



Profil ogólnoakademicki

Raport zespołu oceniającego Polskiej Komisji Akredytacyjnej

Nazwa kierunku studiów: inżynieria biomedyczna

Nazwa i siedziba uczelni prowadzącej kierunek: Uniwersytet Śląski
w Katowicach

Data przeprowadzenia wizytacji: 5 – 6 kwietnia 2022 r.

Warszawa, 2022

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	7
4. Opis spełnienia szczegółowych kryteriów oceny programowej i standardów jakości kształcenia	9
Kryterium 1. Konstrukcja programu studiów: koncepcja, cele kształcenia i efekty uczenia się	9
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	15
Kryterium 3. Przyjęcie na studia, weryfikacja osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się, zaliczanie poszczególnych semestrów i lat oraz dyplomowanie	25
Kryterium 4. Kompetencje, doświadczenie, kwalifikacje i liczebność kadry prowadzącej kształcenie oraz rozwój i doskonalenie kadry	32
Kryterium 5. Infrastruktura i zasoby edukacyjne wykorzystywane w realizacji programu studiów oraz ich doskonalenie	36
Kryterium 6. Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym w konstruowaniu, realizacji i doskonaleniu programu studiów oraz jej wpływ na rozwój kierunku	40
Kryterium 7. Warunki i sposoby podnoszenia stopnia umiędzynarodowienia procesu kształcenia na kierunku	41
Kryterium 8. Wsparcie studentów w uczeniu się, rozwoju społecznym, naukowym lub zawodowym i wejściu na rynek pracy oraz rozwój i doskonalenie form wsparcia	43
Kryterium 9. Publiczny dostęp do informacji o programie studiów, warunkach jego realizacji i osiągniętych rezultatach	46
Kryterium 10. Polityka jakości, projektowanie, zatwierdzanie, monitorowanie, przegląd i doskonalenie programu studiów	49
5. Ocena dostosowania się uczelni do zaleceń o charakterze naprawczym sformułowanych w uzasadnieniu uchwały Prezydium PKA w sprawie oceny programowej na kierunku studiów, która poprzedziła bieżącą ocenę (w porządku wg poszczególnych zaleceń)	53
6. 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. Jacek Tarasiuk, członek PKA
2. prof. dr hab. inż. Andrzej Dobrowolski, ekspert PKA
3. dr inż. Klaudia Proniewska, ekspert PKA reprezentujący pracodawców
4. Kinga Zasiadczyk, ekspert PKA reprezentujący studentów
5. Izabela Kwiatkowska – Sujka, sekretarz zespołu oceniającego

1.2. Informacja o przebiegu oceny

Ocena jakości kształcenia na kierunku studiów inżynieria biomedyczna, prowadzonym w Uniwersytecie Śląskim w Katowicach została przeprowadzona z inicjatywy Polskiej Komisji Akredytacyjnej w ramach harmonogramu prac określonych przez Komisję na rok akademicki 2021/2022. Wizytacja została zrealizowana zgodnie z obowiązującą procedurą oceny programowej przeprowadzanej zdalnie. Poprzednia ocena programowa została przeprowadzona w 2014 r. i zakończyło się wydaniem przez Prezydium Polskiej Komisji Akredytacyjnej oceny pozytywnej (uchwała nr 847/2015 z dnia 22 października 2015 r.)

Wizytację poprzedzono zapoznaniem się zespołu oceniającego z raportem samooceny przekazanym przez władze Uczelni. Zespół odbył także spotkania organizacyjne w celu omówienia kwestii w nim przedstawionych, spraw wymagających wyjaśnienia z władzami Uczelni oraz szczegółowego harmonogramu przebiegu wizytacji. Wizytacja rozpoczęła się od spotkania z władzami Uczelni. W trakcie wizytacji odbyły się spotkania ze studentami, z przedstawicielami Samorządu Studenckiego i studenckiego ruchu naukowego, nauczycielami akademickimi prowadzącymi kształcenie na ocenianym kierunku, z osobami odpowiedzialnymi za doskonalenie jakości kształcenia, funkcjonowanie wewnętrznego systemu zapewnienia jakości kształcenia, publiczny dostęp do informacji oraz z przedstawicielami otoczenia społeczno-gospodarczego. Ponadto dokonano przeglądu wybranych prac dyplomowych i etapowych, przeprowadzono hospitację zajęć oraz dokonano przeglądu bazy dydaktycznej wykorzystywanej w procesie dydaktycznym. Przed zakończeniem wizytacji dokonano oceny stopnia spełnienia kryteriów, sformułowano wstępne wnioski, o których przewodnicząca zespołu oraz eksperci poinformowali władze Uczelni na spotkaniu podsumowującym

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

2. Podstawowe informacje o ocenianym kierunku i programie studiów

Nazwa kierunku studiów	inżynieria biomedyczna	
Poziom studiów (studia I stopnia/studia II stopnia/jednolite studia magisterskie)	studia I stopnia	
Profil studiów	ogólnoakademicki	
Forma studiów (stacjonarne/niestacjonarne)	stacjonarne	
Nazwa dyscypliny, do której został przyporządkowany kierunek	inżynieria biomedyczna	
Liczba semestrów i liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie określona w programie studiów	210	
Wymiar praktyk zawodowych /liczba punktów ECTS przyporządkowanych praktykom zawodowym (jeżeli program studiów na tych studiach przewiduje praktyki)	120 h/4 ECTS	
Specjalności / specjalizacje realizowane w ramach kierunku studiów	informatyka w obrazowaniu medycznym, inżynieria biomateriałów, projektant rozwiązań biomedycznych, systemy informatyczne w mechatronice biomedycznej	
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	inżynier	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Liczba studentów kierunku	120	-
Liczba godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów	1980	-
Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów	105	-
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów	170	-
Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć do wyboru	90	-

Nazwa kierunku studiów	inżynieria biomedyczna	
Poziom studiów (studia I stopnia/studia II stopnia/jednolite studia magisterskie)	studia II stopnia	
Profil studiów	ogólnoakademicki	
Forma studiów (stacjonarne/niestacjonarne)	stacjonarne	
Nazwa dyscypliny, do której został przyporządkowany kierunek	inżynieria biomedyczna	
Liczba semestrów i liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie określona w programie studiów	90	
Wymiar praktyk zawodowych /liczba punktów ECTS przyporządkowanych praktykom zawodowym (jeżeli program studiów na tych studiach przewiduje praktyki)	-	
Specjalności / specjalizacje realizowane w ramach kierunku studiów	<i>modelowanie i symulacja systemów biomedycznych, obrazowanie i modelowanie materiałów do zastosowań biomedycznych</i>	
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	magister inżynier	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Liczba studentów kierunku	45	-
Liczba godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów	945	-
Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów	45	-
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów	84	-
Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć do wyboru	60	-

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

Studia I stopnia

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

Studia II stopnia

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

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

Kierunek inżynieria biomedyczna prowadzony na Uniwersytecie Śląskim powstał w 1998 roku. Obecna koncepcja kształcenia zakłada dostarczenie studentom wiedzy oraz przekazanie umiejętności w obszarach z pogranicza nauk inżynieryjno-technicznych, nauk medycznych i nauk biologicznych. Kształcenie na kierunku obejmuje między innymi takie obszary jak: informatyka medyczna, bioinformatyka, obrazowanie medyczne, przetwarzanie obrazów, telemedycyna, procesowanie sygnałów fizjologicznych, biomechanika, biomateriały, modelowanie 3D i optyka biomedyczna. Celem kształcenia na kierunku jest przygotowanie absolwentów do pracy w zakładach i instytucjach zajmujących się doskonaleniem produkcji i obsługi sprzętu medycznego, urządzeń diagnostycznych, oprzyrządowania obrazującego, wyposażenia laboratoryjnego. Absolwenci tego kierunku powinni móc znaleźć pracę również w firmach produkujących sprzęt i aparaturę medyczną, a także w szpitalach, klinikach oraz w miejscach, gdzie sprzedaje się aparaturę medyczną. Absolwenci studiów drugiego stopnia powinni móc podjąć pracę w jednostkach badawczych i naukowych lub kontynuować kształcenie na studiach trzeciego stopnia.

Przedstawiona koncepcja i cele kształcenia doskonale wpisują się w Strategię rozwoju Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach na lata 2020-2025, która w zakresie celów operacyjnych w obszarze kształcenia przewiduje:

- modyfikację oferty kształcenia w celu ściślejszego powiązania jej z działalnością badawczą,
- umiędzynarodowienie kształcenia,
- indywidualizację kształcenia i kształcenie projektowo-problemowe,
- wykorzystanie nowoczesnych metod kształcenia wykorzystujących nowe technologie bazujące na interaktywności.

Koncepcja kształcenia zakłada, że w trakcie pierwszych semestrów studiów pierwszego stopnia studenci oprócz zdobywania wiedzy podstawowej, poznają zagadnienia z zakresu podstaw elektronicznej aparatury medycznej, programowania, biofizyki i biochemii, anatomii i fizjologii, technik obrazowania medycznego oraz implantologii. Pod koniec drugiego roku studiów pierwszego stopnia studenci wybierają dalsze kształcenie na jednej z trzech oferowanych specjalności: *informatyka w obrazowaniu medycznym, inżynieria biomateriałów oraz systemy informatyczne w mechatronice biomedycznej*. Na studiach drugiego stopnia studenci mogą podjąć kształcenie na jednej z dwóch specjalności: *modelowanie i symulacja systemów biomedycznych oraz obrazowanie i modelowanie materiałów do zastosowań biomedycznych*. Tak zarysowana koncepcja w pełni mieści się w zakresie szeroko rozumianej inżynierii biomedycznej, do której to dyscypliny kierunek jest przyporządkowany.

Istotnym elementem koncepcji kształcenia jest jej powiązanie z prowadzonym w Uczelni badaniami w zakresie inżynierii biomedycznej. Wyodrębniono pięć grup o następującej tematyce badawczej:

- grupa badawcza Twain – synteza i analiza nowoczesnych materiałów organicznych dla medycyny;
- grupa badawcza termowizji i termografii – zastosowania termowizji w diagnostyce i ocenie efektów terapii fizycznej;

- grupa badawcza Conlab – modelowanie, symulacja komputerowa, ilościowa analiza i wizualizacja powierzchni biomateriałów;
- grupa badawcza technologii komunikacyjno-informacyjnych – zastosowania wysokich technologii do monitorowania parametrów życiowych, akwizycji ruchu oraz pomiarów diagnostycznych;
- grupa badawcza projektowania, modelowania i rekonstrukcji – opracowywanie nowych implantów i technik implantacyjnych z wykorzystaniem technologii przyrostowych.

Na studiach drugiego stopnia student wybiera jedną z powyższych grup badawczych, która opiekuje się nim podczas realizacji badań, których zwieńczeniem jest obrona pracy magisterskiej.

Koncepcja i cele kształcenia na kierunku inżynieria biomedyczna zakładają także realizację tzw. „trójkąta wiedzy”, a więc wzmocnienia relacji między kształceniem, badaniami naukowymi i gospodarką. Służyć temu mają konsultacje programu kształcenia z przedstawicielami pracodawców, realizacja praktyk w środowisku zawodowym związanym z inżynierią biomedyczną, a także powiązanie tematów prac dyplomowych z zagadnieniami ważnymi dla przyszłego rynku pracy absolwentów. Koncepcja kształcenia na kierunku ciągle ewoluuje, a na wprowadzane zmiany wpływ mają zarówno studenci i pracownicy, jak i przedstawiciele pracodawców. Wśród tych ostatnich można znaleźć takie firmy i instytucje jak: Centrum Medyczne Hipokrates, Comarch S.A., Enformatic, Galen-Ortopedia, IBM Polska, JCommerce, Technomex a także Śląski Uniwersytet Medyczny i Wojewódzki Szpital Specjalistyczny im. św. Barbary w Sosnowcu. Ostatnia istotna modyfikacja koncepcji kształcenia, będąca odpowiedzią na potrzeby otoczenia społeczno-gospodarczego, miała miejsce w 2017 roku i zaowocowała całkowitą przebudową siatek zajęć oraz powołaniem nowej specjalności pod nazwą *projektant rozwiązań biomedycznych*.

Koncepcja kształcenia na kierunku zakłada wykorzystania metod i technik kształcenia na odległość jedynie w sposób pomocniczy.

Efekty uczenia się przypisane do kierunku wynikają wprost z przyjętej koncepcji kształcenia i są z nią w pełni zgodne. Są również zgodne z profilem ogólnoakademickim. W przypadku studiów pierwszego stopnia sformułowano 58 kierunkowych efektów uczenia się, w tym 23 w zakresie wiedzy, 28 w zakresie umiejętności oraz 7 w zakresie kompetencji, w tym również kompetencji inżynierskich. Na studiach drugiego stopnia zdefiniowano 51 efektów uczenia się, w tym 17 w zakresie wiedzy, 27 w zakresie umiejętności oraz 7 w zakresie kompetencji społecznych.

Efekty uczenia się w większości sformułowane są w sposób bardzo obszerny i jednocześnie szczegółowy, zachowując jednak jasność i spójność przekazu. Czasem można je wręcz powiązać bezpośrednio z konkretnym przedmiotem lub grupą przedmiotów (są specyficzne). Poważnym zastrzeżeniem dotyczącym kierunkowych efektów uczenia się jest to, że w wielu przypadkach głównie w zakresie wiedzy, efekty uczenia się odwołują się do wiedzy podstawowej, bez uwzględnienia stopnia zaawansowania wymaganego dla 6 poziomu Polskiej Ramy Kwalifikacji. Dla przykładu:

W06 – „ma podstawową wiedzę teoretyczną z mechaniki, pozwalającą na rozwiązywanie niezbyt złożonych problemów technicznych; posiada podstawową wiedzę teoretyczną z zakresu wytrzymałościowych elementów urządzeń mechanicznych, pozwalającą na rozwiązywanie niezbyt złożonych problemów z tego zakresu; ma podstawową wiedzę teoretyczną pozwalającą na projektowanie niezbyt złożonych układów biomechanicznych z wykorzystaniem metod wspomagania komputerowego”

W07 – „*ma podstawową wiedzę w zakresie materiałów i biomateriałów stosowanych w przemyśle biomedycznym; ma elementarną wiedzę w zakresie nanotechnologii i nanomateriałów niezbędną do wytwarzania wyrobów medycznych*”

W08 – „*ma podstawową wiedzę w zakresie budowy i zasady działania podstawowych elementów i układów elektronicznych, zarówno analogowych jak i cyfrowych oraz podstawowych systemów elektronicznych jak również w zakresie teorii obwodów elektrycznych, teorii sygnałów i metod ich przetwarzania*”

W14 – „*ma elementarną wiedzę w zakresie architektury systemów i sieci komputerowych oraz sieciowych systemów operacyjnych, niezbędną do instalacji, obsługi i utrzymania narzędzi informatycznych służących do pomiarów, symulacji i projektowania elementów, układów i systemów biomedycznych*”

Problem ten dotyczy również efektów: W10, W12, W15, W16, W17, W19, W21, W22, W23. Charakterystyki drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji wymagają, aby student na poziomie 6 PRK wybrane fakty, obiekty i zjawiska „Znał i rozumiał w zaawansowanym stopniu ...”.

Efekty uczenia się dla studiów drugiego stopnia są sformułowane w podobny sposób jak dla studiów pierwszego stopnia, jednak zakładają pogłębienie lub poszerzenie wiedzy i umiejętności w stosunku do studiów stopnia pierwszego, a efekty zostały właściwie przypisane do 7 poziomu Polskiej Ramy Kwalifikacji. Dla przykładu:

W03 – „*ma pogłębioną wiedzę z informatyki, inżynierii materiałowej, biologii i medycyny w zakresie ich stosowania w inżynierii biomedycznej i diagnostyce medycznej*”

W04 – „*ma szczegółową wiedzę w zakresie modelowania w inżynierii biomedycznej w zakresie metod eksperymentalnych, symulacji i obliczeń numerycznych oraz systemów informatycznych w medycynie*”

W05 – „*ma szczegółową wiedzę z zakresu systemów wytwarzania w inżynierii biomedycznej dotyczącą innowacyjnych technik i technologii wytwarzania, zagadnień metrologicznych i inżynierii rekonstrukcyjnej*”

W06 – „*ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu modelowania wspomagającego projektowanie urządzeń technicznych, zarówno w obszarze modelowania elementów konstrukcyjnych, jak i teorii równań konstytutywnych tkanki twardej i miękkiej oraz płynów biologicznych*”

W przypadku obu stopni studiów wyodrębniono efekty uczenia się (w każdej z trzech kategorii) prowadzące do uzyskania kompetencji inżynierskich. W przypadku studiów I stopnia, efekty te zawierają pełen zakres efektów uczenia się prowadzących do uzyskania kompetencji inżynierskich. Efekty w zakresie kompetencji inżynierskich, na drugim stopniu studiów sformułowane są w sposób bardziej ogólny, kładący nacisk na łączenie wiedzy i umiejętności z różnych zakresów i różnych przedmiotów wchodzących w skład programu studiów. Efekty te mają jednak charakter uzupełniający, pogłębiający efekty w zakresie kompetencji inżynierskich uzyskanych na studiach pierwszego stopnia. Ich osiągnięcie nie może jednak stanowić podstawy do nadania tytułu zawodowego inżyniera bez wcześniejszego osiągnięcia efektów podstawowych z pierwszego stopnia studiów.

Przykładem efektów uczenia się w zakresie kompetencji inżynierskich są:

W10 – „*ma wiedzę o perspektywach i trendach w zakresie modelowania komputerowego i symulacji w biomechanice inżynierskiej i klinicznej, metod badania biomateriałów i tkanek, podstaw biotechnologii i inżynierii genetycznej, projektowania aplikacji systemów informatycznych*”

i telemetrycznych w medycynie, zastosowań elektroniki w medycynie oraz nowoczesnych technologii i systemów wytwarzania”

U12 – *„potrafi opracować model matematyczny zjawisk fizycznych występujących w podstawowych zagadnieniach inżynierskich biomechaniki i dynamiki człowieka, mechaniki płynów biologicznych, wymiany ciepła i masy w bioinżynierii potrafiąc rozwiązywać postawione problemy inżynierskie z tych dziedzin za pomocą narzędzi obliczeniowych analitycznych i symulacji komputerowej procesów rzeczywistych”*

U13 – *„potrafi zastosować metody eksperymentalne do rozwiązywania problemów z zakresu inżynierii biomedycznej, wykonać pomiary, dokonać analizy statystycznej oraz analizy istotności w zakresie pomiarów inżynierskich, przeprowadzić analizy obciążeniowe anatomicznych elementów układu kostno-mięśniowego człowieka, projektować modele wyrobów medycznych, w tym implanty i sztuczne narządy, a także przeprowadzać ich biomechaniczne testowanie pod kątem oceny funkcjonalności”*

Większość efektów kierunkowych sformułowano w sposób jasny, pozwalający na proste przełożenie ich na metody weryfikujące osiągnięcie tych efektów.

Kierunkowe efekty uczenia się poprzez swoje ogólne sformułowanie nie odnoszą się bezpośrednio do aktualnego stanu wiedzy w zakresie inżynierii biomedycznej. Sposób ich sformułowania odnosi się raczej do zagadnień podstawowych i zasadniczych dla tej dyscypliny. Nawiązania do aktualnych osiągnięć i stanu wiedzy w dyscyplinie znajdują się dopiero w efektach uczenia się sformułowanych dla poszczególnych przedmiotów lub modułów zajęć. Efekty uczenia się dla przedmiotów są specyficzne oraz ulokowane w szeroko pojętej inżynierii biomedycznej a także odnoszą się do aktualnego stanu wiedzy, zwłaszcza w zakresie przedmiotów specjalnościowych. Wiele przedmiotowych efektów uczenia się w sposób bezpośredni nawiązuje do nabywania kompetencji badawczych poprzez odwołanie się do umiejętności analizy, modelowania, badań, syntezy czy wnioskowania. Podobnie efekty powiązane z kompetencjami inżynierskimi odwołują się do urządzeń, pomiarów, projektowania, analizy specyfikacji i norm czy uwarunkowań pracy inżynierskiej. Nie zabrakło także efektów uczenia się w zakresie kompetencji miękkich obejmujących efekty z zakresu nauk humanistyczno-społecznych oraz nauk o zarządzaniu.

Niestety, podobnie jak w przypadku efektów kierunkowych, część efektów przedmiotowych na pierwszym stopniu studiów odnosi się do wiedzy podstawowej lub elementarnej, co jest niezgodne z 6 poziomem Polskiej Ramy Kwalifikacji. Jako przykładowe można podać:

- ma podstawową wiedzę z zakresu specyfiki poszczególnych grup biomateriałów metalicznych – *biomateriały metaliczne*
- posiada podstawową wiedzę w zakresie zasad działania aparatury pomiarowej wykorzystywanej w procesie zbierania danych – *metody przetwarzania i analizy obrazów mikroskopowych*
- dysponuje podstawową wiedzą związaną z metodami przetwarzania obrazów pozwalającą na wykorzystanie ich do segmentacji i wydobywania informacji z obrazów – *podstawy analizy obrazów*
- posiada podstawową wiedzę w zakresie stosowanych algorytmów segmentacji danych – *przetwarzanie i analiza danych w inżynierii biomateriałów*
- przywołuje elementarną wiedzę z zakresu technik pomiarowych – *elektrotechnika i elektronika*,
- przywołuje elementarną wiedzę z zakresu mechaniki technicznej - statyki i wytrzymałości materiałów – *mechanika i wytrzymałość materiałów*

- przywołuje elementarną wiedzę w zakresie podstaw konstrukcji i mechatroniki – *mechatronika dla osób niepełnosprawnych*
- przywołuje elementarną wiedzę z zakresu sensoryki, metrologii, algorytmów i programowania – *podstawy automatyki sterowania*,
- definiuje elementarną wiedzę z zakresu komputerowego wspomagania w projektowaniu – *systemy cax*

Efekty sformułowane w zakresie kompetencji językowych nie odnoszą się bezpośrednio do kompetencji językowych na poziomie B2 na studiach pierwszego stopnia ani B2+ na studiach drugiego stopnia. Uczelnia świadoma jest tego niedopatrzenia i uchwałą Senatu Uniwersytetu Śląskiego z dnia 22 marca 2022 roku wprowadziła na wszystkich kierunkach studiów obowiązek przypisania efektów uczenia się w zakresie kompetencji językowych do poziomów B2 i B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.

Analizując wybrane sylabusy oraz wybrane efekty uczenia się zespół oceniający stwierdził na studiach pierwszego stopnia w wielu przypadkach błędne przypisanie efektów przedmiotowych do efektów kierunkowych, np.:

Efekt U09 brzmi: „*potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do analizy i oceny działania urządzeń biomedycznych*”. Efektowi temu przypisano poniższe efekty przedmiotowe:

- K_5: demonstruje uzyskane rezultaty i wyciąga wnioski (moduł 08-IBIO-S1-17-7-MOM)
- K_7: wykonuje prace indywidualne (moduł 08-IBSI-S1-17-5-SCAx)
- K_3: wyodrębnia informacje z podręczników, literatury międzynarodowej oraz innych źródeł (moduł 08-IBIO-S1-17-6-SWDM)

Efekt U16 brzmi: „*potrafi konfigurować i wykorzystywać urządzenia komunikacyjne w lokalnych i rozległych (przewodowych i bezprzewodowych) sieciach teleinformatycznych*”. Efektowi temu przypisano poniższe efekty przedmiotowe:

- K_3: wyodrębnia informacje z literatury specjalistycznej, not katalogowych, dokumentacji urządzeń, Internetu itp. (moduł 08-IBIO-S1-17-5-APSA)
- K_5: demonstruje uzyskane rezultaty i wyciąga wnioski (moduł 08-IBSI-S1-17-6-MIB)
- K_5: Demonstruje uzyskane rezultaty i wyciąga wnioski (moduł 08-IBIO-S1-17-6-T)

Efekt U20 brzmi: „*potrafi porównać rozwiązania projektowe elementów i układów biomedycznych ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne*”. Efektowi temu przypisano poniższe efekty przedmiotowe:

- K_5: potrafi zaplanować i tworzyć prace w zespole oraz indywidualnie (moduł 08-IBSI-S1-17-7-MRM)
- K_4: rozwiązuje proste zadania inżynierskie (moduł 08-IB-S1-17-3-MWM)
- K_7: wykonuje prace indywidualne i zespołowe (moduł 08-IBSI-S1-17-5-TMB)

Efekt U21 brzmi: „*potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania rozwiązania technicznego (urządzeń, obiektów, systemów, procesów i usług inżynierii biomedycznej) i jego oceny*”. Efektowi temu przypisano poniższe efekty przedmiotowe:

- K_6: wyodrębnia informacje z literatury i źródeł elektronicznych dotyczących implantów (moduł 08-IB-S1-17-4-ISN)
- K_4: demonstruje odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania w ramach zespołu (moduł 08-IB-S1-17-6-PI1)

- K_4: Biegle dobiera narzędzia i techniki modelowania przy sporządzaniu szablonów i dedykowanych implantów (moduł 08-IBPR-S1-20-6-WSCD, tu raczej powinno być odniesienie do U20)

Efekt U22 brzmi: „*potrafi sprecyzować założenia projektowe, a następnie sformułować specyfikację prostych zadań inżynierii biomedycznej o charakterze praktycznym w tym: zaplanować proces realizacji prostego urządzenia biomedycznego, wraz ze wstępnym rachunkiem ekonomicznym ponoszonych kosztów*”. Efektowi temu przypisano poniższe efekty przedmiotowe:

- K_8: demonstruje odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania w ramach zespołu (moduł 08-IBSI-S1-17-5-SP)
- K_3: wyszukuje informacje w literaturze, zasobach internetowych oraz innych źródłach (moduł 08-IBSI-S1-17-6-PKR)

Efekt U24 brzmi: „*potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi, typowych dla inżynierii biomedycznej, służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, oraz dokonywać właściwego wyboru stosowanej metody i narzędzi*”. Efektowi temu przypisano poniższe efekty przedmiotowe:

- K_3: wyszukuje informacje w literaturze, zasobach internetowych oraz innych źródłach (moduł 08-IBSI-S1-17-7-MRM)

Efekt U27 brzmi: „*potrafi - zgodnie z zadaną specyfikacją - zaprojektować oraz zrealizować proste urządzenie, obiekt, system lub proces wykorzystywany w inżynierii biomedycznej używając przy tym właściwych metod, technik i narzędzi*”. Efektowi temu przypisano poniższe efekty przedmiotowe:

- K_4: potrafi pracować indywidualnie i w zespole (moduł 08-IBIO-S1-17-5-IO)
- K_2: rozpoznaje i wyjaśnia podstawowe metody i narzędzia wykorzystywane w manipulatorach i robotach (moduł 08-IBSI-S1-17-7-MRM)
- K_5: uzasadnia uzyskane wyniki (moduł 08-IB-S1-17-3-MWM)
- K_5: uzasadnia uzyskane wyniki i wyciąga z nich wnioski (moduł 08-IBSI-S1-17-5-SP)

Efekt U25 brzmi: „*potrafi sformułować algorytm, posługuje się językami programowania wysokiego i niskiego poziomu oraz odpowiednimi narzędziami informatycznymi do obróbki danych biomedycznych oraz opracowania programów komputerowych sterujących systemami biomedycznymi*”. Efektowi temu przypisano poniższe efekty przedmiotowe:

- K_3: klasyfikuje informacje z literatury oraz innych źródeł dotyczących analizy obrazów (moduł 08-IBIO-S1-17-5-APOM)
- K_5: samodzielnie wyodrębnia informacje z literatury, platformy e-learningowej oraz innych źródeł (moduł 08-IBIO-S1-17-6-DR3D)
- K_5: klasyfikuje istniejące rozwiązania informatyczne: aplikacje, algorytmy itp. (moduł 08-IBIO-S1-17-6-ROM)

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 1

Studia pierwszego stopnia: kryterium spełnione częściowo

Studia drugiego stopnia: kryterium spełnione

Uzasadnienie

Uczelnia posiada spójną koncepcję kształcenia na kierunku inżynieria biomedyczna. Koncepcja ta w pełni wpisuje się w dyscyplinę inżynieria biomedyczna, jest zgodna z misją i strategią Uczelni, a także strategią rozwoju regionu, jest powiązana z prowadzoną w Uczelni działalnością badawczą w zakresie inżynierii biomedycznej oraz jest zorientowana na potrzeby otoczenia społeczno-

gospodarczego, które brało udział w kształtowaniu tej koncepcji. W powstaniu i ewolucji koncepcji oraz celów kształcenia biorą także udział interesariusze wewnętrzni (studenci i pracownicy).

Kierunkowe efekty uczenia się są zgodne z koncepcją i celami kształcenia na kierunku oraz zapewniają zdobycie kompetencji badawczych. W przypadku studiów pierwszego stopnia zawierają również pełny zakres efektów umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich. W przypadku studiów drugiego stopnia efekty w zakresie kompetencji inżynierskich mają charakter pogłębiający w stosunku do efektów ze stopnia pierwszego. Ich osiągnięcie nie może jednak stanowić podstawy do nadania tytułu zawodowego inżyniera bez wcześniejszego osiągnięcia efektów podstawowych z pierwszego stopnia studiów.

Przedmiotowe efekty uczenia się w większości są sformułowane poprawnie, są specyficzne i nawiązują do aktualnego stanu wiedzy w inżynierii biomedycznej.

Na studiach pierwszego stopnia zespół oceniający zidentyfikował następujące nieprawidłowości będące podstawą obniżenia kryterium 1:

1. Liczne kierunkowe efekty uczenia się, zwłaszcza z zakresu wiedzy, nie spełniają kryterium zaawansowania wymaganego na 6. poziomie PRK. Podobna nieprawidłowość dotyczy wielu szczegółowych (sformułowanych dla zajęć) efektów uczenia się.
2. W wielu przypadkach efekty szczegółowe, sformułowane dla poszczególnych zajęć, zostały niewłaściwie przypisane do efektów kierunkowych.

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

Zalecenia

1. Na studiach pierwszego stopnia, stopień zaawansowania kierunkowych oraz szczegółowych efektów uczenia się z zakresu wiedzy należy dostosować do wymagań właściwych dla 6. poziomu PRK.
2. Na studiach pierwszego stopnia należy zapewnić właściwe przypisanie szczegółowych efektów uczenia się (sformułowanych dla zajęć) do kierunkowych efektów uczenia się oraz stworzyć trwałe mechanizmy zapobiegające powstawaniu tego typu uchybień w przyszłości.

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 kompleksowe i specyficzne dla konkretnych zajęć i na ogół są zgodne z efektami uczenia się, jednak zespół oceniający zidentyfikował następujące uchybienia:

- Przedmiot *inżynieria materiałowa* – treści programowe koncentrują się na materiałach krystalicznych, przede wszystkim metalach. Nie pozwalają zatem na zrealizowanie efektu przedmiotowego k_3: „*Umiejętność wskazania potencjalnych obszarów zastosowań głównych*

rodzajów materiałów w technice i medycynie”, ponieważ nie uwzględniają głównych grup materiałów, którymi zajmuje się inżynieria materiałowa poza metalami a więc ceramiki, tworzyw sztucznych i materiałów kompozytowych.

- Przedmiot *podstawy statystyki i rachunku prawdopodobieństwa* – treści programowe przedmiotu zostały określone na bardzo podstawowym poziomie. W szczególności zagadnienia związane z teorią estymacji oraz testowaniem hipotez zostały potraktowane incydentalnie. O ile testowanie hipotez jest jeszcze tematem zajęć w ramach przedmiotu *podstawy biostatystyki*, to teoria estymacji nie jest już omawiana poza tym przedmiotem. Ponieważ umiejętność szacowania wielkości fizycznych i inżynierskich jest kluczowym zagadnieniem dla umiejętności inżynierskich oraz kompetencji badawczych stwierdzić należy, że treści programowe realizowane w ramach tego przedmiotu nie umożliwiają osiągnięcia efektów uczenia się w zakresie umiejętności inżynierskich oraz nie umożliwiają przygotowanie do prowadzenia działalności naukowej.
- Przedmiot *języki programowania* – treści programowe obejmują proste zagadnienia typowe dla nauki programowania. Zgodnie z opisem przedmiotu, laboratorium ma za zadanie „Przygotowanie studentów do tworzenia prostych aplikacji konsolowych”. Oznacza to, że niemożliwe jest osiągnięcie efektu przedmiotowego K_5: „*tworzy projekty systemów informatycznych służących do gromadzenia i przetwarzania danych*”. Określenie „systemy informatyczne” odnosi się do złożonych, wielofunkcyjnych aplikacji bazujących na wielu współoddziałujących ze sobą modułach. Proste aplikacje konsolowe nie spełniają takich kryteriów.
- Przedmiot *cyfrowe przetwarzanie obrazów medycznych* – dla przedmiotu sformułowano trzy efekty przedmiotowe. Wszystkie odnoszą się do wiedzy. Tymczasem jedyną formą przypisaną do przedmiotu jest laboratorium, kształtujące przede wszystkim umiejętności praktyczne. Efekt k_1: „*Ma szczegółową wiedzę w zakresie modelowania w inżynierii biomedycznej w zakresie metod eksperymentalnych, symulacji i obliczeń numerycznych oraz systemów informatycznych w medycynie*” nie znajduje pokrycia w treściach programowych, a więc nie może być zrealizowany w ramach tego przedmiotu. Umiejętności zdobywane podczas laboratorium nie znajdują zaś odzwierciedlenia w efektach przedmiotowych.
- Przedmiot *elektrotechnika i elektronika* – podczas laboratorium studenci realizują jedynie treści programowe związane z teorią obwodów. Studenci nie mają praktycznej możliwości zapoznania się na laboratorium z elektroniką analogową i cyfrową (które są omawiane na wykładzie i stanowią 2/3 treści programowych przedmiotu), zatem istotny zakres umiejętności praktycznych związanych z kompetencjami inżynierskimi w zakresie elektroniki nie jest realizowany, a więc efekt przedmiotowy k_5: „*rozwiązuje zadania inżynierskie z obwodów elektrycznych i elektronicznych*” w zakresie obwodów elektronicznych nie jest realizowany.
- Treści programowe przedmiotów *przetwarzanie i analiza danych w inżynierii biomateriałów* oraz *podstawy analizy obrazów* w bardzo dużym stopniu pokrywają się. Pierwszy z wymienionych przedmiotów, wbrew nazwie, nie dotyczy szerokiego spektrum danych z zakresu inżynierii biomateriałów, a jedynie danych w postaci obrazów.
- Opis przedmiotu *aplikacje bazodanowe i internetowe* powiela opis przedmiotu *aplikacje bazodanowe* i nie zawiera żadnych wyróżniających go treści, zwłaszcza dotyczących aplikacji internetowych.

Efekt k_5 przedmiotu *elektrotechnika i elektronika* odnosi się do kierunkowego efektu uczenia się z zakresu umiejętności U08, który brzmi: „*potrafi zaplanować i przeprowadzić symulację oraz pomiary charakterystyk elektrycznych, optycznych, magnetycznych, a także ekstrakcję podstawowych parametrów charakteryzujących materiały, elementy oraz analogowe i cyfrowe układy biomedyczne; potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski*”. Do efektu U08 odwołuje się jeszcze 17 innych przedmiotów, żaden z nich jednak nie odnosi się do „*analogowych i cyfrowych układów biomedycznych*”. Zespół oceniający stwierdza więc, że efekt kierunkowy w zakresie umiejętności U08 nie jest osiągnięty.

Ponadto zespół oceniający stwierdził, że jakkolwiek w większości przypadków treści programowe zgodne są z aktualnym stanem wiedzy i metodyki badań w inżynierii biomedycznej, to w przypadku niektórych przedmiotów literatura proponowana studentom jest mocno przestarzała. Ma to miejsce np. w przypadku przedmiotów: *elektrotechnika i elektronika, podstawy automatyki i sterowania, projektowanie systemów analizy i przetwarzania obrazów, technologie addytywne oraz systemy sterowania* (najnowsza pozycja bardzo szybko ewoluującego systemu Arduino pochodzi z 2014 roku). Należy podkreślić, że zagadnienia związane z ostatnimi trzema przedmiotami rozwijają się w ostatnich latach w sposób niezwykle dynamiczny. Odniesienia do literatury starszej niż kilka lat oznaczają w tym przypadku odwołania do technologii poprzedniej generacji, z którą absolwenci prawdopodobnie już się na rynku pracy nie zetkną. Zespół oceniający rekomenduje uaktualnienie literatury zalecanej w sylabusach.

Studia pierwszego stopnia trwają 7 semestrów i przypisano im 210 punktów ECTS. Całkowita liczba godzin zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia na pierwszym stopniu studiów wynosi 1980. Zaplanowana liczba godzin kontaktowych nie jest wystarczająca do realizacji treści programowych oraz realizacji zakładanych efektów uczenia się. Nieprawidłowość ta dotyczy poniższych, przykładowych, przedmiotów:

- Przedmiot *komputerowe systemy pomiarowe* – treści programowe obejmują zagadnienia od szacowania niepewności pomiarowych, poprzez programowanie w języku Visual Basic, standardy transmisji danych, pozycyjne systemy liczbowe, konfiguracje złącz i parametrów transmisji, struktury poleceń SCPI, środowisko LabView, różne biblioteki I/O, aż po przetworniki analogowo-cyfrowe i różne rodzaje czujników. Liczba godzin przewidziana na realizację powyższych treści programowych (45 godzin) nie zapewnia możliwości uzyskania przez studentów przedmiotowych efektów uczenia się.
- Przedmiot *mechanika i wytrzymałość materiałów* – treści programowe przedmiotu obejmują bardzo obszerny zakres tematyczny od podstaw statyki, metod rozwiązywania układów, statyki brył, poprzez systemy kratownicowe, teorię naprężeń i odkształceń, właściwości mechaniczne materiałów, procesy rozciągania, skręcania, ścinania oraz zginania, analizę stanu naprężeń i odkształceń aż po uogólnione (a więc w postaci tensorowej) prawo Hooke’a. Liczba godzin przewidziana na realizację powyższych treści programowych (30 godzin wykładu i 30 godzin laboratorium) nie zapewnia możliwości uzyskania przez studentów przedmiotowych efektów uczenia się.
- Przedmiot *elektrotechnika i elektronika* – treści programowe przedmiotu obejmują bardzo obszerny zakres tematyczny od zagadnień czysto elektrotechnicznych (rodzaje prądu, obwody elektryczne prądu stałego, obwody elektryczne prądu zmiennego, praca i moc w obwodach), poprzez elektronikę analogową (szerokie spektrum elementów i układów elektronicznych), aż po elektronikę cyfrową (systemy liczbowe, funkcje logiczne, układy elektroniki cyfrowej). Liczba

godzin przewidziana na realizację powyższych treści programowych (30 godzin wykładu i 30 godzin laboratorium) nie zapewnia możliwości uzyskania przez studentów przedmiotowych efektów uczenia się.

- Przedmiot *podstawy automatyki i sterowania* – treści programowe przedmiotu obejmują bardzo obszerny zakres tematyczny od prostych układów automatyki, poprzez zagadnienia synchronizacji układów w czasie, liczniki, komparatory, język drabinkowy, wykorzystanie pamięci w układach sterowania, układy wejść i wyjść analogowych po moduły danych i moduły arytmetyczne. Liczba godzin przewidziana na realizację powyższych treści programowych (20 godzin laboratorium) nie zapewnia możliwości uzyskania przez studentów przedmiotowych efektów uczenia się.
- Przedmiot *biomateriały* (15 godz. wykładu, 30 godz. laboratorium) – obszerne treści programowe przedmiotu (wstęp, rys historyczny, zakres inżynierii biomedycznej; biofizyka tkanek; definicja nowoczesnych biomateriałów; biomateriały metaliczne, ich biotolerancja, zjawisko metalozy; zagadnienia korozji implantów metalicznych w środowisku tkanek; stale i stopy przeznaczone na implanty, struktura i właściwości, zastosowania; stopy kobaltu stosowane w medycynie; stopy tytanu stosowane w medycynie; bioceramika, rodzaje, właściwości i zastosowania; materiały polimerowe do zastosowań medycznych; materiały węglowe, kompozyty do zastosowań medycznych) zaplanowane do realizacji w ramach 15 godz. wykładu powodują, że będą realizowane jedynie hasłowo, co oznacza, że stopień zaawansowania przekazywanej wiedzy nie odpowiada 6 poziomowi PRK.

Poważną, zidentyfikowaną przez zespół oceniający nieprawidłowością, jest brak, w przypadku licznych przedmiotów, zajęć o charakterze wykładowym. W ramach tych przedmiotów przewidziano jedynie zajęcia o charakterze laboratoryjnym. Oznacza to, że część zajęć laboratoryjnych w rzeczywistości realizowana jest w formie wykładowej, lub, że student całą wiedzę musi zdobywać w ramach pracy własnej, co w zasadzie podważa istotę kształcenia na studiach stacjonarnych. Na studiach pierwszego stopnia brak zajęć wykładowych dotyczy następujących zajęć: *analiza i przetwarzanie sygnałów akustycznych, aplikacje bazodanowe, aplikacje bazodanowe i internetowe, bazy biomedyczne, budynki inteligentne w medycynie, cyfrowe przetwarzanie sygnałów, digitalizacja i rekonstrukcja 3D w medycynie, elektroniczna aparatura medyczna, inżynieria odwrótne w medycynie, metrologia biomedyczna, morfometria obrazowa, multimedia w obrazowaniu medycznym, nawigacja obrazowa w diagnostyce i terapii, numeryczne wspomaganie diagnostyki, podstawy analizy obrazów, podstawy automatyki i sterowania, podstawy projektowania urządzeń w systemach CAD, podstawy robotyki, podstawy technologii komunikacyjnych w medycynie, podstawy uczenia maszynowego, prawne i etyczne aspekty w inżynierii biomedycznej, programowanie w języku Python, projektowanie i dobór biomateriałów, projektowanie interfejsu graficznego w systemie biomedycznym, rozpoznawanie obrazów medycznych, stereowizja z elementami modelowania 3D, systemy operacyjne, systemy wbudowane, systemy wspomaganie diagnostyki medycznej, szpitalne systemy informatyczne, technologie informacyjne, technologie mobilne w medycynie, wprowadzenie do systemów wbudowanych, wytwarzanie szablonów chirurgicznych i dedykowanych implantów.*

Oczywiście nie wszystkie ww. zajęcia muszą być realizowane w formie wykładów. Aby jednak absolwent kierunku posiadał wiedzę o stopniu zaawansowania odpowiadającym 6 poziomowi PRK, odpowiednia liczba godzin wykładów powinna być realizowana. Na ocenianym kierunku brak zajęć wykładowych jest skutkiem: i) zbyt małej liczby godzin kontaktowych (1980 godz. na studiach

pierwszego stopnia), oraz ii) sformułowania licznych kierunkowych/przedmiotowych efektów uczenia się z zakresu wiedzy, których stopień zaawansowania nie spełnia wymagań 6 poziomu PRK.

Powyższe uchybienia oznaczają, że na studiach pierwszego stopnia, liczba godzin zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów określone w programie studiów nie gwarantują realizacji zaplanowanych treści programowych oraz uzyskania efektów uczenia się z zakresu wiedzy o stopniu zaawansowania odpowiadającym 6 poziomowi PRK.

Studia drugiego stopnia trwają 3 semestry i przypisano im 90 punktów ECTS. Całkowita liczba godzin zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia na pierwszym stopniu studiów wynosi 945; godzinom tym przypisano 45 punktów ECTS. Na studiach drugiego stopnia, podobnie jak na studiach pierwszego stopnia, zidentyfikowano liczne przedmioty w ramach których nie są realizowane wykłady: *cyfrowe przetwarzanie obrazów medycznych, podstawy inżynierii wymagań, procesy skanowania, hybrydowe techniki obrazowania, MES i metody numeryczne, modelowanie danych 3D, projektowanie systemów analizy i rozpoznawania obrazów, symulowanie sterowania robotami, zarządzanie projektem, aplikacje mobilne, projektowanie testów funkcjonalności urządzeń, sztuczna inteligencja w sterowaniu robotami, testowanie i zapewnianie jakości, wizualizacja projektów technicznych*. Brak zajęć o charakterze wykładowym powoduje, że na studiach drugiego stopnia nie mogą być osiągnięte efekty z zakresu wiedzy o stopniu zaawansowania odpowiadającym 7 poziomowi PRK.

W programie studiów pierwszego stopnia wyodrębniono cztery moduły odpowiadające treściom podstawowym (36% całkowitej liczby godzin), kierunkowym (16%), specjalnościowym (26%) i uzupełniającym (22%). Na studiach drugiego stopnia wyodrębniono trzy moduły odpowiadające treściom kierunkowym (32%), specjalnościowym (50%) oraz uzupełniającym (18%). Poprawność wyodrębnienia modułów zajęć w ramach planu studiów w opinii zespołu oceniającego nie budzi zastrzeżeń. Poszczególne moduły są specyficzne i trafnie wyodrębniają różnorodne obszary wiedzy z zakresu inżynierii biomedycznej oraz wiedzy ogólnej. Sekwencja przedmiotów na ogół jest prawidłowa. Stwierdzono, że przedmiot *wspomagane komputerowo projektowanie inżynierskie* w wymaganiach wstępnych ma podane ukończenie przedmiotu *mechanika i wytrzymałość materiałów*. Tymczasem oba przedmioty realizowane są w tym samym semestrze. Natomiast przedmiot *przetwarzanie i analiza danych w inżynierii biomateriałów* realizowany jest w 6. semestrze podczas, gdy przedmiot podstawy analizy obrazów, którego ukończenie bardzo pomogłoby w realizacji przedmiotu *przetwarzanie i analiza danych w inżynierii biomateriałów* realizowany jest w 5. semestrze.

W przypadku studiów pierwszego stopnia 455 godzin zajęć (23% całkowitej liczby godzin) realizowanych jest w formie wykładów, 375 godzin w formie ćwiczeń (19%), 1090 w formie laboratorium (55%) oraz 60 godzin w formie seminarium (3%). W przypadku studiów drugiego stopnia wartości te wynoszą odpowiednio: wykłady – 195 godzin (21%), ćwiczenia – 30 godzin (3%), laboratoria – 665 godzin (70%) oraz seminaria – 60 godzin (6%). Zespół oceniający stwierdził, że w przypadku niektórych przedmiotów błędnie przypisano formę zajęć jako laboratorium podczas, gdy faktycznie realizowane są zajęcia w formie ćwiczeniowej. Nieprawidłowość dotyczy poniższych zajęć:

- *cyfrowe przetwarzanie sygnałów* – przedmiot posiada tylko jedną formę zajęć. Jest to laboratorium, z opisu wynika, że jest to laboratorium komputerowe. Na realizację przedmiotu przewidziano jedynie 30 godzin w formie zajęć wymagających bezpośredniego udziału

nauczycieli akademickich i studentów. Pozostałe 60 godzin przeznaczono na pracę własną. Sylabus stwierdza jednak w zakresie pracy własnej studenta: „*Student zobowiązany jest do przygotowania z wiedzy teoretycznej pozyskanej na wykładach oraz ze zgromadzonej literatury.*” Tymczasem przedmiot jest pozbawiony wykładów. Do przedmiotu przypisany jest również egzamin, a więc forma typowa dla weryfikacji wiedzy. Tymczasem przedmiot realizowany jest jedynie w formie laboratorium, a więc w formie kształtującej przede wszystkim umiejętności praktyczne, dla której właściwą formą weryfikacji efektów uczenia się są sprawozdania i raporty. Podsumowując treści programowe nie odpowiadają formie prowadzenia zajęć oraz metodom weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się.

- *elektrotechnika i elektronika* – podczas laboratorium, zgodnie z zapisem w sylabusie, między innymi „*Prowadzący wspólnie ze studentami analizuje i wykonuje zadania tablicowe*”. Oznacza to, że przynajmniej część zajęć w ramach realizacji tego przedmiotu powinna być przypisana do formy ćwiczeniowej a nie laboratoryjnej.
- *podstawy biostatystyki* – zgodnie z opisem przedmiotu, podczas laboratorium „*Prowadzący w oparciu o wiedzę przekazaną na wykładach, wspólnie ze studentami analizuje i rozwiązuje zadania odpowiadające tematyce zaprezentowanej na wykładzie.*”. Właściwą formą przypisaną do tych zajęć powinny być zatem ćwiczenia nie laboratorium.

Zespół oceniający rekomenduje weryfikację przypisania form zajęć zgodnie ze stanem rzeczywistym (w szczególności dotyczy to laboratoriów, realizowanych w formie ćwiczeń audytoryjnych).

Obieralność kształcenia zarówno na studiach pierwszego jak i drugiego stopnia realizowana jest poprzez wybór specjalności. Specjalności – zachowując wspólne kierunkowe efekty uczenia się – istotnie różnią się zakresem tematycznym. W przypadku studiów pierwszego stopnia Uczelnia raportuje, że zajęcia do wyboru obejmują 90 punktów ECTS, a na drugim stopniu studiów – 60 punktów ECTS. Uczelnia wlicza do zajęć do wyboru takie przedmioty jak *język angielski, praktykę, czy seminaria dyplomowe*, które są realizowane na wszystkich specjalnościach i realizują identyczne przedmiotowe efekty uczenia się, nie stanowią więc rzeczywistego wyboru. Jednak nawet odliczając te przedmioty liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć do wyboru w przypadku studiów pierwszego stopnia wynosi 63, a w przypadku studiów drugiego stopnia 34. Wymóg ustawowy realizacji zajęć, którym przypisano co najmniej 30% punktów ECTS w postaci przedmiotów obieralnych jest zatem spełniony.

W planie studiów uwzględniono przedmioty powiązane z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w zakresie inżynierii biomedycznej, którym przypisano punkty ECTS w wymiarze 170 na studiach pierwszego stopnia oraz 84 na studiach drugiego stopnia. Mimo, że na studiach pierwszego stopnia podana wartość (170 ECTS) jest zawyżona, bo nie wszystkie wskazane przez Uczelnię zajęcia mogą być do tej grupy zaliczone, to zajęciom związanym z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową można przypisać ok. 130 ECTS (62% całkowitej liczby punktów ECTS). Na obu stopniach studiów spełniony jest zatem wymóg formalny, zgodnie z którym program studiów obejmuje zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS.

Na studiach pierwszego stopnia plan studiów przewiduje lektoraty z języka obcego (dostępny jest tylko język angielski) w wymiarze 120 godzin, którym przypisano 8 punktów ECTS. Na studiach drugiego stopnia całość kształcenia językowego ma realizować jeden przedmiot prowadzony w języku

angielskim *struktury danych 3d*. Przedmiot ten realizowany jest w wymiarze 45 godzin i przypisano mu 6 punktów ECTS.

W planie studiów uwzględniono przedmioty z dziedziny nauk społecznych lub nauk humanistycznych, którym przypisano łącznie 7 pkt. ECTS na studiach pierwszego stopnia oraz 6 pkt. ECTS na studiach drugiego stopnia, co spełnia wymóg określony w § 3 ust. 1 rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 27 września 2018 r. w sprawie studiów (Dz. U. z 2018 r., poz. 1861, z późn. zm.).

Zajęcia prowadzone z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość na studiach pierwszego stopnia realizowane są w wymiarze 180 godzin, a na studiach drugiego stopnia w wymiarze 60 godzin.

Na kierunku inżynieria biomedyczna stosuje się tradycyjne metody kształcenia takie jak: wykład audytoryjny, ćwiczenia tablicowe, ćwiczenia laboratoryjne, konwersatoria, laboratoria komputerowe, zajęcia projektowe. Podczas zajęć wykorzystuje się takie techniki i metody dydaktyczne jak rozwiązywanie problemów obliczeniowych, prezentacja multimedialna, raporty i sprawozdania, dyskusje, prezentacje i analizy przykładów. Stosowane metody są zatem różnorodne, specyficzne, dobrze dobrane do nauczanych treści programowych oraz form zajęć.

Na Uczelni wprowadzane jest również kształcenie nowoczesną metodą tutoringu. Nie jest ono jednak dostępne dla wszystkich studentów. W przypadku inżynierii biomedycznej korzysta z niego kilkoro studentów. W wielu sylabusach (ponad 30) jako metoda dydaktyczna wymieniana jest burza mózgu (lub burze mózgów). Tak liczne występowanie tej metody oraz niewielka liczba godzin przeznaczana na zajęcia z wykorzystaniem tej metody sugerują, że prowadzący nie znają tej metody dydaktycznej, a pojęcia burza mózgów używają w znaczeniu potocznym. Może to również sugerować jeden z zapisów znajdujący się w opisie np. przedmiotu *mechatronika dla osób niepełnosprawnych*: „Burza mózgów - Zaproponowanie rozwiązania bądź rozwiązanie danego problemu przez wszystkich studentów w przedmiocie”. W klasycznej wersji burzy mózgów występuje podział na grupy o ściśle przypisanych rolach. Nie ma więc mowy o rozwiązywaniu problemu przez wszystkich studentów.

W kształceniu wykorzystywane są typowe środki i narzędzia wspomagające osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się. Są to między innymi: prezentacje multimedialne, specjalistyczne oprogramowanie, stanowiska laboratoryjne, pomoce dydaktyczne przygotowane i udostępniane przez prowadzącego a także książki, podręczniki i inne materiały biblioteczne. Zastrzeżenia budzi wykorzystanie podczas niektórych zajęć symulatorów komputerowych w miejsce rzeczywistych układów laboratoryjnych, przykładem może być przedmiot *podstawy automatyki i sterowania*, gdzie główną metodą dydaktyczną jest praca w komputerowych symulatorach automatyki. Metoda ta pozwala jedynie w ograniczonym stopniu realizować efekty uczenia się w zakresie umiejętności typowych dla uzyskania kompetencji inżynierskich.

Metody i techniki kształcenia na odległość wykorzystywane są pomocniczo, dotyczą pojedynczych przedmiotów i nie są wykorzystywane do kształtowania umiejętności praktycznych.

Głównymi zajęciami stymulującymi studentów do samodzielności i aktywnej roli w procesie uczenia się są laboratoria i zajęcia projektowe. Pozostałe formy kształcenia bazują na pasywnym przekazie wiedzy.

Przygotowanie studentów do prowadzenia działalności naukowej w zakresie inżynierii biomedycznej realizowane jest głównie poprzez realizację przedmiotów kierunkowych i specjalnościowych.

Mimo zastrzeżeń dotyczących zagadnień statystycznych oraz niemożliwością nabycia wybranych umiejętności praktycznych wynikającą z nieprawidłowej realizacji form zajęć (ćwiczenia zamiast laboratorium, co zostało opisane powyżej) studenci są w stanie opanować stosowanie właściwych metod i narzędzi niezbędnych w pracy naukowej.

Zajęcia językowe w postaci lektoratów wykorzystujące takie metody jak komunikacja bezpośrednia, wypracowania, prezentacje oraz ustne i pisemne metody sprawdzające umiejętności językowe (ocena formująca, jako metoda dydaktyczna) pozwalają na pierwszym stopniu studiów na uzyskanie kompetencji w zakresie opanowania języka obcego na poziomie B2. W przypadku studiów drugiego stopnia stwierdzono, że przedmiot *struktury danych 3d* pomimo tego, że jest prowadzony w języku angielskim, nie jest w stanie zapewnić studentom opanowania języka angielskiego na poziomie B2+. W szczególności przedmiot nie wykorzystuje typowych metod kształcenia i weryfikacji kompetencji językowych takich jak wypracowania, eseje, dyktanda czy konwersacje. Ponadto z uwagi na charakter przedmiotu, bardziej programistyczny niż związany z szeroko pojętą inżynierią biomedyczną, nie gwarantuje zapoznania studentów ze specjalistycznym angielskim słownictwem z zakresu inżynierii biomedycznej.

Przyjęte w Uczelni rozwiązania umożliwiają dostosowanie procesu uczenia się do zróżnicowanych potrzeb grupowych i indywidualnych studentów, w tym potrzeb studentów z niepełnosprawnością, jak również realizowanie indywidualnych ścieżek kształcenia. Realizowane jest to między innymi poprzez IDS – indywidualne dostosowanie studiów, IOS – indywidualna organizacja studiów oraz ITS – indywidualny tok studiów. W ramach IDS dostosowuje się proces dydaktyczny do potrzeb studenta poprzez ustalenie i wdrożenie sposobu przekazywania wiedzy, który w najlepszy sposób umożliwi mu przyswojenie treści dydaktycznych (np. dodatkowe terminy konsultacji, usprawiedliwienie nieobecności w przypadku choroby lub konieczności leczenia szpitalnego, wydłużony czas egzaminu i zaliczenia, wydłużenie sesji egzaminacyjnej, dostosowanie formy egzaminu i zaliczenia do możliwości studenta, udostępnianie dodatkowych materiałów dydaktycznych, indywidualne wyznaczenie zakresu materiału do przygotowania, możliwość korzystania z dyktafonu po uzyskaniu zgody osoby prowadzącej zajęcia. IOS to forma pomocy polegająca na specjalnym trybie organizacji kształcenia, skierowana do studentów, którzy znaleźli się w sytuacji uniemożliwiającej im kontynuowanie toku studiów na zasadach ogólnych (np. studentom wychowującym dziecko, studentom z niepełnosprawnościami, studentom studiującym na dwóch kierunkach, studentom uczestniczącym w międzynarodowej wymianie). ITS to forma studiów dla najlepszych studentów uwzględniająca indywidualne zainteresowania studenta i służąca poszerzaniu ich wiedzy i horyzontów.

W programie studiów pierwszego stopnia zaplanowano praktykę zawodową w wymiarze 120 godzin. Praktyce przypisano 4 ECTS. Regulacje dotyczące realizacji praktyki zawodowej na kierunku inżynieria biomedyczna są zawarte w regulaminie studiów oraz regulaminie praktyk. Praktykom przypisano efekty uczenia się zgodne z kierunkowymi efektami uczenia się: potrafi ocenić szerzej postawiony problem techniczny i wynikające z niego implikacje, nie tylko w odniesieniu do techniki, ale również w pewnym zakresie w odniesieniu do podstawowych nauk medycznych w zakresie ochrony zdrowia, środowiska pracy czy środowiska naturalnego; potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania rozwiązania technicznego (urządzeń, obiektów, systemów, procesów i usług inżynierii biomedycznej) i dokonać jego oceny; potrafi - zgodnie z zadaną specyfikacją - zaprojektować oraz zrealizować złożone urządzenie, obiekt, system lub proces wykorzystywany

w inżynierii biomedycznej używając przy tym właściwych i dostępnych metod, technik i narzędzi oraz opracowując nowe narzędzia.

Nadzór nad realizacją praktyk zawodowych na Wydziale sprawuje Prodziekan ds. Kształcenia i Studentów, który w tym zakresie współpracuje z dyrektorami kierunków studiów.

Studenci poszukują miejsc praktyk we własnym zakresie lub mogą wziąć pod uwagę wykaz instytucji sporządzony przez opiekuna praktyk zawodowych z ramienia Uczelni, oraz wykazy instytucji z którymi Uczelnia zawarła stosowne umowy o współpracy (wykazy tych instytucji znajdują się na stronie Uczelni).

Praktyki kontrolowane są przez upoważnionych przez dziekana opiekunów praktyk, którzy odpowiadają za sprawdzenie i ocenę przygotowanej dokumentacji przez studentów, archiwizowanie dokumentów, wyznaczanie miejsc i przeprowadzanie hospitacji praktyk. Istotnym elementem oceny kształcenia praktycznego jest zwrócenie szczególnej uwagi na celowość dalszej współpracy z podmiotem przyjmującym studenta na praktyki. W ocenie jednostek przyjmujących, studenci wskazywali najczęściej fakt, że mogą uzyskać dobre lub bardzo dobre praktyczne doświadczenie zawodowe, tym samym sami studenci kreują przykładową bazę potencjalnych miejsc odbywania praktyk dla kolejnych roczników studentów.

Potwierdzeniem wykonywania obowiązków wynikających z realizacji praktyki zawodowej był dzienniczek praktyk. Natomiast od roku akademickiego 2019/2020 obowiązuje raport z przebiegu praktyki zawodowej (zgodnie z zarządzeniem Rektora Uniwersytetu Śląskiego nr 92 z dnia 22 czerwca 2020 roku). Ocenę końcową wystawia praktykantowi opiekun praktyk, ale podstawą uzyskania zaliczenia jest zaświadczenie o odbyciu praktyk wystawione przez praktykodawcę. Opiekun praktyk przedkłada Prodziekanowi ds. Kształcenia i Studentów, zaakceptowane przez dyrektora kierunku, sprawozdanie z praktyki zawodowej wraz z oceną jej przebiegu.

Zespół oceniający zapoznał się z kilkoma wybranymi dzienniczkami praktyk. Analiza programu praktyk i wykonywanych czynności, np. przygotowywanie szczegółowych baz danych na temat infrastruktury szpitalnej ze szczegółową specyfikacją, wyjazdy do placówek medycznych w celu obioru sprzętów medycznych, udział w konserwacjach sprzętu medycznego, zapoznanie się z funkcjonowaniem sprzętu medycznego w jednostce medycznej, zapoznanie się z procesem poprzedzającym badanie obrazowe, tj. przygotowanie protokołu akwizycji danych, przygotowanie pacjenta do akwizycji danych, udział w roli obserwatora w zabiegach operacyjnych w celu zapoznania się z zastosowaniem klinicznym wybranych sprzętów medycznych, przeprowadzanie testów urządzeń medycznych, zapoznanie się z budową urządzeń diagnostycznych takich jak tomograf komputerowy oraz metodami ich kalibracji, zapoznanie się zasadami RODO w odniesieniu do przetwarzania danych medycznych, zapoznanie się z wewnętrznymi systemami przetwarzania informacji tj. PACS, HIS, RIS, pozwalają na stwierdzenie, że program, organizacja oraz dobór miejsc ich realizacji, w tym infrastruktura, a także kompetencje opiekunów zapewniają prawidłową realizację praktyk oraz osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się.

W dobie pandemii praktyki prowadzone były w trybie zgodnym z wytycznymi epidemiologicznymi. Obecnie nie są prowadzone hospitacje praktyk w usystematyzowany sposób. Warto rozważyć ustandaryzowany model hospitacji praktyk.

Tygodniowe harmonogramy zajęć są układane są z zachowaniem co najmniej jednego dnia wolnego, codzienne obciążenie studentów zazwyczaj nie przekracza 8 godzin. Przerwy pomiędzy zajęciami umożliwiają swobodne przemieszczanie się pomiędzy salami dydaktycznymi. W porze obiadowej, każdego dnia ulokowano jedną dłuższą przerwę. Rozkład zajęć pomiędzy semestrami jest bardzo

równomierny, z wyjątkiem semestrów dyplomowych, które zostały odciążone. Liczba egzaminów w sesji zazwyczaj nie przekracza czterech. Zajęcia są zatem dobrze rozplanowane, umożliwiając efektywne wykorzystanie czasu przez studentów, a czas przeznaczony na sprawdzanie i ocenę efektów uczenia się umożliwia ich weryfikację oraz dostarczenie studentom informacji zwrotnej.

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 2

Kryterium spełnione częściowo

Uzasadnienie

Treści programowe większości zajęć są specyficzne dla konkretnych zajęć i na ogół są zgodne z efektami uczenia się. Poważną, zidentyfikowaną przez zespół oceniający nieprawidłowością, jest brak, w przypadku licznych przedmiotów na obu stopniach studiów, zajęć o charakterze wykładowym, co oznacza, że treści wykładowe w rzeczywistości realizowane są podczas zajęć planowanych w formie laboratoriów, lub, że student całą wiedzę musi zdobywać w ramach pracy własnej, co w zasadzie podważa istotę kształcenia na studiach stacjonarnych. Brak zajęć o charakterze wykładowym wynika ze zbyt małej liczby godzin kontaktowych oraz sformułowania licznych kierunkowych/ przedmiotowych efektów uczenia się z zakresu wiedzy, których stopień zaawansowania nie spełnia wymagań 6. poziomu PRK. Na studiach drugiego stopnia, podobnie jak na studiach drugiego stopnia, występuje liczna grupa przedmiotów w ramach których nie są realizowane wykłady.

Obieralność kształcenia zarówno na studiach pierwszego jak i drugiego stopnia realizowana jest poprzez wybór specjalności, a wymóg formalny realizacji zajęć, którym przypisano co najmniej 30% punktów ECTS w postaci przedmiotów obieralnych jest spełniony. Na obu stopniach w programie studiów zapewniono zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w wymiarze większym niż 50% całkowitej liczby punktów ECTS. W planie studiów uwzględniono przedmioty z dziedziny nauk społecznych lub nauk humanistycznych, którym przypisano łącznie 7 pkt. ECTS na studiach pierwszego stopnia oraz 6 pkt. ECTS na studiach drugiego stopnia.

Metody i techniki kształcenia na odległość wykorzystywane są pomocniczo, dotyczą pojedynczych przedmiotów i nie są wykorzystywane do kształtowania umiejętności praktycznych.

Na ocenianym kierunku stosowane są tradycyjne metody kształcenia (wykład audytoryjny, ćwiczenia tablicowe, ćwiczenia laboratoryjne, konwersatoria, laboratoria komputerowe, zajęcia projektowe), a stosowane metody dydaktyczne są różnorodne i specyficzne dla nauczanych treści programowych oraz form zajęć. Przyjęte rozwiązania umożliwiają dostosowanie procesu uczenia się do zróżnicowanych potrzeb grupowych i indywidualnych studentów, w tym potrzeb studentów z niepełnosprawnością, jak również realizowanie indywidualnych ścieżek kształcenia.

W programie studiów pierwszego stopnia zaplanowano praktykę zawodową, której przypisano efekty uczenia się zgodne z kierunkowymi efektami uczenia się. Analiza programu praktyk pozwala na stwierdzenie, że program, organizacja oraz dobór miejsc ich realizacji, w tym infrastruktura, a także kompetencje opiekunów zapewniają prawidłową realizację praktyk oraz osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się.

Zespół oceniający zidentyfikował następujące nieprawidłowości będące podstawą obniżenia kryterium 2:

1. Na obu stopniach studiów liczba godzin z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia, zwłaszcza wykładów, jest niewystarczająca dla realizacji treści programowych oraz osiągnięcia efektów uczenia się z zakresu wiedzy o stopniu zaawansowania odpowiadającym 6. i 7. poziomowi PRK (odpowiednio na studiach pierwszego i drugiego stopnia).
2. Na studiach pierwszego stopnia treści programowe i formy realizacji zajęć przedmiotu *elektrotechnika i elektronika* nie umożliwiają osiągnięcia efektu kierunkowego U08 (w zakresie dotyczącym umiejętności związanych z elektroniką analogową i cyfrową).
3. Na studiach drugiego stopnia zajęcia językowe nie gwarantują osiągnięcia kompetencji językowych na poziomie B2+, a metody weryfikacji stosowane w ramach tych zajęć nie pozwalają na weryfikację opanowania języka obcego na poziomie B2+. Zajęcia te nie pozwalają również na zapoznanie studentów ze słownictwem specjalistycznym z obszaru inżynierii biomedycznej.

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

Zalecenia

1. Na obu stopniach studiów należy zwiększyć liczbę godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia, głównie w postaci wykładów, tak, aby liczba godzin zapewniała realizację treści programowych oraz umożliwiała osiągnięcie efektów uczenia się z zakresu wiedzy o stopniu zaawansowania odpowiadającym 6. i 7. poziomowi PRK (odpowiednio na studiach pierwszego i drugiego stopnia).
2. Na studiach pierwszego stopnia zaleca się modyfikację treści przedmiotowych i form realizacji zajęć przedmiotu *elektrotechnika i elektronika* w sposób umożliwiający osiągnięcie efektu kierunkowego U08 (w zakresie umiejętności związanych z elektroniką analogową i cyfrową).
3. Program studiów drugiego stopnia należy uzupełnić o zajęcia, które pozwolą studentom na osiągnięcie kompetencji językowych na poziomie B2+, będą umożliwiały weryfikację stopnia osiągnięcia kompetencji językowych na tym poziomie oraz umożliwią zaznajomienie studentów ze słownictwem specjalistycznym z zakresu inżynierii biomedycznej.

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

Zasady rekrutacji na kierunek inżynieria biomedyczna ustalane są co roku uchwałą Senatu Uniwersytetu Śląskiego z rocznym wyprzedzeniem.

W przypadku studiów pierwszego stopnia dokonuje się kwalifikacji kandydatów na podstawie konkursu świadectw maturalnych. Pod uwagę brane są wyniki z *matematyki, fizyki z astronomią, biologii* oraz *chemii*. Wynik z matury podstawowej brany jest z mnożnikiem 1, a z matury rozszerzonej z mnożnikiem 2. W przypadku, gdy kandydat zdawał dany przedmiot maturalny na obu poziomach,

brany jest pod uwagę lepszy z wyników. Wyniki z poszczególnych przedmiotów są sumowane i stanowią podstawę do sporządzenia listy rankingowej. W przypadku studentów z tzw. starą maturą lub maturą międzynarodową stosowane są odpowiednie przeliczniki. Laureaci wybranych olimpiad tematycznych lub międzynarodowych konkursów wiedzy są przyjmowani na studia z pominięciem procedury kwalifikacyjnej. Warunki rekrutacji na studia pierwszego stopnia są przejrzyste i selektywne oraz umożliwiają dobór kandydatów posiadających wstępną wiedzę i umiejętności na poziomie niezbędnym do osiągnięcia efektów uczenia się, są także bezstronne i zapewniają kandydatom równe szanse w podjęciu studiów na kierunku.

Na studia drugiego stopnia przyjmowani są absolwenci studiów pierwszego stopnia z tytułem zawodowym inżyniera lub licencjata oraz absolwenci studiów drugiego stopnia z tytułem zawodowym magistra, którzy ukończyli dowolny kierunek studiów przypisany do dziedziny nauk ścisłych i przyrodniczych lub inżynieryjno-technicznych. Według zapisów w uchwale rekrutacyjnej kwalifikacja kandydatów na studia drugiego stopnia odbywa się na podstawie konkursu ocen na dyplomie ukończenia studiów. Na stronie rekrutacyjnej Uczelni znajduje się odmienny zapis: „Podstawą kwalifikacji będzie analiza dokumentów, tj. suplementu do dyplomu, bądź wyciągu z indeksu lub innych dokumentów, pod kątem stwierdzenia kwalifikacji kandydata do podjęcia tych studiów.” Uczelnia poproszona o wyjaśnienia stwierdziła, że „Zgodnie z ustaleniami wewnętrznymi w przypadku wątpliwości komisji rekrutacyjnej odnośnie realizacji efektów uczenia się wymaganych do podjęcia studiów drugiego stopnia na kierunku inżynieria biomedyczna, komisja zwraca się do Dziekana o ustalenie składu dodatkowego zespołu, który oceni stopień realizacji tych efektów w ramach innego kierunku studiów, bądź studiów realizowanych w innej uczelni.”. Są to jednak wewnętrzne ustalenia Wydziału, nigdzie nie opublikowane. Nie istnieje również procedura, która opisywałaby te działania. Nie określono sposobów oceny zbieżności efektów uczenia się dla kandydatów po kierunkach innych niż inżynieria biomedyczna, a także nie sprecyzowano w jaki sposób zapewnia się uzupełnienie brakujących kluczowych efektów uczenia się oraz jak duże (wyrażone punktami ECTS) różnice programowe są dopuszczalne. Należy zatem stwierdzić, że zasady rekrutacji na drugi stopień studiów są bezstronne i przejrzyste, ale nie dość selektywne i w szczególności nie zapewniają doboru kandydatów posiadających odpowiednią wiedzę i umiejętności konieczne do osiągnięcia przewidzianych efektów uczenia się. Obowiązujące rozwiązanie nie gwarantuje uzyskania wszystkich kierunkowych efektów uczenia się wszystkim zrekrutowanym kandydatom. Dla przykładu już na pierwszym semestrze studiów drugiego stopnia pojawia się przedmiot *cyfrowe przetwarzanie obrazów*, dla którego jako warunek wstępny uczestnictwa jest wpisana znajomość technik obrazowania medycznego. Większość absolwentów studiów pierwszego stopnia, po kierunkach innych niż inżynieria biomedyczna, nawet z tytułem zawodowym inżyniera nie będzie mieć wiedzy w zakresie technik obrazowania medycznego. Student przyjęty na drugi stopień studiów powinien zatem taką wiedzę uzupełnić, przed rozpoczęciem wskazanego przedmiotu, co może być trudne jako, że przedmiot pojawia się już na pierwszym semestrze studiów.

Odrębny problem stanowi przyjmowanie na studia drugiego stopnia osób z tytułem zawodowym licencjata. Zgodnie z art. 76 ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce warunkiem ukończenia studiów i uzyskania dyplomu ukończenia studiów jest uzyskanie efektów uczenia się określonych w programie studiów, którym przypisano co najmniej: a) 180 punktów ECTS – w przypadku studiów pierwszego stopnia, b) 90 punktów ECTS – w przypadku studiów drugiego stopnia, c) 300 punktów ECTS – w przypadku jednolitych studiów magisterskich trwających 9 albo 10 semestrów. Dodatkowo w art. 77 ust. 1 pkt 2 zapisano, że absolwent studiów otrzymuje dyplom ukończenia studiów na

określonym kierunku i profilu potwierdzający wykształcenie wyższe oraz tytuł zawodowy magistra, magistra inżyniera albo równorzędny potwierdzający wykształcenie wyższe na tym samym poziomie – w przypadku studiów drugiego stopnia i jednolitych studiów magisterskich. Tytuł zawodowy magistra inżyniera można uzyskać kończąc siedmiosemestralne studia pierwszego stopnia z tytułem zawodowym inżyniera (210 ECTS), a następnie trzysemestralne studia drugiego stopnia z tytułem magistra inżyniera (90 ECTS). Tytuł zawodowy magistra inżyniera można również uzyskać kończąc jednolite studia trwające 9 lub 10 semestrów, którym przypisano 300 punktów ECTS.

Łączna liczba punktów ECTS jaką ustawodawca przewidział dla ukończenia jednolitych studiów magisterskich i uzyskania tytułu zawodowego magistra inżyniera, równoważnych ukończeniu studiów pierwszego i drugiego stopnia wymaga zawsze uzyskania minimum 300 pkt ECTS. Oznacza to, że należy zagwarantować, aby osoba, która na pierwszym stopniu studiów uzyskała 180 punktów ECTS, kontynuując naukę na drugim stopniu studiów zdobyła 120 punktów ECTS.

Zasady rekrutacji nie odnoszą się do kompetencji cyfrowych kandydatów.

Uczelnia posiada zatwierdzone i opublikowane procedury potwierdzania efektów uczenia się uzyskanych poza systemem studiów. Identyfikacją oraz weryfikacją takich efektów uczenia się zajmuje się specjalna komisja powoływana w tym celu przez dziekana składająca się z właściwego dyrektora kierunku oraz nauczycieli akademickich, będących koordynatorami modułów, których osiągnięcie efektów uczenia się ma zostać poddane weryfikacji. Dziekan na podstawie opinii komisji podejmuje decyzję o uznaniu lub nie efektów uczenia się, o których potwierdzenie wnioskował kandydat. Procedura ta zapewniają możliwość identyfikacji efektów uczenia się uzyskanych poza systemem studiów, a także umożliwia prawidłową ocenę ich adekwatności w zakresie odpowiadającym efektom uczenia się określonym w programie studiów.

O możliwości przeniesienia się z innej uczelni na studia na kierunku inżynieria biomedyczna decyduje Dziekan w oparciu o dostarczone przez kandydata informacje na temat dotychczasowego przebiegu studiów. Po konsultacji z Radą Dydaktyczną Dziekan określa szczegółowe warunki przeniesienia, tj. rok i semestr studiów, na który student zostanie przyjęty oraz ewentualny zakres różnic programowych, który student jest zobowiązany nadrobić w określonym czasie. W przypadku studentów realizujących część studiów w innej uczelni np. w ramach programu Erasmus+ lub MOST zaliczenie zajęć odbywa się zgodnie z zasadami zawartymi w odpowiednich porozumieniach. Procedura ta zapewnia możliwość identyfikacji efektów uczenia się, a także umożliwia prawidłową ocenę ich adekwatności w zakresie odpowiadającym efektom uczenia się określonym w programie studiów

Proces dyplomowania uregulowany jest zapisami regulaminu studiów. Funkcję opiekuna (promotora) prac inżynierskich mogą sprawować nauczyciele akademicki posiadający co najmniej stopień naukowy doktora, a prac magisterskich – co najmniej stopień doktora habilitowanego. W wyjątkowych przypadkach, po zasięgnięciu opinii Rady Dydaktycznej, Dziekan może upoważnić do prowadzenia pracy magisterskiej również doktora nie posiadającego habilitacji. Jest to szczególnie istotne w przypadku promotorów spoza Uczelni, będących często przedstawicielami pracodawców. Studenci studiów pierwszego stopnia dokonują wyboru promotora na 5. semestrze, a studenci studiów drugiego stopnia na 1. semestrze. Uczelnia dba o to, aby tematyka prac dyplomowych była związana z problematyką badawczą realizowaną na Wydziale w zakresie inżynierii biomedycznej. Proces realizacji pracy dyplomowej wspomagany jest przez udział studenta w seminariach dyplomowych, które w przypadku obu stopni studiów trwają trzy semestry. Gotowa praca podlega

recenzji promotora oraz recenzenta. Sprawdzana jest także w Jednolitym Systemie Antyplagiatowym. Po uzyskaniu wszystkich efektów uczenia się przewidzianych programem studiów student zdaje egzamin dyplomowy przed komisją wyznaczoną przez dziekana. Egzamin taki może odbywać się w formie stacjonarnej lub zdalnej. Komisja egzaminacyjna składa się co najmniej z przewodniczącego, promotora oraz recenzenta pracy dyplomowej. Przynajmniej jeden z członków komisji ma stopień co najmniej doktora habilitowanego. W trakcie egzaminu dyplomowego komisja zadaje studentowi co najmniej trzy pytania. Ocena końcowa na dyplomie obliczana jest jako 25% oceny z egzaminu, 25% uśrednionej oceny recenzenta i promotora oraz 50% średniej ocen ze studiów. W przypadku nie zdania egzaminu dyplomowego studentowi przysługuje prawo do jego powtórzenia.

Proces dyplomowania jest prawidłowo zaplanowany, formalnie zostały również przyjęte kryteria jakie muszą spełniać prace dyplomowe na obu stopniach studiów (w pracy inżynierskiej wymagane jest „uwzględnienie dwóch aspektów, które są cechą inżyniera, praktyczne wykorzystanie wiedzy i umiejętności w działalności zawodowej”, a dzięki realizacji pracy magisterskiej „student będzie mógł samodzielnie planować i prowadzić badania naukowe”). Mimo prawidłowo zaplanowanego procesu dyplomowania, sposób jego realizacji nie gwarantuje prawidłowej weryfikacji wszystkich efektów uczenia się przypisanych do pracy dyplomowej, co zostało wykazane w dalszej części analizy kryt. 3.

Ogólne zasady weryfikacji i oceny osiąganych przez studentów efektów uczenia się opisane są w Regulaminie studiów, w rozdziale IV „Egzaminy i zaliczenia”. Opisano tam harmonogram zaliczeń i egzaminów, ogólne zasady zaliczania modułów zajęć, zasady ustalania oceny końcowej z przedmiotu, zasady przeprowadzania egzaminów oraz informowania studentów o ich wynikach, zasady prowadzenia zaliczeń i egzaminów poprawkowych, skalę ocen, zasady przeprowadzania zaliczeń i egzaminów komisyjnych w przypadku, gdy student kwestionuje otrzymaną ocenę oraz zasady postępowania ze studentami, którzy nie osiągnęli wszystkich wymaganych efektów uczenia się dla danego okresu rozliczeniowego. Zasady te są bezstronne, przejrzyste, niedyskryminujące i gwarantują prawidłową i wiarygodną weryfikację osiągniętych przez studentów efektów uczenia się. Ogólne sformułowanie zasad dopuszcza ich elastyczne modyfikowanie do potrzeb studentów, w szczególności studentów z niepełnosprawnościami.

Na Wydziale funkcjonują formalne zasady postępowania w sytuacjach konfliktowych okazuje się jednak, że zarówno prowadzący jak i studenci preferują z dobrym skutkiem i obopólnym zadowoleniem rozwiązywanie konfliktów na drodze nieformalnej. Nieliczne przypadki, które podlegały drodze formalnej również zakończyły się po myśli studentów (odsunięcie prowadzącego od zajęć).

Regulamin studiów określa także zasady postępowania w przypadku korzystania przez studentów w procedurze weryfikacji efektów uczenia się z niedozwolonych form pomocy, a także w przypadku stwierdzenia plagiatu. W przypadku zdalnej weryfikacji efektów uczenia się stosowana jest specjalna procedura identyfikacji osoby zdającej opisana w wewnętrznym regulaminie Wydziału.

Szczegółowe metody weryfikacji i oceny osiągania przez studentów efektów uczenia się oraz ocena postępów w procesie uczenia się opisane są w sylabusach poszczególnych przedmiotów. Stosowane są tradycyjne formy weryfikacji, takie jak: kolokwia, kartkówki, projekty, sprawozdania, egzaminy ustne i pisemne oraz prezentacje. Weryfikacje te w zdecydowanej większości prowadzone są w formie kontaktowej, a w przewidzianych okolicznościach pandemicznych mogą być również prowadzone w wersji elektronicznej. Jedynie nieliczne przedmioty, takie jak np. *biomechanika inżynierska* z założenia prowadzone są w formie zdalnej asynchronicznej. W tym przypadku

weryfikacja efektów uczenia się odbywa się zdalnie poprzez ocenę sprawozdań z wykonywanych w domu ćwiczeń, nie wymagających specjalistycznego sprzętu oraz poprzez ocenę stopnia opanowania treści wykładowych (również w wersji offline).

Sylabus każdego przedmiotu zawiera dokładne informacje na temat sposobu i zasad oceny postępów studenta. Informacja ta jest także przekazywana studentom podczas pierwszych zajęć. Ocena końcowa z modułu może być ustalana: na podstawie ocen uzyskanych w ramach zaliczeń poszczególnych efektów uczenia się, na podstawie egzaminu obejmującego weryfikację wszystkich efektów uczenia się modułu oraz na podstawie egzaminu obejmującego weryfikację części efektów uczenia się modułu – w tym przypadku przy ustalaniu oceny końcowej uwzględnia się oceny uzyskane w ramach zaliczeń efektów uczenia się nieobjętych tym egzaminem.

Zespół oceniający pozytywnie ocenił różnorodność, kompleksowość i trafność doboru metod weryfikacji efektów uczenia się do poszczególnych przedmiotów i form zajęć, które pozwalają w wiarygodny i skuteczny sposób ocenić stopień opanowania poszczególnych efektów uczenia się.

Dokumentacja zajęć laboratoryjnych, praca w grupach, współpraca studentów z zespołami badawczymi działającymi na Wydziale pozwalają zweryfikować kompetencje niezbędne do prowadzenia lub udziału w działalności naukowej. Nie zawsze jednak tak jest w przypadku prac dyplomowych, co zostało wykazane w dalszej części analizy kryt. 3.

W przypadku studiów pierwszego stopnia przyjęte metody weryfikacji i oceny osiągnięcia przez studenta efektów uczenia się umożliwiają sprawdzenie i ocenę opanowania języka angielskiego na poziomie B2 mimo, że efekty uczenia się dla kompetencji językowych w żadnym miejscu dokumentacji dotyczącej kierunku studiów do tego poziomu się nie odnoszą. Na studiach drugiego stopnia przyjęta metoda weryfikacji (zaliczenie przedmiotu *struktury danych 3d* prowadzonego w języku angielskim) nie pozwala na weryfikację osiągnięcia przez studenta efektów uczenia się w zakresie opanowania języka angielskiego na poziomie B2+.

Efekty uczenia się osiągane przez studentów są uwidocznione w postaci prac etapowych i egzaminacyjnych, projektów, prac dyplomowych. Zespół oceniający zapoznał się z wybranymi pracami etapowymi oraz wybranymi pracami dyplomowymi. Szczegółowe oceny zawarte są w załączniku nr 3 do niniejszego raportu. Prace etapowe były różnorodne. Były to zarówno egzaminy, kolokwia, sprawozdania, a także prezentacje. Część prac dostępna była tylko w formie elektronicznej na platformie Moodle. Inne dostępne były w formie zeskanowanych dokumentów lub dokumentów elektronicznych. Zadania i pytania pojawiające się na egzaminach i w pracach etapowych są na właściwym poziomie szczegółowości, co umożliwiało właściwą weryfikację i ocenę uzyskanych efektów uczenia się. Na ogół są również na odpowiednim poziomie trudności, choć zdarzały się prace, w których pytanie egzaminacyjne dotyczyło podstawienia dwóch danych liczb do wzoru (ocena niepewności oszacowania długości pręta). Tematyka prac umożliwiała sprawdzenie i ocenę kierunkowych efektów uczenia się powiązanych z analizowanymi przedmiotami – stosowane metody pozwalają na sprawdzenie, czy założone efekty uczenia się zostały osiągnięte. Oceniane prace były komentowane przez osoby sprawdzające. Na pracach elektronicznych lub skanowanych zazwyczaj znajdowały się uwagi osoby sprawdzającej. Prace zamieszczone w systemie Moodle komentowane były w systemie.

Zespół oceniający zapoznał się z 12 pracami dyplomowymi, w tym było 7 prac inżynierskich i 5 magisterskich. Dwie prace nie spełniały wymogów właściwych pracom inżynierskim. Jedna praca z uwagi na brak jakichkolwiek analiz ilościowych w żaden sposób nie weryfikowała kompetencji

inżynierskich. Druga nie rozwiązywała żadnego konkretnego problemu inżynierskiego. Była jedynie przykładem użycia trzech programów do analizy danych 3D. Poziom tej pracy odpowiada 4 poziomowi PRK i z powodzeniem mogłaby być ona zrealizowana w technikum. W przypadku dwóch prac magisterskich zespół oceniający uznał, że ich poziom zaawansowania i rodzaj rozwiązywanego problemu inżynierskiego odpowiadają 6 poziomowi PRK. Nie weryfikują zatem efektów uczenia się na 7 poziomie PRK właściwym dla prac magisterskich. W pracy zatytułowanej „*Budowa wzmacniacza lampowego dla celów medycznych*” wprowadzie temat jest zgodny z efektami uczenia się dla ocenianego kierunku studiów oraz jego zakresem, ale zawartość pracy już nie, a nawiązanie do inżynierii biomedycznej jest nikłe i niczym w istocie nie uzasadnione. Praca wbrew temu czego można by się spodziewać po tytule nie dotyczy budowy wzmacniacza lampowego, a jedynie wizualizacji wzmacniacza w programie do grafiki 3D. Na dodatek jest to wizualizacja wzmacniacza akustycznego nie mającego związku z tematem pracy ani inżynierią biomedyczną. Praca ta zatem nie weryfikuje efektów uczenia się przewidzianych dla kierunku inżynieria biomedyczna na pierwszym stopniu studiów. W jednej pracy magisterskiej („*Analiza porowatości i czasu wiązania cementów stomatologicznych*”) użyto niepoprawnej metody analizy porowatości, co nie zostało zauważone przez promotora i recenzenta pracy. Do pozostałych 7 prac nie było większych zastrzeżeń. Problemem dotyczącym wszystkie prace jest nadmierny udział w cytowaniach materiałów internetowych. Bibliografia jednej z prac magisterskich składa się z 24 cytowań, wszystkie dotyczą źródeł internetowych. Brak pracy studenta z tekstem naukowym w postaci artykułów lub książek nie pozwala zweryfikować istotnych umiejętności związanych z przygotowaniem do pracy badawczej. Pewnym problemem zaobserwowanym przez zespół oceniający jest fakt, że Wydział oficjalnie zatwierdza jedynie tematy prac, bez dokładniejszego opisu zakresu prac dyplomowych oraz zadań jakie dyplomant ma w ramach pracy zrealizować. Stąd czasami pojawiające się rozbieżności między tym co wydaje się sugerować tytuł pracy, a jej realną zawartością. Zespół oceniający rekomenduje wprowadzenie zatwierdzania tematów prac wraz z ich zakresem tematycznym oraz planowanymi w realizacji pracy zadaniami.

Dowodem na osiągnięcie efektów uczenia się są osiągnięcia studentów w postaci publikacji naukowych: ciągu ostatnich 5 lat studenci kierunku byli współautorami 81 publikacji naukowych w dyscyplinie, do której przypisano kierunek.

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 3

Kryterium spełnione częściowo

Uzasadnienie

Zasady rekrutacji na pierwszy stopień studiów są przejrzyste i selektywne oraz umożliwiają dobór kandydatów posiadających wstępną wiedzę i umiejętności na poziomie niezbędnym do osiągnięcia efektów uczenia się, są również bezstronne i zapewniają kandydatom równe szanse w podjęciu studiów na kierunku.

W przypadku rekrutacji na drugi stopień studiów zasady są przejrzyste i bezstronne, nie są jednak dostatecznie selektywne i nie gwarantują dobór kandydatów posiadających odpowiednią wiedzę i umiejętności do osiągnięcia efektów uczenia się na drugim poziomie studiów.

Uczelnia posiada skuteczne mechanizmy i procedury potwierdzania efektów uczenia się uzyskanych poza systemem studiów. Również mechanizmy i procedury uznawania efektów uczenia się uzyskanych w innej uczelni, w tym w uczelni zagranicznej są właściwe.

Zasady i procedury dyplomowani są prawidłowe i powinny zapewniać potwierdzenie osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się na zakończenie studiów, jednak ich praktyczna realizacja powoduje, że prace dyplomowe nie zawsze spełniają swoją funkcję i nie zawsze pozwalają na potwierdzenie oczekiwanych efektów uczenia się.

Zarówno ogólne zasady weryfikacji efektów uczenia się, jak i szczegółowe zasady i metody weryfikacji efektów uczenia się są bezstronne, rzetelne i poprawnie sformułowane, na poziomie efektów przedmiotowych są specyficzne, różnorodne właściwie dobrane i zapewniają skuteczną weryfikację i ocenę stopnia osiągnięcia efektów uczenia się przypisanych do przedmiotu. W przypadku studiów pierwszego stopnia metody weryfikacji efektów uczenia się gwarantują potwierdzenie kompetencji językowych na poziomie B2.

Uczelnia posiada mechanizmy zgłaszania i reagowania w sytuacjach konfliktowych.

Prace etapowe specyficzne, różnorodne, właściwie dobrane do weryfikowanych treści i poprawnie dokumentują osiągnięte przez studentów efekty uczenia się. Studenci są współautorami publikacji naukowych.

Zespół oceniający zidentyfikował następujące nieprawidłowości, które są podstawą obniżenia oceny kryterium 3:

1. W zasadach rekrutacji na studia drugiego stopnia brak formalnych regulacji umożliwiających ocenę zbieżności efektów uczenia się oraz identyfikację różnic programowanych w przypadku kandydatów po kierunkach innych niż inżynieria biomedyczna; nie sprecyzowano w jaki sposób zapewnia się uzupełnienie brakujących kluczowych efektów uczenia się oraz jak duże (wyrażone punktami ECTS) różnice programowe są dopuszczalne. W przypadku kandydatów posiadających tytuł zawodowy licencjata, dodatkowo, brak regulacji umożliwiających uzupełnienie kompetencji inżynierskich oraz gwarantujących osobom, które na pierwszym stopniu studiów uzyskały 180 punktów ECTS, uzyskanie 120 punktów ECTS na drugim stopniu studiów.
2. Część prac dyplomowych nie zapewnia prawidłowej weryfikacji osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się na zakończenie studiów z powodu nie spełniania wymogów stawianych pracom inżynierskim lub z powodu stopnia zaawansowania pracy nie odpowiadającego właściwemu poziomowi Polskiej Ramy Kwalifikacji.

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

Zalecenia

1. Zaleca się doprecyzowanie zasad rekrutacji na studia drugiego stopnia tak, aby przygotowanie kandydatów umożliwiało osiągnięcie efektów uczenia się założonych dla studiów drugiego stopnia. W szczególności należy:
 - sprecyzować sposób uzupełnienia brakujących kluczowych efektów uczenia się w przypadku kandydatów legitymujących się tytułem zawodowym inżyniera ale po kierunkach innych niż inżynieria biomedyczna wraz ze wskazaniem jak duże (wyrażone punktami ECTS) różnice programowe są dopuszczalne;
 - w przypadku kandydatów posiadających tytuł zawodowy licencjata należy dodatkowo zapewnić uzupełnienie kompetencji inżynierskich oraz zagwarantować osobom, które na

pierwszym stopniu studiów uzyskały 180 punktów ECTS, uzyskanie 120 punktów ECTS na drugim stopniu studiów.

2. Zaleca się wprowadzenie mechanizmów weryfikacji i nadzoru nad realizacją prac dyplomowych gwarantujących realizację kompetencji inżynierskich oraz dostosowanie poziomu merytorycznego prac do właściwych poziomów Polskiej Ramy Kwalifikacji.

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 4

Zajęcia na kierunku inżynieria biomedyczna prowadzi łącznie 47 osób, w tym 23 osoby związane z Instytutem Inżynierii Biomedycznej (IIB), odpowiedzialnym za kształcenie na kierunku. Wśród kadry IBB można wyróżnić: 3 osoby posiadające tytuł naukowy profesora, 4 osoby posiadające stopień naukowy doktora habilitowanego, 13 osób posiadających stopień naukowy doktora oraz 3 osoby z tytułem zawodowym magistra. Wśród nich 19 osób zatrudnionych jest na stanowiskach badawczo-dydaktycznych i 4 osoby na stanowiskach dydaktycznych. W prowadzenie zajęć dydaktycznych włączeni są również studenci studiów trzeciego stopnia (doktoranci) i słuchacze szkoły doktorskiej. Dorobek naukowy nauczycieli akademickich mieści się w dyscyplinie inżynieria biomedyczna, do której przyporządkowane są efekty uczenia się na ocenianym kierunku.

Działalność naukowa w zakresie inżynierii biomedycznej zaznacza się w obszarze publikacji i patentów, których autorami bądź współautorami są nauczyciele akademicy. W latach 2017-2021 nauczyciele biorący udział w kształceniu na kierunku opublikowali łącznie 257 prac, w skład których wchodziły artykuły naukowe, artykuły popularnonaukowe, monografie, rozdziały w monografiach oraz książki. Przeszło 70 wysoko punktowanych publikacji świadczy o dobrym poziomie prowadzonych prac naukowo-badawczych, które w dużym zakresie wpisują się w dyscyplinę naukową inżynieria biomedyczna. Na uwagę i pozytywne podkreślenie zasługuje fakt, że nauczyciele akademicy prowadzący zajęcia na ocenianym kierunku studiów są autorami lub współautorami 37 patentów uzyskanych w latach 2017-2021.

Działalność naukowa nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia na ocenianym kierunku ma również wymiar międzynarodowy, o czym świadczy m.in. członkostwo w komitetach programowych międzynarodowych konferencji z obszaru inżynierii biomedycznej.

Kadra prowadząca zajęcia na kierunku inżynieria biomedyczna stanowi doświadczony zespół o ugruntowanych kompetencjach dydaktycznych, który jednakże wciąż te kompetencje podnosi i rozwija. Kadra dydaktyczna prowadząca zajęcia na kierunku inżynieria biomedyczna brała lub bierze udział w ośmiu projektach podnoszących kwalifikacje dydaktyczne, są to projekty: *Jeden uniwersytet – wiele możliwości*, *DUO*, *INNO-DAKTYKA*, *Mistrzowie Dydaktyki*, *PROBOT*, *INFO-BIO-STAZ*, *UNIWERS-US* oraz *Transform4Europe*.

Obecnie na ocenianym kierunku studiów kształci się 139 studentów na studiach stacjonarnych. Relacja liczby studentów do liczby nauczycieli akademickich przyporządkowanych do dyscypliny inżynieria biomedyczna wynosi 6, co jest wartością zapewniającą prawidłową realizację zajęć dydaktycznych. Struktura kwalifikacji oraz liczebność kadry w stosunku do liczby studentów umożliwia prawidłową realizację zajęć. Zarazem, w celu podniesienia jakości kształcenia część zajęć powierzono specjalistom z innych kierunków prowadzonych na Wydziale Wydział Nauk Ścisłych

i Technicznych, w zakresie takich przedmiotów, jak m.in.: *chemia, fizyka, matematyka, inżynieria materiałowa, komputerowe systemy pomiarowe, statystyka, biomateriały, elektrotechnika i elektronika, implanty, metrologia, biomateriały, nanomateriały, polimery, zarządzanie projektem, ekonomika* itp. Dzięki współpracy ze Śląskim Uniwersytetem Medycznym w Katowicach moduły *anatomia i fizjologia* oraz *propedeutyka nauk medycznych* prowadzone są przez specjalistów z Wydziału Nauk Medycznych oraz Wydziału Nauk Farmaceutycznych.

W ocenie zespołu relacja liczby inżynierów do liczby osób nie posiadających kompetencji inżynierskich, a także relacja liczby nauczycieli zatrudnionych na etatach dydaktycznych w stosunku do liczby nauczycieli zatrudnionych na etatach badawczo-dydaktycznych jest prawidłowa i umożliwia zrównoważony rozwój kompetencji naukowych i dydaktycznych kadry. Wśród kadry dydaktycznej znajdują się nauczyciele, którzy nie uzyskali tego tytułu zawodowego w trakcie studiów, ale posiadają stopnie naukowe w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, co ostatecznie gwarantuje kompetencje do prowadzenia zajęć na kierunku.

Nauczyciele akademicki prowadzący zajęcia na ocenianym kierunku studiów posiadają kompetencje dydaktyczne, w tym związane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość, umożliwiające prawidłową realizację zajęć. Kompetencje dydaktyczne kadry prowadzącej zajęcia zostały potwierdzone m.in. w trakcie hospitacji zajęć przez zespół oceniający. Hospitowane zajęcia były prowadzone na dobrym poziomie przez nauczycieli o dużych umiejętnościach dydaktycznych. Stosowane metody dydaktyczne były dostosowane do specyfiki prowadzonych zajęć.

Przydział zajęć oraz obciążenie godzinowe osób prowadzących zajęcia na ocenianym kierunku studiów jest z drobnymi wyjątkami właściwy i umożliwia prawidłową realizację zajęć. Średnia liczba godzin zaplanowanych do przeprowadzenia w bieżącym roku akademickim dla wszystkich 47 osób prowadzących zajęcia na ocenianym kierunku wynosi 344 godziny, co jest wartością stosunkowo dużą, ale mieszczącą się w granicach zapewniających realizację zajęć na odpowiednio wysokim poziomie. Zastrzeżenia budzi znaczne przeciążenie 5 osób mających obciążenie w granicach 500-750 godzin oraz jednej osoby mającej obciążenie wynoszące 1076 godzin, ale większość z tych osób to doświadczeni nauczyciele akademicki zatrudnieni na etatach dydaktycznych, którzy cały swój czas pracy mogą poświęcać dydaktyce. Mając jednak na uwadze jakość kształcenia na kierunku rekomenduje się obniżenie obciążenia dydaktycznego nauczycieli o najwyższym pensum dydaktycznym tak, aby liczba realizowanych godzin nie wpływała na obniżenie poziomu prowadzonych zajęć.

Zajęcia dydaktyczne są przydzielane poszczególnym osobom zgodnie z ich wykształceniem i doświadczeniem zawodowym, a także profilem działalności naukowo-badawczej oraz dydaktycznej. Za dobór kadry prowadzącej zajęcia dydaktyczne na kierunku inżynieria biomedyczna odpowiada dziekan Wydziału wraz z prodziekanem ds. kształcenia i studentów. Propozycje obsady dydaktycznej i indywidualnych przydziałów zajęć dydaktycznych na kierunku studiów inżynieria biomedyczna w danym roku akademickim przedstawia prodziekanowi dyrektor kierunku. Podczas przydziału zajęć brane są pod uwagę zainteresowania naukowe poszczególnych nauczycieli oraz ich dorobek naukowy i doświadczenie zawodowe. Dobór osób prowadzących zajęcia jest poprawny i uwzględnia dorobek naukowy, doświadczenie zawodowe oraz osiągnięcia dydaktyczne. Jest on adekwatny do potrzeb związanych z prawidłową realizacją zajęć.

Okres pandemii zwiększył kompetencje kadry i studentów w zakresie wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość. Uczelnia zapewniła wystarczającą ilość dedykowanego sprzętu informatycznego, a zajęcia zdalne były na bieżąco monitorowane przez przełożonych.

Władze Wydziału prowadzą hospitacje zajęć dydaktycznych na kierunku inżynieria biomedyczna. Dyrektor kierunku zarządza przeprowadzenie hospitacji kontrolujących kompetencje dydaktyczne w szczególności:

- gdy nauczyciel został po raz pierwszy zatrudniony na Wydziale na umowie o pracę i nie podlegał jeszcze ocenie okresowej;
- gdy nauczyciel został podczas oceny okresowej oceniony negatywnie z powodu niewłaściwego wywiązywania się z realizacji obowiązków dydaktycznych lub organ dokonujący oceny sformułował takie zalecenie w przypadku danego nauczyciela akademickiego;
- gdy nauczyciel otrzymał ocenę istotnie niższą od średniej na Wydziale.

Podczas hospitacji kontroluje się m.in.: formy realizacji zajęć, zgodność tematyki zajęć z sylabusem przedmiotu, przygotowanie prowadzącego do zajęć, poprawność doboru metod i materiałów dydaktycznych. Osoba hospitująca sporządza szczegółowy wystandaryzowany protokół z hospitacji, z którym osoba hospitowana musi się zapoznać i ma możliwość pisemnej polemiki. Niezależnie od dokumentów papierowych wyniki hospitacji są omawiane z hospitowanym nauczycielem, co służy rozwojowi kompetencji dydaktycznych. Analiza dostarczonych przez Uczelnię wybranych protokołów z hospitacji ukazuje dobry obraz kadry nauczycielskiej.

Nauczyciele akademicy są również anonimowo oceniani przez studentów. Formalnie ocena pracy nauczyciela akademickiego regulowana jest zarządzeniem nr 37 Rektora Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach z dnia 19 marca 2020 r. Badanie ankietowe dotyczące każdego nauczyciela akademickiego przeprowadza się przynajmniej raz w roku w ramach zajęć z co najmniej jednego modułu, realizowanego przez danego nauczyciela. Badanie ankietowe przeprowadza się w ciągu ostatnich czterech tygodni, w których realizowane są zajęcia dydaktyczne prowadzone przez ocenianego nauczyciela akademickiego. Proces ankietyzacji nie narusza przepisów o ochronie danych osobowych, a indywidualne wyniki ankiety udostępniane są nauczycielowi za pośrednictwem *Portalu Pracownika*. W efekcie procesu ankietyzacji nauczycieli akademickich zachodzi pozytywne sprzężenie zwrotne – przy ocenach negatywnych pojawiają rozmowy pouczające, hospitacje, aż do zmiany nauczyciela włącznie.

W Uczelni prowadzona jest również inicjowana przez rektora okresowa ocena nauczycieli akademickich, który zawiadamia Dziekana o terminie przeprowadzenia oceny nauczycieli danego Wydziału i wyznacza nauczycielom co najmniej 30 dniowy termin do przygotowania danych niezbędnych do przeprowadzenia oceny, w tym uzupełnienia informacji dotyczących realizacji obowiązków badawczych, dydaktycznych i organizacyjnych, a także do złożenia oświadczenia o przestrzeganiu prawa własności intelektualnej w systemie informatycznym *Portal Pracownika*. Ocena jest dwuetapowa, a regulamin przewiduje szczegółowe okoliczności przeprowadzenia pierwszej oceny okresowej, której w szczególności podlegają nowo zatrudnieni nauczyciele akademicy, którzy przepracowali w Uczelni co najmniej 2 lata.

Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych prowadzi politykę kadrową służącą zarówno potrzebom naukowym, jak i dydaktycznym poprzez zatrudnianie na stanowiskach asystentów i adiunktów badawczo-dydaktycznych kandydatów wyłonionych w otwartych konkursach. Istnieje możliwość

zatrudnienia wyróżniających się absolwentów kierunku. Instytut Inżynierii Biomedycznej dba o rozwój naukowy i ogólny nauczycieli akademickich uczących na ocenianym kierunku, oferta szkoleń obejmuje np. języki obce i tutoring, a do konkretnych zachęt do dalszego rozwoju naukowego można zaliczyć sprawne zmiany etatu po podwyższeniu kwalifikacji. Wspieraniu i motywowaniu kadry do rozwoju naukowego sprzyja ponadto system nagród rektorskich i dodatki projakościowe za uzyskane granty i wysoko punktowane publikacje. Kolejnym elementem wsparcia rozwoju naukowego kadry jest możliwość bezpłatnego uczestnictwa w szkoleniach mających na celu podniesienie kompetencji naukowych.

Rezultatem prowadzonych działań jest ciągły rozwój kadry naukowej Instytutu Inżynierii Biomedycznej biorącej udział w procesie dydaktycznym na kierunku inżynieria biomedyczna. W latach 2017–2021 nauczyciele akademicy Instytutu uzyskali:

- 2 tytuły naukowe profesora (2020 – 1, 2021 – 1),
- 2 stopnie doktora habilitowanego (2017 – 1, 2020 – 1),
- 1 stopień doktora (2017 – 1).

Realizowana polityka kadrowa umożliwia kształtowanie kadry prowadzącej zajęcia zapewniające prawidłową ich realizację, sprzyja stabilizacji zatrudnienia i trwałemu rozwojowi nauczycieli akademickich i innych osób prowadzących zajęcia, kreuje warunki pracy stymulujące i motywujące członków kadry prowadzącej kształcenie do rozpoznawania własnych potrzeb rozwojowych, i wszechstronnego doskonalenia. W ostatnich latach nie odnotowano działań związanych z dyskryminacją, nierównym traktowaniem czy przemocą wobec pracowników kierunku inżynieria biomedyczna. W przypadku otrzymania sygnałów na temat dyskryminacji, nierównego traktowania bądź przemocy, zostanie przeprowadzona rozmowa z osobami, wobec których padły powyższe podejrzenia oraz ich oskarżycielami. Podczas rozmowy Władze jednostki podejmą się procesu mediacji i po rozpoznaniu podejmą odpowiednie decyzje

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 4

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Dorobek naukowy, doświadczenie w prowadzeniu badań naukowych oraz kompetencje dydaktyczne nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia na ocenianym kierunku zapewniają właściwą realizację programu i osiąganie zakładanych efektów uczenia się, z uwzględnieniem wszystkich prowadzonych specjalności. Prowadzone badania naukowe zawierają się głównie w dyscyplinie naukowej inżynieria biomedyczna, do której w całości został przyporządkowany kierunek.

Przydział zajęć jest prawidłowy. Przy obsadzie zajęć przestrzega się zasady zgodności tematyki badań, dorobku naukowego i kompetencji dydaktycznych nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia z treściami realizowanych przez nich modułów. Dobór kadry oraz jej liczebność w stosunku do liczby studentów zapewnia prawidłową realizację zajęć.

Na ocenianym kierunku przeprowadzane są oceny okresowe nauczycieli akademickich, których wyniki są wykorzystywane w procesie doskonalenia kadry. W Uczelni stosowane są działania projakościowe, zachęcające kadrę do rozwoju naukowego, w szczególności do publikacji i zdobywania kolejnych stopni naukowych i tytułu naukowego. Polityka kadrowa Uczelni umożliwia kształtowanie kadry dydaktycznej zapewniające prawidłową realizację zajęć oraz sprzyja stabilizacji zatrudnienia i rozwojowi nauczycieli akademickich.

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

Zalecenia

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 5

Baza dydaktyczna udostępniana studentom kierunku inżynieria biomedyczna jest bardzo bogata. Zajęcia dydaktyczne na tym kierunku realizowane są w dwóch kampusach zlokalizowanych w Sosnowcu (ul. Będzińska 39) oraz w Śląskim Międzyuczelnianym Centrum Edukacji i Badań Interdyscyplinarnych w Chorzowie (ul. 75 Pułku Piechoty 1A). Dziekanat kierunku zlokalizowany jest w budynku przy ul. Żytniej 12 w Sosnowcu, a Centrum Informacji Naukowej i Biblioteka Akademicka w Katowicach (ul. Bankowa 11a).

Salę wykładową i ćwiczeniową wyposażone są w podstawowe elementy infrastruktury, takie jak rzutniki multimedialne oraz tablice. W Sosnowcu znajduje się 6 laboratoriów, a w Chorzowie 36 kolejnych. Ponadto w Sosnowcu dostępne są niespecjalizowane pracownie komputerowe wraz z najczęściej wykorzystywanym oprogramowaniem: Statistica 13, Oracle VM VirtualBox, Apache NetBeans, CloudCompare, SolidWorks2021, eDrawings 2021, 3D Slicer 4.11, GNU Octave oraz MATLAB R2011b.

Salę i specjalistyczne pracownie dydaktyczne, laboratoria naukowe oraz ich wyposażenie, które zespół wizytował wykorzystując środki komunikacji internetowej, są zgodne z potrzebami procesu nauczania i uczenia się na kierunku inżynieria biomedyczna. Są one adekwatne do rzeczywistych warunków przyszłej pracy badawczej oraz umożliwiają osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się, w tym przygotowanie do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności oraz prawidłową realizację zajęć i przede wszystkim dobrze przygotowują do wykonywania pracy zawodowej w obszarze inżynierii biomedycznej. Liczba, wielkość i układ pomieszczeń są dostosowane do liczby studentów oraz liczebności grup i umożliwiają prawidłową realizację zajęć dydaktycznych, w tym samodzielne wykonywanie czynności badawczych.

Działania związane z utrzymaniem i zapewnieniem funkcjonalności aparatury i infrastruktury badawczo-dydaktycznej prowadzą pracownicy Biura ds. Infrastruktury Badawczo-Dydaktycznej Wydziału Nauk Ścisłych i Technicznych, Działu Administracyjno-Gospodarczego Kampusu Sosnowieckiego i Chorzowskiego oraz Zespołu Infrastruktury Informatycznej Kampusu Sosnowieckiego i Chorzowskiego. Usterki oraz awarie są zgłaszane i odnotowywane przez nauczycieli, studentów czy personel sprzątający. Są one usuwane na bieżąco przez pracowników technicznych lub informatyków. Dodatkowo informatycy otrzymują informacje od nauczycieli o potrzebach aktualizacji oprogramowania. Są ustalone odpowiednie kanały informacyjne telefoniczne lub e-mailowe służące do zgłaszania problemów technicznych.

Studenci kierunku inżynieria biomedyczna mają zapewniony dostęp do infrastruktury informatycznej zaspokajającej w pełni potrzeby kształcenia na odległość, która obejmuje: sieć szkieletową, serwery,

pocztę studencką, system USOS, platformę e-learningową Moodle w wersji 3.8, platformę MS Teams. Wszyscy studenci po wpisaniu do systemu USOS automatycznie uzyskują personalne konto uczelniane. Platforma Moodle *zawiera* wszystkie kursy e-learningowe dla kierunku inżynieria biomedyczna. Studenci po zalogowaniu się na konto uczelniane mają dostęp do kursów, do których zostali zapisani oraz mogą przejrzeć swoją ostatnią aktywność w ramach tych kursów. Mają również możliwość przejrzania całej oferty kursów dostępnych dla swojego kierunku. Do pracy w trybie synchronicznym, w ramach zajęć prowadzonych w formie zdalnej, gdzie niezbędny jest kontakt audio-wizualny pomiędzy studentem i osobą prowadzącą, wykorzystywany jest pakiet Office 365 oraz platforma MS Teams. Każdy student ma przywilej i obowiązek posiadania konta w Office 365 w domenie Uczelni dzięki czemu może korzystać z narzędzi pracy zdalnej oferowanych przez Uczelnię.

Wszystkie budynki, w których odbywają się zajęcia na kierunku inżynieria biomedyczna, zarówno w Sosnowcu, jak i w Chorzowie wyposażone są w strukturalną sieć komputerową. W każdym laboratorium, w którym znajdują się stanowiska komputerowe, istnieje stały dostęp do Internetu zarówno dla pracowników, jak i dla studentów. Wszystkie budynki w całości pokryte są siecią bezprzewodową Wi-Fi (min. po 3 punkty dostępowe na każdym piętrze), które zostały zmodernizowane w 2021 roku i obecnie zapewniają zwiększony zasięg oraz prędkość transmisji danych.

Ogólnouczelnianą jednostką organizacyjną Uniwersytetu Śląskiego, prowadzącą działalność w zakresie kształcenia zdalnego jest Centrum Kształcenia na Odległość (CKO), które oferuje m.in. wsparcie w ramach tworzenia i konfiguracji platformy e-learningowej do nauczania na odległość. Zajmuje się ono również organizacją konferencji, warsztatów oraz szkoleń dla użytkowników i projektantów Systemu Kształcenia na Odległość. Pełnomocnik ds. kształcenia na odległość na Wydziale Nauk Ścisłych i Technicznych wraz z kierownikiem CKO prowadzi m.in. kursy doszkalające umiejętności obsługi platform e-learningowych dla wszystkich pracowników uniwersyteckich, kończące się uzyskaniem certyfikatu.

Wydział, na bazie posiadanych licencji, zapewnia studentom oraz pracownikom możliwość instalowania oprogramowania na komputerach domowych, np. programu SOLIDWORKS Education Edition 2019-2020, Machine Learning Server 9.4.7 for Windows, Visual Studio Code oraz Statistica. Studenci (posiadający konto w domenie uniwersytetu) mają możliwość przejrzania listy dostępnego oprogramowania (oraz jego pobrania). Na potrzeby dydaktyki na kierunku inżynieria biomedyczna pracuje serwer odpowiednich licencji np. SOLIDWORKS Education Edition oraz serwer licencji oprogramowania naukowo-technicznego Matlab.

Rolę głównej biblioteki sprawuje Centrum Informacji Naukowej i Biblioteka Akademicka (CINiBA), które jest wspólną biblioteką naukową dwóch katowickich Uczelni – Uniwersytetu Śląskiego oraz Uniwersytetu Ekonomicznego. Centrum biblioteczne zlokalizowane jest w Katowicach, a kampusy w Sosnowcu i Chorzowie, co rodzi pewne – jednak nie blokujące – kłopoty komunikacyjne studentów. CINiBA oferuje bezpłatny dostęp do krajowych i światowych publikacji w postaci tradycyjnej i elektronicznej wraz z pomocą przeszkolonych pracowników i bibliotekarzy, oferujących również wsparcie dla osób z niepełnosprawnością. Centrum jest czynne od poniedziałku do soboty w godzinach 8:00 – 20:00, a w czasie sesji egzaminacyjnych aż do 23:00.

Czytelnicy CINiBA mają do dyspozycji kolekcję liczącą ponad 1 milion woluminów książek i czasopism, wzbogaconą o bazy danych dostępne w bibliotece i zdalnie. Studenci i pracownicy mogą korzystać

z wielu źródeł elektronicznych. Są to zarówno bazy bibliograficzne (np. Scopus czy Web of Science), jak również pełnotekstowe bazy czasopism (ScienceDirect, SpringerLink, Wiley, AcademicSearch Ultimate i inne) oraz książek (AcademicResearch Source eBooks, De Gruyter). Uniwersytet prenumeruje bazy IBUK i ebookPoint Biblio. W ramach prenumeraty studenci i pracownicy mają dostęp do podręczników i monografii naukowych z zakresu inżynierii biomedycznej. Wszystkie prenumerowane bazy dostępne są dla studentów i pracowników także zdalnie. Uniwersytet Śląski prowadzi także repozytorium instytucjonalne w którym gromadzi publikacje pracowników, takie jak: artykuły, monografie, materiały dydaktyczne, prace konferencyjne oraz prace doktorskie. Wszystkie te materiały udostępniane są w sposób otwarty. Kolekcja liczy obecnie ok. 2,5 tys. pozycji.

Pracownicy biblioteki stale dokonują przeglądu aktualności literatury naukowej, w szczególności pod kątem obowiązujących sylabusów. Literatura zdezaktualizowana jest wycofywana z zasobów biblioteki, a wszelkie nowości, w tym także w zakresie źródeł elektronicznych trafiają do zasobów biblioteki – w konsultacji z pracownikami naukowymi i w miarę dostępności środków finansowych. Pracownicy naukowcy mają możliwość zgłaszania potrzeb w zakresie materiałów bibliotecznych. Jako wsparcie organizowane są wystawy najnowszej literatury.

W CINIiBA organizowane są wydarzenia edukacyjno-kulturalne, wystawy, spotkania autorskie, promocje książek oraz akcje promocyjno-informacyjne (rocznie ok. 400 wydarzeń). Centrum prowadzi również działalność dydaktyczną. Biblioteka Uniwersytetu Śląskiego przeprowadza szkolenia pracowników, studentów i doktorantów w zakresie korzystania z baz danych, tworzenia kwerend, wyszukiwania cytowań. Szkolenia są przygotowywane na życzenie i dostosowywane do potrzeb danej grupy.

Na ocenianym kierunku zapewniona jest zgodność infrastruktury dydaktycznej, naukowej i bibliotecznej oraz zasad korzystania z niej z przepisami BHP. Studenci, poprzez platformę Moodle, realizują obowiązkowe szkolenie BHP oraz dobrowolne szkolenie biblioteczne dostępne na platformie ogólnouczelnianej.

Wszystkie budynki oraz biblioteka Uniwersytetu Śląskiego są przystosowane do potrzeb osób z niepełnosprawnościami, tzn. wyposażone w windy i podjazdy oraz odpowiednie toalety. Przy budynkach znajdują się wydzielone miejsca parkingowe dla osób z niepełnosprawnościami, przypisane do budynku, bez szlabanów i opłat. Na parkingu usytuowany jest wjazd dla wózków inwalidzkich. Na teren budynku można wejść z psem asystującym / psem przewodnikiem. W budynku nie ma tłumacza języka migowego ani możliwości skorzystania z usługi tłumacza on-line, jednakże w przypadku takiej potrzeby konieczność kontaktu z udziałem tłumacza języka migowego należy zgłosić minimum na 3 dni przed planowaną wizytą. Wychodząc naprzeciw innym potrzebom Uczelnia wyposaża studentów z niepełnosprawnościami w specjalistyczny sprzęt (skanery, lupy, dyktafony) czy np. umożliwia digitalizację zbiorów biblioteki CINIiBA.

W zależności od potrzeb istnieje możliwość wypożyczenia na zajęcia z Centrum Obsługi Studentów sprzętu specjalistycznego, np. dyktafonu czy linijki brajlowskiej. Budynki, w których prowadzone są zajęcia na kierunku inżynieria biomedyczna zostały oznaczone znakami QR umieszczonymi na tabliczkach informacyjnych przed każdym pokojem. Taka funkcjonalność pozwala każdemu zainteresowanemu szybko zeskanować kod QR i otrzymać link do książki teleadresowej z informacją o przeznaczeniu pomieszczenia i jego gospodarzu (z danymi kontaktowymi typu imię i nazwisko, pełniona funkcja, nr telefonu służbowego, adres email).

Wyposażenie dydaktyczne sal jest modernizowane na bieżąco w ramach dostępnych środków. W ostatnim czasie w dwóch aulach zostały wymienione projektory multimedialne, a okablowanie

dostosowano do standardu HDMI. Dodatkowo w pracowniach komputerowych zostały wymienione wszystkie komputery (łącznie 30 sztuk). W ramach projektu „Zintegrowane programy uczelni, mistrzowie dydaktyki” zdobyto środki w wysokości 91 tysięcy złotych na stworzenie pracowni „Projektowania i programowania infrastruktury budynku inteligentnego”. Ze środków tych zakupiono specjalistyczne oprogramowanie oraz sprzęt służący do nauki projektowania systemów kontroli i sterowania w medycznych budynkach inteligentnych.

Podczas okresowych przeglądów aparatury zapewniony jest udział nauczycieli akademickich oraz studentów. Kierunkowy Zespół ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia na kierunku inżynieria biomedyczna organizuje przynajmniej raz w roku spotkania z pracownikami związanymi z kierunkiem oraz studentami. Spotkania mają na celu monitorowanie, ocenę i doskonalenie bazy dydaktycznej, naukowej, książkowej, jak również ujawnianie innych problemów bądź niedogodności związanych z jakością kształcenia na ocenianym kierunku. Monitorowanie, ocena i doskonalenia bazy dydaktycznej i naukowej są przeprowadzane w sposób ciągły przez cały rok akademicki. W okresie wakacyjnym oraz w przerwach międzysemestralnych przeprowadzane są większe naprawy sprzętu komputerowego i laboratoryjnego. Decyzje o poważnych przedsięwzięciach inwestycyjnych podejmowane są w okresie tworzenia harmonogramu inwestycji i remontów.

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 5

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych Uniwersytetu Śląskiego dysponuje infrastrukturą dydaktyczną i naukową zabezpieczającą w pełni realizację procesu kształcenia na kierunku inżynieria biomedyczna. Infrastruktura laboratoryjna umożliwia studentom osiągnięcie zakładanych efektów uczenia się zarówno na studiach pierwszego, jak i drugiego stopnia, a także przygotowanie do prowadzenia badań naukowych oraz udział w działalności badawczej. Liczba i wielkość pomieszczeń dydaktycznych jest adekwatna do liczby studentów ocenianego kierunku. Pracownie i laboratoria są wyposażone w wysokiej jakości sprzęt pomiarowy zapewniający osiągnięcie zakładanych efektów uczenia się w ramach wszystkich rodzajów zajęć. Centrum Informacji Naukowej i Biblioteka Akademicka zapewniają zdalny oraz fizyczny dostęp do bogatych zasobów książkowych oraz zbiorów cyfrowych. Zarówno infrastruktura dydaktyczna, jak również biblioteka są przystosowane do obsługi osób z niepełnosprawnościami.

Na ocenianym kierunku prowadzone są okresowe przeglądy infrastruktury dydaktycznej i naukowej. Uwagi w tym zakresie mogą składać zarówno studenci, jak i pracownicy. W oparciu o raporty z przeglądów planuje się remonty i modernizację infrastruktury.

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

Zalecenia

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 6

Na kierunku inżynieria biomedyczna współpraca z podmiotami zewnętrznymi prowadzona jest w sposób częściowo sformalizowany. Obejmuje ona przede wszystkim umowy i porozumienia na realizację kształcenia praktycznego studentów, zarówno zajęć praktycznych z wykorzystaniem bazy zewnętrznej, jak też praktyk zawodowych. Mocną stroną współpracy są systematyczne, wieloletnie i często bezpośrednie (także nieformalne) relacje kadry dydaktycznej z interesariuszami zewnętrznymi, w szczególności z takimi firmami, jak: Galen – Ortopedia Sp. z o.o., Phu Technomex Sp. z o.o., Ortho24 s.c. oraz z Wojewódzkim Szpitalem Specjalistycznym im. św. Barbary w Sosnowcu. Przedstawiciele otoczenia społeczno-gospodarczego są członkami Rady Programowo-Biznesowej, która stanowi ważny element w procesie dostosowywania oraz uaktualniania treści kształcenia do zmieniających się warunków rynku pracy. Na spotkaniach omawiane są plany studiów i przekazywane uwagi pracodawców dotyczące programu studiów, przy czym wskazywane są głównie te przedmioty, które są zdaniem przedstawicieli otoczenia są najbardziej pożądane i mogą dać najlepsze efekty w przygotowaniu absolwentów do wejścia na rynek pracy. Źródłem informacji są również opinie, w których pracodawcy przekazują swoje uwagi dotyczące realizacji praktyk zawodowych studentów.

Rada Programowa utrzymuje kontakty z firmami w celach opiniodawczo-doradczych, a prowadzona współpraca w wielu przypadkach skutkuje prowadzeniem przez przedstawicieli firm zajęć pokazowych dla studentów np. firma Technomex - zajęcia warsztatowe z obsługi wybranych urządzeń rehabilitacyjnych; Medtronic – zajęcia warsztatowe z stymulatorów serca; Medicus AIM z Wrocławia - zajęcia warsztatowe „Implanty słuchowe”.

Wydział ściśle współpracuje z interesariuszami zewnętrznymi w kształtowaniu, realizacji i doskonaleniu programu studiów, co wynika z dość precyzyjnie określonej sylwetki absolwenta, uzyskiwanych kwalifikacji zawodowych i możliwości zatrudnienia po ukończeniu studiów. Na ocenianym kierunku kształci się przyszłych pracowników sektora inżynierii biomedycznej, ale także na potrzeby firm i instytucji publicznych, nie tylko regionalnego rynku pracy. Poprzez ciągłą współpracę z lokalnym środowiskiem gospodarczym Jednostka jest w stanie dostosować swoją ofertę edukacyjną do potrzeb tego rynku. Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym służy m.in. lepszemu dostosowaniu oferty kształcenia do oczekiwań pracodawców, zapewnieniu studentom oraz absolwentom pełniejszego rozeznania w zakresie oczekiwań i wymagań rynku pracy.

Przedmiotem konsultacji z interesariuszami zewnętrznymi, w tym przedsiębiorstwami jest koncepcja kształcenia, efekty uczenia się i program studiów. Konsultacje te pozwalają na reagowanie na aktualne potrzeby otoczenia społeczno-gospodarczego poprzez modyfikowanie koncepcji kształcenia, jej celów i profilu, a co za tym idzie efektów uczenia się i programu. Zgłaszanie uwag i zmian do programu studiów ma na celu doskonalenie i dostosowanie tego programu do potrzeb rynku pracy. Studia na specjalnościach realizowanych na kierunku inżynieria biomedyczna umożliwiają zdobycie wszechstronnej wiedzy inżynierskiej popartej stosowną praktyką zawodową. Wynikiem konsultacji z interesariuszami zewnętrznymi było powstanie nowej specjalności na studiach I stopnia *projektant rozwiązań biomedycznych*. Kontakty z otoczeniem społeczno-gospodarczym pozwalają zorientować się, co do oczekiwań i możliwości przyszłych absolwentów, umożliwiają monitoring i ocenę efektów nauczania w trakcie studiów (np. poprzez praktyki zawodowe, specjalistyczne staże), a poprzez kontakty z absolwentami oraz pracodawcami, dają

podstawy dostosowania profili zawodowych (specjalizacji) do potrzeb rynku pracy. Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym obejmuje ocenę poprawności doboru instytucji współpracujących i skuteczności ich współpracy oraz wpływu jej rezultatów na program studiów.

Na kierunku inżynieria biomedyczna okresowo monitoruje się i ocenia współpracę z przedsiębiorstwami, głównie po zakończeniu rocznego cyklu praktyk i staży zawodowych. Pomocnym w ocenie efektywności kształcenia jest także monitoring losów absolwentów, który odzwierciedla m.in. poziom współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym, w tym ocenę zadowolenia pracodawców z poziomu wiedzy i umiejętności absolwentów.

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 6

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Współpraca z instytucjami otoczenia społeczno-gospodarczego jest prowadzona w sposób nieustandaryzowany, aczkolwiek adekwatnie do celów kształcenia i potrzeb wynikających z realizacji programu studiów oraz osiągania przez studentów efektów uczenia się. Na podstawie przeprowadzonych rozmów z pracodawcami, nauczycielami akademickimi oraz studentami można zauważyć duże zainteresowanie współpracą ww. grup.

W ramach współpracy z podmiotami otoczenia społeczno-gospodarczego realizowane są działania na rzecz dostosowania oferty kształcenia do wymagań rynku pracy. Wydział, na którym realizowany jest oceniany kierunek, traktuje współpracę z otoczeniem społeczno-gospodarczym jako istotny element działań na rzecz jakości kształcenia. Współpraca jest prowadzona systematycznie, ma zróżnicowane formy oraz jest adekwatna do celów kształcenia, potrzeb wynikających z realizacji programu studiów i osiągania przez studentów efektów uczenia się. Jednostka nie prowadzi systematycznego przeglądu współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym z uwzględnieniem wymogów programu studiów, monitorowanie i ocena współpracy z przedsiębiorstwami realizowana jest okresowo.

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

Zalecenia

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 7

Rodzaj, zakres i zasięg umiędzynarodowienia procesu kształcenia na kierunku inżynieria biomedyczna są zgodne z koncepcją i celami kształcenia. Szeroko rozumiane umiędzynarodowienie jest realizowane m.in. przez prowadzenie działań na rzecz intensyfikacji współpracy z zagranicznymi ośrodkami dydaktycznymi i naukowymi w obszarach działalności naukowej i dydaktycznej Wydziału. Celem międzynarodowej współpracy naukowo-dydaktycznej jest śledzenie i korzystanie

z najnowszych osiągnięć światowych w zakresie nauki i dydaktyki, a także wymiana myśli i prezentacja własnych dokonań na forum międzynarodowym. W latach 2015-2021 pracownicy Instytutu Inżynierii Biomedycznej (IBB), nauczający na ocenianym kierunku, uczestniczyli w ponad 40 międzynarodowych konferencjach, na których prezentowali wyniki badań bądź byli członkami komitetów organizacyjnych. Podczas międzynarodowych szkoleń i konferencji naukowych nawiązywana jest współpraca, która wielokrotnie przyjmuje formę zinstytucjonalizowaną. Do tej ostatniej należy między innymi współdziałanie na podstawie wieloletnich umów dwustronnych z zagranicznymi uczelniami czy bilateralna wymiana kadry dydaktycznej i studentów w ramach programów Unii Europejskiej w dziedzinie edukacji i doskonalenia zawodowego. Pracownicy IIB prowadzą współpracę międzynarodową także z ponad 80 zagranicznymi jednostkami naukowymi, z którymi nie zostały jeszcze podpisane umowy bilateralne. Efektem tej bardzo szerokiej współpracy jest prowadzenie badań naukowych z zakresu inżynierii biomedycznej oraz publikacja wyników.

Rozwój wiedzy pracowników, poprzez kontakty z międzynarodowymi ośrodkami i wymianę doświadczeń, przyczynia się w znacznym stopniu do poprawienia jakości kształcenia na ocenianym kierunku. Nauczyciele akademicy poszerzają również swoją wiedzę oraz umiejętności uczestnicząc w stażach i szkoleniach organizowanych przez zagraniczne ośrodki naukowe.

Studentom kierunku inżynieria biomedyczna Uczelnia stwarza możliwości wyjazdów w ramach programu Erasmus+ - w ocenianym okresie Instytut Inżynierii Biomedycznej stworzył możliwości współpracy aż z 76 uczelniami, podpisano 22 nowe umowy bilateralne dotyczące współpracy w ramach programu Erasmus+ oraz przedłużono umowy, w których dobiegał końca termin obowiązywania. Oferta kierowana do studentów jest bardzo bogata, studenci mogą wyjeżdżać do uczelni partnerskich w Bułgarii, Finlandii, Grecji, Hiszpanii, Niemiec, Portugalii, Turcji, Węgier, Chorwacji, Francji, Rumuni. Studenci – zwłaszcza starszych lat (dyplomanci) – uczestniczą w seminariach naukowych z udziałem gości zagranicznych, jak i w seminariach prowadzonych przez zaproszonych specjalistów. Seminaria takie uzupełniają i poszerzają ofertę dydaktyczną na kierunku inżynieria biomedyczna.

W ramach umów dotyczących współpracy międzynarodowej w roku akademickim 2017/2018 wyjechało na wymianę dwóch studentów kierunku. Ponadto w ramach współpracy z Biurem Uznawalności Wykształcenia i Wymiany Międzynarodowej w Warszawie w roku akademickim 2016/2017 jedna studentka z Chińskiej Republiki Ludowej realizowała moduły z programu inżynierii biomedycznej. Brak wyjazdów i przyjazdów w ostatnich latach jest oczywiście efektem pandemii. Pomimo bogatej oferty wyjazdów zagranicznych i aktywnej promocji, studenci inżynierii biomedycznej rzadko decydują się na wyjazd. Najczęściej spowodowane jest to faktem, iż spora część studentów zarówno na pierwszym, jak i na drugim stopniu studiów podejmuje pracę zawodową, co studenci przyznali wprost w rozmowach z członkami zespołu oceniającego. Innym powodem jest fakt, że od 3. roku studiów inżynierskich studenci rozpoczynają realizację prac dyplomowych, co często wiąże się z koniecznością korzystania z infrastruktury badawczo-dydaktycznej Uczelni.

Aby umożliwić studentom czynny udział w procesie umiędzynarodowienia, na kierunku inżynieria biomedyczna dużą wagę przywiązuje się do podnoszenia umiejętności posługiwania się językiem angielskim. Studenci uczęszczają na lektoraty z języka angielskiego, prowadzone przez doświadczoną kadrę lektorów Studium Praktycznej Nauki Języków Obcych Uniwersytetu Śląskiego, mających również doświadczenie w nauczaniu języka angielskiego specjalistycznego dla dyscypliny nauk inżynieryjno - technicznych.

Uczelnia analizuje stopień umiędzynarodowienia i podejmuje działania zmierzające do jego intensyfikacji, w szczególności przygotowując odpowiednie informacje dla studentów oraz pomagając im w przygotowaniu niezbędnej dokumentacji oraz organizacji wyjazdu. Przykłady intensyfikacji działań w kierunku umiędzynarodowienia, to np. przesyłane co miesiąc e-mailowo do wszystkich pracowników Uniwersytetu Śląskiego „Informacje dla wspólnoty akademickiej” zawierające m.in. informacje związane z możliwościami wyjazdów zagranicznych czy też „Newsletter Działu Projektów” zawierający aktualne informacje odnośnie trwających naborów m.in. na projekty międzynarodowe.

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 7

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Rodzaj, zakres i zasięg umiędzynarodowienia procesu kształcenia na ocenianym kierunku są zgodne z koncepcją i celami kształcenia. Stwarzane są również bardzo szerokie możliwości rozwoju międzynarodowej aktywności nauczycieli akademickich i studentów związanej z kształceniem na kierunku.

W ramach ocenianego kierunku prowadzony jest monitoring stopnia umiędzynarodowienia kształcenia, obejmujący ocenę zakresu aktywności międzynarodowej kadry i studentów, mobilizujący kierownictwo do intensyfikacji umiędzynarodowienia, przejawiającej się w formie nieustannej kampanii informacyjnej.

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

Zalecenia

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 8

Wsparcie oraz motywowanie studentów do osiągania efektów uczenia się na kierunku inżynieria biomedyczna jest zapewniane zgodnie z potrzebami studentów oraz adekwatnie do właściwego przygotowania studentów do wejścia i dalszego rozwoju na rynku pracy. Biorąc pod uwagę całość działań podejmowanych przez Uniwersytet Śląski, wsparcie zapewniane studentom jest systematyczne oraz ma charakter stały i kompleksowy.

Studenci na zajęciach są informowani o kryteriach zaliczenia, sposobie przeprowadzania zaliczeń i zasadach realizacji treści danych zajęć. Studenci nie wskazali nieprawidłowości przy ocenianiu poszczególnych prac i zaliczeń. W razie pojawienia się jakichkolwiek pytań związanych z otrzymaną oceną, mogą skontaktować się z osobą prowadzącą zajęcia i wspólnie omówić kryteria przyznawania punktów za poszczególne zadania.

W ocenie zespołu oceniającego, sposób i jakość prowadzenia zajęć z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość nie odbiega od poziomu zajęć prowadzonych w trybie stacjonarnym. Za pomocą wirtualnego środowiska, studenci mogą - z poziomu swoich prywatnych komputerów - łączyć się z programami dostępnymi w salach laboratoryjnych mieszczących się na terenie Uczelni. Oprócz tego, studenci mają również dostęp do pełnego pakietu Office 365. W razie jakichkolwiek problemów technicznych możliwe jest skorzystanie z pomocy technicznej dostępnej on-line i telefonicznie przez cały tydzień.

Na terenie Uniwersytetu Śląskiego znajduje się Strefa Aktywności Studenckiej – miejsce, w którym studenci mogą zrelaksować się między zajęciami, a także skorzystać z pomocy Biur wspierających działalność studentów i absolwentów, tj. Biura Karier, Biura Wsparcia Studenta, Biura ds. Osób Niepełnosprawnych oraz Biura Studenckich Spraw Socjalnych.

Studenci kierunku inżynieria biomedyczna, jak wszyscy studenci Uniwersytetu Śląskiego, objęci są jednolitym systemem pomocy materialnej. Studenci mogą ubiegać się o stypendia Rektora, stypendia dla maturzystów oraz stypendia Ministra. Oprócz stypendiów za wysokie wyniki w nauce, studenci mogą również ubiegać się o stypendium za osiągnięcia sportowe i artystyczne, stypendia socjalne, dla cudzoziemców, dla osób z niepełnosprawnością oraz zapomogi. Informacje o dostępnym wsparciu materialnym i procedurach związanych ze składaniem wniosków studenci mogą znaleźć na odpowiednich stronach internetowych oraz u pracowników dziekanatu i Centrum Obsługi Studentów.

Studenci, na warunkach określonych w regulaminie studiów, mogą ubiegać się o indywidualizację dostosowania studiów (IDS), indywidualizację organizacji studiów (IOS) lub indywidualizację toku studiów (ITS). IDS przeznaczony jest dla studentów z niepełnosprawnością, IOS dla studentów, którzy znaleźli się w sytuacji uniemożliwiającej im kontynuowanie toku studiów na zasadach ogólnych (np. studentka w ciąży lub studenci będący rodzicami), a z ITS mogą korzystać studenci, którzy chcą rozwijać swoją wiedzę i ukierunkować swoje wykształcenie według własnych zainteresowań i zdolności. Szczegółowe informacje o sposobach i warunkach indywidualizacji studiów można znaleźć na stronie internetowej uczelni. Studenci wybitni mogą również korzystać z tutoringu akademickiego, który polega m.in. na realizacji własnych pasji niezwiązanych z zakresem programu studiów lub indywidualizacji nauczania związanego z określonym przedmiotem tam, gdzie potrzebne jest wsparcie tutora.

Centrum Obsługi Studentów i Doktorantów z niepełnosprawnościami zapewnia ponadto zindywidualizowaną formę pomocy w postaci indywidualnego asystenta dla studentów i doktorantów z niepełnosprawnościami ruchowymi, wsparcie tłumacza języka migowego, zmiany formy egzaminów z pisemnej na ustną bądź odwrotnie. Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych powołał koordynatora ds. dostępności w zakresie merytorycznym (zajmuje się indywidualnym dostosowaniem studiów dla osób ze specjalnymi potrzebami).

Uczelnia dostarcza studentom możliwość tworzenia współautorskich publikacji z pracownikami Uczelni – głównie w ramach działalności w kołach naukowych, indywidualnej pracy z nauczycielami akademickimi, grup badawczych oraz tworzenia projektów i prac dyplomowych. W trakcie studiów drugiego stopnia, studenci kierunku inżynieria biomedyczna uczestniczą w realizacji projektów badawczych w poszczególnych grupach badawczych składających się ze studentów oraz pracowników Instytutu Inżynierii Biomedycznej. Projekty te są najczęściej powiązane z tematyką prac dyplomowych studentów.

Na terenie Uczelni funkcjonują koła naukowe, do których każdy student może dołączyć. Studenci kierunku inżynieria biomedyczna zrzeszają się głównie w Kole Naukowym Piranie, Studenckim Kole Naukowym Inżynierii Biomedycznej InBio, Kole Naukowym Fizyki Medycznej oraz „SpeedForUsTeam”. Członkowie kół są chętni do angażowania się w projekty oraz poszerzania swojej wiedzy i umiejętności. Oprócz rozwoju naukowego, studenci mogą również rozwijać się sportowo poprzez udział w zajęciach organizowanych przez Akademicki Związek Sportowy UŚ, który posiada ofertę 33 sekcji sportowych.

Uniwersytet Śląski podejmuje szereg działań mających na celu wsparcie studentów kierunku inżynieria biomedyczna w wejściu lub dalszym rozwoju na rynku pracy. W Uczelni funkcjonuje Biuro Karier, którego głównym celem jest wspieranie studentów i absolwentów w kształtowaniu i rozwijaniu ich kariery zawodowej oraz rozwoju osobistym. Biuro Karier zajmuje się organizacją targów pracy, podczas których studenci mogą zapoznać się z ofertami praktyk, staży i pracy proponowanymi przez pracodawców m.in. z zakresu inżynierii biomedycznej. Biuro Karier UŚ oferuje również liczne szkolenia, warsztaty, testy psychozawodowe i symulacje rozmów kwalifikacyjnych.

Kadra wspierająca proces nauczania i uczenia się, w tym kadra administracyjna, cechuje się odpowiednimi kompetencjami w zakresie wspierania studentów. Osoby prowadzące zajęcia, poza czasem zajęć, są dostępne dla studentów na konsultacjach oraz drogą internetową (e-mail, MS Teams). Sprawy studenckie są rozpatrywane bezpośrednio w dziekanacie oraz poprzez kontakt drogą internetową lub telefonicznie. Ogólny poziom zadowolenia studentów z funkcjonowania dziekanatu, szybkości rozpatrywania wniosków, a także profesjonalnego oraz życzliwego podejścia jest bardzo wysoki. Do dyspozycji pozostają również dziekan i prodziekani oraz opiekun roku, z którymi studenci mogą się skontaktować i uzyskać poszukiwane informacje lub skonsultować się w razie sytuacji problematycznych. Dodatkowo, wszystkie niezbędne informacje dotyczące programu studiów, ich przebiegu, wymaganych dokumentów itp. studenci mogą znaleźć na stronie internetowej lub w systemie teleinformatycznym Uczelni.

W Uczelni działa samorząd studencki. Samorząd studencki dysponuje odpowiednim zapleczem infrastrukturalnym, merytorycznym i finansowym do prawidłowego funkcjonowania. Oprócz organizowania wydarzeń kulturalno-sportowych dla studentów, przedstawiciele samorządu studenckiego biorą czynny udział w posiedzeniach i pracach zespołów oraz komisji związanych z monitorowaniem i zapewnianiem jakości kształcenia. Samorząd studencki jest w kontakcie z przedstawicielami Wydziału i na bieżąco podejmują rozmowy związane ze sprawami studenckimi.

W ramach funkcjonowania Biura Wsparcia Studenta, studenci mogą skorzystać z bezpłatnych konsultacji psychologicznych i psychiatrycznych. Uczelnia prowadzi także internetowy serwis „Więc jestem”, gdzie znajdują się artykuły opisujące najczęstsze problemy, które dotyczą młodych ludzi i sugestie, jak można sobie z nimi poradzić. W zakresie bezpieczeństwa studentów oraz przeciwdziałania wszelkim formom dyskryminacji i przemocy w Uczelni obowiązują „Zasady Równości i Różnorodności”, o których istnieniu i funkcjonowaniu, w ocenie zespołu oceniającego, członkowie społeczności akademickiej Uczelni nie są poinformowani. Rekomenduje się szersze informowanie społeczności studenckiej o dostępnej pomocy psychologicznej i formach przeciwdziałania przemocy.

W Uczelni funkcjonują formalne i nieformalne sposoby zgłaszania przez studentów skarg i wniosków. Wśród sposobów formalnych należy wymienić Rzecznika Praw Studenta i Doktoranta, do którego studenci mogą się zwrócić drogą mailową każdorazowo, kiedy mają pytanie związane z interpretacją zapisów regulaminu studiów i regulaminu świadczeń lub zauważą bądź doświadczą aktów przemocy.

Do mniej formalnych sposobów zgłaszania skarg i wniosków, które dotyczą programu studiów, spraw socjalno-bytowych, infrastruktury i stosowanego oprogramowania lub urządzeń, zalicza się bezpośrednią rozmowę z pracownikami dziekanatu, władzami dziekańskimi, dyrektorem kierunku lub opiekunem roku. Zgłaszane sytuacje są niezwłocznie rozpatrywane i, w razie konieczności, podejmowane są odpowiednie działania naprawcze.

Pod koniec semestru studenci mają także możliwość uzupełnić ankiety dotyczące poszczególnych osób prowadzących zajęcia. Na podstawie przedstawionych przez studentów opinii dokonywana jest ich analiza oraz, jeśli jest to konieczne, formułowane są rekomendacje mające poprawić jakość zajęć. Dla społeczności akademickiej Uczelni przygotowywane są zbiorcze opracowania wyników ankietyzacji. Studenci nie posiadali wiedzy na temat ankietyzacji innych form wsparcia, powołując się jedynie na nieformalne sposoby zgłaszania skarg i wniosków niepowiązanych z oceną nauczycieli akademickich. Rekomenduje się wprowadzenie cyklicznych ankietyzacji innych elementów wsparcia studentów w procesie uczenia się, aby na bieżąco monitorować obawy i potrzeby studentów.

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 8

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Uczelnia zapewnia odpowiednie wsparcie w ramach realizacji procesu kształcenia, które odpowiada potrzebom różnych grup studentów kierunku inżynieria biomedyczna. Studenci mają możliwość szerokiego rozwoju naukowego, społecznego oraz zawodowego. Studenci mogą liczyć na wsparcie w osiąganiu efektów uczenia się, które jest udzielane przez prowadzących zarówno podczas zajęć, jak i w ramach dodatkowych spotkań i konsultacji oraz możliwość rozszerzania swoich zainteresowań naukowych poprzez udział w pracach grup badawczych lub kół naukowych. Uczelnia zapewnia studentom skuteczne mechanizmy wspierania kontaktów z potencjalnymi pracodawcami, a także możliwość zdobycia dodatkowych kompetencji miękkich oraz zawodowych. Otrzymywane wsparcie merytoryczne, materialne i pozamaterialne, kompetencje kadry wspierającej proces nauczania i uczenia się oraz okresowe przeglądy systemów wsparcia spełniają oczekiwania studentów i umożliwiają prawidłową realizację procesu kształcenia.

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

Zalecenia

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 9

Jednostka zapewnia publiczny dostęp do aktualnej, kompleksowej i zgodnej z potrzebami różnych grup odbiorców informacji o programie studiów i realizacji procesu nauczania, przyznawanych

kwalifikacjach, warunkach przyjęcia na studia i możliwościach dalszego kształcenia, a także o zatrudnieniu absolwentów. W celu zaspokojenia potrzeb różnych grup odbiorców, zapewnienie publicznego dostępu do informacji odbywa się wielotorowo:

- poprzez zunifikowane strony internetowe Uniwersytetu i Wydziału, na których znajdują się odpowiednie linki do informacji dotyczących różnych aspektów studiowania. Strony internetowe są dostosowane do potrzeb zróżnicowanych grup odbiorców, w tym osób z niepełnosprawnościami (możliwość dostosowania sposobu wyświetlania treści), istnieje również możliwość przełączenia strony na angielską wersję językową;
- ulotki, foldery, plakaty informacyjne adresowane do różnych grup odbiorców, potencjalnych kandydatów na studia oraz administracji szkół średnich;
- wydawane corocznie informatory dla kandydatów na studia i kalendarze roku akademickiego zawierające rozbudowaną informację o oferowanych kierunkach studiów.

Publiczny dostęp do informacji, poprzez strony internetowe, jest możliwy z poziomu Uczelni oraz Wydziału Nauk Ścisłych i Technicznych. Dostęp ten obejmuje informacje dla kandydatów (zakładka *kandydat*), studentów (zakładka *student*), absolwentów (zakładka *absolwent*) oraz podmiotów zewnętrznych, w tym przedstawicieli otoczenia społeczno-gospodarczego (zakładka *współpraca*).

W zakładce *kandydat* przedstawiono ofertę dydaktyczną całego Uniwersytetu. W odpowiednio pogrupowanych zakładkach/kafelkach znajdują się informacje o naborze na studia w danym roku akademickim, kryteria przyjęć na kolejny rok akademicki, terminy rekrutacji, system IRK, oferta studiów w języku angielskim, informator ECTS oraz plany studiów, w tym program studiów na kierunku inżynieria biomedyczna. Szczegółowe informacje dla kandydatów na studia dostępne są w zakładce *kandydat / oferta studiów / katalog kierunków*. Informacje o programach studiów i rekrutacji, prowadzonych w Uniwersytecie Śląskim wydawane są corocznie przez Dział Kształcenia w postaci „Informatora”.

Pewnym uchybieniem związanym z publicznym dostępem do informacji o programach studiów i treściach kształcenia jest podział sylabusu na 2 części: jedna zawiera jedynie ogólne informacje o programie studiów i efektach uczenia się oraz ogólnych treściach programowych, druga – szczegółowe treści programowe, metody dydaktyczne, metody weryfikacji efektów uczenia się itd. Interesariusze wewnątrzni i zewnątrzni mają nieograniczony dostęp jedynie do ogólnych informacji o programie studiów i efektach uczenia się. Rodzi to problemy z dostępnością informacji, bo druga część sylabusu pojawia się tuż przed uruchomieniem danego przedmiotu. W przypadku specjalności nieuruchomionych drugiej części sylabusów praktycznie nie ma. Zespół oceniający rekomenduje zapewnienie publicznego dostępu do obu części sylabusów.

W zakładce *student* zamieszczane są komunikaty, informacje o nadchodzących wydarzeniach, linki do Uniwersyteckiego Systemu Obsługi Studiów do strony na której umieszczane są informacje dotyczące zdalnego trybu nauczania, kontakty m.in. do Centrum Obsługi Studentów, Działu Kształcenia, dziekanatów, koordynatorów dostępności na wydziałach oraz *helpdesk* umożliwiający zadanie pytania, na które student nie znalazł odpowiedzi na stronie internetowej.

Na potrzeby interesariuszy wewnętrznych utworzona została zakładka *kształcenie zdalne*, która jest jednym z głównych kanałów informacji na temat kształcenia na odległość (zawartość witryny obejmuje aktualności, komunikaty i artykuły dostarczające bieżących informacji dotyczących kształcenia w formie zdalnej).

Na stronie internetowej Wydziału Nauk Ścisłych i Technicznych w zakładce *student* zamieszczono informacje dotyczące dziekanatów, wydziałowych koordynatorów ds. studenckich, informacje o działających kołach naukowych, opiekunach lat, terminach konsultacji pracowników, planach zajęć, praktykach zawodowych, tematyce proponowanych prac dyplomowych, organizacji roku akademickiego, informacje o programach studenckich oraz wzory najczęściej składanych przez studentów wniosków i podań. W zakładce *studia* znajdują się informacje o kierunkach studiów prowadzonych na Wydziale, Systemie Zapewnienia Jakości Kształcenia, są tam również przekierowania do zakładki *kandydat* i *doktorant*.

Jednostka korzysta również z tradycyjnych kanałów informacji (tablice informacyjne w budynkach WNST, ulotki, plakaty, materiały udostępniane podczas spotkań i wydarzeń popularnonaukowych promujących Uczelnię i Wydział (Drzwi Otwarte, Festiwal Nauki, itd.). Wiele informacji zamieszczanych jest na profilu społecznościowym Facebook – profil WNST oraz profil dziekanatu WNST.

Zakres przedmiotowy i jakość informacji o studiach podlegają systematycznym ocenom, w których uczestniczą studenci i inni odbiorcy informacji, a wyniki tych ocen są wykorzystywane w działaniach doskonalących. Informacje umieszczane na stronach Uczelni oraz Wydziału są regularnie aktualizowane przez zespół administratorów (za stronę wydziałową odpowiada Biuro Organizacyjne Wydziału Nauk Ścisłych i Technicznych). Informacje przekazywane przez poszczególne grupy interesariuszy umożliwiają bieżące podejmowanie działań doskonalących jakość dostępu do informacji.

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, bez ograniczeń związanych z miejscem, czasem, czy używanym przez odbiorców sprzętem i oprogramowaniem. Publiczny dostęp do informacji jest możliwy z poziomu Uczelni oraz Wydziału Nauk Ścisłych i Technicznych. Dostęp ten obejmuje informacje dla kandydatów (zakładka *kandydat*), studentów (zakładka *student*), absolwentów (zakładka *absolwent*) oraz podmiotów zewnętrznych, w tym przedstawicieli otoczenia społeczno-gospodarczego (zakładka *współpraca*). Strony internetowe są dostosowane do potrzeb zróżnicowanych grup odbiorców, w tym osób z niepełnosprawnościami, istnieje też możliwość przełączenia na angielską wersję językową.

Zakres przedmiotowy i jakość informacji o studiach podlegają ocenie, w którym uczestniczą studenci i pracownicy Wydziału.

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

Zalecenia

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 10

Na Wydziale Nauk Ścisłych i Technicznych, odpowiedzialnym za kształcenie na kierunku inżynieria biomedyczna, wyznaczone zostały gremia sprawujące nadzór merytoryczny, organizacyjny i administracyjny nad kierunkiem studiów, określone zostały w sposób przejrzysty kompetencje i zakres odpowiedzialności tych zespołów.

Zgodnie ze Statutem, uchwalonym przez Senat Uniwersytetu w dniu 28 maja 2019 r., z dniem 1 października 2019 r. oprócz Uczelnianej i Wydziałowej Komisji ds. Kształcenia, dziekana, prodziekana ds. kształcenia i studentów oraz Kolegium Wydziału zostali powołani Dyrektorzy Kierunków Studiów (DKS) oraz ich zastępcy, a także Rady Dydaktyczne Kierunków studiów (RDKS). Funkcjonująca na Wydziale RDKS, sprawuje nadzór nad kierunkami inżynieria biomedyczna, inżynieria materiałowa i mechatronika. Zgodnie z Regulaminem organizacyjnym UŚ, nadzór merytoryczny i organizacyjny nad kierunkiem studiów obejmuje między innymi realizację procedur wskazanych w Systemie Zapewniania Jakości Kształcenia, wyrażanie opinii o sprawach dotyczących kształcenia na kierunku studiów, opiniowanie zmian w programach studiów, opiniowanie propozycji warunków i trybu rekrutacji na studia, kryteriów kwalifikacji, zasad przyjmowania na I rok laureatów i finalistów olimpiad stopnia centralnego oraz laureatów konkursów międzynarodowych i ogólnopolskich, a także limitów przyjęć na studia w danym roku akademickim. W ramach Wydziału powołany został pełnomocnik dziekana do spraw kształcenia na odległość, który we współpracy z Centrum Kształcenia na Odległość UŚ nadzorował i wspomagał wdrożenie metod nauczania zdalnego.

Zatwierdzanie, zmiany oraz wycofanie programu studiów dokonywane jest w sposób formalny, w oparciu o oficjalnie przyjęte procedury - zgodnie z Uchwałą nr 490 Senatu Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach z dnia 28 stycznia 2020 r. w sprawie wytycznych dotyczących wymagań w zakresie tworzenia i zmiany programów studiów prowadzonych w Uniwersytecie Śląskim w Katowicach. Zgodnie z procedurami Systemu Zapewniania Jakości Kształcenia dla kierunków studiów organizowanych przez Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych, propozycje doskonalenia programu studiów opiniowane są przez RDKS, a następnie, wraz z pisemną opinią RDKS przekazywane dziekanowi, który przedstawia je Senatowi Uczelni za pośrednictwem Komisji ds. Kształcenia i Studentów.

Przyjęcie na studia odbywa się w oparciu o formalnie przyjęte warunki i kryteria kwalifikacji kandydatów. Warunki rekrutacji określone są corocznie uchwałą Senatu UŚ. Warunki obowiązujące w roku akademickim 2021/2022 zostały określone uchwałą nr 588 Senatu Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach z dnia 30 czerwca 2020 r. w sprawie warunków i trybu rekrutacji na I rok studiów w Uniwersytecie Śląskim w Katowicach w roku akademickim 2021/2022. Mimo, że przyjęcie na studia odbywa się w oparciu o formalnie przyjęte kryteria kwalifikacji kandydatów, a jednym z zadań funkcjonującej RDKS jest opiniowanie propozycji warunków i trybu rekrutacji na studia, zespół oceniający zidentyfikował nieprawidłowości w warunkach rekrutacji na studia drugiego stopnia: nie są wystarczająco selektywne i nie zapewniają doboru kandydatów posiadających odpowiednią wiedzę i umiejętności konieczne do osiągnięcia przewidzianych efektów uczenia się. Oznacza to, że działania RDKS w tym zakresie wymagają pewnych usprawnień.

Zasady, warunki i tryb uznawania efektów uczenia się i okresów kształcenia oraz kwalifikacji uzyskanych w innej uczelni zawarto w § 18 Regulaminu studiów w UŚ w Katowicach, regulaminie programu Erasmus+ oraz Regulaminie Programu Mobilności MOST z dn. 17 października 2019 r.

Zasady, warunki i tryb potwierdzania efektów uczenia się uzyskanych w procesie uczenia się poza systemem studiów określa uchwała nr 432 Senatu UŚ w Katowicach z dnia 24 września 2019 r. Procedura ta ma na celu osobom posiadającym doświadczenie zawodowe ułatwienie dostępu do studiów wyższych w uczelni i/lub skrócenie czasu studiów przez wcześniejsze zaliczenie określonych modułów wraz z przypisaniem im określonej liczby punktów ECTS przy braku konieczności uczestnictwa bezpośredniego w zajęciach. Organem odpowiedzialnym za przeprowadzenie weryfikacji efektów uczenia się poza systemem studiów jest powoływana przez Dziekana komisja ds. potwierdzenia efektów uczenia się, składająca się z właściwego dyrektora kierunku oraz nauczycieli akademickich, będących koordynatorami modułów dla których osiągnięcie efektów uczenia się ma zostać poddane weryfikacji.

Na ocenianym kierunku przeprowadzana jest systematyczna ocena programu studiów, w której uczestniczą interesariusze zewnątrzni i wewnątrzni, w tym członkowie gremiów odpowiedzialnych za jakość kształcenia na kierunku. Nadzór nad weryfikacją osiągania efektów uczenia, na kierunkach studiów organizowanych przez WNST, zapewnia Kierunkowy Zespół Zapewnienia Jakości Kształcenia (KZZJK). Do roku akademickiego 2018/2019 KZZJK corocznie dokonywał sprawdzenia wytypowanych przedmiotów pod względem zgodności zaproponowanych form zajęć i sposobów weryfikacji efektów uczenia się zapisanych w sylabusie z realizowanymi przez prowadzących przedmiot. Od 01.10.2019 r. obowiązki KZZJK przejęła RDKS. RDKS w oparciu o dane z systemu USOS dokonuje analizy wyników weryfikacji efektów uczenia się losowo wybranych prac (zaliczeń, egzaminów i ocen końcowych modułów). Wyniki prowadzonych analiz są przekazywane DKS, który wraz z RDKS przygotowuje roczny raport z oceny jakości kształcenia na kierunku. Raport ten jest wykorzystywany do przygotowania raportu wydziałowego, który jest podstawą do przygotowania ogólnouczelnianego raportu oceny jakości kształcenia.

Mimo, że gremia odpowiedzialne za proces dydaktyczny na kierunku obejmują swym działaniem wszystkie ważne aspekty dotyczące jakości kształcenia, zespół oceniający zidentyfikował poważne uchybienia dotyczące: i) warunków rekrutacji (niewystarczająco selektywne i niezapewniające doboru kandydatów posiadających odpowiednią wiedzę i umiejętności konieczne do osiągnięcia efektów uczenia się warunki rekrutacji na studia drugiego stopnia), oraz ii) realizacji programu studiów (liczne efekty kierunkowe i przedmiotowe, zwłaszcza z zakresu wiedzy, nie spełniają kryterium zaawansowania wymaganego dla 6 poziomu Polskiej Ramy Kwalifikacji; liczne przypadki błędnego przypisania efektów przedmiotowych do kierunkowych; na obu stopniach studiów liczba godzin z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich, zwłaszcza wykładów, jest niewystarczająca dla realizacji treści programowych oraz osiągnięcia efektów uczenia się z zakresu wiedzy o stopniu zaawansowania odpowiadającym 6 i 7 poziomowi PRK; na studiach drugiego stopnia zajęcia językowe nie zapewniają osiągnięcia kompetencji językowych na poziomie B2+). Oznacza to, że system zapewnienia jakości kształcenia wymaga działań naprawczych.

Jedną z metod oceny zgodności sposobów weryfikacji efektów uczenia się z opisanymi w sylabusach modułów jest ankietyzacja zajęć dydaktycznych. Do roku 2018/2019 ankietyzacja była przeprowadzana w formie papierowej. Od roku 2019/2020 funkcjonuje w formie elektronicznej. Ankietyzacja „papierowa” odbywała się w ostatnich dwóch tygodniach zajęć z modułu. Wypełnianie

ankiet odbywało się pod nieobecność prowadzącego zajęcia. Wypełnione i zakodowane ankiety przekazywane były do Biura ds. Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia UŚ zgodnie z wcześniej ustalonym harmonogramem.

Analizy wyników ankiet oraz sformułowania wniosków dokonywał KZZJK. Do roku akademickiego 2020/2021 włącznie każdy nauczyciel akademicki ankietowany był z co najmniej jednych zajęć w ciągu roku akademickiego. Zajęcia podlegające ankietyzacji wybierał początkowo dyrektor instytutu, do którego należał ankietowany, a w późniejszym okresie DKS. Od roku 2021/2022 ankietyzacji podlegają będą wszystkie zajęcia prowadzone w semestrze przez każdego z pracowników. Obecnie za całość procesu ankietyzacji zajęć odpowiada Biuro Jakości Kształcenia UŚ. Indywidualne wyniki ankiet są gromadzone w karcie nauczyciela akademickiego osoby ankietowanej.

Oprócz ankiet i hospitacji informacje dotyczące potrzeb, uwag i wniosków odnoszące się do jakości kształcenia na kierunku zgłaszane mogą być przez pracowników i studentów podczas otwartych spotkań poświęconych kształceniu, przesyłane DKS w formie korespondencji elektronicznej lub papierowej.

Zgodnie z procedurami Systemu Zapewniania Jakości Kształcenia przeprowadzana jest analiza prac dyplomowych, której dokonują wskazani przez DKS nauczyciele akademicy posiadający co najmniej stopień naukowy doktora i duże doświadczenie w zakresie recenzowania prac dyplomowych. Wyniki weryfikacji są raportowane przez Radę Dydaktyczną do dyrektora kierunku. Corocznie do weryfikacji wybiera się co najmniej 5% prac dyplomowych. Ze „Sprawozdania z analizy osiągania założonych efektów kształcenia na kierunku inżynieria biomedyczna w toku akademickim 2018/2019” wynika, że w celu weryfikacji efektów uczenia się przeprowadzono analizę 10 losowo wybranych prac dyplomowych (po 5 z każdego stopnia studiów). Oceniano: 1) zgodność tematu pracy z kierunkiem studiów i specjalnością, 2) powiązanie treści pracy z efektami uczenia się na kierunku, 3) strukturę pracy, 4) dobór recenzenta, 5) jakość recenzji, 6) adekwatność recenzji i ocen do wartości merytorycznej pracy. Ogólna konkluzja była następująca „analizowane prace spełniają kryteria stawiane pracom dyplomowym inżynierskim i magisterskim, ale ...”tematy prac powinny bardziej odzwierciedlać ich zawartość”. Z przedstawionych zespołowi oceniającemu przykładowych Protokołów z analizy pracy dyplomowej i jej recenzji wynika, że w rzeczywistości ocenia się, czy recenzje są wnikliwe i czy praca jest poprawna pod względem formalnym. Nie jest oceniana zgodność tematu pracy z kierunkiem czy adekwatność ocen w stosunku do wartości merytorycznej pracy. Analiza przykładowych protokołów wskazuje, że w większości przypadków osoby przeprowadzające audyt nie miały uwag, jedynie w nielicznych pojawiały się uwagi do strony graficzno-edycyjnej prac, nie do wartości merytorycznej. Zespół oceniający sformułował natomiast poważne zastrzeżenia do części realizowanych prac (nie spełniają wymagań stawianych pracom inżynierskim/magisterskim, treść pracy nie wpisuje się w efekty sformułowane dla kierunku). Powyższe uchybienia wskazują, że proces dyplomowania, mimo, że został formalnie objęty działaniami systemu zapewnienia jakości kształcenia, nadal wymaga działań doskonalących.

Badaniem losów zawodowych absolwentów zajmuje się Biuro Karier. Grupę respondentów stanowią absolwenci, którzy – będąc na ostatnim roku studiów – wyrazili zgodę na przetwarzanie swoich danych osobowych na potrzeby monitorowania losów zawodowych absolwentów. Formuła badania zakłada realizację badania po roku od ukończenia studiów. Badanie jest realizowane techniką sondażową, z wykorzystaniem internetowego kwestionariusza ankiety.

W systematycznej ocenie programu studiów biorą udział interesariusze wewnętrzni (kadra prowadząca kształcenie, studenci) oraz interesariusze zewnętrzni (pracodawcy, absolwenci kierunku). Wnioski z systematycznej oceny programu studiów są wykorzystywane do wprowadzania zmian w programach studiów - wynikiem konsultacji z interesariuszami zewnętrznymi było powstanie nowej specjalności na studiach I stopnia – *projektant rozwiązań biomedycznych*.

Jakość kształcenia na kierunku jest poddawana cyklicznej zewnętrznej ocenie przez PKA, a wyniki tej oceny są wykorzystywane w działaniach poprawiających jakość kształcenia na tym kierunku.

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

Kryterium spełnione częściowo

Uzasadnienie

Na ocenianym kierunku wyznaczone zostały osoby/gremia sprawujące nadzór merytoryczny, organizacyjny i administracyjny nad kierunkiem studiów, określone zostały w sposób przejrzysty kompetencje i zakres odpowiedzialności tych osób.

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

Przy wprowadzaniu zmian w programie studiów pierwszego i drugiego stopnia uwzględniane są opinie interesariuszy zewnętrznych i wewnętrznych.

Działania monitorujące jakość kształcenia obejmują wszystkie kluczowe aspekty, w tym proces rekrutacyjny, program studiów, weryfikację efektów uczenia się z uwzględnieniem procesu dyplomowania, kadre naukowo-dydaktyczną, a uzyskane wyniki analizowane są przez władze Wydziału, Uczelni oraz innych podmiotów zaangażowanych w zapewnianie jakości kształcenia. Uwzględniając jednak poważne uchybienia stwierdzone w warunkach rekrutacji, w realizacji programu studiów oraz w procesie dyplomowania, których system nie zdiagnozował, należy stwierdzić, że działania systemu jakości kształcenia wymagają znacznego usprawnienia.

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

Zalecenia

1. W ramach działającego systemu zapewnienia jakości kształcenia konieczne jest wdrożenie mechanizmów umożliwiających skuteczne wyeliminowanie uchybień opisanych w kryteriach 1, 2 i 3 niniejszego raportu oraz zapobiegających ich powstawaniu w przyszłości.

5. Ocena dostosowania się uczelni do zaleceń o charakterze naprawczym sformułowanych w uzasadnieniu uchwały Prezydium PKA w sprawie oceny programowej na kierunku studiów, która poprzedziła bieżącą ocenę (w porządku wg poszczególnych zaleceń)

Poprzednia ocena programowa na kierunku inżynieria biomedyczna została przeprowadzona w 2014 r. Prezydium Polskiej Komisji Akredytacyjnej sformułowało ocenę pozytywną wyrażoną w uchwale nr 847/2015 z dnia 22 października 2015 r.

Zalecenie

Charakterystyka działań zapobiegawczych podjętych przez uczelnię w celu usunięcia błędów i niezgodności oraz ocena ich skuteczności

Nie dotyczy