób dynamiczny i sprawny reaguje na sugestie otoczenia społeczno-gospodarczego, wprowadzając zmiany, które sprawiają, że absolwenci kierunku inżynieria biomedyczna są dobrze przygotowani do podjęcia pracy zarówno ze względu na posiadaną wiedzę teoretyczną, jak i umiejętności praktyczne. Przedstawiciele przedsiębiorców podkreślają zauważalne zmiany funkcjonowania Uczelni zwłaszcza kierunku inżynieria biomedyczna, które sprawiają, że ma ona charakter nowoczesny dostosowany do zmian gospodarczych zachodzących w regionie.

Cennym jest wypracowany przez Uczelnię we współpracy z przedsiębiorcami model współpracy, który wykorzystuje wspólne zasoby do opracowania nowych produktów które mogą być wykorzystane w obszarze inżynierii biomedycznej produkty te następnie są przekazywane Uczelni do wykorzystania w ramach jej wewnętrznych zasobów. Dzięki tego rodzaju współpracy studenci mają możliwość wykorzystania swojej wiedzy w sposób praktyczny. Przedsiębiorcy podkreślają, że mają możliwość pozyskania studentów do pracy w ramach realizowanych praktyk zawodowych, jak również pozyskania absolwentów kierunku do pracy po zakończeniu studiów. Tego rodzaju współpraca potwierdza również, że Uczelnia w sposób stały monitoruje i reaguje na potrzeby rynku pracy.

Współpraca na kierunku inżynieria biomedyczna z otoczeniem społeczno-gospodarczym przybiera zróżnicowane formy. Zgodnie z sugestiami interesariuszy zewnętrznych dokonywane są zmiany programu studiów zarówno na studiach I, jak i II stopnia. Przykładem może być wieloletnia współpraca z firmą ASPEL, która jest producentem sprzętu medycznego głównie w obszarze kardiologii. Dzięki tej współpracy Laboratorium Elektronicznej Aparatury Medycznej zostało wyposażone w sprzęt medyczny produkowany przez tę firmę. Dodatkowo rekomendacje przedstawiciela firmy zostały wykorzystane w modyfikacji treści programowych zajęć: *elektroniczna aparatura medyczna* oraz *dedykowane algorytmy diagnostyki medycznej*. Z kolei współpraca z firmami działającymi w obszarze wsparcia informatycznego diagnostyki medycznej miała wpływ na zakres przedmiotów z obszaru analizy danych. Dzięki współpracy z przedsiębiorcami studenci mają również możliwość realizacji projektów badawczych w ramach przedmiotów obieralnych. Przykładem tego jest przygotowanie studenckiego projektu badawczego: „Analiza danych kinematycznych ruchu dzieci z dziecięcym porażeniem mózgowym”. Projekt ten jest efektem współpracy z Orthotic and Prosthetic Specialists Association w Warszawie & VIGO-Ortho Polska w Krakowie. Obecnie Uczelnia przygotowuje w chwili obecnej umowę o współpracy Urzędem Miasta Krakowa oraz ze szpitalem Na Klinach (Grupa Neo Hospital) specjalizującym się w wykorzystaniu robotów chirurgicznych.

Kolejną formą współpracy są specjalistyczne szkolenia dla studentów kierunku, spotkania z interesariuszami zewnętrznymi oraz udział w wykładach prowadzonych przez przedsiębiorców, w tym np.:

- Firma ANT Sp. z o.o. - spotkanie informacyjne, szkoleniowe, informacje o możliwości realizacji projektów, przedstawienie problemów przemysłowych;
- Spotkanie z Dyrektorem Narodowego Synchrotronu Solaris CM UJ: nawiązanie współpracy w ramach realizacji projektów z obszaru robotyzacji, automatyzacji, optymalizacji, wpływu infrastruktury na jakość prowadzonych badań diagnostycznych oraz wspólna realizacja prac dyplomowych;
- Spotkanie eksperckie CM UJ - omówienie problemów badawczych, potrzeb w zakresie robotyki i wirtualnej rzeczywistości. Efekt spotkania: realizacja wspólnego projektu, wdrożenie wirtualnej rzeczywistości do programu kształcenia, udostępnianie danych medycznych dla celów szkoleniowych.

Na ocenianym kierunku prowadzone są okresowe przeglądy współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym, a wyniki tych przeglądów są wykorzystywane do rozwoju i doskonalenia współpracy, a w konsekwencji programu studiów.

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

Lp.	Zalecenia dotyczące kryterium 6 wymienione we wskazanej wyżej uchwale Prezydium PKA	Opis realizacji zalecenia	Ocena realizacji zalecenia (zalecenie zrealizowane / zalecenie niezrealizowane)
1.	Nie dotyczy	Nie dotyczy	Nie dotyczy

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 6

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Na ocenianym kierunku współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym jest zgodna z koncepcją i celami kształcenia. Dzięki współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym wśród studentów kształtowana jest kreatywność oraz przedsiębiorczość. Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym ma charakter sformalizowany: Uczelnia powołała ciało doradcze w postaci Rady Społecznej.

Współpraca na kierunku inżynieria biomedyczna z otoczeniem społeczno-gospodarczym przybiera zróżnicowane formy. Zgodnie z sugestiami interesariuszy zewnętrznych dokonywane są zmiany programu studiów zarówno na studiach I, jak i II stopnia. Dzięki współpracy z przedsiębiorcami studenci mają również możliwość realizacji projektów badawczych w ramach przedmiotów obieralnych. Kolejną formą współpracy są specjalistyczne szkolenia dla studentów kierunku, spotkania z interesariuszami zewnętrznymi oraz udział w wykładach prowadzonych przez przedsiębiorców.

Na ocenianym kierunku prowadzone są okresowe przeglądy współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym, a wyniki tych przeglądów są wykorzystywane do rozwoju i doskonalenia współpracy, a w konsekwencji programu studiów.

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

Brak

Zalecenia

Brak

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 7

Współpraca międzynarodowa odgrywa bardzo ważną rolę w procesie kształcenia na kierunku inżynieria biomedyczna. AGH udziela wsparcia w pozyskiwaniu międzynarodowych grantów i stypendiów, jest aktywna w wymianie kadry akademickiej i studentów oraz uczestniczy w międzynarodowych programach badawczych i edukacyjnych

Polityka prowadzona przez władze Wydziału Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii biomedycznej AGH w zakresie umiędzynarodowienia obejmuje szerokie spektrum działań dotyczących zarówno studentów ocenianego kierunku, jak i nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia dydaktyczne na tym kierunku studiów. Strategia umiędzynarodowienia procesu kształcenia na kierunku inżynieria biomedyczna wyrażona jest przede wszystkim przez: kształcenie i doskonalenie języków obcych; prowadzenie zajęć dydaktycznych przez kadrę zagraniczną w ramach programów wymiany akademickiej; prowadzenie zajęć dydaktycznych przez kadrę Wydziału Elektrotechniki,

Automatyki, Informatyki i Inżynierii Biomedycznej na uczelniach zagranicznych w ramach programów wymiany akademickiej; odbywanie szkoleń, wizyt studyjnych oraz krótko i długoterminowych staży zagranicznych zarówno przez studentów, jak i pracowników; odbywanie przez studentów praktyk na uczelniach zagranicznych oraz w międzynarodowych korporacjach i firmach zagranicą; udział zarówno studentów, jak i pracowników w konferencjach o zasięgu międzynarodowym; współpracę międzynarodową studentów i pracowników w zakresie działalności naukowo-badawczej. Z przedstawionej dokumentacji wynika, że w międzynarodowej wymianie kadry akademickiej uczestniczyły 3 osoby związane z kierunkiem inżynieria biomedyczna. Natomiast w ramach międzynarodowej wymiany studenckiej na zagraniczne uczelnie wyjechało 8-mio studentów.

W trosce o konkurencyjność oferty edukacyjnej Wydziału na międzynarodowym rynku edukacyjnym rozwijane jest kształcenie w języku angielskim. Obecnie Uczelniana Baza Przedmiotów Obieralnych (UBPO) oferuje ponad 180 przedmiotów w językach obcych, prowadzonych również przez nauczycieli biorących udział w kształceniu na kierunku inżynieria biomedyczna, a studenci decydujący się na udział w tych przedmiotach dołączają do zajęć prowadzonych po angielsku w ramach inżynierii biomedycznej.

W ramach projektu IDUB uruchomione zostały działania mające na celu prowadzenie do umiędzynarodowienia, w których czynny udział biorą pracownicy zarówno WEAlilB, jak i Katedry Biocybernetyki i Inżynierii Biomedycznej. W tego rodzaju programach, które obejmują wyjazdy związane z nawiązywaniem kontaktów międzynarodowych, staże czy wyjazdy do pracy przy eksperymentach realizowanych w międzynarodowych ośrodkach badawczych, wzięło udział w sumie 12-stu pracowników Wydziału biorących udział w kształceniu na kierunku inżynieria biomedyczna. Istotną rolę w umiędzynarodowieniu procesu kształcenia na kierunku inżynieria biomedyczna odgrywa udział wykładowców z zagranicznych uniwersytetów i ośrodków badawczo-naukowych. Prowadzenie zajęć przez wykładowców z zagranicy odbywa się w ramach programu Erasmus Plus lub indywidualnych kontaktów zawodowych pracowników z naukowcami z zagranicy.

Zgodnie z Decyzją nr 9/2019 Dziekana Wydziału EAlilB z dnia 28 listopada 2019 r. pracę dyplomową lub projekt dyplomowy może stanowić opublikowany artykuł w języku angielskim w recenzowanym czasopiśmie lub podczas międzynarodowej konferencji naukowej. W latach 2021-2023 takich powstało 9 takich prac na studiach pierwszego stopnia oraz 8 na studiach drugiego stopnia.

Ważnym aspektem umiędzynarodowienia działalności badawczej prowadzonej w Katedrze Biocybernetyki i Inżynierii Biomedycznej jest międzynarodowy zasięg wyników naukowych kadry Katedry i ich wkład w międzynarodową współpracę naukową, przejawiający się publikacjami, uczestnictwem w międzynarodowych projektach badawczych oraz zaproszeniami do wygłoszenia referatów na międzynarodowych konferencjach. Nauczyciele akademicy KBIB prowadzą zajęcia w języku angielskim oraz publikują i promują kierunek w mediach zagranicznych, z czego korzystają także studenci inżynierii biomedycznej.

Wydział stale rozwija działalność ukierunkowaną na rozwój pracowników Katedry Biocybernetyki i Inżynierii Biomedycznej szukając dalszych możliwości, które oferują konkursy i działania organizowane przez IDUB, jak i ciągły udział w krajowych i międzynarodowych programach dydaktycznych, w tym projektach NAWA Spinaker, umowy bilateralne, czy MSCA calls.

Na ocenianym kierunku prowadzone są okresowe oceny stopnia umiędzynarodowienia kształcenia, a wyniki tych przeglądów są wykorzystywane do intensyfikacji umiędzynarodowienia kształcenia.

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

Lp.	Zalecenia dotyczące kryterium 7 wymienione we wskazanej wyżej uchwale Prezydium PKA	Opis realizacji zalecenia	Ocena realizacji zalecenia (zalecenie zrealizowane / zalecenie niezrealizowane)
1.	Nie dotyczy	Nie dotyczy	Nie dotyczy

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

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Na podstawie analizy warunków i sposobów podnoszenia stopnia umiędzynarodowienia procesu kształcenia na ocenianym kierunku stwierdza się, że rodzaj, zakres i zasięg umiędzynarodowienia procesu kształcenia są zgodne z koncepcją i celami kształcenia. Dodatkowo studentom kierunku inżynieria biomedyczna oraz nauczycielom akademickim stwarzane są możliwości rozwoju międzynarodowej aktywności związanej z kształceniem na ocenianym kierunku, w tym warunki do mobilności wirtualnej nauczycieli akademickich i studentów. Prowadzone są 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.

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

Brak

Zalecenia

Brak

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 systematyczne, stałe i kompleksowe wsparcie studentom ocenianego kierunku. Wsparcie to objawia się m.in. poprzez uwzględnienie potrzeb różnych grup studentów, zapewnienie odpowiednich narzędzi wspomagających ich rozwój, czy też pomoc materialną. Proces udzielania wsparcia studentom obejmuje różne obszary i realizowany jest w formach dostosowanych do potrzeb i oczekiwań studentów. Najlepsi kandydaci według wskaźnika rekrutacyjnego mogą skorzystać z programu Prymusi AGH, który umożliwia im korzystanie z dodatkowych, nieodpłatnych form kształcenia i rozwoju oraz zapewniającego bezpłatne miejsce w domu studenckim. Dla studentów

pierwszego roku przygotowany został program ADAPTER, który ma dostarczyć odpowiedzi na najważniejsze dla rozpoczynających studia pytania. Z informacji powziętych w trakcie wizytacji wynika, że studenci ocenianego kierunku nie mają wiedzy o istnieniu programu i nie korzystają z niego, jednak pomocną jest dla nich Encyklopedia Pierwszaka przygotowana i dystrybuowana przez Samorząd Studencki. Studenci na pierwszych zajęciach zapoznawani są z treścią sylabusu oraz zasadami zaliczenia, a także mogą korzystać z pomocy nauczycieli akademickich podczas prowadzonych przez nich konsultacji, zarówno w formie stacjonarnej, jak i zdalnej. Studenci w trakcie procesu studiowania mogą brać udział w ewaluacji zajęć dydaktycznych, do której Uczelnia zachęca poprzez przekazywanie środków finansowych na wybrany cel charytatywny w wysokości zależnej od liczby wypełnionych ankiet oraz oferując studentom kierunku, którzy wypełnili największą liczbę ankiet, dodatkowy dzień rektorski. Studenci podczas zajęć prowadzonych z wykorzystaniem technik i metod kształcenia na odległość mieli możliwość oceny jakości zajęć zdalnych poprzez ankiety przygotowywane i przekazywane im przez prowadzących zajęcia. Studenci wkluczeni cyfrowo mogą korzystać z ogólnodostępnego sprzętu komputerowego, który znajduje się w bibliotece Uczelni.

W przygotowaniu do wejścia na rynek pracy wspiera studentów Centrum Karier, które zajmuje się m.in. prowadzeniem baz danych osób poszukujących pracy, pozyskiwaniem ofert pracy, praktyk i staży, organizacją targów pracy, spotkań rekrutacyjnych na terenie Uczelni oraz kompletowaniem informacji o przedsiębiorstwach i wymaganiach stawianych przez pracodawców. Dodatkowo studentów ocenianego kierunku w procesie realizacji praktyk wspiera pracownik Katedry Biocybernetyki i Inżynierii Biomedycznej.

Studenci ocenianego kierunku otrzymują merytoryczne, materialne i organizacyjne wsparcie w zakresie przygotowania do prowadzenia działalności naukowej m.in. poprzez możliwość uczęszczania na zajęcia pn. „Rozwiązywanie problemów badawczych z wykorzystaniem nowoczesnych/inteligentnych metod obliczeniowych, który realizowany jest zarówno na studiach pierwszego, jak i drugiego stopnia. W trakcie zajęć studenci pracują nad zadaniem przez pracownika naukowego problemem badawczym. Ponadto studenci studiów drugiego stopnia mogą brać udział w stażu studenckim, w ramach którego wykonują prace badawcze, dydaktyczne oraz organizacyjne. Studenci ocenianego kierunku mają także możliwość tworzenia publikacji naukowych oraz brania udziału w konferencjach naukowych przy wsparciu nauczycieli akademickich. Studenci są odpowiednio informowani o możliwości podejmowania aktywności naukowych. Studenci mają możliwość korzystania z czasopism naukowych w wersji cyfrowej, jednak nie są o tym dostatecznie informowani. Z przedstawionej przez Wydział dokumentacji oraz z informacji uzyskanych w trakcie wizytacji wynika, że studenci odbywają szkolenie biblioteczne, podczas którego zapoznawani są z możliwościami korzystania z cyfrowych pomocy naukowych na jednym z ostatnich semestrów studiów, co sprawia, że przez długi czas studenci nie są świadomi możliwości stwarzanych przez Uczelnię. Wobec powyższego rekomenduje się wprowadzenie szkolenia bibliotecznego także na pierwszym semestrze studiów, aby studenci chcący zaangażować się z działalność naukową, m.in. w ramach działań kół naukowych, potrafili korzystać ze wszystkich dostępnych źródeł.

Na ocenianym kierunku uwzględnia się systemowe wsparcie dla studentów wybitnych oraz rozwiązania zachęcające studentów o osiągania bardzo dobrych wyników w nauce. Głównym mechanizmem zachęcającym studentów do osiągania wyróżniających się wyników w nauce, również osiągnięć naukowych, artystycznych i sportowych jest stypendium rektora. Dodatkowo studenci z wybitnymi osiągnięciami mogą starać się o Stypendium Fundacji im. H.T. Zielińskich oraz o Stypendium Ministra Edukacji i Nauki. Studenci szczególnie uzdolnieni i wyróżniający się w nauce

mogą, zgodnie z regulaminem studiów, ubiegać się o indywidualną organizację studiów, która polegać może m.in. na indywidualnym doborze modułów zajęć, metod i form kształcenia czy modyfikacji liczby punktów ECTS wymaganych do zaliczenia semestru studiów. Studenci mogą ubiegać się o lokalne granty rektorskie, a także granty rektorskie w ramach programu IDUB, które umożliwiają rozwój naukowy. Dodatkowo studenci z wybitnymi osiągnięciami naukowymi mogą uzyskać wsparcie z Własnego Funduszu Stypendialnego, pozwalającego przyznawać stypendia za pośrednictwem Dziekana przez Rektora na wniosek studenta. Studenci ocenianego kierunku biorą również udział w konkursach na najlepszą pracę dyplomową „DIAMENTY AGH”. Studenci otrzymują niezbędne informacje o wskazanych wyżej możliwościach za pośrednictwem strony internetowej, drogą mailową oraz bezpośrednio od nauczycieli akademickich.

Studenci ocenianego kierunku mogą liczyć na wsparcie różnych form aktywności: sportowych, artystycznych czy organizacyjnych. Studenci mają możliwość zaangażowania się w działalność w ramach Akademickiego Klubu Żeglarskiego, Akademickiego Związku Sportowego, Centrum Mediów AGH, Biuletynu Informacji Studenckich, MINE TV czy Zespołu Pieśni i Tańca AGH „Kraków” ora Chóru i Orkiestry Smyczkowej „Con Fuoco”. Studenci ocenianego kierunku uczestniczą w pracach m.in. następujących kół naukowych: BioMedical Imaging, KN BioMetr, AGH Medical Technology, Studenckie Koło Naukowe Fizyków Medycznych KERMA czy AstroBio. Studenci otrzymują odpowiednie wsparcie w zakresie organizacji inicjatyw studenckich ze strony Uczelni.

Wsparcie udzielane studentom jest dostosowane do różnych grup studentów oraz ich indywidualnych potrzeb. Studenci znajdujący się w szczególnej sytuacji losowej i osobistej mogą liczyć na wsparcie ze strony Uczelni. Ta grupa studentów zgodnie z regulaminem studiów może ubiegać się o przyznanie: urlopu (długoterminowego, krótkoterminowego) od zajęć oraz Indywidualnej Organizacji Studiów (IOS). Zgodnie z regulaminem studiów student może starać się o indywidualną organizację studiów w przypadku m.in. znajdowania się w trudnej sytuacji życiowej, studiowania na więcej niż jednym kierunku lub uczelni czy bycia rodzicem bądź studentką w ciąży. Studenci znajdujący się w trudnej sytuacji materialnej i życiowej mogą korzystać z różnych form pomocy materialnej oferowanej przez Uczelnię, w tym: stypendium socjalnego, czy też zapomogi. Informacje dotyczące świadczeń pomocy materialnej dostępne są na stronie internetowej Uczelni i Wydziału.

Studenci z niepełnosprawnościami mogą liczyć na wsparcie ze strony Uczelni, m.in. poprzez funkcjonujące Biuro ds. Osób Niepełnosprawnych, którego zadaniem jest dbanie o uwzględnianie potrzeb studentów z niepełnosprawnościami. Studenci mogą korzystać z pomocy tłumaczy języka migowego, asystentów osób z niepełnosprawnością, a także mają możliwość adaptacji materiałów dydaktycznych oraz form egzaminów i zaliczeń, czy też wypożyczenia sprzętu edukacyjno-rehabilitacyjnego. Ponadto, w Uczelni realizowany jest projekt „Akademia Dostępności - Wzmocnienie potencjału AGH w zakresie wsparcia osób z niepełnosprawnościami”, w ramach którego wdraża się technologię wspierającą funkcjonowanie i edukację osób z niepełnosprawnościami, tworzy się dokumenty i procedury uwzględniające potrzeby osób z niepełnosprawnościami czy przeprowadza się szkolenia mające na celu świadomość kadry akademickiej w zakresie potrzeb osób z niepełnosprawnościami.

Studenci zagraniczni mogą liczyć na wsparcie ze strony Działu Studentów Zagranicznych, który zajmuje się m.in. wsparciem czynności związanych z rekrutacją cudzoziemców, nadzorem nad przebiegiem studiów studentów zagranicznych oraz pomocą we wszelkich sprawach związanych z odbywaniem

studiów przez studentów zagranicznych. Kadra administracyjna zajmująca się sprawami studentów zagranicznych posługuje się językiem angielskim.

Studenci mają możliwość składania skarg i wniosków w dziekanacie w formie pisemnej oraz ustnej, za pośrednictwem poczty elektronicznej oraz w sposób zdalny przy wykorzystaniu platformy MS Teams. Skargi i wnioski rozpatrują Władze Wydziału, a studenci nieusatysfakcjonowani rozwiązaniem sytuacji mogą odwołać się do Rzecznika Praw Studenta, do Prorektora ds. Studenckich bądź do Prorektora ds. Kształcenia. Z informacji uzyskanych w trakcie wizytacji wynika, że studenci zgłaszają wszelkie wnioski także do kierownika kierunku, który w odpowiedni sposób reaguje na ich potrzeby. Dodatkowo na Wydziale odbywają się spotkania starostów oraz Samorządu Studenckiego z Władzami Wydziału, podczas których reprezentanci studentów przekazują wszelkie uwagi dotyczące kształcenia oraz wsparcia udzielanego studentom ocenianego kierunku.

Wsparcie udzielane studentom ocenianego kierunku obejmuje działania w zakresie bezpieczeństwa studentów oraz przeciwdziałania wszelkim formom dyskryminacji i przemocy, a także zasady reagowania w przypadku pojawienia się zachowań niepożądanych. Studenci rozpoczynający kształcenie na studiach I oraz II stopnia mają obowiązek uczestnictwa w szkoleniu dotyczącym bezpieczeństwa i higieny pracy, organizowanego przez Sekcję Bezpieczeństwa i Higieny Pracy, a także uczestniczą w szkoleniach BHP prowadzonych przez nauczycieli akademickich na początku zajęć w laboratoriach. Studenci mogą korzystać z pomocy Rzecznika Praw Studenta, który wspiera studentów w rozwiązywaniu ich indywidualnych spraw oraz egzekwowaniu respektowania praw studentów. Studenci mają możliwość pozostawienia anonimowego zgłoszenia w skrzynce znajdującej się obok Biura Rzecznika Praw Studenta. Na Uczelni funkcjonuje Rzecznik ds. równości, a także wdrożony został Plan Równości Płci, którego celem jest m.in. zwiększenie świadomości wagi równego traktowania oraz zwiększanie wiedzy o przyczynach, skutkach i przejawach nierównego traktowania oraz zapewnienie kształcenia zgodnie z regułami bezpieczeństwa i przeciwdziałania przejawom seksizmu, molestowania i molestowania seksualnego. Studentów obowiązuje ponadto Kodeks Etyki Studenta AGH, który dostępny jest na stronie internetowej Uczelni. Kodeks Etyki Studenta AGH wskazuje zasady reagowania w przypadku dyskryminacji i przemocy. Studenci mają możliwość skorzystania z bezpłatnych konsultacji psychologicznych.

Kadra wspierająca posiada kompetencje odpowiadające potrzebom studentów, które umożliwiają wszechstronne wsparcie w rozwiązywaniu spraw studenckich w trakcie procesu nauczania i uczenia się. Studenci mogą korzystać z pomocy pracowników dziekanatu, Działu Spraw Studenckich oraz Biura Administracyjnego Wydziału. Studenci mogą umówić się do dziekanatu poprzez stronę internetową, rezerwując termin z wyprzedzeniem. Możliwy jest także kontakt telefoniczny oraz za pośrednictwem poczty elektronicznej. Informacje dotyczące godzin otwarcia dziekanatu, numerów telefonu oraz sposobu rezerwacji terminu dostępne są na stronie internetowej Wydziału. W kwestiach przydzielania miejsc w domach studenckich, wypłaty stypendiów, a także pomocą socjalną zajmuje się Dział Spraw Studenckich. Wsparcia studentom udziela także kierownik kierunku, który udziela informacji związanych z tokiem studiów oraz Władze Wydziału, które dostępne są dla studentów podczas wyznaczonych godzin konsultacji. Pracownicy administracyjni uczestniczą w dodatkowych szkoleniach podnoszących ich kompetencje. Osoby podejmujące rozstrzygnięcia i decyzje w sprawach studenckich uzyskały akceptację samorządu studenckiego.

Organizacje studenckie, w tym Samorząd Studencki, otrzymują materialne i pozamaterialne wsparcie ze strony Wydziału. Studenci ocenianego kierunku angażują się w działalność w Samorządzie

Studenckim, reprezentując tym samym studentów Wydziału przed Władzami Wydziału oraz w licznych gremiach. Samorząd Studencki utrzymuje bieżący kontakt z Władzami Wydziału, reagując na wszelkie uwagi studentów dotyczące toku studiów. Studenci posiadają swoich reprezentantów w Kolegium Wydziałowym, Komisji ds. Statutowo-Regulaminowych, a także mają swój udział w określaniu budżetu Funduszu Naukowo-Kulturalno-Sportowego Studentów i Doktorantów. Samorząd Studencki ma wpływ na programy studiów poprzez ich opiniowanie. Na Wydziale funkcjonują liczne organizacje studenckie, w tym koła naukowe, w działalność których angażują się studenci ocenianego kierunku. Wszystkie organizacje studenckie otrzymują odpowiednie środki finansowe na swoją działalność, a także mają zapewnioną odpowiednią infrastrukturę.

Studenci ocenianego kierunku mogą skorzystać z oferty mobilności studenckiej o charakterze krajowym i międzynarodowym, m.in. programu Erasmus+, MOST czy MOSTECH. Jak wynika z informacji uzyskanych w trakcie wizytacji studenci nie są odpowiednio poinformowani o możliwości korzystania z oferty mobilności studenckiej oraz nie otrzymują wystarczającego wsparcia w tym zakresie, wobec czego rekomenduje się szersze i częstsze informowanie studentów o możliwości korzystania z wymian krajowych i międzynarodowych oraz zapewnienie efektywniejszego wsparcia ze strony pracowników administracyjnych w tym zakresie.

Studenci ocenianego kierunku uczestniczą w ewaluacji systemu wsparcia udzielanego przez Wydział i Uczelnię. Studenci I roku, poprzez przeznaczoną dla nich ankietę, mają możliwość oceny harmonogramu zajęć, opisu trudności, z jakimi spotkali się w trakcie roku oraz efektywności ich rozwiązania, określenia jednostek i osób, od których otrzymali największe wsparcie, wsparcia udzielanego przez pracowników dziekanatu oraz opiekuna roku, a także przydatności informacji zawartych na stronie internetowej oraz social mediach Wydziału i Uczelni. Studenci wszystkich lat wypełniają ankiety ewaluacyjne, w których oceniają m.in. program studiów, dostępność materiałów dydaktycznych i naukowych oraz laboratoriów poza godzinami zajęć, harmonogram zajęć, wyposażenie sal dydaktycznych, kontakt z pracownikami dziekanatu oraz działanie poszczególnych jednostek Uczelni. Wyniki wypełnianych przez studentów ankiet dostępne są na stronie internetowej Centrum e-Learningu i Innowacyjnej Dydaktyki AGH.

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

Lp.	Zalecenia dotyczące kryterium 8 wymienione we wskazanej wyżej uchwale Prezydium PKA	Opis realizacji zalecenia	Ocena realizacji zalecenia (zalecenie zrealizowane / zalecenie niezrealizowane)
1.	Nie dotyczy	Nie dotyczy	Nie dotyczy

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

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Wsparcie studentów ocenianego kierunku w procesie uczenia się prowadzone jest systematycznie, ma charakter stały i kompleksowy oraz przybiera zróżnicowane formy, adekwatne do efektów uczenia się oraz uwzględnia zróżnicowane potrzeby studentów. Wsparcie udzielane studentom sprzyja rozwojowi naukowemu poprzez zapewnienie dostępności nauczycieli akademickich, staże studenckie, przedmiot mający na celu przygotowanie studentów do prowadzenia badań naukowych, możliwość publikowania oraz udziału w konferencjach naukowych. Studenci są motywowani do osiągania bardzo dobrych wyników uczenia się poprzez możliwość ubiegania się o stypendia, granty oraz udział w konkursach na najlepszą pracę dyplomową. Studenci mają możliwość angażowania się w działalność wielu organizacji studenckich, które otrzymują niezbędne wsparcie. Studenci mają możliwość zgłaszania skarg i wniosków, także w formie elektronicznej oraz mają zapewnione wsparcie w zakresie przeciwdziałania dyskryminacji i nierównemu traktowaniu. Studenci mogą korzystać z pomocy wykwalifikowanej kadry pracowników administracyjnych w rozwiązywaniu spraw studenckich. Wsparcie studentów w procesie uczenia się podlega systematycznym przeglądom, w których uczestniczą studenci, a wyniki tych przeglądów są udostępniane studentom.

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

1. Dobra praktyka: Staże studenckie

Studenci studiów drugiego stopnia ocenianego kierunku mają możliwość wzięcia udziału w stażach studenckich, które umożliwiają im uczestnictwo w życiu naukowym Wydziału. Rekrutacja na staż studencki odbywa się zarówno w semestrze letnim (na semestr zimowy) oraz w semestrze zimowym (na semestr letni). Studenci ubiegający się o przyjęcie na staż składają podania w oparciu o specyfikacje przygotowane przez opiekunów naukowych, a decyzję o przyjęciu danego studenta na staż podejmuje Kolegium Wydziału. Studenci mogą aplikować na staż studencki na jeden semestr bądź na cały rok. W trakcie stażu studenckiego studenci realizują 40 godzin dydaktycznych, uczestniczą we wskazanych w specyfikacji badaniach naukowych oraz pracach organizacyjnych, zarówno w jednostce podejmującej stażystę, jak i w innych działalnościach związanych z dziedziną, np. poprzez pomoc w organizacji konferencji. Student będący na stażu podpisuje umowę cywilnoprawną i dostaje wynagrodzenie za swoją działalność. Studenci oceniani są na zakończenie stażu za działalność dydaktyczną, naukową oraz organizacyjną. Staże studenckie oferowane studentom ocenianego kierunku przygotowują ich do podjęcia pracy naukowej oraz pozwalają zapoznać się z każdym aspektem takiej działalności.

2. Dobra praktyka: Obieralny przedmiot Rozwiązywanie problemów badawczych z wykorzystaniem nowoczesnych / inteligentnych metod obliczeniowych

Studenci ocenianego kierunku na szóstym semestrze studiów pierwszego stopnia oraz drugim semestrze studiów drugiego stopnia mają możliwość wyboru przedmiotu pn. Rozwiązywanie problemów badawczych z wykorzystaniem nowoczesnych / inteligentnych metod obliczeniowych, którego celem jest realizacja przez studentów zadań określonych przez wybranych pracowników naukowych. Studenci chcący uczestniczyć w zajęciach dostają listę badań naukowych zgłoszonych przez pracowników naukowych, do których mogą się dołączyć. Po dokonaniu wyboru, pracownik naukowy przygotowuje specyfikację badania do wykonania dla studenta, zawierającą definicję problemu, opis dostępnych materiałów oraz wytyczne literaturowe. Student, realizując jednocześnie prace badawcze pod opieką wybranego pracownika naukowego, uczestniczy w zajęciach

seminaryjnych, podczas których prezentuje swoje postępy badawcze oraz wykorzystywane metody na forum grupy. Na zakończenie zajęć studenci prezentują wyniki swoich prac na forum grupy oraz zaproszonych pracowników naukowych. Realizacja przedmiotu Rozwiązywanie problemów badawczych z wykorzystaniem nowoczesnych / inteligentnych metod obliczeniowych daje studentom możliwość wzięcia udziału w pracach badawczych, co zwiększa jego szanse przy ubieganiu się o granty bądź przy aplikowaniu do szkoły doktorskiej.

Zalecenia

Brak

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 inżynieria biomedyczna jest dostępna publicznie dla szerokiego grona odbiorców, bez ograniczeń związanych z miejscem, czasem, używanym przez odbiorców sprzętem i oprogramowaniem. Wydziałowa strona internetowa została zmodernizowana w 2020 roku. Proces budowy struktury oraz topografii strony uwzględniał potrzeby interesariuszy wewnętrznych i zewnętrznych. Modernizacja strony obejmowała przebudowę interfejsu witryny w celu uzyskania responsywnej strony internetowej dostosowującej się do urządzeń mobilnych. Kontrastowość strony oraz formatowanie treści są zgodne ze standardem jakościowym AA WCAG2.1, który bezpośrednio traktuje o wymogach zgodnych z potrzebami osób z niepełnosprawnościami. Strona jest prowadzona w języku polskim. Informacje dostępne na stronie internetowej odpowiadają potrzebom poszczególnych grup interesariuszy wewnętrznych oraz zewnętrznych, a jednocześnie zostały zunifikowane względem wymogów dostępności cyfrowej.

Informacje przeznaczone dla kandydatów na studia są ujednolicone i na bieżąco zamieszczane oraz aktualizowane na stronie internetowej systemu rekrutacji przeznaczonej dla kandydatów na wszystkie kierunki studiów. Scentralizowany system przekazywania informacji umożliwia nie tylko stosowanie identycznej formy graficznej, ale pozwala również na sprawne aktualizowanie i weryfikowanie zamieszczanych treści. 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 w jednym miejscu odpowiedzi na najczęściej zadawane pytania przez kandydatów starających się o przyjęcia na AGH oraz sposób organizacji roku akademickiego i zajęć.

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”. Informacje tam zawarte to m.in. ogólna charakterystyka kierunku studiów i programu studiów, informacje o programie 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, które pozwalają na ich uzyskanie, 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 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.

Odnośniki do Sylabusu lub/i rekrutacji znajdują się na różnych podstronach, dzięki czemu interesariusze mogą łatwiej i szybciej dotrzeć do informacji. Baza z sylabusami jest aktualizowana dwa razy do roku, czyli przed rozpoczęciem danego semestru kształcenia (letni, zimowy). Możliwa jest wówczas aktualizacja form zajęć, treści programowych, wymagań czy uzupełnienie literatury do modułu. Dział dla kandydatów jest na bieżąco aktualizowany przez jednostkę centralną AGH Centrum Rekrutacji.

AGH umieszcza również informacje dla wszystkich grup interesariuszy w Biuletynie Informacji Publicznej.

Katedra Biocybernetyki i Inżynierii Biomedycznej prowadzi własny kanał YouTube o nazwie “Strefa Inżynierii Biomedycznej”, na którym prowadzący udostępniają wykłady m.in. ze sztucznej inteligencji, biocybernetyki, technik obrazowania medycznego, elektronicznej aparatury medycznej, interfejsów człowiek-komputer oraz baz danych w biologii i medycynie. Oprócz tego znajdują się tam również inne filmy, jak np. miniaturki popularno-naukowe lub informacje dla kandydatów.

Osoby odpowiedzialne za realizację stron wydziałowych na bieżąco monitorują i analizują statystyki dotyczące liczby odwiedzin strony wydziałowej, jak również mediów społecznościowych. Dane te są podstawą do wprowadzania zmian, korygowania i rozbudowy mapy strony. Za monitorowanie, aktualność treści, rzetelności oraz zrozumiałości i kompleksowości prezentowanych treści, jak i szatę graficzną strony internetowej Wydziału oraz mediów społecznościowych z ramienia dziekana Wydziału odpowiada prodziekan ds. studenckich i ogólnych WEAlilB. Sprawy dotyczące skuteczności i oceny działań informacyjnych analizowane są na Kolegiach Dziekańskich oraz z przedstawicielami Wydziałowej Rady Samorządu Studentów.

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

Lp.	Zalecenia dotyczące kryterium 9 wymienione we wskazanej wyżej uchwale Prezydium PKA	Opis realizacji zalecenia	Ocena realizacji zalecenia
-----	---	---------------------------	----------------------------

1.	Nie dotyczy	Nie dotyczy	Nie dotyczy
----	-------------	-------------	-------------

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

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Informacja o studiach na kierunku inżynieria biomedyczna jest dostępna publicznie dla szerokiego grona odbiorców, bez ograniczeń związanych z miejscem, czasem, używanym przez odbiorców sprzętem i oprogramowaniem. Strona jest responsywna, a kontrastowość strony oraz formatowanie treści są zgodne z potrzebami osób z niepełnosprawnościami.

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. Katedra Biocybernetyki i Inżynierii Biomedycznej prowadzi własny kanał YouTube o nazwie “Strefa Inżynierii Biomedycznej”.

Za monitorowanie, aktualność treści, rzetelności oraz zrozumiałości i kompleksowości prezentowanych treści, jak i szatę graficzną strony internetowej Wydziału oraz mediów społecznościowych odpowiada prodziekan ds. studenckich i ogólnych WEAliIB.

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

Brak

Zalecenia

Brak

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 10

Podstawą prawną działania Uczelnianego Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia (USZJK, uaktualnionego w 2020 r.) jest Zarządzenie Rektora AGH nr 91/2020 z 23 listopada 2020 r. System USZJK oparty jest o trzy poziomy działania: centralny, dyscyplin oraz jednostek podstawowych (wydziałów i centrów dydaktycznych). Najistotniejszy dla prawidłowego działania systemu jest poziom jednostek podstawowych (Wydziałów), w którym główną rolę odgrywa kierownik tej jednostki (dziekan) oraz przedstawiciele kierunków studiów realizowanych przez Wydział. Poziom dyscyplin oparty jest o Rady ds. kształcenia w dyscyplinie oraz koordynatorów przewodniczących posiedzeniem tych Rad. W skład Rad, poza przedstawicielami samorządu studentów, wchodzi przedstawiciele poszczególnych kierunków studiów przypisanych do danej dyscypliny. Poziom centralny tworzy, poza

rektorem i prorektorem ds. kształcenia, Uczelniany Zespół ds. Jakości Kształcenia, któremu przewodniczy pełnomocnik rektora ds. jakości kształcenia, Uczelniany Zespół Audytu z pełnomocnikiem rektora ds. audytu, oraz rzecznik praw studenta.

Na kierunku inżynieria biomedyczna wyznaczony został zespół osób sprawujących nadzór merytoryczny, organizacyjny i administracyjny nad tym kierunkiem, określone zostały w sposób przejrzysty kompetencje i zakres odpowiedzialności tych osób, w tym kompetencje i zakres odpowiedzialności w zakresie ewaluacji i doskonalenia jakości kształcenia. Są to:

- dziekan Wydziału i prodziekan ds. kształcenia, którzy nadzorują i oceniają proces zarządzania kierunkiem, przydzielają prowadzenie zajęć, wnioskuje do władz Uczelni o wprowadzenie zmian na kierunkach studiów, w tym na kierunku inżynieria biomedyczna;
- Rada ds. kształcenia w dyscyplinach inżynieria biomedyczna i automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne, która współuczestniczy w opiniowaniu zmian w programie studiów, efektach uczenia się, opracowaniu rocznych raportów dotyczących kształcenia na kierunkach, monitoruje proces kształcenia, współpracuje z Wydziałową Radą Samorządu Studenckiego (WRSS), organizuje hospitacje zajęć dydaktycznych;
- koordynator ds. kształcenia w dyscyplinie inżynieria biomedyczna, który opiniuje zmiany w programie studiów, opiniuje nowe kierunki studiów, analizuje przebieg procesu kształcenia na kierunku oraz wyniki badań ankietowych, formułuje zalecenia i rekomendacje dla Dziekana, wnioskuje o podjęciu działań naprawczych (np. hospitacje zajęć) w przypadku stwierdzenia nieprawidłowości (m.in. w zakresie równego traktowania lub jednakowych warunków studiowania studentów wszystkich kierunków w danej dyscyplinie), opracowuje roczny raport na temat kształcenia na kierunkach, przewodniczy Radzie ds. Kształcenia w dyscyplinie, współpracuje z WRSS,
- Rada Programowa, do zadań której należy opiniowanie zmian w programie studiów, tworzenie nowych kierunków i nowych ścieżek kształcenia na kierunkach istniejących,
- Rada Społeczna, będąca ciałem doradczym, działającym na rzecz rozwoju współpracy pomiędzy Wydziałem EAIiB a zewnętrznymi podmiotami gospodarczymi, m.in. w celu dostosowania zakresu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych absolwentów Wydziału na poszczególnych kierunkach i specjalnościach do potrzeb i wymagań ich potencjalnych pracodawców.

Na ocenianym kierunku zatwierdzanie, zmiany oraz wycofanie programu studiów dokonywane jest w sposób formalny, w oparciu o oficjalnie przyjęte procedury. Organem, który podejmuje uchwały w sprawie ustalenia programu studiów na określonym kierunku studiów, wnioskuje do MEiN o zgodę na utworzenie i prowadzenie studiów na kierunku, a także zatwierdza kierunkowe efekty uczenia się po zasięgnięciu opinii Senackiej Komisji ds. Kształcenia, jest Senat AGH. Działania te podejmowane są na wniosek dziekana Wydziału, po zaopiniowaniu przez pełnomocnika rektora ds. jakości kształcenia oraz przez członka Uczelnianego Zespołu ds. Jakości Kształcenia odpowiedzialnego za kształcenie w dyscyplinie, do której przyporządkowany jest kierunek studiów (koordynator ds. kształcenia w dyscyplinie), a także przez Wydziałową Radę Samorządu Studentów.

Przyjęcie na studia odbywa się w oparciu o formalnie przyjęte warunki i kryteria kwalifikacji kandydatów. Szczegółowe warunki i tryb rekrutacji na studia pierwszego i drugiego stopnia określa Uchwała nr 67/2021 Senatu AGH z 30 czerwca 2021 r. w sprawie warunków, trybu oraz terminu rozpoczęcia i zakończenia rekrutacji na pierwszy rok studiów pierwszego i drugiego stopnia

rozpoczynających cykl kształcenia w roku akademickim 2022/2023 wraz z Uchwałą nr 47/2022 Senatu AGH z 27 kwietnia 2022 r. w sprawie zmiany uchwały nr 67/2021 Senatu AGH z 30 czerwca 2021 r., a także Zarządzenie nr 33/2022 Rektora AGH z 9 maja 2022 r. w sprawie szczegółowych zasad organizacji rekrutacji kandydatów posiadających obywatelstwo polskie na pierwszy rok studiów rozpoczynających cykl kształcenia w roku akademickim 2022/2023 oraz wysokości opłat za postępowanie związane z przyjęciem na studia. Warunki rekrutacji na kolejny rok akademicki 2023/2024 określa Uchwała nr 62/2022 Senatu AGH z 25 maja 2022 r. 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.

Na kierunku inżynieria biomedyczna przeprowadzana jest systematyczna ocena programu studiów. Monitorowanie i okresowy przegląd programu studiów w AGH jest realizowany na poziomie Uczelni oraz na poziomie Wydziału. Przeprowadzane są ankiety wśród studentów dotyczące przedmiotów prowadzonych po raz pierwszy, grup studenckich dla poszczególnych zajęć oraz ankiety studentów rozpoczynających studia. Dodatkowo przeprowadzana jest ankietyzacja wśród nauczycieli akademickich dotycząca zarówno programu kształcenia, jak i infrastruktury oraz obsługi administracyjnej. Propozycje zmian w planie lub programie studiów wprowadzane są na wniosek:

- Uczelnianego Zespołu ds. Jakości Kształcenia (głównie w celu dostosowania programu studiów do zmieniających się wymogów prawnych, uwzględnienia dobrych praktyk),
- władz dziekańskich (np. w celu dostosowania programów do wymagań PRK, zmian doskonalących związanych z możliwością wykorzystania nowej infrastruktury),
- nauczycieli akademickich (zgłaszanie nowych przedmiotów, zmiany dotyczące sekwencji zajęć, form ich realizacji, wymiaru godzinowego np. zmiana proporcji pomiędzy liczbą godzin wykładowych a ćwiczeniowych itp.),
- studentów (zgłoszenie „zapotrzebowania” na nabywanie nowych lub rozszerzenie już uwzględnionych w programie studiów umiejętności np. zwiększenie liczby godzin przeznaczonych na ćwiczenia projektowe, laboratoryjne itp.),
- przedstawicieli z przemysłu lub pośrednio poprzez udział firm współpracujących w doposażeniu laboratoriów i prowadzeniu szkoleń, co wiąże się z unowocześnieniem bazy dydaktycznej i stwarza możliwości wprowadzenia do programów nowych przedmiotów lub istotnych zmian w istniejących modułach, treściach programowych.

Podstawą monitorowania realizacji zakładanych efektów uczenia się jest przede wszystkim dokumentacja przebiegu procesu kształcenia. Stosowane są dwa jej rodzaje: dokumentacja bieżąca (tworzona przez nauczycieli w trakcie realizacji modułu) oraz dokumentacja przebiegu studiów (karty okresowych osiągnięć, protokoły zaliczeń i egzaminów) przechowywane w teczce studenta, w systemie USOS. Celem zapewnienia lepszej jakości kształcenia przeprowadzane są hospitacje zajęć.

Wpływ na doskonalenie i realizację programu studiów na kierunku inżynieria biomedyczna mają interesariusze wewnętrzni oraz interesariusze zewnętrzni. Największy wpływ na proces kształcenia ma kadra biorąca udział w procesie kształcenia na kierunku, głównie poprzez zgłaszanie proponowanych zmian w ramach realizowanych modułów i w programach studiów. Niezależnie od modyfikacji programu studiów na kierunku, nauczyciele mogą zgłaszać propozycje nowych przedmiotów do ogólnouczelnianych baz przedmiotów obieralnych, przedmiotów w języku angielskim oraz przedmiotów o charakterze innowacyjnym.

Na AGH został powołany Ośrodek Monitorowania Kadry Zawodowej, którego zadaniem jest bieżąca analiza rynku pracy, w tym monitoring losów zawodowych absolwentów Uczelni. Wynikiem pracy Ośrodka jest m.in. coroczne tworzenie i publikowanie raportów opisujących losy zawodowe absolwentów, które są analizowane przez władze Wydziału i stanowią podstawę do planowania zmian w procesie dydaktycznym. Ponadto, Wydział i poszczególne katedry współpracują z wieloma firmami i instytucjami: w ramach podejmowanych działań omawiane są sugestie pracodawców dotyczące procesu dydaktycznego. Źródłem informacji wykorzystywanych w doskonaleniu programu studiów na kierunku inżynieria biomedyczna są również: obowiązujące przepisy prawne (ustawy i rozporządzenia MEiN, uchwały Senatu AGH, uchwały i zarządzenia rektora AGH w sprawach związanych z kształceniem), uwagi i zalecenia formułowane przez oceniające kierunek gremia (np. Uczelniany Zespół Audytu Dydaktycznego), uwagi i oczekiwania pracodawców (monitorowanie działań z współpracującymi firmami, gdzie studenci odbywają praktyki, sugestie członków Rady Społecznej) oraz wzorce międzynarodowe.

Wynikiem prowadzonych analiz są zmiany doskonalące w programie studiów, np. zwiększenie liczby godzin zajęć, i przypisanych im punktów ECTS, dotyczących metod obrazowania medycznego; zwiększenie liczby godzin wykładów w ramach zajęć *implanty i sztuczne narządy*; wprowadzenie nowych przedmiotów obieralnych np. *innowacyjne aplikacje mobilne w chirurgii i medycynie 4.0 – od modelu biznesowego do wprowadzenia na rynek*; wprowadzenie przedmiotów *materiały biomimetyczne i Health and Disease – Introduction to Modern Therapies* na specjalności inżynieria biomateriałów, likwidacja specjalności *bionanotechnologie*.

Jakość kształcenia na kierunku inżynieria biomedyczna dotychczas nie była poddawana ocenie PKA ani innej ocenie zewnętrznej.

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

Lp.	Zalecenia dotyczące kryterium 10 wymienione we wskazanej wyżej uchwale Prezydium PKA	Opis realizacji zalecenia	Ocena realizacji zalecenia
1.	Nie dotyczy	Nie dotyczy	Nie dotyczy

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

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Na kierunku inżynieria biomedyczna wyznaczony został zespół osób sprawujących nadzór merytoryczny, organizacyjny i administracyjny nad tym kierunkiem, określone zostały w sposób przejrzysty kompetencje i zakres odpowiedzialności tych osób, w tym kompetencje i zakres odpowiedzialności w zakresie ewaluacji i doskonalenia jakości kształcenia. Są to: dziekan Wydziału i

prodziekan ds. kształcenia; Rada ds. kształcenia w dyscyplinach inżynieria biomedyczna i automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne; koordynator ds. kształcenia w dyscyplinie inżynieria biomedyczna; Rada Programowa oraz Rada Społeczna.

Na ocenianym kierunku zatwierdzanie, zmiany oraz wycofanie programu studiów dokonywane jest w sposób formalny, w oparciu o oficjalnie przyjęte procedury. Organem, który podejmuje uchwały w sprawie ustalenia programu studiów na określonym kierunku studiów, wnioskując do MEiN o zgodę na utworzenie i prowadzenie studiów na kierunku, a także zatwierdza kierunkowe efekty uczenia się po zasięgnięciu opinii Senackiej Komisji ds. Kształcenia, jest Senat AGH.

Przyjęcie na studia odbywa się w oparciu o formalnie przyjęte warunki i kryteria kwalifikacji kandydatów.

Na kierunku inżynieria biomedyczna przeprowadzana jest systematyczna ocena programu studiów. Monitorowanie i okresowy przegląd programu studiów w AGH jest realizowany na poziomie Uczelni oraz na poziomie Wydziału, a wpływ na doskonalenie i realizację programu studiów na ocenianym kierunku mają zarówno interesariusze wewnętrzni, jak i zewnętrzni. Podstawą doskonaleniu programu studiów na kierunku inżynieria biomedyczna są również uwagi i zalecenia formułowane przez uczelniane gremia oceniające kierunek, uwagi i oczekiwania pracodawców oraz wzorce międzynarodowe. Wynikiem prowadzonych analiz są zmiany doskonalące w programie studiów.

Jakość kształcenia na kierunku dotychczas nie była poddawana ocenie PKA ani innej ocenie zewnętrznej.

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

Brak

Zalecenia

Brak

