



Profil ogólnoakademicki

Raport zespołu oceniającego Polskiej Komisji Akredytacyjnej

Nazwa kierunku studiów: **biotechnologia**

Nazwa i siedziba uczelni prowadzącej kierunek: **Politechnika
Wrocławska**

Data przeprowadzenia wizytacji: **28-29 listopada 2024 r.**

Warszawa, 2024

Spis treści

1. Informacja o wizytacji i jej przebiegu	3
1.1. Skład zespołu oceniającego Polskiej Komisji Akredytacyjnej	3
1.2. Informacja o przebiegu oceny	3
2. Podstawowe informacje o ocenianym kierunku i programie studiów	5
3. Propozycja oceny stopnia spełnienia szczegółowych kryteriów oceny programowej określona przez zespół oceniający PKA	8
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	17
Kryterium 3. Przyjęcie na studia, weryfikacja osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się, zaliczanie poszczególnych semestrów i lat oraz dyplomowanie	27
Kryterium 4. Kompetencje, doświadczenie, kwalifikacje i liczebność kadry prowadzącej kształcenie oraz rozwój i doskonalenie kadry	35
Kryterium 5. Infrastruktura i zasoby edukacyjne wykorzystywane w realizacji programu studiów oraz ich doskonalenie	38
Kryterium 6. Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym w konstruowaniu, realizacji i doskonaleniu programu studiów oraz jej wpływ na rozwój kierunku	44
Kryterium 7. Warunki i sposoby podnoszenia stopnia umiędzynarodowienia procesu kształcenia na kierunku	50
Kryterium 9. Publiczny dostęp do informacji o programie studiów, warunkach jego realizacji i osiągniętych rezultatach	58
Kryterium 10. Polityka jakości, projektowanie, zatwierdzanie, monitorowanie, przegląd i doskonalenie programu studiów	60

1. Informacja o wizytacji i jej przebiegu

1.1. Skład zespołu oceniającego Polskiej Komisji Akredytacyjnej

Przewodnicząca: prof. dr hab. inż. Dorota Kwiatkowska, członek PKA

członkowie:

1. dr hab. inż. Anna Brillowska-Dąbrowska, członek PKA
2. prof. dr hab. Lucjan Chmielarz, członek PKA
4. dr inż. Anna Bugajewska, ekspert PKA ds. pracodawców
5. inż. Aleksandra Matwiejuk, ekspert PKA ds. studenckich
6. mgr Agnieszka Socha-Woźniak, sekretarz zespołu oceniającego

1.2. Informacja o przebiegu oceny

Ocena jakości kształcenia na kierunku biotechnologia prowadzonym na Politechnice Wrocławskiej (PWr) została przeprowadzona z inicjatywy Polskiej Komisji Akredytacyjnej w ramach harmonogramu prac określonych przez Komisję na rok akademicki 2024/2025.

Polska Komisja Akredytacyjna po raz trzeci oceniała jakość kształcenia na powyższym kierunku studiów. Poprzednia ocena programowa na kierunku biotechnologia dokonana została w roku akademickim 2010/2011 i zakończyła się wydaniem oceny pozytywnej (Uchwała Nr 869/ 2011 Prezydium PKA z dnia 29 września 2011 r. w sprawie oceny jakości kształcenia na kierunku biotechnologia prowadzonym na Wydziale Chemicznym Politechniki Wrocławskiej na poziomie studiów pierwszego i drugiego stopnia oraz jednolitych studiów magisterskich). W uchwale tej nie sformułowano żadnych uwag. Ocena instytucjonalna dotycząca funkcjonowania Wydziału prowadzącego kierunek biotechnologia w PWr miała miejsce w roku akademickim 2015/2016. Prezydium Polskiej Komisji Akredytacyjnej przyznało wówczas ocenę pozytywną Uchwałą Nr 341/ 2016 z dnia 30 czerwca 2016 r. w sprawie oceny instytucjonalnej na Wydziale Chemicznym Politechniki Wrocławskiej.

Wizytacja została przeprowadzona zgodnie z obowiązującą procedurą oceny programowej. Zespół oceniający zapoznał się z raportem samooceny przekazanym przez Władze Uczelni. Wizytacja rozpoczęła się od spotkania z Władzami Uczelni i Wydziału, a dalszy jej przebieg odbywał się zgodnie z ustalonym wcześniej harmonogramem. W trakcie wizytacji przeprowadzono spotkania z zespołem przygotowującym raport samooceny, osobami odpowiedzialnymi za doskonalenie jakości na ocenianym kierunku, w tym funkcjonowanie wewnętrznego systemu zapewniania jakości kształcenia i publiczny dostęp do informacji o programie studiów, pracownikami odpowiedzialnymi za umiędzynarodowienie procesu kształcenia, przedstawicielami otoczenia społeczno-gospodarczego, studentami oraz nauczycielami akademickimi. Ponadto przeprowadzono hospitację zajęć dydaktycznych, dokonano oceny losowo wybranych prac dyplomowych i etapowych, a także przeglądu bazy dydaktycznej wykorzystywanej w procesie kształcenia. Przed zakończeniem wizytacji sformułowano wstępne wnioski, o których członkowie zespołu oceniającego PKA poinformowali Władze Uczelni i Wydziału 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	biotechnologia	
Poziom studiów (studia pierwszego stopnia/studia drugiego stopnia/jednolite studia magisterskie)	studia pierwszego stopnia	
Profil studiów	profil ogólnoakademicki	
Forma studiów (stacjonarne/niestacjonarne)	studia stacjonarne	
Nazwa dyscypliny, do której został przyporządkowany kierunek	nauki chemiczne 80% inżynieria chemiczna 20%	
Liczba semestrów i liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie określona w programie studiów	7 sem./ 210 ECTS	
Wymiar praktyk zawodowych/liczba punktów ECTS przyporządkowanych praktykom zawodowym (jeżeli program studiów przewiduje praktyki)	1 miesiąc/120 godz./4 ECTS	
Specjalności / specjalizacje realizowane w ramach kierunku studiów	nie dotyczy	
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	inżynier	
	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Liczba studentów kierunku	448	
Liczba godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów	2630 godz.	
Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów	105,2 pkt ECTS	
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów	115 pkt ECTS	
Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć do wyboru	63 pkt ECTS	

Nazwa kierunku studiów	biotechnologia	
Poziom studiów (studia pierwszego stopnia/studia drugiego stopnia/jednolite studia magisterskie)	studia drugiego stopnia (studia 3-semesterne)	
Profil studiów	profil ogólnoakademicki	
Forma studiów (stacjonarne/niestacjonarne)	studia stacjonarne	
Nazwa dyscypliny, do której został przyporządkowany kierunek	nauki chemiczne 80%; inżynieria chemiczna 20%	
Liczba semestrów i liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie określona w programie studiów	3 sem./ 90 ECTS	
Wymiar praktyk zawodowych/liczba punktów ECTS przyporządkowanych praktykom zawodowym (jeżeli program studiów przewiduje praktyki)	nie dotyczy	
Specjalności / specjalizacje realizowane w ramach kierunku studiów	biotechnologia farmaceutyczna (BFA); biotechnologia molekularna i biokataliza (BMB); biotechnologia przemysłowa (BTP); biotechnologie zrównoważonego rozwoju (BZR)	
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	magister inżynier	
	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Liczba studentów kierunku	50	
Liczba godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów	BFA 1155 h BMB 1155 h BTP 1155 h BZR 1155 h	
Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów	BFA 46,2 pkt ECTS BMB 46,2 pkt ECTS BTP 46,2 pkt ECTS BZR 46,2 pkt ECTS	
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów	BFA 70 pkt ECTS BMB 56 pkt ECTS BTP 68 pkt ECTS BZR 63 pkt ECTS	
Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć do wyboru	85 pkt ECTS	

Nazwa kierunku studiów	biotechnologia	
Poziom studiów (studia pierwszego stopnia/studia drugiego stopnia/jednolite studia magisterskie)	studia drugiego stopnia (studia 4-semestralne)	
Profil studiów	profil ogólnoakademicki	
Forma studiów (stacjonarne/niestacjonarne)	studia stacjonarne	
Nazwa dyscypliny, do której został przyporządkowany kierunek	nauki chemiczne 80%/ inżynieria chemiczna 20%	
Liczba semestrów i liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie określona w programie studiów	4 sem./ 120 ECTS	
Wymiar praktyk zawodowych/liczba punktów ECTS przyporządkowanych praktykom zawodowym (jeżeli program studiów przewiduje praktyki)	nie dotyczy	
Specjalności / specjalizacje realizowane w ramach kierunku studiów	<i>biotechnologia farmaceutyczna (BFA); biotechnologia molekularna i biokataliza (BMB); biotechnologia przemysłowa (BTP); biotechnologie zrównoważonego rozwoju (BZR)</i>	
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	magister inżynier	
	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Liczba studentów kierunku	28	
Liczba godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów	BFA 1585 h BMB 1585 h BTP 1585 h BZR 1585 h	
Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów	BFA 63,4 pkt ECTS BMB 63,4 pkt ECTS BTP 63,4 pkt ECTS BZR 63,4 pkt ECTS	
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów	BFA 83 pkt ECTS BMB 69 pkt ECTS BTP 81 pkt ECTS BZR 76 pkt ECTS	
Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć do wyboru	85 pkt ECTS	

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

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

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

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 1

Za kształcenie na kierunku biotechnologia, prowadzonym przez Politechnikę Wrocławską, odpowiada Wydział Chemiczny. Kierunek biotechnologia jest kierunkiem kształcenia ściśle wpisującym się w obszary strategiczne Uczelni, zarówno te bezpośrednio związane z podstawowymi zadaniami Uczelni, które obejmują tworzenie i przekazywanie wiedzy i innowacji oraz współpracę z otoczeniem społecznym i gospodarczym, jak i w obszary reprezentujące kapitał ludzki oraz zasoby materialne i technologiczne Uczelni. W obszarze kształcenia kierunek biotechnologia przygotowuje studentów „do roli liderów nowoczesnego społeczeństwa i gospodarki zapewniając jak najwyższy poziom edukacji”, w obszarze badań i innowacji - „zwiększa wkład Uczelni w rozwój nauki i techniki” oraz przyczynia się do „zapewnienia jej statusu wiodącego ośrodka badawczego”, w obszarze współpracy z otoczeniem - przyczynia się do rozwoju „wspólnoty akademickiej pracowników, doktorantów i studentów opartej na współdziałaniu i szacunku”, w obszarze infrastruktury - zapewnia „dostęp do nowoczesnej bazy materialnej i technologicznej, oferującej sprzyjające warunki dla kształcenia i badań oraz rozwoju wspólnoty i współpracy”.

Kształcenie na kierunku biotechnologia realizowane jest w ramach programu studiów o profilu ogólnoakademickim i odbywa się w formie stacjonarnej. Prowadzone są: studia stacjonarne 7-semesterne pierwszego stopnia kończące się uzyskaniem stopnia inżyniera, studia stacjonarne drugiego stopnia 3-semesterne (dla studentów po studiach pierwszego stopnia na kierunkach inżynierskich) oraz 4-semesterne (po studiach pierwszego stopnia licencjackich lub po studiach magisterskich) kończące się nadaniem tytułu zawodowego magistra inżyniera. Studenci studiów drugiego stopnia kształcą się w specjalnościach: *biotechnologia farmaceutyczna; biotechnologia molekularna i biokataliza; biotechnologie zrównoważonego rozwoju oraz biotechnologia przemysłowa*. Studia pierwszego stopnia na kierunku biotechnologia kształcą specjalistów, którzy zdobywają umiejętności niezbędne do wykorzystywania zarówno tradycyjnych, jak i nowoczesnych technik biotechnologicznych w różnych sektorach przemysłu, ochrony środowiska i rolnictwa. Program studiów obejmuje kluczowe zagadnienia z zakresu mikrobiologii, biochemii, biotechnologii przemysłowej, biologii molekularnej oraz inżynierii genetycznej. Absolwenci potrafią planować i realizować eksperymenty, analizować uzyskane dane oraz korzystać z zaawansowanych narzędzi matematycznych, statystycznych i informatycznych, co pozwala im skutecznie współpracować w interdyscyplinarnych zespołach badawczych.

Studia drugiego stopnia zapewniają pogłębioną wiedzę i umożliwiają prowadzenie badań w ścisłej współpracy z ekspertami z takich dziedzin jak medycyna, farmacja, chemia czy ochrona środowiska. Absolwenci zdobywają umiejętności pozwalające na zaawansowaną analizę i wykorzystanie komórek, ich fragmentów oraz makrocząsteczek biologicznych przy użyciu technik biologii molekularnej, mikrobiologii i biochemii. Wykształcenie zdobyte w ramach tych studiów pozwala na projektowanie innowacyjnych procesów biotechnologicznych, takich jak produkcja leków, biopaliw, enzymów, biopolimerów i innych biologicznie aktywnych substancji, zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju. Absolwenci są świadomi zarówno naukowych, jak i etycznych, społecznych i środowiskowych aspektów swojej pracy.

Program studiów drugiego stopnia oferuje możliwość wyboru jednej z kilku ścieżek:

- *biotechnologia farmaceutyczna* koncentruje się na mechanizmach molekularnych działania leków, ich projektowaniu, pozyskiwaniu z naturalnych źródeł oraz analizie bioinformatycznej. Przygotowuje także do prowadzenia badań diagnostycznych, bioanalitycznych i przedklinicznych;
- *biotechnologia molekularna i biokataliza* dostarcza wiedzy na temat wykorzystania mikroorganizmów i enzymów w procesach przemysłowych istotnych dla medycyny, rolnictwa, ochrony środowiska i chemii gospodarczej. Obejmuje również tematykę związaną z modyfikacją mikroorganizmów oraz organizmów wyższych;
- *biotechnologie zrównoważonego rozwoju* to specjalizacja interdyscyplinarna, skupiająca się na analizie procesów biofizyczno-chemicznych w środowisku, usuwaniu skutków zanieczyszczeń oraz zastosowaniu naturalnych systemów obronnych roślin i mechanizmów komunikacji zwierząt;
- *biotechnologia przemysłowa* łączy wiedzę z zakresu chemii, biologii, mikrobiologii i inżynierii procesowej, ucząc projektowania bioprocessów oraz ich wdrażania na skalę przemysłową. Przygotowuje absolwentów do pracy w przemyśle biotechnologicznym, ochronie środowiska oraz w laboratoriach badawczo-rozwojowych.

Każda ze specjalizacji podkreśla unikalny charakter biotechnologii jako kierunku na uczelni technicznej, szczególnie w jej inżynierskim aspekcie. Sylwetkę absolwenta studiów pierwszego i drugiego stopnia kierunku biotechnologia określają wiedza, umiejętności i kompetencje zawarte w programach kształcenia, formułowane według zasad Polskiej Ramy Kwalifikacji, które uwzględniają oczekiwania pracodawców wobec absolwentów tego kierunku.

Oceniany kierunek (zarówno pierwszego i drugiego stopnia) został w 80% przypisany do dyscypliny nauki chemiczne i w 20% do dyscypliny inżynieria chemiczna. Koncepcja i cele kształcenia mieszczą się w tych dyscyplinach. Przypisanie kierunku biotechnologia wynika wprost zarówno z definicji biotechnologii, która jest nauką interdyscyplinarną, jak i z prowadzonej w Uczelni działalności naukowej w tych dyscyplinach (warto podkreślić, że dyscypliny inżynieria chemiczna oraz nauki chemiczne na Politechnice Wrocławskiej uzyskały kategorię A+). W ramach Uczelni prowadzone są między innymi badania obejmujące inżynierię chemiczną, mikro- i nanoinżynierię, chemię oraz technologie produktów nieorganicznych, w tym związanych z rolnictwem. Działalność badawcza obejmuje również chemię i technologie polimerów, chemię surfaktantów, metalurgię chemiczną, technologie paliw oraz technologie związane z ochroną środowiska. Ponadto prowadzone są badania z zakresu biochemii, mikrobiologii, chemii fizycznej i teoretycznej, a także informatyki chemicznej. Zakres tych badań odpowiada koncepcji i celom kształcenia na ocenianym kierunku studiów, a wszystkie te prace są ukierunkowane na wspieranie rozwoju różnych sektorów gospodarki zarówno w kraju, jak i w Europie. Koncepcje i cele kształcenia są więc zorientowane na potrzeby otoczenia społeczno-gospodarczego, w tym w szczególności zawodowego rynku pracy. Ponadto, jak wskazano analizując inne kryteria, program studiów był opracowywany we współpracy z interesariuszami wewnętrznymi i zewnętrznymi.

Koncepcja i cele kształcenia uwzględniają nauczanie i uczenie się z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość i wynikające stąd uwarunkowania. Program studiów zakłada wykorzystanie nowoczesnych technologii w procesie nauczania, w tym zdalnych metod i technik kształcenia. Możliwości kształcenia na odległość są szeroko rozwinięte i obejmują różne narzędzia oraz systemy wspomagające nauczanie zdalne. Wśród stosowanych rozwiązań znajdują się:

- Platforma ePortal - oparta na systemie LMS Moodle, integrująca informacje o prowadzonych zajęciach, która umożliwia publikowanie materiałów edukacyjnych, przeprowadzanie testów,

gromadzenie prac studentów oraz komunikację przez forum. Jest stosowana od 2007 roku i stanowi kluczowy element wsparcia dydaktycznego zarówno dla wykładowców, jak i studentów;

- Systemy telekonferencyjne - używane są platformy Zoom i MS Teams. Obie platformy umożliwiają prowadzenie zajęć w formie wideokonferencji, komunikację w czasie rzeczywistym oraz udostępnianie materiałów dydaktycznych;
- Otwarte Zasoby Edukacyjne (OZE) - serwis ten oferuje cyfrowe materiały dydaktyczne, takie jak zbiory zadań, filmy instruktażowe oraz e-kursy z zajęć podstawowych, w tym matematyki i fizyki. Serwis OZE jest dostępny publicznie i wspiera zrozumienie treści programowych, co ułatwia naukę na odległość;
- Zasoby biblioteczne online - studenci i pracownicy mają zdalny dostęp do książek, artykułów, czasopism i innych materiałów za pośrednictwem systemu HAN oraz VPN. Pozwala to na korzystanie z elektronicznych źródeł informacji spoza sieci uczelnianej;
- Wsparcie technologiczne i szkoleniowe - nauczyciele akademicki mają dostęp do szkoleń i szczegółowych instrukcji korzystania z narzędzi do nauczania zdalnego, co pozwala na sprawne przeprowadzanie zajęć online. Dodatkowo uczelnia wprowadziła system monitorowania jakości kształcenia zdalnego, aby reagować na ewentualne trudności.

Kierunkowe efekty uczenia się na kierunku biotechnologia są bardzo szczegółowo dopasowane do celów kształcenia i profilu ogólnoakademickiego. Studenci zdobywają wiedzę teoretyczną i praktyczne umiejętności, które umożliwiają im skuteczne funkcjonowanie zarówno w środowisku akademickim, jak i zawodowym. Przykładem jest wiedza z zakresu biologii molekularnej, która pozwala studentom rozumieć i interpretować złożone procesy biochemiczne zachodzące w organizmach żywych. Uczą się także o stosowaniu biokatalizatorów, co przygotowuje ich do pracy nad projektowaniem procesów biotechnologicznych, takich jak produkcja enzymów czy biopolimerów. Z punktu widzenia praktycznych umiejętności, studenci są w stanie zaprojektować i przeprowadzić proces biotechnologiczny, w tym zaplanować odpowiednie parametry eksperymentalne, a także krytycznie ocenić wyniki badań. Potrafią także wykorzystać narzędzia informatyczne do symulacji i optymalizacji procesów, co odzwierciedla interdyscyplinarne podejście do kształcenia. W zakresie kompetencji społecznych absolwenci są przygotowani do pracy w zespołach interdyscyplinarnych, zarówno jako członkowie, jak i liderzy. Zwraca się również uwagę na etyczne aspekty działań w biotechnologii, w szczególności w kontekście ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju. To przygotowanie etyczne wzmacnia ich zdolność do odpowiedzialnego podejmowania decyzji zawodowych i naukowych. Przykładem zaawansowanych efektów uczenia się na poziomie drugiego stopnia jest pogłębiona znajomość metod analizy biomolekuł oraz mechanizmów molekularnych procesów biologicznych. Studenci są w stanie projektować i realizować badania związane z diagnostyką medyczną i ochroną środowiska, wykorzystując nowoczesne techniki analityczne, metody biologii molekularnej czy inżynierii genetycznej.

Efekty uczenia się są zgodne z wymaganiami Polskiej Ramy Kwalifikacji. Na studiach pierwszego stopnia określono 36 kierunkowych efektów uczenia się w zakresie wiedzy, 39 w zakresie umiejętności oraz 10 w zakresie kompetencji społecznych. Na studiach drugiego stopnia określono 17 kierunkowych efektów uczenia się w zakresie wiedzy, 15 w zakresie umiejętności oraz 8 w zakresie kompetencji społecznych. Zajęcia umożliwiające osiągnięcie efektów uczenia się związanych z kompetencjami inżynierskimi to: *podstawy inżynierii chemicznej, inżynieria bioreaktorów, podstawy technologii chemicznej, biotechnologia, biotechnologia żywności, metody biotechnologiczne w ochronie środowiska, separacje i oczyszczanie bioproduktów, zajęcia menadżerski, grafika inżynierska, kultury*

tkankowe, proseminarium, seminarium dyplomowe, laboratorium dyplomowe, mikrobiologia I i II, mikrobiologia przemysłowa, enzymologia, inżynieria genetyczna. Zasadność umieszczenia w tej grupie zajęcia: mikrobiologia I, mikrobiologia II, kultury tkankowe oraz inżynieria genetyczna powinna zostać jeszcze raz przeanalizowana. To samo dotyczy zajęć realizowanych na studiach drugiego stopnia: modelowanie biomolekuł, immunologia, bakteriofagi, inżynieria genetyczna w analityce i diagnostyce oraz metody analizy mikrobiomów, które wg programu studiów umożliwiają realizację efektów uczenia się pozwalających na zdobycie kompetencji inżynierskich. Podczas wizytacji zespół przygotowujący Raport samooceny potwierdził, że już przed wizytacją kierunku pracę nad prawidłowym przyporządkowaniem tych przedmiotów.

Przygotowanie absolwentów studiów pierwszego stopnia na kierunku biotechnologia do zatrudnienia odzwierciedlają między innymi następujące efekty uczenia się, w tym te koncentrujące się na kompetencjach inżynierskich (INŻ):

- Ma usystematyzowaną, szczegółową wiedzę z obszaru biotechnologii, zna nowoczesne trendy rozwojowe tej dziedziny;
- Zna techniki i narzędzia stosowane w biotechnologii przemysłowej i zna jej główne trendy rozwojowe (INŻ);
- Potrafi oczyszczać biocząsteczki i stosować odpowiednie podstawowe techniki ich charakteryzowania oraz oznaczania ich aktywności;
- Potrafi planować i prowadzić podstawowe eksperymenty z zakresu mikrobiologii ogólnej (INŻ);
- Potrafi dokonać krytycznej analizy podstawowych metod biotechnologicznych w ochronie środowiska (INŻ);
- Ma umiejętność doświadczalnego wyznaczania kinetyki reakcji enzymatycznych i przemian mikrobiologicznych oraz parametrów pracy bioreaktorów różnych typów (INŻ);
- Umie wykonać obliczenia bilansowe i projektowe podstawowych urządzeń przemysłu chemicznego (INŻ);
- Posiada szczegółową wiedzę z zakresu inżynierii bioprocessowej (INŻ).

W przypadku absolwentów studiów drugiego stopnia kierunku biotechnologia, w przygotowaniu do podjęcia pracy pomaga osiąganie przez nich między innymi następujących efektów uczenia się:

- Posiada wiedzę o metodach wykorzystywanych w identyfikacji i charakteryzacji biomolekuł i organizacji laboratorium badawczego;
- Ma pogłębioną wiedzę na temat mechanizmów i procesów zachodzących w przyrodzie (INŻ);
- Ma uporządkowaną wiedzę na temat specyfiki przemysłu biotechnologicznego, także w zakresie organizacji, zarządzania i analizy ekonomicznej (INŻ);
- Ma rozszerzoną wiedzę na temat nowoczesnej diagnostyki medycznej, środowiskowej i spożywczej wykorzystującej zaawansowane metody analityczne, w tym metody biologii molekularnej, stosowane w biotechnologii (INŻ);
- Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę o biofarmaceutykach i substancjach biologicznie czynnych oraz mechanizmach molekularnych stanowiących podstawę ich aktywności;
- Pozyskuje, krytycznie ocenia i twórczo przetwarza informacje z literatury naukowej, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także anglojęzycznych;
- Potrafi zaplanować doświadczenia i wykonać podstawowe analizy z wykorzystaniem odpowiedniej aparatury instrumentalnej oraz ocenić wyniki eksperymentów (INŻ);

- Potrafi zaplanować i przeprowadzić proces biotechnologiczny, również z wykorzystaniem narzędzi informatycznych oraz specjalistycznego oprogramowania (INŻ).

Efekty te są specyficzne i zgodne z aktualnym stanem wiedzy w dyscyplinie nauki chemiczne i inżynieria chemiczna, jak również z zakresem działalności naukowej Uczelni w tych dyscyplinach. Przykładami efektów kierunkowych przypisanych do studiów pierwszego stopnia powiązanych zarówno z dyscypliną nauki chemiczne, jak i działalnością naukową w tej dyscyplinie są efekty K1Abt: W08, W17, W24, U05 U07, U08; natomiast dla studiów drugiego stopnia: K2Abt: W03, W04, U10. Z kolei przykładami efektów kierunkowych przypisanych do studiów pierwszego stopnia powiązanych zarówno z dyscypliną inżynieria chemiczna, jak i działalnością naukową w tej dyscyplinie są efekty K1Abt: W10, W11, W12, U22 i U24; a dla studiów drugiego stopnia: K2Abt: W14, U09.

Efekty uczenia się na kierunku biotechnologia uwzględniają kluczowe aspekty kompetencji badawczych, językowych i społecznych, niezbędnych w działalności naukowej. Są one skutecznie rozwijane dzięki zróżnicowanym metodom dydaktycznym i praktycznym elementom programu studiów. Studenci uzyskują kompetencje badawcze zdobywając umiejętności pozwalające na planowanie i prowadzenie badań eksperymentalnych, analizowanie wyników oraz wyciąganie wniosków. Przykładem są efekty uczenia się na pierwszym stopniu studiów, które zakładają, że student potrafi:

- Planować i przeprowadzać eksperymenty z wykorzystaniem odpowiedniej aparatury instrumentalnej;
- Krytycznie analizować dane uzyskane w badaniach oraz formułować na ich podstawie wnioski;
- Wykorzystywać metody symulacyjne i analityczne w rozwiązywaniu problemów inżynierskich.

Natomiast efekty na studiach drugiego stopnia zakładają, że student:

- Zna zasady formułowania hipotez, budowy modeli i formułowania teorii w kontekście koncepcji rozwoju biotechnologii;
- Potrafi przeprowadzić rozeznanie literaturowe z zakresie konkretnego problemu naukowo-badawczego, przede wszystkim korzystając z dostępnych baz danych.;
- Potrafi opracować wyniki badań, dokonać ich krytycznej analizy i formułować wnioski.

Rozwój tych kompetencji wspierają praktyczne zajęcia laboratoryjne oraz udział w interdyscyplinarnych projektach badawczych, takich jak współpraca z Instytutem Immunologii i Terapii Doświadczalnej PAN.

Przykładami efektów przedmiotowych pozwalających na realizację poszczególnych efektów uczenia się są:

- Potrafi analizować i krytycznie oceniać składy kompozycji (pierwszy st. studiów);
- Potrafi przedstawić przeanalizowane wyniki w postaci pisemnego opracowania (pierwszy st.);
- Student zna zasady formułowania hipotez, budowy modeli i formułowania teorii w kontekście koncepcji rozwoju biotechnologii (drugi st.).

Program studiów uwzględnia rozwój kompetencji językowych studentów. Przykładem jest wymóg posługiwania się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego w zakresie nauk przyrodniczych i technicznych po studiach pierwszego stopnia (efekt uczenia się „Umiejętnie posługuje się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego zarówno w życiu codziennym, jak i w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów”) i B2+ po studiach drugiego stopnia („Ma umiejętności językowe w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych właściwych dla studiowanego

kierunku studiów, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu A1/A2 i B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego”).

Studenci mają możliwość uczestniczenia w zajęciach prowadzonych w języku angielskim, takich jak:

- *biochemistry* (laboratorium) - pierwszy st. studiów;
- *genetic engineering* (laboratorium) - pierwszy st.;
- *molecular biology* (wykład) - drugi st.

Dodatkowo, kursy te przygotowują ich do komunikacji w międzynarodowym środowisku akademickim i pracy w projektach naukowych.

Efekty uczenia się kładą nacisk na rozwijanie umiejętności pracy w zespole, krytycznej oceny wiedzy oraz odpowiedzialności za działania zawodowe. Przykładowe efekty uczenia się to:

- Potrafi planować i organizować pracę indywidualną i w zespole (pierwszy st.);
- Potrafi planować i realizować własne uczenie się i ukierunkowywać innych w tym zakresie. Umie pełnić rolę lidera grupy (drugi st.);
- Posiada świadomość kontrowersji etycznych związanych z różnymi aspektami biotechnologii (drugi st.);
- Potrafi inicjować dyskusje na tematy związane ze studiowanym kierunkiem (drugi st.).

Kompetencje te rozwijane są przez zajęcia projektowe, prace zespołowe oraz praktyki zawodowe, które umożliwiają studentom zdobycie doświadczenia w rzeczywistych warunkach pracy badawczej.

Przykładami efektów przedmiotowych pozwalających na realizację poszczególnych efektów uczenia się są:

- Rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżyniera (pierwszy st.);
- Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie metod i narzędzi podejmowania decyzji (drugi st.);
- Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie metod i narzędzi podejmowania decyzji (drugi st.).

Przykładami efektów uczenia się rozwijających kompetencje inżynierskie na pierwszym stopniu studiów są:

- Posiada wiedzę w zakresie analizy matematycznej niezbędną do zrozumienia zagadnień matematycznych w naukach o charakterze ścisłym i inżynierskim;
- Zna i potrafi opisać podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych;
- Dostrzega różne aspekty techniczne i pozatechniczne działalności inżynierskiej;

natomiast na stopniu drugim:

- Uznaje ważność i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności naukowej i inżynierskiej, w tym jej wpływ na środowisko, a także związaną z tym odpowiedzialność;
- Ma świadomość społecznej roli absolwenta uczelni technicznej i konieczności podtrzymywania etosu zawodu inżyniera.

Przykładami efektów kierunkowych umożliwiających realizację efektów inżynierskich na pierwszym stopniu studiów są:

- Potrafi formułować i rozwiązywać zadania inżynierskie;
- Zna ogólne zasady opracowania nowych technologii, podstawowe metody techniki stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich;
- Student ma wiedzę niezbędną do rozumienia i interpretowania społecznych oraz etycznych uwarunkowań działalności inżynierskiej;
- Docenia i uznaje ważność pozatechnicznych aspektów oraz skutków działalności naukowej i inżynierskiej, w tym ich wpływ na środowisko, a także związaną z tym odpowiedzialność;

natomiast na drugim stopniu studiów:

- Zna zasady stosowania narzędzi inżynierii chemicznej w inżynierii bioprosesowej i biomedycznej;
- Potrafi opracowywać wyniki i umie przedstawiać je w formie pisemnego opracowania lub ustnej prezentacji, korzystając z terminologii stosownej dla inżynierii bioreaktorów;
- Ma świadomość znaczenia zdobytej wiedzy teoretycznej i praktycznej oraz jest gotów do stosowania posiadanych umiejętności ogólnych i inżynierskich w praktyce.

Efekty uczenia się są możliwe do osiągnięcia i sformułowane w sposób zrozumiały, pozwalający na stworzenie systemu ich weryfikacji. Efekty uczenia się zostały przedstawione w sposób klarowny, przy zachowaniu zasady, że efekty przypisane do całego kierunku charakteryzują się wyższym poziomem ogólności niż te, które dotyczą poszczególnych zajęć. Efekty uczenia się dla konkretnych przedmiotów w ramach programu studiów zostały szczegółowo opisane w kartach zajęć (sylabusach). Jednakże, brzmienie niektórych z efektów uczenia się wymaga przeformułowania ze względu na opis zaniżający zdobywane umiejętności i wiedzę, mimo że przedmioty wraz z przypisanymi do nich efektami przedmiotowymi, umożliwiające osiągnięcie tych efektów uczenia się są na odpowiednim poziomie:

- K1Abt_W05 - Ma podstawową wiedzę z zakresu chemii ogólnej;
- K1Abt_W06 - Ma podstawową wiedzę z zakresu chemii nieorganicznej oraz budowy ciała stałego;
- K1Abt_W07 - Posiada wiedzę z zakresu chemii organicznej. Potrafi definiować podstawowe typy reakcji z udziałem związków organicznych;
- K1Abt_W09 - Ma podstawową wiedzę w zakresie inżynierii chemicznej;
- K1Abt_W13 - Posiada podstawową wiedzę w zakresie chemii analitycznej i analityki chemicznej;
- K1Abt_W14 - Posiada podstawową wiedzę w zakresie przepisów prawnych i procedur regulujących prawa ochrony własności intelektualnej, twórczości autorskiej oraz intelektualnej własności przemysłowej;
- K1Abt_W19 - Ma podstawową wiedzę dotyczącą uwarunkowań etycznych i prawnych związanych z prowadzeniem badań eksperymentalnych oraz dydaktyką;
- K1Abt_W20 - Ma podstawową wiedzę w zakresie biologii komórki;
- K1Abt_W21 - Ma podstawową wiedzę z zakresu nauki o wirusach i bakteriach;
- K1Abt_W36 - Ma wiedzę na temat metod proteomicznych. Ma ogólną wiedzę na temat oddziaływania markerów chemicznych z białkami;
- K2Abt_W10 - Zna podstawowe pojęcia dotyczące przedsiębiorczości i funkcjonowania przedsiębiorstwa.

W trakcie wizytacji kierunku Zespół przygotowujący Raport samooceny potwierdził, że zidentyfikował ten problem i że rozpoczęto prace nad zmianą brzmienia tych efektów uczenia.

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

Nie dotyczy

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 1 - kryterium spełnione

Uzasadnienie

Kierunek biotechnologia na Wydziale Chemicznym Politechniki Wrocławskiej jest interdyscyplinarnym programem edukacyjnym, który wspiera strategiczne cele Uczelni, łącząc innowacje, badania oraz współpracę z otoczeniem społeczno-gospodarczym. Studenci pierwszego stopnia zdobywają wiedzę i umiejętności z zakresu biotechnologii przemysłowej, biologii molekularnej, mikrobiologii i inżynierii genetycznej, co pozwala im na wykorzystanie tradycyjnych i nowoczesnych technik biotechnologicznych w różnych sektorach. Absolwenci potrafią planować eksperymenty, analizować dane i stosować zaawansowane narzędzia informatyczne oraz statystyczne, co umożliwia im efektywną pracę w interdyscyplinarnych zespołach. Studia drugiego stopnia pozwalają na pogłębienie wiedzy oraz prowadzenie badań w ścisłej współpracy z ekspertami z dziedzin takich jak farmacja, chemia i ochrona środowiska. Absolwenci posiadają umiejętności zaawansowanej analizy procesów biotechnologicznych, takich jak produkcja leków, biopaliw i biopolimerów, oraz świadomego uwzględniania etycznych i środowiskowych aspektów swojej pracy. Studia przygotowują ich również do pracy w zespołach badawczych, zarówno jako członkowie, jak i liderzy. Program studiów uwzględnia intensywną współpracę z otoczeniem gospodarczym, w tym z takimi partnerami jak Wrocławski Park Technologiczny, Grupa PCC czy KGHM, co sprzyja dostosowaniu kształcenia do potrzeb rynku pracy. Dodatkowo, współpraca z interesariuszami zewnętrznymi zapewnia aktualność treści programowych i dostosowanie ich do potrzeb rynku pracy. Efekty uczenia się są zgodne z Polską Ramą Kwalifikacji i obejmują wiedzę teoretyczną, umiejętności praktyczne oraz kompetencje społeczne. Studenci uczą się planowania i prowadzenia eksperymentów, krytycznej analizy danych oraz wykorzystania zaawansowanego oprogramowania do symulacji i optymalizacji procesów. Zajęcia laboratoryjne i projektowe rozwijają umiejętność pracy zespołowej oraz samodzielnego rozwiązywania złożonych problemów. Program studiów kładzie również nacisk na rozwój kompetencji językowych, umożliwiając uczestnictwo w zajęciach prowadzonych w języku angielskim, co przygotowuje studentów do pracy w międzynarodowym środowisku. Działalność badawcza Uczelni związana z ocenianym kierunkiem obejmuje obszary takie jak inżynieria bioprosesowa, chemia polimerów, biochemia i mikrobiologia. Pracownicy Wydziału prowadzą badania zarówno podstawowe jak i aplikacyjne. Efekty uczenia się na obu stopniach studiów, kierunkowe i określone dla poszczególnych zajęć, są specyficzne, zgodne z koncepcją i celami kształcenia oraz profilem ogólnoakademickim. Sformułowano je w sposób zrozumiały, efekty kierunkowe są na wyższym poziomie ogólności niż efekty określone dla zajęć. Efektom uczenia się dla poszczególnych zajęć przyporządkowano w jasny sposób system weryfikacji.

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

Rekomendacje

Rekomenduje się:

1. rozważenie zmiany przypisania do grupy zajęć służących zdobywaniu przez studentów kompetencji inżynierskich na studiach pierwszego stopnia: *kultury tkankowe, mikrobiologia I, mikrobiologia II, inżynieria genetyczna*; oraz na studiach drugiego stopnia: *modelowanie biomolekuł, immunologia, bakteriofagi, inżynieria genetyczna w analityce i diagnostyce, metody analizy mikrobiomów*;
2. przeformułowanie opisu efektów uczenia się K1Abt_W05, K1Abt_W06, K1Abt_W07, K1Abt_W09, K1Abt_W13, K1Abt_W14, K1Abt_W19, K1Abt_W20, K1Abt_W21, K1Abt_W36 oraz K2Abt_W10.

Zalecenia

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 2

Treści programowe kierunku biotechnologia są zgodne z efektami uczenia się oraz z aktualnym stanem wiedzy i metodyki badań w przyporządkowanych kierunkowi dyscyplinach naukowych - nauki chemiczne oraz inżynieria chemiczna.

Program studiów jest opracowany z uwzględnieniem interdyscyplinarności, obejmując zarówno nauki podstawowe, takie jak chemia, biologia i inżynieria chemiczna, jak i treści związane z biotechnologią farmaceutyczną, molekularną i środowiskową. Treści programowe zostały dobrane w taki sposób, aby zachować właściwe proporcje między zagadnieniami z dyscyplin nauki chemiczne i inżynieria chemiczna (80% punktów ECTS oraz ponad połowa efektów kształcenia jest przyporządkowana do tej pierwszej) przy jednoczesnym uwzględnieniu odpowiedniego wymiaru treści z obszaru nauk podstawowych. Przykładami treści programowych ujętych w przedmiotach prowadzonych na studiach pierwszego stopnia należących do zagadnień związanych z dyscypliną nauki chemiczne są zajęcia: *biochemia I, metody analityczne w biotechnologii żywności, chemia fizyczna, chemia organiczna, chemia biologiczna*. Natomiast z dyscypliną inżynieria chemiczna związane są: *inżynieria chemiczna, inżynieria bioreaktorów czy analiza ekonomiczna chemicznego procesu technologicznego*. Przykładami treści programowych przedmiotów studiów drugiego stopnia należących do zagadnień związanych z dyscypliną nauki chemiczne są te związane z zajęciami: *bioanalityka, biorafinacje w zielonej chemii, biotechnologia farmaceutyczna, chemia bioorganiczna, chemia ekologiczna*, natomiast z dyscypliną inżynieria chemiczna: *aparatura procesowa w biotechnologii czy projekt bioprocessowy*.

Dla wszystkich zajęć prowadzonych na kierunku biotechnologia przygotowano według jednolitego wzoru karty zajęć (sylabusy), określające m.in. cele kształcenia, treści programowe oraz efekty uczenia się. Treści programowe są w większości zgodne z efektami uczenia się. Wyjątek stanowi efekt K1Abt_U19, którego realizacja jest przypisana do zajęć *kultury tkankowe*. Efekt kierunkowy „Dostrzega różne aspekty techniczne i pozatechniczne działalności inżynierskiej” nie jest bowiem realizowany przez efekty przedmiotowe przypisane do tego przedmiotu, brzmiące w następujący sposób:

„Osoba, która zaliczyła przedmiot:

- PEU_W01 - jest zaznajomiona z zasadami bezpieczeństwa mikrobiologicznego, podstawowymi zagadnieniami dotyczącymi pracy w warunkach aseptycznych, podstawową terminologią i definicjami dotyczącymi kultur tkankowych, a także poznaje zakres tematyczny całego kursu;
- PEU_W02 - zna sposoby zakładania i prowadzenia zwierzęcych hodowli komórkowych, tkankowych i organotypowych. Poznaje sposoby identyfikacji i krioprezerwacji hodowanych komórek i tkanek, dowiaduje się o zastosowaniach kultur zwierzęcych, w tym inżynierii tkankowej;
- PEU_W03 - jest zapoznana ze sposobami zakładania, prowadzenia kultur roślinnych, ze szczególnym uwzględnieniem specyficznych dla roślin pożywek i warunków hodowli, poznaje sposoby różnicowania komórek i tkanek roślinnych w kulturze oraz zalety i zastosowania hodowli tkanek roślinnych w biotechnologii;

- PEU_W04 - jest zaznajomiona ze złożonością i różnorodnością oraz dynamizmem komórek roślinnych i zwierzęcych, w odniesieniu do cytoszkieletu. Poznaje budowę, funkcje i regulację cytoszkieletu aktynowego, filamentów pośrednich i mikrotubuli. Zapoznaje się z rodzajami i budową połączeń międzykomórkowych oraz połączeń komórek z macierzą zewnątrzkomórkową, a także budową i udziałem motorów białkowych w transporcie wewnątrzkomórkowym;
- PEU_W05 - zna strukturę, funkcje oraz mechanizmy regulujące transport pęcherzykowy, zapoznaje się z budową kompleksów białkowych odpowiedzialnych za tworzenie, przemieszczanie się i fuzję pęcherzyków transportowych;
- PEU_W06 - posiada wiedzę na temat struktury chromatyny i mechanizmów warunkujących jej dynamiczny charakter, a także na temat powiązania struktury chromatyny z fazami cyklu komórkowego, poznaje białka i struktury komórkowe odpowiedzialne za transport jądrowy;
- PEU_W07 - zna fazy cyklu komórkowego, w aspekcie ich regulacji przez białka kontrolujące progresję cyklu komórkowego, takie jak cykliny, kinazy cyklino-zależne i małe białka inhibitorowe, poznaje funkcje podstawowych regulatorów jądrowych, kontrolujących cykl komórkowy, takich jak białko retinoblastoma i czynnik E2F;
- PEU_W08 - posiada wiedzę na temat mechanizmów kontrolnych, sprawdzających poprawność zajścia procesów danej fazy cyklu komórkowego. Dowiadyuje się jak są zbudowane i działają w cyklu komórkowym ligazy ubikwityny;
- PEU_W09 - zna ścieżki indukcji apoptozy - programowanej śmierci komórki, a także białka i mechanizmy zaangażowane w regulację apoptozy, ze szczególnym uwzględnieniem kaspaz. Dowiadyuje się o innych rodzajach śmierci komórki. Posiada podstawowe informacje na temat autofagii i funkcji jakie pełni ona w przeżyciu komórki;
- PEU_W10 - zapoznaje się z podstawami procesów różnicowania komórek oraz poznaje białka odpowiedzialne za proces różnicowania komórek *in vivo* i *in vitro*. Uzyskuje informacje na temat rodzajów i specyficznych właściwości komórek macierzystych oraz zapoznaje się ze sposobami uzyskiwania i wykorzystania komórek macierzystych w terapii;
- PEU_W11 - zna ścieżki supresji nowotworowej ze szczególnym uwzględnieniem mechanizmu senescencji oraz białek wpływających na regulację ekspresji genów i proliferację komórek, zapoznaje się z wiedzą na temat mechanizmów onkogenezy oraz z założeniami i dowodami na poparcie teorii powstawania nowotworów; PEU_W12 - zdobywa wiedzę na temat metod służących do klonowania roślin, zapoznaje się ze sposobami wprowadzania DNA do komórek roślinnych oraz metod tworzenia roślin transgenicznych;
- PEU_W13 - uzyskuje wiedzę na temat regulacji cyklu komórkowego oocyta oraz procesów towarzyszącym zapłodnieniu i pierwszym fazom rozwoju zarodka zwierzęcego, zna procedury stosowane w klonowaniu zwierząt ze szczególnym omówieniem metody transferu jądra komórkowego, zapoznaje się z metodą i zastosowaniem klonowania terapeutycznego;
- PEU_W14 - zna metody modyfikacji genomu komórek zwierzęcych oraz sposoby tworzenia zwierzęcych organizmów modyfikowanych genetycznie;
- PEU_W15 - wie na czym polega terapia genowa, zna terapeutyczne systemy wprowadzające oraz przykłady."

Z brzmienia efektów programowych wynika, że nie są one związane z działalnością inżynierską. Z opinią taką zgodzili się Członkowie zespołu przygotowującego „Raport samooceny...” w czasie wizytacji kierunku.

Treści programowe są również spójne z działalnością naukowo-badawczą Uczelni. Wykładowcy, którzy są zaangażowani w badania z obszaru biotechnologii, chemii i inżynierii chemicznej, uczestniczą w realizacji programu, co sprawia, że treści programowe są zgodne z efektami uczenia się oraz z aktualnym stanem wiedzy i metodyki badań w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których kierunku jest przyporządkowany, jak również z zakresem działalności naukowej uczelni w tej dyscyplinie lub dyscyplinach. Badania te obejmują m.in. projektowanie nowych leków, biosensory, mechanizmy molekularne oraz zastosowania bioprocessów przemysłowych, co bezpośrednio przekłada się na specjalności oferowane w ramach ocenianego kierunku. Przykładem zgodności treści programowych z efektami uczenia się oraz z aktualnym stanem wiedzy i metodyki badań w dyscyplinie nauki chemiczne są zajęcia *biochemia*. Zajęcia te są prowadzone na trzech semestrach studiów pierwszego stopnia:

- w semestrze trzecim - *biochemia I*; wykład (K1Abt_W24) oraz ćwiczenia (K1Abt_U26);
- czwartym - *biochemia II*; wykład (K1Abt_W24, K1Abt_K01) oraz ćwiczenia (K1Abt_U26);
- piątym - *biochemia*; laboratorium (K1Abt_U21, K1Abt_U26, K1Abt_U30).

Celem wykładów jest pogłębienie wiedzy z zakresu biochemii, obejmującej strukturę i funkcję biomolekuł, mechanizmy katalityczne oraz zasady regulacji enzymatycznej, jak również kluczowe procesy biochemiczne zachodzące w organizmach żywych. W ramach zajęć omawiane są mechanizmy i szlaki metaboliczne, w tym procesy biosyntezy i degradacji, mechanizmy regulacji metabolicznej, systemy przekazywania sygnałów komórkowych oraz procesy energetyczne związane z przemianami metabolicznymi. Zatem realizacja programu wykładów pozwala studentom osiągnąć efekt uczenia się: „Jest w stanie scharakteryzować procesy biochemiczne zachodzące w organizmach żywych” (K1Abt_W24). Ponadto szczegółowa analiza mechanizmów determinujących funkcjonowanie organizmów żywych, ilustrowana przykładami regulacji oraz zaburzeń tych procesów, które wpływają na stan metaboliczny organizmu lub prowadzą do rozwoju patologii, kształtuje u studentów umiejętności analitycznego myślenia oraz krytycznej oceny danych naukowych. Tego rodzaju podejście wspiera osiągnięcie efektu uczenia się w obszarze kompetencji, w szczególności gotowości do krytycznej refleksji nad posiadaną wiedzą (K1Abt_K01). Ćwiczenia z *biochemii* są zaprojektowane w sposób umożliwiający pogłębioną analizę procesów zachodzących w komórkach i tkankach, z naciskiem na ich molekularne podstawy. Poprzez rozwiązywanie zadań problemowych, studenci zdobywają wiedzę praktyczną i teoretyczną dotyczącą takich zagadnień, jak szlaki metaboliczne, reakcje enzymatyczne, czy mechanizmy regulacji procesów biochemicznych. Szczególną uwagę poświęca się pracy nad zadaniami obliczeniowymi, obejmującymi m.in. bilanse energetyczne, podstawy termodynamiki oraz kinetykę enzymatyczną. Dodatkowo, zajęcia stanowią platformę do zgłębiania bardziej złożonych problemów, takich jak analiza mechanizmów wieloetapowych reakcji enzymatycznych, szczegółowa charakterystyka skomplikowanych szlaków metabolicznych, czy ocena różnych scenariuszy regulacji procesów komórkowych w warunkach fizjologicznych i patologicznych. Dzięki temu studenci nie tylko doskonalą umiejętność opisywania mechanizmów działania enzymów oraz wykonywania precyzyjnych obliczeń biochemicznych, ale również rozwijają zdolność krytycznej analizy podstawowych szlaków metabolicznych i ich powiązań z molekularną fizjologią komórki. Tak zaprojektowany program ćwiczeń pozwala w pełni osiągnąć założony efekt uczenia się: „Posiada umiejętność analizy podstawowych szlaków metabolicznych oraz fizjologii molekularnej” (K1Abt_U26). W trakcie zajęć laboratoryjnych studenci nabywają umiejętności pracy w laboratorium biochemicznym, np. izolacji, oczyszczania i analizy biomolekuł, w tym badanie aktywności enzymów. Ponadto w ramach zajęć laboratoryjnych studenci poznają techniki laboratoryjne, takie jak chromatografia, elektroforeza czy spektroskopia. Realizacja zajęć laboratoryjnych pozwala na osiągnięcie efektu uczenia się (K1Abt_U26) oraz efektu: „Potrafi oczyszczać biocząsteczki i stosować

odpowiednie podstawowe techniki ich charakteryzowania oraz oznaczania ich aktywności” (K1Abt_U30). Ponadto, opracowanie otrzymanych w czasie zajęć wyników eksperymentalnych pozwala na realizację efektu uczenia się „Potrafi opracowywać wyniki i umie przedstawiać je w formie pisemnego opracowania lub ustnej prezentacji, korzystając z terminologii typowej dla studiowanego kierunku” (K1Abt_U21).

Kształcenie na studiach pierwszego stopnia (studia stacjonarne, inżynierskie) na kierunku biotechnologia o profilu ogólnoakademickim trwa 7 semestrów. Nakład pracy mierzony w punktach ECT wynosi 210. Studenci zdobywają po 30 punktów w każdym semestrze. W związku z takim podziałem nakład pracy, mierzony liczbą punktów ECTS, niezbędny do osiągnięcia efektów uczenia się przypisanych do zajęć jest poprawnie oszacowany i zapewnia osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się. Całkowita liczba godzin zajęć zorganizowanych przez uczelnię (ZZU) wynosi 2 550 (102 ECTS), przy czym na semestrach 1-6 liczba godzin ZZU wynosi od 360 do 420, natomiast w semestrze 7, w trakcie którego studenci przygotowują prace dyplomowe, wynosi ona 135 godzin. Po doliczeniu godzin konsultacji (minimum 80 godzin konsultacji w ciągu trwania studiów) liczba godzin w bezpośrednim kontakcie z nauczycielami akademickimi wynosi 2630 (105,2 ECTS), co jest zgodne z wymaganiami.

Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom powiązanim z dyscyplinami nauki chemiczne oraz inżynieria chemiczna na pierwszym stopniu studiów wynosi 115. Łączna liczba punktów przyporządkowana zajęciom do wyboru wynosi 63.

Zajęcia z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość nie są przewidziane w programie studiów.

Dla poszczególnych zajęć przewidziano od 15 do 60 godzin ZZU, większość wykładów prowadzonych jest przez 30 godzin, najwięcej godzin przypisano zajęciom laboratoryjnym z *inżynierii genetycznej i biochemii* (po 60 godzin), *mikrobiologii II*, *mikrobiologii przemysłowej* oraz *podstaw chemii fizycznej* (po 30 godzin).

Kształcenie na drugim stopniu trwa odpowiednio 3 semestry dla absolwentów z tytułem zawodowym inżyniera i 4 semestry dla absolwentów z tytułem zawodowym licencjata (w obydwu przypadkach efekty uczenia się są jednobrzmiące). Od roku akademickiego 2024/2025 studenci kierunku biotechnologia studiów drugiego stopnia (zarówno 3- jak i 4-semestralnych) realizują nowy, zmodyfikowany program studiów. Program przewiduje kształcenie w ramach ścieżek: *biotechnologia farmaceutyczna* (BF), *biotechnologia molekularna i biokataliza* (BMB), *biotechnologia przemysłowa* (BP) oraz *biotechnologie zrównoważonego rozwoju* (BZR). Program studiów 4-semestralnych drugiego stopnia uwzględnia wspólny dla wszystkich specjalności semestr 1, którego głównym celem jest uzupełnienie kompetencji inżynierskich. Liczba punktów ECTS studiów 3-semestralnych wynosi 90, a 4-semestralnych 120. Liczba godzin z zajęć (ZZU) wynosi odpowiednio 1125 i 1545. Liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć, na studiach 3-semestralnych (4-semestralnych) dla poszczególnych specjalności wynosi: BF - 45 (61,8), BMB – 45 (61,8), BTP – 45 (61,8) oraz BZR – 45 (61,8). Po doliczeniu godzin konsultacji (minimum 30 (40) godzin konsultacji w ciągu trwania studiów) liczba godzin w bezpośrednim kontakcie z nauczycielami akademickimi wynosi 1155 (1585) co odpowiada 46,2 (63,4) ECTS, zgodnie z wymaganiami.

Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z dyscyplinami nauki chemiczne i inżynieria chemiczna dla studiów 3-semestralnych (4-semestralnych) wynosi: BF – 70 (83), BMB – 56 (69), BTP – 68 (81) oraz BZR – 63 (76). Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom do wyboru wynosi 85. Na wszystkich specjalnościach największa liczba ECTS przypisana jest zajęciom *praca dyplomowa II*, co umożliwia realizację pracy magisterskiej na odpowiednim poziomie. Dla

poszczególnych zajęć przewidziano od 10 do 15 godzin ZZU, wyjątkiem są zajęcia *praca dyplomowa II*, dla którego przewidziano 210 godzin ZZU. Odpowiedni poziom wybieralności zajęć na drugim stopniu studiów kierunku biotechnologia zapewniony jest na poziomie wyboru specjalności, dodatkowo studenci mają możliwość elastycznego kształtowania ścieżki kształcenia poprzez wybór: *przedmiotu wybieralnego kierunkowego, przedmiotów humanistyczno-menedżerskich, języków obcych* czy tematyki *pracy dyplomowej*.

Podsumowując, podział godzin zajęć zapewnia osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się na obu poziomach studiów, a liczba punktów ECTS uzyskiwana w ramach zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia dla studiów w formie stacjonarnej, jest zgodna z wymaganiami.

Liczba punktów ECTS zdobywanych dzięki zajęciom określonym jako zajęcia służące zdobywaniu przez studentów kompetencji inżynierskich na studiach pierwszego stopnia wynosi 76 i jest zdobywana dzięki realizacji 19 zajęć o łącznym wymiarze 930 godzin. Przykładami przedmiotów pozwalających na zdobycie kompetencji inżynierskich na studiach pierwszego stopnia są: *podstawy inżynierii chemicznej, inżynieria chemiczna* czy *podstawy technologii chemicznej*; natomiast na studiach drugiego stopnia jest nim np.: *projekt bioprosesowy*. Jednakże treści programowe takich zajęć na studiach pierwszego stopnia, jak: *kultury tkankowe, mikrobiologia I, mikrobiologia II, inżynieria genetyczna*, nie uzasadniają ich zaliczenia do tej grupy, podobnie jak treści kart zajęć na studiach drugiego stopnia w przypadku zajęć takich jak: *modelowanie biomolekuł, immunologia, bakteriofagi, inżynieria genetyczna w analityce i diagnostyce* oraz *metody analizy mikrobiomów*. W trakcie wizytacji kierunku Zespół przygotowujący Raport samooceny poinformował zespół oceniający PKA, że nieścisłości te zostały zidentyfikowane i prace nad odpowiednim przypisaniem tych przedmiotów do odpowiednich grup już trwają.

Kolejność, w jakiej w programie studiów pojawiają się poszczególne zajęcia, prowadzi studentów od zajęć podstawowych do coraz bardziej specjalistycznych. Wyjątkiem są zajęcia specjalnościowe BMB: *elementy bioinformatyki* oraz *bioinformatyka* prowadzone na tym samym semestrze.

W programie studiów przewidziano zróżnicowane metody kształcenia stosowano w trakcie różnych typów zajęć. W czasie wykładów wykorzystywane są prezentacje multimedialne. Ćwiczenia umożliwiają studentom praktyczne wykorzystanie wiedzy teoretycznej zdobytej podczas wykładów. Ich struktura została opracowana w taki sposób, aby wspierać rozwój umiejętności analitycznych i rozwiązywania problemów, niezbędnych w dalszej pracy naukowej i zawodowej. Materiały dydaktyczne umożliwiają studentom efektywne przygotowanie teoretyczne i obliczeniowe do realizacji zadań badawczych. W trakcie zajęć studenci pracują na danych eksperymentalnych, co pozwala im zastosować zdobytą wiedzę w analizie rzeczywistych wyników, sprzyjając głębszemu zrozumieniu omawianych zagadnień. Ponadto, w ramach tej formy kształcenia realizowane są lektoraty z języków obcych, które poprzez interaktywne metody nauczania, takie jak rozmowy, zadania problemowe czy ćwiczenia zespołowe, pozwalają studentom na rozwijanie kompetencji językowych w kontekście akademickim i zawodowym, umożliwiając uzyskanie studentom kompetencji w zakresie opanowania języka obcego co najmniej na poziomie B2 w przypadku studiów pierwszego stopnia oraz B2+ na poziomie studiów drugiego stopnia. Taka integracja teoretycznego i praktycznego podejścia w nauczaniu zapewnia wszechstronny rozwój studentów oraz stymuluje studentów do samodzielności i pełnienia aktywnej roli w procesie uczenia się. Zajęcia laboratoryjne stanowią formę kształcenia, która umożliwia studentom zdobycie doświadczenia praktycznego dzięki pracy z nowoczesną aparaturą oraz szeroką gamą materiałów chemicznych i biochemicznych, w tym również przy manipulacjach na żywych komórkach. Uczestnicy zajęć biorą aktywny udział w realizacji eksperymentów, poczynawszy od

przygotowania materiałów i obliczeń, przez prowadzenie procesów oraz reakcji, aż po pomiary i analizę uzyskanych wyników. Tego rodzaju aktywności nie tylko rozwijają ich umiejętności techniczne i manualne, ale również kształtują kompetencje badawcze, analityczne i projektowe. Te zajęcia zapewniają możliwość przeprowadzenia pełnego cyklu badawczego – od planowania eksperymentu, przez jego realizację, aż po końcową analizę i interpretację wyników. Studenci uczą się efektywnego korzystania z instrukcji stanowiskowych oraz literatury naukowej, w tym także w języku angielskim, co dodatkowo rozwija ich zdolności językowe i kompetencje związane z pracą w międzynarodowym środowisku. W laboratoriach komputerowych studenci zdobywają umiejętności obsługi zaawansowanego oprogramowania do projektowania i optymalizacji procesów, analizy danych oraz podstaw programowania, co daje im narzędzia niezbędne do pracy w nowoczesnych laboratoriach badawczych. Dzięki temu zdobywają praktyczne doświadczenie w obsłudze sprzętu. Zajęcia laboratoryjne kładą również nacisk na rozwój umiejętności pracy zespołowej oraz samodzielnego rozwiązywania złożonych zagadnień badawczych. Dzięki bezpośredniemu kontaktowi z zaawansowaną technologią i możliwością uczestniczenia w kompleksowych eksperymentach, studenci nie tylko realizują zakładane efekty uczenia się, ale również zyskują solidne podstawy przygotowujące ich do kariery w środowisku naukowym i przemysłowym. Zajęcia seminaryjne stanowią fundamentalny element edukacji akademickiej, szczególnie na zaawansowanych etapach studiów, gdzie studenci mają możliwość rozwijania zarówno wiedzy merytorycznej, jak i kompetencji niezbędnych w środowisku naukowym. Podczas seminariów uczestnicy przygotowują i prezentują założenia oraz wyniki własnych badań, analizują literaturę zajęć, aktywnie biorą udział w dyskusjach oraz podejmują interdyscyplinarne analizy omawianych zagadnień. Celem seminariów jest nie tylko poszerzenie wiedzy teoretycznej i zdobycie doświadczenia w prezentowaniu wyników, ale także rozwijanie takich umiejętności jak krytyczne myślenie, skuteczna komunikacja, zdolność formułowania własnych opinii oraz argumentowania swojego stanowiska. Przygotowanie wystąpień wymaga od studentów organizacji pracy naukowej, efektywnej analizy i selekcji informacji, a także planowania i syntetycznego przedstawiania danych z różnych źródeł. Tego rodzaju umiejętności są kluczowe zarówno w pracy naukowej, jak i w zawodowej działalności w obszarze biotechnologii. Dyskusje na seminariach odbywają się pod opieką doświadczonych nauczycieli akademickich, którzy wspierają studentów w rozwijaniu umiejętności pracy zespołowej. Dodatkowo, zachęcają do wyrażania własnych opinii, formułowania konstruktywnej krytyki oraz dokonywania świadomej oceny pracy innych. Forma zajęć o charakterze projektowym pozwala studentom na praktyczne zastosowanie zdobytej wiedzy w rozwiązywaniu problemów inżynierskich. Pracując indywidualnie lub w zespołach, studenci rozwijają nie tylko umiejętności techniczne, ale także organizacyjne oraz samodzielność.

Ze względu na brak zajęć w formie zdalnej wykorzystanie w kształceniu metod i technik kształcenia na odległość jest ograniczone do udostępniania studentom materiałów dydaktycznych oraz dostępu do baz bibliotecznych.

Praktyki zawodowe stanowią integralną część programu studiów pierwszego stopnia, a ich organizacja i realizacja są ściśle powiązane ze współpracą z zewnętrznymi interesariuszami. Studenci kierunku biotechnologia Politechniki Wrocławskiej raz w toku studiów pierwszego stopnia realizują *praktyki zawodowe*, co najmniej po drugim semestrze w wymiarze minimum 120 godzin roboczych w czasie nie krótszym niż 4 tygodnie, za które przyznawane są 4 punkty ECTS. *Praktyki* najczęściej realizowane są w okresie wakacyjnym, natomiast zajęcia realizowane w trakcie semestru nie kolidują z pozostałymi zajęciami według planu.

Od cyklu kształcenia 2023/24 obowiązuje *praktyka zawodowa* trwająca 120 h, ale wcześniejsze roczniki realizowały zajęcia w dłuższym wymiarze godzin – 160 h, którym była przypisana liczba 6 ECTS.

Redukcja godzin i wymiaru ECTS była wynikiem zmian wnioskowanych przez studentów oraz nauczycieli akademickich, dotyczących potrzeby zwiększenia wymiaru zajęć powiązanych z realizacją pracy dyplomowej. Skrócenie czasu realizacji praktyk jest kompromisem w odpowiedzi na powyższe wnioski pozwalającym na wprowadzenie do programu *laboratorium dyplomowego*. Należy podkreślić, że bardzo często studenci podczas realizacji praktyk przedłużają zajęcia po obustronnym ustaleniu takiej możliwości, co wskazuje na to, że skrócenie wymiaru praktyk nie ogranicza możliwości wydłużenia zajęć, o ile jest taka chęć i zainteresowanie studenta oraz podmiotu oferującego praktyki. Na studiach pierwszego stopnia kierunku biotechnologia realizacja praktyk w formie zdalnej nie jest dopuszczona. Jedynie w czasie pandemii, ze względu na panujące obostrzenia, niektórzy studenci realizowali praktyki w formie hybrydowej.

Szczegóły dotyczące realizacji obowiązkowych praktyk zawodowych znajdują się w Zarządzeniu Dziekana Wydziału Chemicznego nr 30/2024 z dnia 23 października 2024 r. dostępnym na stronie internetowej. *Praktyki zawodowe* mogą mieć formę staży przemysłowych, laboratoryjnych, badawczych, technicznych lub zatrudnienia. Dobór instytucji, w której student może odbywać praktyki, pozostawiony jest studentowi na bazie listy przygotowanej i udostępnionej na stronie internetowej Wydziału lub student może samodzielnie wyszukać i zaproponować miejsce praktyki. Wsparciem w wyborze miejsca praktyk jest również Biuro Karier działające na Politechnice Wrocławskiej.

Pracownicy prowadzący zajęcia na ocenianym kierunku są również zaangażowani w pozyskiwanie nowych miejsc praktyk m.in. dzięki współpracy z przemysłem np. w ramach programu Mozart (program miejski współpracy nauczycieli z otoczeniem społeczno-gospodarczym). Dodatkowo pracownicy odwiedzają zakłady przemysłowe w ramach wycieczek ze studentami, w czasie których mogą ocenić zaplecze techniczne zakładu i adekwatność profilu aktywności zawodowej w odniesieniu do zakładanych efektów uczenia się dla zajęć.

W kwestiach organizacyjnych student i pracodawca są wspierani przez Pełnomocnika Dziekana ds. staży i praktyk studenckich. Określono profil działalności instytucji, w której prowadzone są *praktyki*, który jest zgodny z profilem i zakładanymi w ramach programu efektami uczenia się dla pozostałych zajęć. Obszary działalności zakładów pracy i innych jednostek organizacyjnych, w których student kierunku biotechnologia Wydziału Chemicznego Politechniki Wrocławskiej może odbywać praktykę zawodową, to:

- projektowanie i wdrażanie procesów biochemicznych i biotechnologicznych;
- zastosowanie mikrobiologii w różnych gałęziach przemysłowych;
- projektowanie i wdrażanie urządzeń wykorzystywanych w mikrobiologii, procesach biochemicznych i biotechnologicznych;
- analizy i prace badawcze z wykorzystaniem materiału biologicznego;
- obsługa aparatury i urządzeń wykorzystywanych w mikrobiologii, biochemii i biotechnologii;
- biotechnologia środowiska;
- biodegradacja materiałów;
- projektowanie biotechnologiczne wspomagane komputerowo.

Warunkiem rozpoczęcia zajęć jest podpisanie porozumienia o organizacji zawodowych praktyk studenckich. Przed podjęciem decyzji o możliwości podpisania porozumienia jest sprawdzany profil zawodowy zakładu pod kątem zgodności z programem kierunku. W trakcie podpisywania porozumienia i realizacji zajęć Pełnomocnik ds. praktyk lub wyznaczony opiekun jest w kontakcie telefonicznym i/lub mailowym z opiekunem z ramienia Zakładu Pracy. W ostatnich dwóch latach zdarzył się tylko jeden przypadek rezygnacji studenta z realizacji praktyk, ze względu na nieodpowiedni zakres obowiązków. Praktyka została zrealizowana w innym zakładzie. Opiekunami praktyk zostają

osoby posiadające znaczny dorobek naukowy oraz udokumentowaną współpracę z przemysłem. Ocena kompetencji opiekunów należy do Pełnomocnika Dziekana ds. praktyk studenckich. Przed rozpoczęciem praktyk Pełnomocnik, opiekun zakładowy oraz student ustalają program praktyki, w którym zawarte są rodzaje i zakres wykonywanych prac oraz stanowisko pracy.

Po zakończeniu praktyk student przygotowuje sprawozdanie i dostarcza je wraz z zaświadczeniem z zakładu, zawierającym opinię o praktykancie i dokładnym opisem przebiegu praktyki, do Pełnomocnika Dziekana ds. praktyk studenckich

Szczegółowe cele, zakładane efekty dla zajęć oraz zasady zaliczania określono w karcie zajęć. *Praktyki zawodowe* mają na celu przygotowanie studenta do właściwego wykonywania zawodu poprzez poszerzenie wiedzy zdobytej na studiach, kształtowanie umiejętności analitycznych i organizacyjnych oraz poznanie standardów pracy w danym środowisku zawodowym. Powinny one obejmować szkolenie BHP, poznanie zakresu działalności przedsiębiorstwa/instytucji, poznanie struktur organizacyjnych przedsiębiorstwa/instytucji, rejestrowanie dokumentacji zgodnie z polityką jednostki. Dodatkowo dla kierunku studiów biotechnologia zaleca się realizację wybranych zadań, takich jak:

- zapoznanie się z metodami analityki ogólnej, metodami mikrobiologicznymi, metodami biologii molekularnej (i nauk pokrewnych);
- zapoznanie się z technikami biochemicznymi i biotechnologicznymi stosowanymi w jednostkach;
- poznanie stosowanych w jednostce procesów biotechnologicznych (zapoznanie się z dokumentacją techniczną, zapoznanie się z instalacjami biotechnologicznymi);
- poznanie organizacji przygotowania produkcji - organizacja przygotowania surowców i innych wymaganych materiałów do procesu biotechnologicznego, przygotowanie instalacji do procesu produkcji.

Na ocenę z *praktyk zawodowych* składa się ocena kompletności oraz struktury złożonych dokumentów, ocena zgodności profilu zakładu, w którym student odbywał praktykę, oraz ocena wystawiona na podstawie opinii zakładu o studencie. W dokumencie „ocena końcowa” stanowiącym podstawę końcowego zaliczenia z ramienia kierunku nie ma jednoznacznego odniesienia do zakładanych efektów uczenia się, które podano w karcie zajęć dla *praktyk*, stąd pojawia się wątpliwość, co do uwzględnienia w końcowej ocenie stopnia osiągnięcia wszystkich zakładanych efektów dla tych zajęć z poziomu oceny przez Pełnomocnika, tj. odniesienie końcowej oceny do następujących efektów uczenia się:

- zna podstawową strukturę organizacyjną firmy, zasady organizacji pracy i podział kompetencji, procedury procesu planowania pracy i jej kontroli;
- ma wiedzę ścieżki awansu zawodowego;
- ma umiejętność pracy indywidualnej i zespołowej;
- ma umiejętność korzystania ze zdobytej wiedzy do twórczego analizowania i rozwiązywania różnych problemów inżynierskich;
- posiada nawyki zachowania w sposób profesjonalny, przestrzega zasady etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów technicznych i kulturowych;
- ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną, jest otwarty na wymianę myśli i nowe wyzwania.

Analiza udostępnionej dokumentacji z realizacji zajęć będącej podstawą do zaliczenia, w przypadku takich miejsc jak np. Skinlab i podobnych z obszaru laboratoriów, nie znajduje potwierdzenia w realizacji efektu dotyczącego analizowania i realizacji problemów inżynierskich.

W regulaminie zajęć dopuszczono, aby student, którego praca zarobkowa lub prowadzona działalności gospodarcza jest zgodna z kierunkiem, mógł wnioskować o uznanie wykonywanej pracy zawodowej za

praktykę. Podczas oceny udostępniono kompletną dokumentację w odniesieniu do dwóch wniosków, z których wynika, że proces jest realizowany prawidłowo, zgodnie z zapisami w regulacjach prawnych. Zajęcia były realizowane w firmach Supplelab (producent suplementów diety), Solventum Poland Manufacturing na zasadach określonych dla zajęć z udokumentowaniem zatrudnienia i przedstawieniem kompletnej dokumentacji i sposobu zaliczenia, jaki określono w karcie zajęć i regulaminie dla tych zajęć.

Praktyka zawodowa nie podlega hospitacji, takiej jak wszystkie inne zajęcia ujęte w programie studiów, a ocena zajęć odbywa się obecnie na podstawie dokumentów z praktyk i ankiet, które w ograniczonym stopniu są wypełniane przez studentów, stąd dodatkowe informacje są pozyskiwane w ramach zaliczenia i rozmowy ze studentem.

Udostępniono do wglądu 9 przykładów kompletnej dokumentacji, obejmującej 9 różnych podmiotów (Porozumienie z podmiotem, Ocenę końcową, Ocenę przez praktykodawcę, szczegółowy program praktyk), wymaganej do realizacji i zaliczenia zajęć w ramach studiów z następujących miejsc praktyk:

1. PWR, Katedra Biochemii, Biologii molekularnej i Biotechnologii
2. Euroimmun (producent testów do diagnostyki chorób) praktyka w laboratorium
3. Cargill (producent syropów i produktów skrobiowych) praktyka w obszarze produkcji
4. PWR, Katedra Zaawansowanych Technologii Materiałowych
5. Świdnickie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji – praktyka w laboratorium akredytowanym
6. Kampania Piwowska SA Browar Białystok (praktyka w laboratorium)
7. Skinlab (producent testów diagnostycznych) – praktyka w laboratorium
8. Agreco – (firma laboratoryjno- doradcza w zakresie środków ochrony roślin i sprzętu)
9. Instytut Immunologii i Terapii Doświadczalnej PAN we Wrocławiu

Większość podmiotów jest ściśle powiązana z obszarem zawodowym reprezentującym szeroko rozumiane aktywności dotyczące biotechnologii, jednak realizacja zajęć jest zdominowana przez laboratoria badawcze zakładowe i naukowe, co nie daje możliwości osiągnięcia efektów inżynierskich w stopniu określonym w karcie zajęć. Na podkreślenie zasługuje kompletne wypełnianie udostępnionej dokumentacji ze szczególnym wskazaniem na opis zadań i charakterystykę wykorzystywanego sprzętu zawartego w sprawozdaniach.

Ocena *praktyki zawodowej* przez interesariuszy zewnętrznych odbywa się w ramach oceny studenta oraz deklaracji ze strony opiekuna z ramienia zakładu o przyjęciu praktykantów w kolejnym roku.

Zajęcia dydaktyczne na ocenianym kierunku prowadzone są w trybie stacjonarnym i odbywają się w dni robocze, a ich rozplanowanie umożliwia efektywne wykorzystanie czasu przeznaczonego na udział w zajęciach i samodzielne uczenie się. Czas przeznaczony na sprawdzanie i ocenę efektów uczenia się jest ustalany przez koordynatorów indywidualnie dla poszczególnych zajęć, o czym studenci są informowani podczas pierwszych zajęć w cyklu dydaktycznym. Dostosowanie tego czasu do poszczególnych zajęć umożliwia weryfikację wszystkich efektów uczenia się oraz dostarczenie studentom informacji zwrotnej o uzyskanych efektach.

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

Nie dotyczy

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 2 - kryterium spełnione

Uzasadnienie

Program studiów na kierunku biotechnologia jest w pełni zgodny z efektami uczenia się na obu poziomach kształcenia oraz z aktualnym stanem wiedzy w dyscyplinach nauki chemiczne i inżynieria chemiczna. Obejmuje on kompleksowe i specyficzne treści programowe, które zapewniają osiągnięcie wszystkich zakładanych efektów. Rozkład godzin oraz przypisane punkty ECTS są odpowiednio zaplanowane, co pozwala studentom na skuteczne realizowanie założeń kształcenia. Całkowity nakład pracy, czas trwania studiów i liczba punktów ECTS przypisana do poszczególnych zajęć zostały oszacowane zgodnie z wymaganiami i umożliwiają realizację efektów uczenia się.

Struktura programu oraz liczba godzin przeznaczonych na różne formy zajęć są tak dobrane, by zapewnić efektywne kształcenie. Program studiów zawiera zajęcia do wyboru, którym przypisano odpowiednią liczbę punktów ECTS, co umożliwia studentom indywidualne kształtowanie swojej ścieżki edukacyjnej. Program studiów uwzględnia także zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi przez kadrę naukową w zakresie nauk chemicznych i inżynierii chemicznej, które stanowią integralną część kształcenia. Istotnym elementem jest kształcenie w zakresie języka obcego. Program zapewnia osiągnięcie przez studentów kompetencji językowych na poziomie co najmniej B2 na studiach pierwszego stopnia i B2+ na drugim stopniu.

Metody kształcenia są różnorodne i zgodne z osiągnięciami dydaktyki akademickiej, a zastosowane narzędzia dydaktyczne wspomagają proces uczenia się. Stosowane metody dydaktyczne aktywizują studentów, rozwijając ich samodzielność i zaangażowanie w proces nauki. Program przygotowuje studentów do prowadzenia działalności naukowej w dyscyplinach nauki chemiczne i inżynieria chemiczna, umożliwiając im zdobycie praktycznych umiejętności w zakresie stosowania zaawansowanych metod badawczych oraz technik informacyjno-komunikacyjnych.

Organizacja zajęć i ich harmonogram umożliwiają efektywne wykorzystanie czasu zarówno na zajęcia dydaktyczne, jak i samodzielną naukę. System weryfikacji osiągniętych efektów uczenia się jest zaplanowany tak, aby zapewnić kompleksową ocenę wszystkich efektów oraz dostarczyć studentom cenną informację zwrotną na temat ich postępów. Taka organizacja procesu kształcenia gwarantuje wysoką jakość edukacji oraz rozwój kompetencji zgodnych z wymogami współczesnej biologii.

Praktyki zawodowe zorganizowano w sposób prawidłowy. Uczelnia wypracowała metody, dzięki którym monitoruje poziom osiągania przez studentów efektów uczenia się przewidzianych dla *praktyk*.

Praktyki zawodowe są zajęciami obowiązkowymi, włączonymi do programu studiów pierwszego stopnia o profilu ogólnoakademickim. Organizacja *praktyk*, nadzór i ich realizacja odbywają się w oparciu o formalnie przyjęte i opublikowane zasady. Treści programowe określone dla *praktyk zawodowych* są właściwe. Dobór miejsc realizacji zajęć pod kątem profilu zawodowego umożliwia spełnienie założonych celów oraz efektów uczenia się przewidzianych dla *praktyk*, ale wymaga doskonalenia pod kątem osiąganych efektów inżynierskich. Opinie pracodawców i interesariuszy wewnętrznych są uwzględniane w ewaluacji zajęć. *Praktyki zawodowe* są właściwie umiejscowione w planie studiów. Udostępniony wykaz miejsc odbywania *praktyk* wymaga zwiększenia liczby propozycji szczególnie w ramach zakładanych efektów inżynierskich. Zapewniono odpowiednią liczbę opiekunów o właściwych kompetencjach, realizujących wymagane zadania. Miejsca *praktyk* oferowane studentom i zatwierdzane w ramach wskazań przez studentów są dobierane z uwzględnieniem przyjętych kryteriów, w tym zdefiniowanych kategorii aktywności zawodowej uwzględniającej szeroki jej zakres w ramach Wydziału i doprecyzowane w obrębie kierunku. Forma zaliczenia *praktyk*, bazująca na opisie zadań realizowanych podczas *praktyk* w sprawozdaniu oraz ocenie opiekuna *praktyk* z ramienia praktykodawcy uwzględnianej w ramach wystawienia końcowej oceny, jest trafnie dobrana i umożliwia sprawdzenie i ocenę stopnia osiągnięcia efektów uczenia się przez studentów. Wskazano

jednak na potrzebę doskonalenia tego obszaru. System nadzoru i doskonalenia *praktyk* jest realizowany z uwzględnieniem dostępnych narzędzi oraz zbierania opinii interesariuszy. Na podkreślenie zasługuje fakt, że studenci doceniają znaczenie zajęć, często decydując się na ich przedłużenie, w ramach których mają możliwość rozwoju i podnoszenia konkurencyjności na rynku pracy zgodnie z potrzebami tego rynku i trendami rozwoju.

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

Rekomendacje

Rekomenduje się:

1. rozszerzanie współpracy z podmiotami umożliwiającymi realizację zajęć *praktyki zawodowe* w obszarach ukierunkowanych na możliwość kompletnego osiągnięcia efektów inżynierskich zakładanych dla tych zajęć w karcie zajęć;
2. wskazanie innych niż *kultury tkankowe* zajęć realizujących efekt uczenia się K1Abt_U19.

Zalecenia

--

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 3

Warunki rekrutacji na studia, kryteria kwalifikacji i procedury rekrutacyjne są określone poprzez odpowiednie przepisy ujęte w Statucie Uczelni oraz uchwałach Senatu Politechniki Wrocławskiej (PWr), a także poprzez zarządzenia wewnętrzne. Procedura rekrutacji jest prowadzona na poziomie uczelnianym przez Centrum Rekrutacji w formie elektronicznej i jest nadzorowana przez Prorektora ds. kształcenia. Na stronie internetowej dotyczącej rekrutacji na studia, kandydat w czterech krokach uzyskuje informacje o kierunkach studiów, aplikuje online poprzez założenie indywidualnego konta, wpisuje wyniki matury oraz uzyskuje informację zwrotną o wyniku rekrutacji. Ponadto, na stronie internetowej dostępne są informacje o terminach oraz dokumentach niezbędnych w procesie rekrutacyjnym. Kandydat ma również możliwość wyliczenia swojego wskaźnika rekrutacyjnego za pomocą dostępnego tam kalkulatora oraz może porównać swój wynik z progami punktowymi z poprzednich lat. Dla osób, które z różnych przyczyn mają problem z przejściem przez proces rekrutacyjny drogą elektroniczną, na tej stronie w zakładce „kontakt” podany jest adres siedziby Centrum Rekrutacji i Centrum Relacji Międzynarodowych wraz danymi osób kontaktowych wspierających proces rekrutacji odpowiednio dla obywateli polskich i zagranicznych (na studia bezpłatne) oraz obywateli zagranicznych na studia płatne i stypendystów. Decyzje o przyjęciu kandydatów na studia podejmuje Międzywydziałowa Komisja Rekrutacyjna.

Podstawą przyjęcia na studia pierwszego stopnia jest pozycja kandydatów na liście rankingowej uporządkowanej pod względem tzw. wskaźnika rekrutacyjnego, który obliczany jest na podstawie pozytywnych wyników egzaminu maturalnego uzyskanych na poziomie podstawowym i rozszerzonym z matematyki, fizyki lub chemii – wybór zajęć uwarunkowany jest korzystniejszą liczbą punktów, ponadto uwzględnia się również wyniki maturalne z języka polskiego oraz języka obcego. Sposób

obliczania wskaźnika rekrutacyjnego zależy od rodzaju świadectwa maturalnego kandydata. Dodatkowe warunki rekrutacji obejmują kandydatów posiadających maturę międzynarodową, maturę dwujęzyczną, maturę uzyskaną poza granicami Polski, dyplom ukończenia studiów poza granicami Polski oraz świadectwa maturalnego cudzoziemców. Finaliści i laureaci olimpiad przedmiotowych są przyjmowani na podstawie specjalnych kryteriów określonych w odpowiednich uchwałach Senatu. Uchwały te wskazują, że laureaci i finaliści olimpiad stopnia centralnego przyjmowani będą na studia z pominięciem warunków rekrutacji oraz że wykorzystanie wyniku olimpiady odbywa się jednokrotnie, w czasie rekrutacji w roku, w którym olimpijczyk uzyskał maturę. Dodatkowo, w Politechnice Wrocławskiej organizuje się nabór kandydatów ze szkół średnich w ramach STUDIUM TALENT. Osiągnięcie tytułu laureata (z oceną co najmniej dostateczną) przynosi dodatkowe punkty rekrutacyjne w procesie naboru m.in. na kierunek biotechnologia. Natomiast uzyskanie oceny bardzo dobrej lub celującej gwarantuje przyjęcie na wybrany kierunek, bez względu na wartość wskaźnika rekrutacyjnego. Zajęcia w ramach STUDIUM TALENT odbywają się w wymiarze 2 godzin tygodniowo, w miesiącach od października do marca, w godzinach poza typowymi godzinami zajęć w szkole średniej.

Oferta studiów drugiego stopnia na Wydziale Chemicznym Politechniki Wrocławskiej, w tym na ocenianym kierunku studiów, obejmuje programy trwające 3 lub 4 semestry, dostosowane odpowiednio dla absolwentów posiadających tytuł zawodowy inżyniera lub dla tych, posiadających tytuł zawodowy licencjata lub magistra. Decyzja o przyjęciu na studia drugiego stopnia opiera się na posiadaniu przez kandydata wspomnianego tytułu zawodowego na podstawie ukończonych studiów z uwzględnieniem zgodności profilu ukończonych studiów z kierunkiem studiów biotechnologia. Wskaźnik rekrutacyjny uwzględnia oceny uzyskane na dyplomie, średnią ważoną punktami ECTS ze studiów pierwszego stopnia oraz współczynnik określony na podstawie oceny osiągnięcia efektów uczenia się na studiach pierwszego stopnia zgodnych z efektami uczenia się na studiach pierwszego stopnia na kierunku biotechnologia.

Kandydaci z orzeczeniem o niepełnosprawności ubiegający się o przyjęcia na studia na kierunku biotechnologia mogą uzyskać pomoc w Dziale Dostępności i Wsparcia Osób z Niepełnosprawnościami. Informacje dotyczące form i zakresu wsparcia dla studentów i kandydatów na studia, w tym na ocenianym kierunku, są dostępne na odpowiedniej stronie internetowej. Zgodnie z zasadą równości szans i pełnego dostępu do edukacji, kandydaci ze szczególnymi potrzebami podlegają tym samym kryteriom rekrutacyjnym co pozostali kandydaci.

W postępowaniu rekrutacyjnym w roku 2021 podjęto dodatkowe działania, związane z konfliktem zbrojnym na terenie Ukrainy, mające na celu umożliwienie studentom polskim i ukraińskim przeniesienie z uczelni zagranicznej i podjęcie kształcenia w Politechnice Wrocławskiej. Szczegółowe zasady przeniesienia zawarto w odpowiednim załączniku do Regulaminu Studiów.

Warunki rekrutacji na studia, kryteria kwalifikacji i procedury rekrutacyjne są przejrzyste i selektywne oraz umożliwiają dobór kandydatów posiadających wstępną wiedzę i umiejętności na poziomie niezbędnym do osiągnięcia efektów uczenia się, są bezstronne i zapewniają kandydatom równe szanse w podjęciu studiów na kierunku. Warunki i kryteria rekrutacji nie obejmują wymogu posiadania przez kandydatów kompetencji cyfrowych, które studenci nabywają w pierwszym etapie studiów.

Warunki i procedury potwierdzania efektów uczenia się uzyskanych poza systemem studiów są określone w Regulaminie studiów PWr. Studentowi przyjętemu na kierunek biotechnologia poprzez potwierdzenie efektów uczenia się uzyskanych w procesie uczenia się poza systemem studiów, Dziekan uznaje przedmioty zaliczone z zachowaniem ustalonych ocen i liczby punktów ECTS. Uznanie to dotyczy jednak nie więcej niż 50% punktów ECTS przypisanych do programu studiów określonego kierunku,

poziomu, profilu i formy studiów. Na tej podstawie ustalony zostaje etap studiów, od którego student rozpocznie naukę na kierunku biotechnologia zgodnie z aktualnym cyklem kształcenia. Student ma prawo wnieść wniosek o indywidualną organizację studiów, umożliwiającą skrócenie czasu nauki przewidzianego planem studiów. Można więc stwierdzić, że na ocenianym kierunku jest zapewniona możliwość identyfikacji efektów uczenia się uzyskanych poza systemem studiów oraz oceny ich adekwatności w zakresie odpowiadającym efektom uczenia się określonym w programie studiów.

Zgodnie z Regulaminem studiów, student przenoszący się z innej uczelni (w tym z zagranicznej) powinien złożyć wniosek o uznanie jego dotychczasowego dorobku akademickiego obejmującego zaliczone już zajęcia do przeniesienia i uznania po przeniesieniu. Ocena dorobku akademickiego studenta podlega Dziekanowi, który ustala zbieżność programową zajęć oraz efektów uczenia się i na tej podstawie liczbę uzyskanych punktów ECTS, a w przypadku zajęć sportowych – liczbę godzin, oraz stwierdza różnice programowe i wskazuje termin ich uzupełnienia. Liczba deficytowych punktów ECTS, które są dopuszczone przy przejściu na kolejny semestr, jest podawana w Informatorze dla studentów Wydziału Chemicznego Politechniki Wrocławskiej („Słowo Dziekana”), dostępnym w języku polskim i angielskim na stronie internetowej Wydziału. Na tej podstawie określony zostaje etap studiów, od którego student rozpoczyna studiowanie na kierunku biotechnologia na Politechnice Wrocławskiej zgodnie z aktualnym programem studiów, a zajęcia uznane dodaje się do aktualnego dorobku akademickiego studenta. Warunki i procedury uznawania efektów uczenia się uzyskanych w innej uczelni, w tym w uczelni zagranicznej zapewniają możliwość identyfikacji efektów uczenia się oraz oceny ich adekwatności w zakresie odpowiadającym efektom uczenia się określonym w programie studiów.

Zasady, warunki i tryb dyplomowania zostały określone w Regulaminem Studiów. *Praca dyplomowa* jest przedmiotem obowiązkowym dla studentów na akredytowanym kierunku zarówno na pierwszym, jak i na drugim stopniu studiów. Ukończenie tych zajęć z oceną pozytywną jest warunkiem koniecznym do ukończenia studiów i przystąpienia do egzaminu dyplomowego. Student realizuje pracę dyplomową w ostatnim etapie studiów, tj. na 6 i 7 semestrze w przypadku studiów inżynierskich oraz w czasie 2 i 3 semestru studiów magisterskich, uczestnicząc odpowiednio w zajęciach *laboratorium dyplomowe* i *praca dyplomowa* oraz *praca dyplomowa I* i *praca dyplomowa II*. Procedura dyplomowania obejmuje: wybór tematu pracy i udział w zajęciach *praca dyplomowa*, realizację pracy dyplomowej, złożenie pracy dyplomowej, weryfikację antyplagiatową pracy dyplomowej przez system APD (Archiwizacji Prac Dyplomowych), ocenę pracy dyplomowej, ocenę zajęć *praca dyplomowa*, złożenie pracy dyplomowej w Dziekanacie oraz egzamin dyplomowy. Lista tematów prac dyplomowych dla pierwszego i drugiego stopnia dostępna jest po zalogowaniu na indywidualnym koncie studenta w systemie APD. Sugeruje się, aby każdy nauczyciel akademicki miał dostępne co najmniej dwa tematy na pierwszym i drugim stopniu, aby zapewnić dyplomantom szeroki wybór tematyki badawczej. Realizacja pracy dyplomowej przebiega pod opieką promotora – nauczyciela akademickiego ze stopniem co najmniej doktora, który jest zatrudniony w jednostce naukowej, dydaktycznej lub naukowo-dydaktycznej, specjalizującego się w dyscyplinie naukowej zgodnej z kierunkiem. Promotor nadzoruje oraz wspiera merytorycznie dyplomanta w czasie realizacji pracy dyplomowej. Kładzie się szczególny nacisk na eksperymentalny charakter pracy dyplomowej, choć na studiach pierwszego stopnia dopuszczalne są formy prac nieeksperymentalnych, które obejmują takie zagadnienia jak: opracowanie koncepcji konstrukcji aparatury badawczej, zaprojektowanie procesu biotechnologicznego w oparciu o stan wiedzy, krytyczną ocenę postawionego zagadnienia i propozycję własnego rozwiązania problemu wraz z uzasadnieniem. Należy podkreślić, że na ocenianym kierunku studiów zostały przyjęte specyficzne zasady dyplomowania odnoszące się do zgodności tematyki pracy dyplomowej z kierunkiem i

poziomem studiów. Zawierają one w sobie elementy inżynierskie i są jednocześnie charakterystyczne dla profilu ogólnoakademickiego. Tematyka prac dyplomowych jest zgodna z profilem badań prowadzonych w jednostce, a czasami również w przedsiębiorstwach o profilu biotechnologicznym współpracujących z Uczelnią. *Praca dyplomowa* podlega kilkustopniowemu procesowi oceny: ocenie promotora, kontroli antyplagiatowej i ocenie recenzenta. Zgodnie z programem studiów, praca dyplomowa pisana jest w takim samym języku, w jakim prowadzone były zajęcia *praca dyplomowa*, choć możliwe są odstępstwa od tej reguły. Ostatnim etapem dyplomowania jest egzamin dyplomowy. Student, który zrealizował program studiów, uzyskał pozytywne oceny od promotora i recenzenta oraz stwierdzono autentyczność pracy dyplomowej poprzez kontrolę antyplagiatową, składa komplet dokumentów w Dziekanacie. Forma i zakres egzaminu dyplomowego jest określona Zarządzeniem Wewnętrznym Rektora oraz Zarządzeniem Dziekana Wydziału Chemicznego w sprawie przeprowadzenia oraz części składowych egzaminów dyplomowych. Egzaminy odbywają się stacjonarnie, choć w szczególnych przypadkach dopuszczalna jest forma egzaminowania w trybie zdalnym. Celem egzaminu dyplomowego jest ocena osiągniętych założonych efektów uczenia się z zakresu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych zdobytych w czasie procesu studiowania. Egzamin dyplomowy na pierwszym i drugim stopniu studiów biotechnologia odbywa się przed co najmniej trójosobową Komisją powołaną przez Dziekana w wyznaczonym czasie i miejscu oraz w języku wynikającym z programu studiów. Egzamin składa się z kilkuminutowej prezentacji, w czasie której student omawia najważniejsze aspekty swojej pracy, oraz odpowiedzi studenta na trzy pytania, po jednym od każdego z członków Komisji, którzy sprawdzają wiedzę i umiejętności zdobyte w czasie studiów. Egzamin uznawany jest za zdany, jeśli dyplomant udzieli odpowiedzi na każde pytanie i uzyska ocenę pozytywną (dostateczną lub wyższą). Ocena z egzaminu dyplomowego obliczana jest jako średnia arytmetyczna. Zgodnie z Regulaminem studiów ocena końcowa za studia jest średnią ważoną ocen uzyskanych przez studenta: średnia z ocen uzyskanych w toku studiów ma wagę 0,6, ocena pracy dyplomowej rozumianej jako dzieło ma wagę 0,2, a ocena z egzaminu dyplomowego uwzględniana jest z wagą 0,2. Zasady i procedury dyplomowania są trafne, specyficzne i zapewniają potwierdzenie osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się na zakończenie studiów.

Kształcenie na pierwszym i drugim stopniu kierunku biotechnologia realizowane jest zgodnie z zatwierdzonymi planami i programami studiów dostępnymi na stronie internetowej. Definiują one efekty uczenia się, opisują procesy prowadzące do ich osiągnięcia oraz określają liczbę punktów ECTS przypisanych do poszczególnych zajęć. Weryfikacja etapowych osiągnięć studentów jest prowadzona zgodnie z Regulaminem Studiów PWr oraz zasadami ustalonymi przez nauczycieli. Narzędzia monitorowania na poziomie zajęć są definiowane przez prowadzących zajęcia i określone w kartach zajęć. Zgodnie z Regulaminem Studiów nauczyciele prowadzący poszczególne kursy lub moduły mają obowiązek poinformować studentów o zasadach zaliczenia, uczęszczania na zajęcia, w tym o limicie dopuszczalnych nieobecności, trybie usprawiedliwiania nieobecności, sposobie ich odrabiania oraz informowania studentów o wynikach ich pracy. Koordynator przedmiotu jest zobowiązany do wystawienia i wpisania ocen końcowych z zajęć w systemie USOS, w terminie nie późniejszym niż 3 dni robocze od ostatniego terminu weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się, jednak nie później niż w pierwszym dniu roboczym po zakończeniu sesji egzaminacyjnej. Po wystawieniu oceny w systemie USOS student może, w terminie dwóch dni roboczych od jej wystawienia, zgłosić reklamację do koordynatora za pośrednictwem uczelnianej poczty elektronicznej. Informacje dotyczące zasad zaliczania zajęć oraz etapowych sprawdzianów wiedzy i umiejętności są również zawarte w kartach zajęć. Narzędzia weryfikacji wykorzystuje się w taki sposób, aby zawierały założone przedmiotowe efekty uczenia się wskazane w karcie zajęć. Ich analiza pokazuje różnorodność wykorzystywanych

narzędzi monitorowania postępów w trakcie semestru. W zależności od formy zajęć, przyznaje się oceny częściowe (laboratoria, ćwiczenia) lub końcowe (seminarium, wykład). Przykładowo, w przypadku laboratoriów, gdzie istotne jest kształtowanie umiejętności praktycznych oraz pracy indywidualnej i zespołowej, są to kolokwia pisemne i ustne, aktywne uczestnictwo w zajęciach, raporty i sprawozdania przygotowywane indywidualnie lub grupowo składające się na oceny częściowe. Podczas ćwiczeń doskonalone są umiejętności rachunkowe i informatyczne oraz analityczne myślenie wykorzystujące wiedzę matematyczną, fizyczną i chemiczną do rozwiązania problemu natury ogólnej lub inżynierskiej, a efekty uczenia się weryfikowane są za pośrednictwem kolokwium pisemnych, ustnych lub dyskusji ze studentem. W przypadku seminariów rozwijane i doskonalone są umiejętności związane z posługiwaniem się technikami informatyczno-komunikacyjnymi oraz prezentowaniem problematycznych zagadnień i argumentowaniem, które są weryfikowane poprzez prezentacje multimedialne, wypowiedzi ustne, dyskusje oraz referaty. Ostateczne narzędzia monitorujące postępy studentów to zwyczajowo zaliczenia lub egzaminy z wykładów, które mogą mieć formę kolokwium, testu, pracy zaliczeniowej lub egzaminu ustnego składając się na ocenę końcową. Oceny są wprowadzane do Uniwersyteckiego Systemu Obsługi Studenta, poprzez który dokumentuje się przebieg studiów oraz zarządza tokiem studiów. W Politechnice Wrocławskiej w roku akademickim 2012/2013 wprowadzono elektroniczny indeks, służący do dokumentowania przebiegu studiów. Studenci za jego pośrednictwem otrzymują informacje o końcowych ocenach pod koniec każdego semestru. W przypadku niezgodności oceny, student ma prawo do złożenia reklamacji, co pozwala na uwzględnienie jego uwag w uzasadnionych przypadkach. Dziekan zatwierdza zaliczenie każdego zajęcia, dla których student spełnił wszystkie wymagane efekty uczenia się.

Regulamin Studiów określa ramy organizacyjne procesu weryfikacji osiągnięć studenta, formułuje prawo do odwołania oraz precyzuje konsekwencje braku zaliczenia zajęć. Opisano w nim prawa i obowiązki studenta związane z realizacją zajęć i ich zaliczeniem, zdawaniem egzaminów, wystawianiem ocen, egzaminem komisyjnym, zasadami powtarzania zajęć oraz zasadami rozliczania i zaliczenia zajęć. Ponadto, ogólne zasady sprawdzania i oceniania stopnia realizacji efektów uczenia się są zawarte w kartach zajęć, zawierających m.in. opis treści programowych zajęć, a także powiązania między tematyką zajęć a przypisanymi do nich efektami uczenia się oraz metodami ich weryfikacji (np. egzaminy, prace kontrolne, projekty, aktywność, praca własna). Nauczyciel prowadzący zajęcia odpowiada za weryfikację i ocenę stopnia osiągnięcia efektów uczenia się. Odpowiedzialność za dobór metod stosowanych przy opracowaniu tych materiałów spoczywa na nauczycielu akademickim pełniącym rolę koordynatora przedmiotu. Ze względu na sytuację pandemiczną, wskazano również wytyczne dotyczące weryfikacji efektów uczenia się (egzaminów i zaliczeń) przy użyciu środków komunikacji elektronicznej. Wiele typowo stosowanych metod oceny zostało specjalnie dostosowanych do zdalnego nauczania, w tym przeprowadzanie zaliczeń i egzaminów online. W ostatnich trzech latach niektóre egzaminy zostały przeniesione na e-Portal Politechniki Wrocławskiej, gdzie nauczyciele tworzą repozytoria pytań, testów i egzaminów.

Zgodnie z Regulaminem Studiów, prowadzący zajęcia udostępnia studentom wyniki weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się niezwłocznie po dokonaniu ich oceny i umożliwia studentowi, na jego wniosek, wgląd do jego ocenionych prac. Prowadzący zajęcia ma obowiązek przechowywania prac pisemnych studentów powstałych w trakcie weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się przez okres, co najmniej jednego roku od zakończenia semestru (cyklu dydaktycznego), w którym odbywały się zajęcia. Koordynator w terminie dwóch dni roboczych od zgłoszenia reklamacji dokonuje przeglądu prac studenta i ewentualnej korekty oceny. Prowadzący zajęcia w porozumieniu ze studentami i za zgodą Dziekana może ustalić dodatkowy termin zaliczania zajęć (nie kończących się egzaminem) w okresie do

końca sesji egzaminacyjnej semestru (cyklu dydaktycznego). W przypadku zajęć kończących się egzaminem, student ma prawo do dwukrotnego składania egzaminu z uwzględnieniem ewentualnych warunków dopuszczenia do egzaminu.

Dobór metod sprawdzania i oceny osiągniętych efektów uczenia się są ściśle związane z charakterem oraz formą zajęć określoną w planie studiów, z *praktyką zawodową* oraz z procesem dyplomowania. Wybór metod weryfikacji uwzględnia specyfikę wszystkich zdefiniowanych efektów uczenia się, w tym zakres wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych oraz językowych. Aby uzyskać pozytywną ocenę z danych zajęć, każdy student musi wykazać osiągnięcie wszystkich przypisanych do zajęć efektów uczenia się zawartych w programach studiów oraz w kartach zajęć, co jest weryfikowane przez nauczyciela lub koordynatora przedmiotu. Na ocenianym kierunku, najczęściej wymienianymi w kartach metodami weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się są: egzamin, kolokwium, projekt/raport/sprawozdanie, zaliczenie na ocenę, prezentacja. W przypadku zajęć realizowanych w różnych formach, przykładowo wykładu, ćwiczeń i laboratorium, efekty uczenia się są podzielone między te formy. Najczęściej efekty z zakresu wiedzy są sprawdzane na egzaminie w formie pytań otwartych lub testu wyboru, kolokwium oraz w pracach końcowych typu referat lub prezentacja. Natomiast efekty dotyczące umiejętności, weryfikowane są na ćwiczeniach przykładowo rachunkowych, komputerowych lub na zajęciach laboratoryjnych za pomocą kolokwii częściowych, zadań problemowych, raportów/sprawozdań i dziennika laboratoryjnego. Efekty nauczania z zakresu kompetencji społecznych są weryfikowane w czasie obserwacji współpracy studentów oraz ich aktywności podczas zajęć praktycznych – laboratoryjnych. Ponadto, weryfikacja efektów uczenia się w zakresie kompetencji społecznych i językowych odbywa się poprzez seminaria kierunkowe oraz lektoraty, z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych, dyskusji, wypowiedzi ustnej. Ważnym elementem w planowaniu oceny stopnia osiągnięcia efektów uczenia się jest uwzględnienie pracy własnej studentów, np. poprzez opracowanie raportów, sprawozdań, projektów lub wyszukiwanie informacji naukowej. W zależności od formy zajęć i długości ich trwania, stosowane są zarówno ocenianie ciągłe, etapowe, jak i końcowe. Ocenianie ciągłe skupia się na bieżącym przygotowaniu studentów do zajęć, monitorowaniu ich aktywnego udziału w ćwiczeniach, zadaniach, projektach czy pracach badawczych. Ocenianie etapowe obejmuje prace częściowe, takie jak testy, kolokwia, sprawozdania/raporty dotyczące określonego zakresu tematycznego. Końcowe zaliczenia i egzaminy, odnoszące się do całości materiału, mają podobne formy, ale dominują pisemne testy wyboru, pytania otwarte lub wypowiedzi ustne.

W zakresie realizacji programu nauczania języków obcych, student zobowiązany jest uczestniczyć w lektoratach organizowanych przez Studium Języków Obcych na Politechnice Wrocławskiej. Opis systemu kształcenia językowego jest dostępny na stronie internetowej. Zawiera on m.in.: informacje dotyczące nauczanych języków i oferowanych poziomów nauczania, podstawową ofertę lektoratów, sposób zapisów na lektoraty, zasady realizacji i zaliczania lektoratów na studiach stacjonarnych pierwszego i drugiego stopnia, informacje na temat dodatkowej oferty kursów językowych, efekty uczenia się, ocenianie efektów uczenia się oraz zasady uznawalności ocen z języka obcego. Studium Języków Obcych PWr w obecnym systemie kształcenia umożliwia studentom naukę ośmiu języków obcych: angielskiego, francuskiego, hiszpańskiego, japońskiego, niemieckiego, polskiego, rosyjskiego oraz włoskiego, na różnych poziomach zaawansowania językowego według Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego. Student ma do dyspozycji 120 godzin na naukę języków obcych. Kursy językowe obejmują 60 godzin i prowadzone są dwa razy w tygodniu po dwie godziny dydaktyczne. Minimalny poziom zaawansowania, jaki musi osiągnąć student na pierwszym stopniu studiów, to B2. Jeśli student osiągnie ten poziom w pierwszym semestrze nauki języka obcego, w drugim semestrze

może kontynuować naukę tego języka na wyższym poziomie lub rozpocząć naukę innego języka obcego na dowolnym poziomie. Student na drugim stopniu studiów, ma do dyspozycji 60 godzin na naukę języków obcych: 15 godzin przeznaczonych na kontynuację nauki pierwszego języka, zaliczonego na poziomie B2 lub C1 na pierwszym stopniu, w ramach lektoratu języka technicznego B2+ (C1+ tylko dla języka angielskiego), oraz 45 godzin na naukę drugiego języka obcego na poziomach A1, A2 lub B1. Kompetencje językowe w zakresie języka obcego są potwierdzane przez Studium Języków Obcych zgodnie z warunkami weryfikacji ustalonymi przez zespoły lektorów w zależności od poziomu języka, które opisano również w dokumencie Opis systemu kształcenia językowego. Weryfikacja efektów uczenia obejmuje egzaminy, kolokwia, testy, projekty wraz z ich obroną, realizację laboratoriów i sprawozdań, seminaria (referaty, dyskusje), kolokwia oraz inne prace częściowe.

Ogólne zasady weryfikacji i oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się są dostosowane do potrzeb i możliwości studentów w niepełnosprawnością. Obejmuje to m.in. wydłużenie czasu trwania egzaminu lub zaliczenia, zmianę formy, jak również dostosowanie terminu egzaminu lub zaliczenia do potrzeb studenta z niepełnosprawnością. W szczególnych przypadkach możliwe jest również przydzielenie studentowi osobistego asystenta.

Analiza przez zespół oceniający wybranych prac dyplomowych i egzaminacyjnych oraz zaliczeniowych wskazuje, że przypisane poszczególnym zajęciom efekty uczenia się są osiągane przez studentów. Ponadto, należy podkreślić, że forma, tematyka oraz poziom trudności analizowanych prac egzaminacyjnych i etapowych są zgodne z kartami zajęć oraz odpowiednie do kierunku oraz poziomu studiów. Stosowane są różnorodne metody sprawdzania oraz oceniania efektów uczenia się. Przykładowo, w przypadku zajęć *biologia molekularna* (wykład), *chemia ogólna* (wykład), *ekologia przemysłowa* (wykład) jest to test wyboru. Z kolei dla kursów: *podstawy biologii i obliczeń z chemii* (ćwiczenia) i *praktyczne aspekty biotechnologii* (laboratorium), podstawą zaliczenia jest test wyboru oraz odpowiedź na pytania otwarte (w tym zadania obliczeniowe). Zaliczenie na podstawie egzaminu lub kolokwium zaliczeniowego w formie pytań otwartych jest wymagane dla zajęć *biotechnologia* (wykład), *zagospodarowanie biomasy i odpadów przemysłowych* (laboratorium) oraz *molecular modelling* (wykład i laboratorium - egzamin w języku angielskim). Z kolei przykładem zaliczenia zajęć na podstawie raportu jest kurs *bionanotechnology* (wykład). W tym przypadku dodatkowym warunkiem zaliczenia zajęć jest zdanie pisemnego egzaminu w formie pytań otwartych. Tematyka prac zaliczeniowych oraz egzaminacyjnych jest zgodna z kierunkiem i poziomem studiów oraz kartami poszczególnych zajęć. Podobnie w przypadku prac dyplomowych, są one zgodne z kierunkiem, profilem i stopniem studiów oraz dyscyplinami, do których kierunku został przypisany. Przykładowo tematyka prac inżynierskich podejmowała m.in. następujące zagadnienia: Kontrola wzrostu *Enterococcus faecalis*; Charakterystyka materiałów kompozytowych na bazie surowców pochodzenia roślinnego pod kątem zastosowania w produkcji instrumentów muzycznych; Chitynaza w procesach biotechnologicznych; Opracowanie materiałów sorpcyjnych na bazie wyciągów browarniczych w celu oczyszczania wód z metali ciężkich; Biosorpcja opryskowa jako nowa metoda otrzymywania nawozów z mikroelementami. Analiza wybranych prac inżynierskich wskazuje na osiągnięcie przypisanych im kompetencji inżynierskich. Z kolei przykładowe tematy prac magisterskich, jak: Innowacyjne nawozy wieloskładnikowe na bazie osadów ściekowych; Wpływ biosurfaktantów oraz przenośników elektronów na biodegradację oleju napędowego w mikrobiologicznych ogniwach paliwowych; Ekspresja genów AFN38122.1 oraz AFN38181.1 w systemie bakteryjnym i zastosowanie otrzymanych białek w wybranych testach immunologicznych; Wytwarzanie biokompozytów na bazie alginianu do zastosowań w opakowaniach aktywnych żywności; Wytwarzanie funkcjonalnych biomateriałów metodą druku 3D do zastosowań biomedycznych, potwierdzają zgodność realizowanych prac dyplomowych z kierunkiem studiów oraz ich dużą różnorodność pod względem tematyki.

Studenci ocenianego kierunku uczestniczą w badaniach naukowych realizowanych w Uczelni. Przykładowo w roku 2022 studenci byli współautorami aż 23 publikacji naukowych (z tego 20 w pismach z tzw. Listy Filadelfijskiej), jednej monografii oraz 4 patentów. Jest to z jednej strony potwierdzeniem włączania studentów w prace badawcze realizowane w Uczelni, a z drugiej strony wskazuje na wysoki poziom prac dyplomowych, które w wielu przypadkach stanowią podstawę do przygotowania manuskryptów publikacji naukowych.

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

Nie dotyczy

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 3 - kryterium spełnione

Uzasadnienie

Kryteria i procedury rekrutacji na oceniany kierunek studiów są przejrzyste i nie dyskryminują żadnej grupy kandydatów. Kryteria rekrutacji zarówno na pierwszy, jak i na drugi stopień studiów pozwalają na dobór kandydatów posiadających wstępną wiedzę i umiejętności na poziomie niezbędnym do osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się. Stosowane na Uczelni warunki i procedury potwierdzania efektów uczenia się uzyskanych poza systemem studiów zapewniają możliwość ich identyfikacji i potwierdzenia w odniesieniu do efektów uczenia określonych w programie studiów ocenianego kierunku. Podobnie w przypadku efektów uczenia się uzyskanych w innej uczelni, stosowane procedury zapewniają możliwość identyfikacji efektów uczenia się oraz oceny ich adekwatności w zakresie odpowiadającym efektom uczenia się określonym w programie studiów ocenianego kierunku. Zasady i procedury dyplomowania obowiązujące na ocenianym kierunku są prawidłowo dobrane. Są one trafne, specyficzne dla kierunku i poziomu studiów oraz zapewniają możliwość potwierdzenia osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się na zakończenie kolejnych etapów studiów.

Ogólne zasady weryfikacji i oceny osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się oraz postępów w procesie uczenia się są zróżnicowane dla poszczególnych zajęć objętych programem studiów. Nie dyskryminują one żadnej grupy studentów, w tym studentów z niepełnosprawnością. Zapewniają one skuteczną i sprawiedliwą ocenę stopnia osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się, w tym również ocenę przygotowania do prowadzenia działalności naukowej lub udziału w tej działalności oraz ocenę opanowania języka obcego co najmniej na poziomie B2 w przypadku studiów pierwszego stopnia i B2+ na poziomie studiów drugiego stopnia. Efekty uczenia się osiągnięte przez studentów są uwidocznione w postaci prac etapowych, egzaminacyjnych oraz dyplomowych. Ponadto, osiągnięte przez studentów efekty uczenia się oraz ich przydatność na rynku pracy jest weryfikowana poprzez analizy pozycji absolwentów na rynku pracy oraz ich opinie o przygotowaniu do podjęcia pracy zawodowej. Rodzaj, forma, tematyka i metodyka prac egzaminacyjnych, etapowych, a także prac dyplomowych są dostosowane do poziomu i profilu studiów. Studenci są współautorami publikacji naukowych, monografii oraz patentów i zgłoszeń patentowych, co świadczy o wysokim poziomie badań naukowych realizowanych w ramach prac dyplomowych oraz projektów badawczych wykonywanych we współpracy z pracownikami naukowo-badawczymi Uczelni.

Procedury wdrożone i stosowane na Uczelni uwzględniają zasady postępowania w sytuacjach konfliktowych związanych z weryfikacją i oceną efektów uczenia.

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

--

Rekomendacje

--

Zalecenia

--

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 4

Kadra akademicka, odpowiedzialna za realizację zajęć na kierunku biotechnologia, posiada odpowiedni dorobek naukowy i dydaktyczny, umożliwiający prawidłowe prowadzenie kształcenia oraz osiąganie zakładanych efektów uczenia się. Nauczyciele akademicy, reprezentujący głównie dyscypliny nauki chemiczne i inżynieria chemiczna, wykazują się bogatym doświadczeniem badawczym, które bezpośrednio wpływa na jakość prowadzonego nauczania. Nauki chemiczne reprezentuje 71 adiunktów, 19 profesorów, 32 profesorów uczelni, 4 asystentów oraz 3 badacze wizytujących, natomiast dyscyplinę inżynieria chemiczna - 51 adiunktów, 10 profesorów, 20 profesorów uczelni oraz 11 asystentów. Pozostali nauczyciele akademicy reprezentują dyscyplinę inżynieria materiałowa. Liczebność i struktura kwalifikacji kadry w stosunku do liczby studentów umożliwiają prawidłową realizację zajęć. W naukach chemicznych pracownicy opublikowali 1177 artykułów w czasopismach z Listy Filadelfijskiej, a 1194 prace są punktowane w wykazach MNiSW. Z kolei w ramach dyscypliny inżynieria chemiczna liczba publikacji wynosi 836 w czasopismach z tej listy. W ciągu ostatnich sześciu lat realizowali oni liczne projekty naukowe, obejmujące między innymi badania w zakresie enzymologii, syntezy leków, technik inżynierii genetycznej czy bioinformatyki.

Nauczyciele akademicy kierunku biotechnologia są rozpoznawanymi na świecie naukowcami prowadzącymi badania wykorzystujące bioinformatykę, badania w obszarze biotechnologii m.in. nawozów, projektowania leków, enzymologii, metabolomiki, inżynierii bioprosesowej, biosensorów, mikrobiologii, biochemii i biologii molekularnej oraz biologii komórki. Badania i osiągnięcia w tych obszarach odpowiadają koncepcji i celom kształcenia ocenianego kierunku.

Nauczyciele akademicy oraz inne osoby prowadzące zajęcia na kierunku biotechnologia posiadają odpowiednie kompetencje dydaktyczne, w tym także kompetencje związane z prowadzeniem zajęć z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość. Jednym z kluczowych elementów polityki doskonalenia dydaktycznego jest Kurs Dydaktyki Szkoły Wyższej, który jest obowiązkowy dla wszystkich nowo zatrudnionych pracowników badawczo-dydaktycznych i dydaktycznych, posiadających tytuł zawodowy magistra lub stopień doktora, którzy rozpoczęli pracę na uczelni po 1 października 2009 roku. Kurs obejmuje 105 godzin zajęć dydaktycznych, podzielonych na moduły tematyczne, takie jak wybrane problemy andragogiki, dydaktyka szkoły wyższej, psychologia rozwoju człowieka dorosłego, komunikacja interpersonalna w dydaktyce, neuroróżnorodność w edukacji wyższej, etyka w nauce i dydaktyce, oraz ochrona własności intelektualnej. Ponadto istniejące na Politechnice Wrocławskiej Centrum Doskonałości Dydaktycznej (CDD) prowadzi kursy, warsztaty, seminaria oraz szkolenia przeznaczone dla nauczycieli akademickich i doktorantów Uczelni. Centrum jest odpowiedzialne za wdrażanie nowoczesnych metod kształcenia oraz wsparcie działań związanych z e-learningiem. Kadra może brać udział w kursach tutoringu, który obejmuje tematy związane z

profilem kompetencyjnym tutora, dobrymi praktykami w edukacji wyższej oraz narzędziami do pracy indywidualnej.

Obciążenie godzinowe prowadzeniem zajęć na studiach pierwszego i drugiego stopnia nauczycieli akademickich zatrudnionych w uczelni jako podstawowym miejscu pracy jest zgodne z wymaganiami. Obciążenie dydaktyczne jest rozdzielane w sposób zrównoważony, biorąc pod uwagę zarówno możliwości czasowe, jak i kompetencje nauczycieli. Dziekan zleca prowadzenie zajęć nauczycielom akademickim podległego Wydziału. Dobór nauczycieli akademickich i innych osób prowadzących zajęcia jest transparentny i adekwatny do potrzeb związanych z prawidłową realizacją zajęć. Nauczyciele prowadzący zajęcia są specjalistami lub prowadzą badania naukowe w obszarach, do których należą treści powierzonych im zajęć. Zatem przydział zajęć oraz obciążenie godzinowe nauczycieli akademickich i innych osób prowadzących zajęcia na kierunku biotechnologia zostało zaplanowane w sposób umożliwiający prawidłową realizację programu studiów.

Realizacja zajęć jest kontrolowana. Część prowadzących prowadzi ankietyzację bezpośrednio na zajęciach, natomiast studenci mają możliwość wypełnienia ankiet dla wszystkich realizowanych zajęć poprzez system USOS. Regularna kontrola zajęć prowadzona jest przez Zespół ds. Hospitowania Zajęć powoływany przez Dziekana Wydziału Chemicznego. Wyniki okresowych przeglądów kadry prowadzącej kształcenie, w tym wnioski z oceny dokonywanej przez studentów, są wykorzystywane do doskonalenia poszczególnych członków kadry i planowania ich indywidualnych ścieżek rozwojowych. Wyniki ankiet są uwzględniane w ocenie okresowej kadry.

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. Na przykład, pracownicy mogą składać podania o finansowanie wybranego szkolenia w ramach projektu KNOW i zgłaszać się do Dziekana z prośbą o finansowanie. Sprzyja to stabilizacji zatrudnienia.

Wdrożone na Politechnice Wrocławskiej programy motywacyjne wspierają rozwój naukowy oraz podnoszenie kompetencji dydaktycznych kadry akademickiej. Program *Primus* motywuje pracowników oraz doktorantów do publikowania wyników badań w najlepszych czasopismach i wydawnictwach naukowych, oferując jednorazowe dodatki kwotowe do wynagrodzenia za publikacje najwyżej punktowane w całej Uczelni oraz te, które najistotniej przyczyniają się do rozwoju poszczególnych dyscyplin naukowych. Program *Tertius* umożliwia nauczycielom akademickim ułatwienie realizacji projektów badawczych poprzez obniżenie wymiaru pensum dydaktycznego (kierownikom projektów badawczych przysługuje w danym roku akademickim obniżka wymiaru pensum dydaktycznego). W ramach programu *Quartus* przyznawane są jednorazowe dodatki kwotowe do wynagrodzenia dla pracowników oraz nagrody dla doktorantów za zgłoszenia patentowe i uzyskane patenty.

Na Politechnice Wrocławskiej opracowano Plan Równości, który ma wspierać osoby doświadczające lub będące świadkami dyskryminacji. Program realizowany jest przez Pełnomocnika ds. Przeciwdziałania Dyskryminacji oraz Zespół ds. Polityki Równościowej Uczelni. Plan ten obejmuje zasady rozwiązywania konfliktów, a także reagowania na przypadki zagrożenia lub naruszenia bezpieczeństwa, jak również wszelkich form dyskryminacji i przemocy wobec członków kadry prowadzącej kształcenie oraz formy pomocy ofiarom. Ponadto ma na celu m.in. zwiększenie świadomości społeczności akademickiej na temat dyskryminacji, ułatwienie godzenia pracy z życiem prywatnym oraz przeciwdziałanie wszelkim przejawom dyskryminacji.

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

Nie dotyczy

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 4 - kryterium spełnione

Uzasadnienie

Kadra akademicka odpowiedzialna za realizację zajęć na kierunku biotechnologia w Politechnice Wrocławskiej jest dobrze przygotowana pod względem naukowym, dydaktycznym oraz organizacyjnym. Nauczyciele reprezentują dyscypliny nauki chemiczne i inżynieria chemiczna, a także inżynieria materiałowa, co zapewnia wszechstronność wiedzy i doświadczenia. Nauczyciele prowadzący zajęcia są specjalistami lub prowadzą badania naukowe w obszarach, do których należą treści powierzonych im zajęć. Liczba zatrudnionych pracowników, w tym profesorów, doktorów habilitowanych i adiunktów, jest wystarczająca do obsługi dużej liczby studentów, gwarantując wysoką jakość nauczania.

Pracownicy naukowcy publikują liczne prace w renomowanych czasopismach, co świadczy o ich aktywności badawczej. W ciągu ostatnich lat opublikowano tysiące artykułów w czasopismach naukowych z Listy Filadelfijskiej oraz punktowanych przez MNIŚW. Uczelnia wspiera rozwój naukowy kadry poprzez programy motywacyjne, takie jak *Primus*, *Tertius* i *Quartus*, które nagradzają publikacje, zgłoszenia patentowe i sukcesy projektowe. Program *Tertius* dodatkowo umożliwia zmniejszenie wymiaru pensum dydaktycznego dla pracowników realizujących projekty badawcze, co sprzyja ich rozwojowi naukowemu.

Kompetencje dydaktyczne kadry są stale doskonalone. Obowiązkowy Kurs Dydaktyki Szkoły Wyższej obejmuje kluczowe zagadnienia związane z nauczaniem w szkolnictwie wyższym, takie jak dydaktyka, psychologia rozwoju, komunikacja interpersonalna czy ochrona własności intelektualnej. Centrum Doskonałości Dydaktycznej organizuje szkolenia, warsztaty i kursy, wspierając wdrażanie nowoczesnych metod kształcenia oraz rozwój kompetencji związanych z e-learningiem. Kursy tutoringowe, prowadzone przez Centrum, wspierają nauczycieli w pracy indywidualnej ze studentami.

Planowanie zajęć dydaktycznych oraz obciążenie godzinowe są zgodne z wymaganiami i przejrzyste. Pensum dydaktyczne jest rozdzielane z uwzględnieniem kompetencji i możliwości kadry. Kontrola realizacji zajęć jest systematyczna i opiera się na narzędziach takich jak ankiety studenckie oraz obserwacje Zespołu ds. Hospitowania Zajęć. Wyniki oceny są wykorzystywane do doskonalenia umiejętności nauczycieli i planowania ich rozwoju zawodowego. Wyniki ankiet są uwzględniane w okresowej ocenie kadry, co motywuje do podnoszenia jakości nauczania.

Realizowana polityka kadrowa wspiera rozwój i stabilizację zatrudnienia, oferując finansowanie szkoleń i inne formy wsparcia. Plan Równości opracowany przez Uczelnię dba o inkluzywność i przeciwdziała dyskryminacji, co sprzyja komfortowi pracy. Podsumowując, kadra dydaktyczna Politechniki Wrocławskiej jest odpowiednio wykwalifikowana i przygotowana do realizacji programu studiów na kierunku biotechnologia.

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

--

Rekomendacje

--

Zalecenia

--

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 5

Siedziba Wydziału Chemicznego Politechniki Wrocławskiej znajduje się w budynku C-6 zlokalizowanym przy ul. Norwida 4/6 we Wrocławiu. Ponadto, zajęcia dydaktyczne oferowane studentom kierunku biotechnologia są realizowane w innych budynkach Uczelni (A-2, A-3, B-1 oraz F-4). Wydział Chemii dysponuje znaczną liczbą sal i pracowni dydaktycznych, w których odbywają się niezbędne zajęcia dla studentów tego Wydziału, w tym również ocenianego kierunku studiów. Sale dedykowane do zajęć wykładowych, seminaryjnych obejmują odpowiednio 17 i 5 pomieszczeń o łącznych powierzchniach prawie 1200 m² i 140 m². Laboratoria dydaktyczne (pomiarowe oraz chemiczne) znajdują się w różnych budynkach i zajmują powierzchnię około 3700 m². Liczba stanowisk w poszczególnych pracowniach różni się i wynosi od 3 do 30. Powierzchnia pracowni komputerowych dostępnych dla studentów wynosi nieco ponad 360 m². Powierzchnia pozostałych pomieszczeń (w tym pomieszczeń przygotowawczych, zimnych pokoi, pomieszczeń wagowych oraz pomieszczeń pracowniczych) to dodatkowe 430 m². W budynku C-6 Wydział Chemiczny posiada halę technologiczną zajmującą ponad 180 m² i browar – nowoczesną instalację do prowadzenia zajęć z zakresu technologii wytwarzania piwa. Na Wydziale Chemicznym Politechniki Wrocławskiej studenci mają dostęp do nowoczesnych laboratoriów dydaktycznych, w których prowadzone są zajęcia z *biochemii* i *enzymologii* czy laboratorium *inżynieria genetyczna*. W trakcie tych zajęć studenci korzystają z zaawansowanego wyposażenia laboratoryjnego, takiego jak spektrofotometr UV/VIS V-630 ze sterownikiem i podwójnym uchwytem termostatowanym elementem Peltiera i spektrofлуorymetr FP 8300 z uchwytem termostatowanym Peltierem firmy JASCO, aparat do elektroforezy (Mini PROTEAN Tetra System), aparat do elektroforezy agarozowej (Mini-Sub Cell GT Cell) i termocykler T100 firmy BIORAD czy Spektrofotometr UV-VIS do mikroobjętości NanoDrop One (Thermo Scientific). Ponadto, studenci realizujący prace dyplomowe mogą korzystać z zaawansowanych układów naukowo-badawczych, których część jest unikatowa w skali kraju, jak elektronowy mikroskop transmisyjny Talos F200i, cytometr masowy CyTOF Helios, mikroskop konfokalny z oprzyrządowaniem czy spektrometry mas. Możliwość korzystania z wspomnianego sprzętu i aparatury odbywa się po uprzednim przeszkoleniu oraz pod opieką wykwalifikowanego opiekuna.

W każdej pracowni znajduje się wykaz znajdujących się tam odczynników oraz ogólnodostępny regulamin, w tym także regulamin BHP. Sale są wyposażone w odpowiednie środki bezpieczeństwa, takie gaśnice, apteczki, prysznice i płuczki do oczu. Zużyte odczynniki są zbierane i przekazywane do utylizacji. Na pojemnikach z odczynnikami umieszczone są odpowiednie piktogramy informujące o zagrożeniach związanych z ich użytkowaniem. Przy stanowiskach badawczo-dydaktycznych zostały umieszczone instrukcje stanowiskowe.

Studenci realizujący prace dyplomowe poza Uczelnią, w tym w instytutach PAN lub na innych wrocławskich uczelniach, korzystają z infrastruktury badawczej dostępnej w tych jednostkach. Zwykle jest to specjalistyczna, zaawansowana aparatura laboratoryjna, pomiarowa, która umożliwia studentom poznanie i stosowanie nowoczesnych technik i metod badawczych. Przykładowo studenci podejmujący się realizacji pracy dyplomowej w Laboratorium Doświadczalnej Terapii Przeciwnowotworowej PAN mają możliwość pracy z komórkami nowotworowymi w zakresie badań

nad mechanizmami nowotworzenia, jak i poszukiwaniem nowych terapii przeciwnowotworowych z wykorzystaniem nowoczesnego sprzętu, takiego jak spektrofotometry, cytometr przepływowy, mikroskop fluorescencyjny, aparat do RealTime-PCR czy aparat do obrazowania molekularnego.

Pracownicy Uczelni oraz studenci kierunku biotechnologia, podobnie jak i innych kierunków studiów na Politechnice Wrocławskiej, mają ciągły i nieograniczony dostęp do Internetu oraz sieci bezprzewodowej EDUROAM we wszystkich budynkach Uczelni. Mogą oni także korzystać ze Strefy Otwartej Nauki (SON) - ogólnodostępnej czytelni naukowej przeznaczonej do korzystania głównie z elektronicznych źródeł informacji, wyposażonej w kilkaset terminali z dostępem do Internetu oraz podstawowym oprogramowaniem (przeglądarki, aplikacje biurowe, programy graficzne itp.). SON oferuje miejsca do cichej pracy w Pokojach Pracy Indywidualnej (PPI) i Pokoju Pracy Grupowej oraz zapewnia bezprzewodową sieć EDUROAM. Pomieszczenia PPI wyposażone są w biurko, fotel biurowy, niski regał, terminal komputerowy oraz niezbędne okablowanie umożliwiające studentom pracę na własnym sprzęcie. Pokój Pracy Grupowej przeznaczony jest dla grupy liczącej od 4 do 24 osób. Uczelnia i Wydział Chemiczny wykazują bardzo dużą dbałość o umożliwienie studentom i pracownikom odpowiedniego dostępu do infrastruktury informatycznej oraz zasobów internetowych, które są w sposób sukcesywny poszerzane (np. digitalizacja zasobów bibliotecznych) i wykorzystywane w procesie dydaktycznym, z uwzględnieniem ocenianego kierunku. Należy podkreślić, że stosowane oprogramowanie jest nowoczesne i w pełni spełnia obecne standardy, a liczba licencji pakietów oprogramowania jest w pełni wystarczająca dla potrzeb dydaktycznych i badawczych. Infrastruktura informatyczna i oprogramowanie stosowane w kształceniu z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość umożliwiają synchroniczną i asynchroniczną interakcję między studentami a nauczycielami akademickimi i innymi osobami prowadzącymi zajęcia. Interakcja synchroniczna może być realizowana poprzez stosowanie oprogramowania MS Teams i umożliwia bezpośredni kontakt prowadzących zajęcia ze studentami. Z kolei na platformie Moodle umieszczone są materiały dydaktyczne dla studentów, którzy w dowolnym czasie oraz z dowolnego miejsca mogą z nich korzystać. Dodatkowo, w sposób asynchroniczny studenci i pracownicy mogą korzystać z zasobów bibliotecznych, takich jak bazy danych czy bazy czasopism naukowych

Zajęcia dydaktyczne na kierunku biotechnologia są realizowane w różnych budynkach znajdujących się w obrębie kampusu uczelnianego. Liczba dostępnych dla ocenianego kierunku studiów sal dydaktycznych, w tym również laboratoriów, jest w pełni wystarczająca. Sale dydaktyczne dedykowane do zajęć wykładowych, seminaryjnych i konwersatoryjnych są wyposażone w odpowiednie zestawy do prezentacji multimedialnych, a laboratoria w odpowiednie wyposażenie badawcze uwzględniające wyposażenie techniczne umożliwiające bezpieczną pracę laboratoryjną oraz utylizację zużytych odczynników chemicznych. Liczba stanowisk laboratoryjnych jest w pełni wystarczająca dla studentów. Uczelnia i Wydział Chemiczny przykładają bardzo dużą wagę do zapewnienia studentom z niepełnosprawnością odpowiednich warunków studiowania. Dlatego w budynkach Uczelni, w tym budynkach, w których odbywają się zajęcia dla kierunku biotechnologia, zapewniono odpowiednie ciągi komunikacyjne dla osób poruszających się na wózkach inwalidzkich, toalety przystosowane dla osób z dysfunkcją ruchu. Wyznaczono także dla takich osób specjalnie oznakowane miejsca parkingowe. Ponadto, w salach dydaktycznych zainstalowano pętle indukcyjne dla osób niedosłyszących, a materiały dydaktyczne uwzględniają potrzeby osób niedowidzących. Dzięki pracy Działu Dostępności i Wsparcia Osób z Niepełnosprawnościami wypracowano na Uczelni odpowiednie metody pozwalające na korzystanie z tych zasobów w wersji elektronicznej studentom o specjalnych potrzebach edukacyjnych, w tym studentom z niepełnosprawnościami. W obrębie kampusu

uczelnianego umieszczone są również specjalne oznaczenia pozwalające na lokalizację i wskazanie kierunku osobom niedowidzącym.

Podsumowując, sale i specjalistyczne pracownie dydaktyczne, laboratoria naukowe oraz ich wyposażenie są zgodne z potrzebami procesu nauczania i uczenia się, adekwatne do rzeczywistych warunków przyszłej pracy zawodowej oraz umożliwiają osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się, w tym przygotowanie do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności oraz prawidłową realizację zajęć. Infrastruktura informatyczna, wyposażenie techniczne pomieszczeń, pomoce i środki dydaktyczne, aparatura badawcza, specjalistyczne oprogramowanie są sprawne, nowoczesne, nieodlegające od aktualnie używanych w działalności naukowej oraz umożliwiają prawidłową realizację zajęć, w tym z wykorzystaniem zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych. Liczba, wielkość i układ pomieszczeń, ich wyposażenie techniczne, liczba stanowisk badawczych, komputerowych, licencji na specjalistyczne oprogramowanie itp. są dostosowane do liczby studentów oraz liczebności grup i umożliwiają prawidłową realizację zajęć, w tym samodzielne wykonywanie czynności badawczych przez studentów. Uczelnia wspiera studentów z niepełnosprawnością poprzez liczne udogodnienia pozwalające im na studiowanie w Politechnice Wrocławskiej.

Biblioteka Politechniki Wrocławskiej to wspólnie działający system bibliotek funkcjonujących w Uczelni. Biblioteka PWr posiada księgozbiór umożliwiający prowadzenie badań naukowych i realizację procesu dydaktycznego zgodnie z tematyką dyscyplin naukowych reprezentowanych w Uczelni, w sposób ciągły gromadzi i organizuje dostęp do: książek, czasopism (krajowych i zagranicznych), wydawnictw informacyjnych, zbiorów specjalnych (norm, płyt, kaset wideo itp.), baz danych, serwisów czasopism elektronicznych oraz książek elektronicznych. Biblioteki Politechniki Wrocławskiej tworzą system biblioteczno-informacyjny Uczelni, na który składa się biblioteka klasyczna i elektroniczna. Powierzchnia wszystkich lokalizacji Biblioteki PWr to 8 235 m². Oferuje ona łącznie 797 stanowisk pracy dla użytkowników, z czego 359 to stanowiska komputerowe. Zasoby drukowane stanowią łącznie: 423 748 woluminów książek; 586 644 numery czasopism, tj. 2 563 tytuły, z tego 194 czasopism bieżących; zbiory specjalne, takie jak normy, mapy, płyty CD/DVD obejmujące łącznie 76 365 woluminy. Z kolei zasoby elektroniczne obejmują: 3 885 572 tytuły książek elektronicznych, w tym 3 437 635 tytułów dysertacji; czasopisma elektroniczne obejmujące 66 412 tytułów, w tym 11 765 z dostępem opłaconym przez PWr i MEiN; elektroniczne zbiory specjalne w liczbie 163 501 obiektów. Na podkreślenie zasługuje bardzo bogaty zbiór norm polskich, obejmujący ponad 60 000 obiektów. Zakup tych norm jest finansowany ze środków Uczelni, a ponieważ jest to jedyny taki zbiór w regionie, mogą z niego bezpłatnie korzystać nie tylko studenci i pracownicy Politechniki Wrocławskiej, ale również osoby spoza Uczelni. Dodatkowo w Bibliotece Politechniki Wrocławskiej znajduje się dział digitalizacji zasobów bibliotecznych w formie tradycyjnej do wersji elektronicznych, pozwalający na udostępnianie ich w takiej wersji. Na szczególne wyróżnienie zasługuje Laboratorium Tyfloinformatyczne - dział Biblioteki zajmujący się dostosowaniem możliwości korzystania z zasobów bibliotecznych dla osób z niepełnosprawnością, w szczególności osób niedowidzących. Działalność tego zespołu obejmuje m.in. przygotowanie odpowiednich podręczników i dokumentów w języku Braille'a, stosowanie specjalnego oprogramowania, monitorów oraz nakładek na klawiatury, pomocy naukowych (globus, makiety, tablice informacyjne, itp.) dla osób niedowidzących. Należy podkreślić, że jest to zespół badaczy, poszukujących nowych i ulepszonych rozwiązań, dla podwyższania standardów studiowania i wykonywania pracy przez osoby z niepełnosprawnościami.

Biblioteka Wydziału Chemicznego, stanowiąca jedną z agend Sekcji Bibliotek Interdyscyplinarnych jest otwarta w poniedziałek, wtorek, czwartek, piątek w godzinach od 08.00 do 15.00, w środy od 08.00 do 18.00, a w soboty od 08.00 do 15.00 (zgodnie z harmonogramem zjazdów studiów niestacjonarnych). Podstawowym zadaniem bibliotek jest wspomaganie działalności naukowo-badawczej i procesu kształcenia, stwarzanie warunków do zdobywania i uzupełniania wiedzy przez studentów, dokumentowanie, gromadzenie i udostępnianie dorobku naukowego pracowników i studentów oraz wspieranie rozwoju otwartej nauki. Nadzór nad funkcjonowaniem systemu biblioteczo-informatycznego PWr sprawuje Dyrektor Biblioteki, który dysponuje raportami rocznymi sporządzanymi przez Sekcję Działu Informacji Naukowej dotyczącymi sprawozdawczości wewnętrznej i zewnętrznej związanej z działalnością systemu i tworzących go komórek organizacyjnych. Bieżąca obsługa informacyjna użytkowników obejmuje: informację biblioteczną, faktograficzną i bibliograficzną, szkolenia, informację katalogową oraz pomoc przy korzystaniu z elektronicznych źródeł informacji. Obsługa użytkowników realizowana jest w Strefie Otwartej Nauki (SON) w głównej siedzibie Uczelni w budynku A-1 (Wypożyczalnia Główna i Czytelnia Główna) oraz w Bibliotekach Interdyscyplinarnych. Strefa Otwartej Nauki to otwarta czytelnia naukowa, przeznaczona przede wszystkim do korzystania z elektronicznych źródeł informacji, dostępna dla wszystkich zainteresowanych. Stanowi ona komfortową oraz nowoczesną przestrzeń z możliwością korzystania z Internetu, z kilkuset miejscami wyposażonymi w terminale komputerowe. Oferuje miejsca do cichej pracy w Pokojach Pracy Indywidualnej i Pokoju Pracy Grupowej oraz zapewnia bezprzewodową sieć EDUROAM. Informacje o zasobach bibliotecznych dostępnych dla studentów i pracowników można znaleźć na ogólnodostępnej stronie Uczelni. Połączone katalogi pozwalają bibliotekom rozwijać nowe formy działania, a także dostarczać użytkownikom kompleksową, opracowaną według jednolitych zasad informację o zbiorach.

Zdalny dostęp do zasobów elektronicznych Biblioteki spoza sieci Politechniki Wrocławskiej realizowany jest poprzez system HAN oraz VPN. Warunkiem korzystania z systemu HAN jest posiadanie aktywnego konta w systemie uwierzytelniania Active Directory, dostępnym dla wszystkich studentów, doktorantów i pracowników Politechniki Wrocławskiej. Prowadzący zajęcia oraz studenci mają także możliwość korzystania z platformy e-learningowej (ePortal PWr) logując się przez system uwierzytelniania Active Directory. Na platformie tej umieszczane są nie tylko materiały dydaktyczne (prezentacje, filmy, zadania), ale także organizowane są sprawdziany wiedzy. Prowadzone jest też szkolenie BHP. Uczelnia umożliwia również dostęp do licencjonowanych narzędzi do komunikacji wykorzystywanych w procesie nauczania. Obecnie Politechnika Wrocławska zapewnia dostęp do różnych narzędzi umożliwiających nauczycielom i studentom komunikację na odległość. Są to przede wszystkim platforma Google wraz z dostępnymi narzędziami (w tym Google Meet), ale także ePortal, USOS, ZOOM czy MS Teams. Politechnika Wrocławska wprowadziła także Instytucjonalną Politykę Otwartości polegającą na otwartym dostępie do publikacji naukowych i danych badawczych.

Należy docenić fakt, że Biblioteka Politechniki Wrocławskiej znalazła się na pierwszym miejscu listy rankingowej w konkursie „Narodowego Programu Rozwoju Czytelnictwa 2.0 na lata 2021–2025” za darmowe wdrożenie i utrzymanie systemu ALMA, który jest nowoczesnym, darmowym programem działającym w chmurze.

Podsumowując, lokalizacja biblioteki, liczba, wielkość i układ pomieszczeń bibliotecznych, ich wyposażenie techniczne, liczba miejsc w czytelni, udogodnienia dla użytkowników i godziny otwarcia zapewniają warunki do komfortowego korzystania z zasobów bibliotecznych w formie tradycyjnej i cyfrowej. Zapewniona jest zgodność infrastruktury dydaktycznej, naukowej i bibliotecznej oraz zasad korzystania z niej z przepisami BHP. Ponadto, zapewniony jest dostęp studentów do sieci

bezprzewodowej oraz do pomieszczeń dydaktycznych, laboratoriów naukowych, komputerowych, specjalistycznego oprogramowania poza godzinami zajęć, w celu wykonywania zadań oraz realizacji projektów.

Zasoby biblioteczne są zgodne, co do aktualności, zakresu tematycznego i zasięgu językowego, a także formy wydawniczej, z potrzebami procesu nauczania i uczenia się, umożliwiają osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się, w tym przygotowanie do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności oraz prawidłową realizację zajęć. Obejmują one piśmiennictwo zalecane w kartach zajęć w liczbie egzemplarzy dostosowanej do potrzeb procesu nauczania i uczenia się oraz liczby studentów.

Zasoby biblioteczne są dostępne tradycyjnie oraz z wykorzystaniem narzędzi informatycznych, w tym umożliwiających dostęp do światowych zasobów informacji naukowej, takich jak elektroniczne bazy danych czy bazy czasopism naukowych (Uczelnia ze środków własnych pokrywa koszty dostępu do dodatkowych baz czasopism zgłaszanych przez pracowników Uczelni).

Zasoby biblioteczne są dostosowane do potrzeb osób z niepełnosprawnością w sposób zapewniający tym osobom pełne korzystanie z zasobów. Jak już wspomniano, w Dziale Dostępności i Wsparcia Osób z Niepełnosprawnościami Politechniki Wrocławskiej uruchomiono Laboratorium Tyfloinformatyczne, które zajmuje się badaniami i wdrażaniem nowych rozwiązań dla osób z różnymi niepełnosprawnościami, np. związanych z oprogramowaniem umożliwiającym pisanie w języku Braille'a na ekranie dotykowym urządzeń mobilnych, czy nawigacją pieszą. Dostępność infrastruktury uczelni obejmuje także szeroko rozumianą dostępność cyfrową, w szczególności dostępność jej stron internetowych, zamieszczanych tam dokumentów, w tym tak istotnych w okresie nauczania on-line materiałów edukacyjnych dla studentów. Politechnika Wrocławska w partnerstwie ze Stowarzyszeniem na rzecz równego dostępu do kształcenia "Twoje Nowe Możliwości" realizowała w latach 2019-2023 projekt poprawy dostępności szkolnictwa wyższego „Politechnika Nowych Szans”. Celem projektu była poprawa dostępności Politechniki Wrocławskiej jako szkoły wyższej dla osób z niepełnosprawnościami poprzez podniesienie kompetencji osób uczestniczących w edukacji na poziomie wyższym, odpowiadającym potrzebom gospodarki, rynku pracy i społeczeństwa oraz wsparcie zmian organizacyjnych i podniesienie kompetencji kadr w systemie szkolnictwa wyższego. Podsumowując, zapewnione jest dostosowanie infrastruktury dydaktycznej, naukowej i bibliotecznej do potrzeb osób z niepełnosprawnością, w sposób zapewniający tym osobom pełny udział w kształceniu i prowadzeniu działalności naukowej oraz korzystaniu z technologii informacyjno-komunikacyjnej, a także likwidację barier w dostępie do sal dydaktycznych, pracowni i laboratoriów, jak również zaplecza sanitarnego.

Wydział Chemiczny prowadzi ciągłe działania na rzecz poprawy jakości bazy dydaktycznej. Oceny infrastruktury dydaktycznej dokonują zarówno nauczyciele, jak i studenci, którzy mogą ocenić jakość dostępnej infrastruktury w czasie ankietyzacji, a także zgłaszać uwagi na bieżąco poprzez Samorząd Studencki, który regularnie spotyka się z Władzami Wydziału w celu omówienia jakości realizowanych zajęć, w tym jakości bazy dydaktycznej. Komfort prowadzenia zajęć dydaktycznych, w tym jakość infrastruktury dydaktycznej, oceniają również komisje hospitujące zajęcia. Pomieszczenia dydaktyczne i sprzęt służący realizacji procesu dydaktycznego podlega regularnej ocenie przez pracowników inżyniersko-technicznych, opiekujących się poszczególnymi pomieszczeniami laboratoryjnymi, jak i wydziałowej sekcji IT, która dokonuje oceny jakości sprzętu komputerowego (hardware i software) oraz sprzętu audio-wizualnego. Oceny stanu bazy dydaktycznej dokonuje Zespół ds. Aparatury i Logistyki w trakcie regularnej inwentaryzacji sprzętu, a także Prodziekan ds. Ogólnych, który całościowo nadzoruje infrastrukturę wydziałową, w tym infrastrukturę niezbędną do realizacji procesu

dydaktycznego na ocenianym kierunku studiów. W celu doskonalenia infrastruktury dydaktycznej prowadzone są kompleksowe i doraźne remonty pomieszczeń finansowane ze środków własnych Wydziału. Wydział Chemiczny aktywnie zabiega o uzyskanie zewnętrznych środków na remonty i modernizację infrastruktury, w tym zakupy sprzętu na potrzeby realizacji procesu dydaktycznego. Regularne doposażanie pomieszczeń dydaktycznych obejmuje przede wszystkim modernizację sprzętu audio-wizualnego, która poprawia z jednej strony komfort pracy nauczycieli prowadzących wykłady w średniej wielkości salach audytoryjnych, a z drugiej komfort pracy studentów w czasie zajęć poprzez lepszy dostęp do przekazywanych treści. Utrzymanie pełnej sprawności dydaktycznej pracowni i sal wykładowych pozwala na pełną realizację programów kursów oferowanych słuchaczom studiów pierwszego i drugiego stopnia na ocenianym kierunku. W ramach projektu „Cyfryzacja sal dydaktycznych Politechniki Wrocławskiej” na Wydziale Chemicznym przeprowadzono modernizację kilku sal dydaktycznych, wyposażając je w nowoczesny sprzęt audio-wizualny. Dzięki temu sale umożliwiają prowadzenie zajęć hybrydowych lub całkowicie zdalnych synchronicznych, a także nagrywanie wykładów, co wzbogaci otwarte zasoby edukacyjne.

Podsumowując, prowadzone są okresowe przeglądy infrastruktury dydaktycznej, w tym wykorzystywanej w kształceniu z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość, infrastruktury naukowej i bibliotecznej, wyposażenia technicznego pomieszczeń, pomocy i środków dydaktycznych, aparatury badawczej, specjalistycznego oprogramowania, zasobów bibliotecznych, informacyjnych oraz edukacyjnych, obejmujące ocenę sprawności, dostępności, nowoczesności, aktualności oraz dostosowania do potrzeb procesu nauczania i uczenia się, liczby studentów, potrzeb osób niepełnosprawnością. Infrastruktura informatyczna i oprogramowanie stosowane w kształceniu z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość są unowocześniane i aktualizowane. Zapewniony jest udział nauczycieli akademickich oraz innych osób prowadzących zajęcia, jak również studentów, w okresowych przeglądach. Wyniki okresowych przeglądów, w tym wnioski z oceny dokonywanej przez studentów, są wykorzystywane do doskonalenia infrastruktury dydaktycznej, naukowej i bibliotecznej wyposażenia technicznego pomieszczeń, pomocy i środków dydaktycznych, aparatury badawczej, specjalistycznego oprogramowania, zasobów bibliotecznych, informacyjnych oraz edukacyjnych.

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

Nie dotyczy

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 5 - kryterium spełnione

Uzasadnienie

Infrastruktura dydaktyczna, naukowa i informatyczna, wyposażenie techniczne pomieszczeń, środki i pomoce dydaktyczne, zasoby biblioteczne, informacyjne, edukacyjne oraz aparatura badawcza są nowoczesne, umożliwiają prawidłową realizację zajęć i osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się, w tym przygotowanie do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności. Wielkość sal dydaktycznych, liczba stanowisk badawczych i komputerowych oraz ich dostępność są w pełni wystarczające dla potrzeb procesu dydaktycznego na ocenianym kierunku. Uczelnia wykazuje dużą dbałość o aktualność stosowanego oprogramowania komputerowego, jak również odpowiednią liczbę licencji. Infrastruktura dydaktyczna jest dostosowana do potrzeb osób z niepełnosprawnością, w sposób zapewniający tym osobom pełny udział w kształceniu i prowadzeniu działalności naukowej. W

celu zapewnienia rozwoju i doskonalenia infrastruktury dydaktycznej, naukowej oraz zasobów bibliotecznych, informacyjnych i edukacyjnych prowadzone są okresowe przeglądy, obejmujące ocenę sprawności, dostępności, nowoczesności i aktualności, a także dostosowania do potrzeb procesu nauczania i uczenia się, liczby studentów oraz potrzeb osób z niepełnosprawnością. Okresowe przeglądy wykonywane są przy udziale nauczycieli akademickich oraz studentów, a ich wyniki stanowią podstawę do działań doskonalących.

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

1. Za dobrą praktykę należy uznać funkcjonujące w Politechnice Wrocławskiej Laboratorium Tyfloinformatyczne, zajmujące się dostosowaniem możliwości korzystania z zasobów bibliotecznych dla osób z niepełnosprawnością, w szczególności osób niedowidzących. W tym doskonale wyposażonym laboratorium pracuje zespół badaczy poszukujących nowych i ulepszonych rozwiązań dla podwyższania standardów studiowania i wykonywania pracy przez osoby z niepełnosprawnościami.

Rekomendacje

--

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

Jednym z priorytetów kształcenia na kierunku biotechnologia jest dostosowanie oferty edukacyjnej do rynku pracy z uwzględnieniem potrzeb gospodarki kraju i Unii Europejskiej poprzez aktualizowanie programu studiów zapewniające mobilność kształcenia oraz indywidualizację systemu studiów a także rozwój i doskonalenie programu obecnie realizowanego na ocenianym kierunku. W budowaniu oferty edukacyjnej oraz koncepcji kształcenia kierunku biotechnologia aktywnie uczestniczą interesariusze zewnętrzni w trybie kontaktów formalnych i nieformalnych.

Zgodnie z przyjętą strategią, współpraca z przedstawicielami otoczenia społeczno-gospodarczego jest prowadzona z poziomu Wydziału Chemicznego i obejmuje instytucje, których działalność zawodowa jest zgodna z profilem zawodowym absolwentów z uwzględnieniem specyfiki i potrzeb programowych kierunku biotechnologia.

Strukturą sformalizowaną skupiającą przedstawicieli otoczenia jest Rada Społeczna powołana na okres 2020-2024 przez Radę Programową Wydziału, o składzie uzupełnionym w roku 2022, oraz powołany z ramienia kierunku po raz pierwszy na czteroletnią kadencję 2024-2028 Prodziekan ds. Współpracy z Otoczeniem Społeczno-Gospodarczym. W skład obecnie działającej Rady Społecznej wchodzi przedstawiciele następujących 10 podmiotów: LO nr VII we Wrocławiu, SITPChem, PCC Rokita, Dolnośląskie Centrum Onkologii, Saule Technologies, Polygen, KGHM Polska Miedź, Wrocławski Park technologiczny, Torf Corporation, Wojewódzki Szpital Specjalistyczny we Wrocławiu. Obecny skład Rady powołanej w ramach wszystkich kierunków wymaga przeglądu i oceny pod kątem adekwatności składu reprezentującego aktywność zawodową wpisującą się w biotechnologię i kompetencje inżyniera.

Rada działa w ramach Wydziału i została powołana w celu dostosowywania profilu kształcenia do wymogów stawianych przez rynek pracy absolwentom ocenianego kierunku prowadzonego w Uczelni, dotyczących ich umiejętności zawodowych. Zakładanym, priorytetowym celem jest pozyskiwanie do współpracy nowych podmiotów o właściwym profilu zawodowym uwzględniającym specyfikę w ramach każdego kierunku działającego w ramach Wydziału, angażowanie pracodawców w realizację prac naukowych na Wydziale pod kątem potrzeb rynkowych i zaspokojenia oczekiwań sektora biznesowego, jak również umożliwienie studentom odbycia praktyk zawodowych w celu zwiększenia ich kompetencji na rynku pracy oraz wykonywania projektów dyplomowych o tematyce bezpośrednio interesującej przedsiębiorców.

Powołanie od 2024 Prodziekana ds. Współpracy z Otoczeniem wpisuje się w strategię rozwoju współpracy z pracodawcami w ramach następujących realizowanych nowych i planowanych działań:

- kluczowe koordynowanie działań w zakresie partnerstw z instytucjami zewnętrznymi oraz rozwijanie projektów wspierających współpracę z przemysłem (sieć Unite!, Erasmus+);
- zwiększenie udziału Wydziału Chemicznego w przestrzeni Dolnego Śląska - intensyfikacja współpracy z Wrocławskim Parkiem Technologicznym, Klastrem NutriBioMed, Cargill Polska, Członkostwo w Grupie Roboczej ds. Inteligentnych Specjalizacji Dolnego Śląska;
- utworzenie przestrzeni networkingowej w budynku A2 przeznaczonej do kontaktów biznesu ze Społecznością Wydziału Chemicznego;
- projekt Dziecko z probówką - pozyskanie środków zewnętrznych na rozwój programu współpracy ze szkołami znajdującymi się na terenach Dolnego Śląska zagrożonymi wykluczeniem ekonomicznym;
- Nasz Absolwent – cykliczne spotkania z absolwentami Wydziału Chemicznego będącymi na różnych etapach rozwoju kariery;
- projekt Praktyki marzeń - Akceleracja systemu (płatnych) praktyk studenckich – praktyki w branżowych firmach bio-chem-tech z rejonu Dolnego Śląska;
- nowe otwarcie dla Rady Społecznej Wydziału Chemicznego (styczeń 2025).

Zidentyfikowano następujące formy współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym:

- realizacja obowiązkowych *praktyk zawodowych* opisana szczegółowo w kryt. 2.4,
- organizowanie wydarzeń kulturalnych, naukowych i szkoleniowych, które rozwijają kompetencje studentów i przygotowują ich do wyzwań zawodowych,
- zbieranie opinii pracodawców w trybie spotkań formalnych i nieformalnych oraz ich analizowanie w ramach Komisji Programowej Kierunku w celu doskonalenia programów studiów pierwszego i drugiego stopnia,
- realizacja w ramach studenckich kół naukowych projektów badawczo-naukowych, które są ściśle związane z praktycznymi aspektami biotechnologii, we współpracy z firmami i instytucjami zewnętrznymi, co umożliwi studentom zdobycie praktycznych umiejętności i doświadczeń zawodowych. Na przykład, KN „Gambrinus” realizowało projekt „Zagospodarowanie odpadów z branży winiarskiej do celów browarniczych”,
- uruchomienie od roku 2023 kanału popularno-naukowego Politechniki Wrocławskiej PoliLab i udział naukowców kierunku w tworzeniu filmów edukacyjnych dla uczniów szkół średnich, np. w temacie „Jak powstaje piwo? Najstarszy proces biotechnologiczny ludzkości”,
- monitorowanie ścieżek kariery absolwentów i dostarczanie cennych informacji zwrotnych na temat efektywności programów kształcenia. Tworzenie programów mentoringowych, w

ramach, których studenci i pracownicy nawiązują kontakty z absolwentami pracującymi w branży biotechnologicznej,

- organizowanie targów pracy i spotkań z pracodawcami, co pozwala studentom nawiązać bezpośrednie kontakty z potencjalnymi pracodawcami,
- oferta staży i współpracy w ramach programu Mozart - Miejskiego Programu Wsparcia Współpracy Szkolnictwa Wyższego i Nauki oraz Sektora Aktywności Gospodarczej, realizacja zajęć przez przedstawicieli pracodawców oraz wspólne prowadzenie prac dyplomowych w tym podejmowanie tematów aplikacyjnych istotnych dla podmiotów z otoczenia,
- prowadzenie w ramach Uczelni biblioteki dedykowanej normom i standardom technicznym, dostępnej nie tylko dla studentów i pracowników, ale również dla otoczenia społeczno-gospodarczego.

Przykłady będące dowodami potwierdzającymi realizację powyższych form współpracy to udostępnione tematy sześciu prac dyplomowych realizowanych w 2023/24 we współpracy z Uniwersytetem Medycznym, Katedrą Biochemii i Immunochemii oraz Instytutem Immunologii i Terapii Doświadczalnej PAN, jak np. Opracowanie metod oznaczania enolazy neuronalnej, elastazy neurofilowej i białka S100B oraz sprawdzanie ich znaczenia prognostycznego w przebiegu COVID-19, Właściwości antyproliferacyjne nanokapsułkowanych pochodnych betuliny.

Przedstawiciele otoczenia, w tym przemysłu, prowadzą wybrane wykłady na zajęciach, na przykład:

- *rozwój generycznego produktu leczniczego stałe, doustne postaci leku oraz podstawowe zagadnienia związane z produktem leczniczym* – wykład prowadzony przez przedstawiciela ZF Polpharma S.A. w ramach zajęć *inżynieria bioprocessów w przemyśle spożywczym, browarniczym i farmaceutycznym* prowadzonych na specjalności *biotechnologia przemysłowa*;
- *przeciwciała antyneuronalne – charakterystyczne wzory świeceń immunofluorescencji pośredniej (IIFT)* – wykład prowadzony w ramach kursu *immunologia* na specjalności *biotechnologia farmaceutyczna*.

Przedstawiciele przemysłu prowadzą także wykłady w ramach kursu wybieralnego *przemysłowe aspekty biotechnologii*:

- przedstawiciel firmy Cargill: „Procesy produkcyjne w Cargillu, technologia otrzymywania produktów biotechnologicznych, m.in. syropów glukozowo-fruktozowych, glutenu. Ciągi technologiczne, oczyszczanie ścieków, oprogramowania zarządzania procesem produkcyjnym”
- przedstawiciel firmy Remea: „Technologie remediacji i bioremediacji stosowane przez przedsiębiorstwo w Polsce, rozwój biopreparatów do bioremediacji, case studies projektów remediacyjnych”
- przedstawiciel firmy Neurosys: „Uczenie maszynowe oraz inne metody sztucznej inteligencji w rozwoju produktów, projekt autonomicznego urządzenia do hodowli, detekcji oraz klasyfikacji mikroorganizmów dla laboratoriów diagnostycznych”
- przedstawiciel firmy Mettler Toledo: „Opomiarowanie procesów, czujniki oraz urządzenia wykorzystywane w procesach biotechnologicznych, przykłady zastosowań czujnika spektroskopii FTIR w czasie rzeczywistym dla hodowli mikrobiologicznych”.

Dodatkowo, w ramach kursów (np. *biorafinacje w zrównoważonym rozwoju, przemysłowe aspekty biotechnologii, inżynieria bioprocessów w przemyśle spożywczym, browarniczym i farmaceutycznym*) studenci uczestniczą w wycieczkach do zakładów takich jak:

- Wrocławski Park Technologiczny, Zakład Doświadczalny – poznanie profilu działalności firmy;
- NOVASOME – poznanie profilu działalności firmy;
- Cargill – poznanie profilu firmy, zagadnienia produkcji syropu glukozo-fruktozowego i alkoholu;

- Azoty Kędzierzyn – tematyka oczyszczanie ścieków i bioremediacja.

Potwierdzono udział przedstawicieli otoczenia w opracowaniu zmian w programie realizowanym na kierunku oraz rozwoju zakładanych efektów uczenia się zgodnie z obecnymi potrzebami rynku pracy. Nadrzędnym celem współpracy jest przede wszystkim unowocześnienie i uatrakcyjnienie kierunku biotechnologia, aby utrzymać zainteresowanie młodych ludzi podejmowaniem studiów na tym kierunku. Wspólnie z interesariuszami zewnętrznymi zidentyfikowano elementy programu kształcenia, które należy dostosować do współczesnych realiów.

Obecny program studiów i wprowadzone zmiany są efektem prac Rady Programowej w ramach „Zintegrowanego Programu Rozwoju Politechniki Wrocławskiej” (ZPR) dla tego kierunku. W trakcie realizacji programu do 2022 roku w skład Rady wchodził również interesariusze zewnętrzni reprezentujący środowisko przemysłowe, m.in. kierownik działu informacji naukowej firmy Euroimmun Polska Sp. z o.o. oraz dyrektor ds. badań Wrocławskiego Parku Technologicznego. W obecnym składzie Komisji Programowej Kierunku brak przedstawiciela otoczenia społeczno-gospodarczego. W ramach realizacji ZPR, biorąc pod uwagę ograniczenia regulaminowe studiów (np. konieczność zachowania sumy punktów ECTS czy ograniczone możliwości zatrudniania osób z zewnątrz), zgłoszono potrzeby modyfikacji kursów oraz stworzenia kursów rozwijających konkretne kompetencje studentów. Dotyczyły one m.in.:

- umiejętności pracy zespołowej,
- znajomości statystyki praktycznej,
- zarządzania projektami,
- umiejętności sporządzania raportów i pisanie publikacji,
- wystąpień publicznych,
- znajomości prawnych aspektów biotechnologii.

Dodatkowo Biuro Karier Politechniki Wrocławskiej w ramach monitorowania losów absolwentów i zbierania opinii na temat pożądanых zmian programu studiów dostarczyło informacji, które zostały wykorzystane do prac nad zmianami w programie.

Przykładowe rekomendacje wskazywane przez absolwentów to:

- Więcej zajęć projektowych
- Więcej praktycznych rozwiązań z przemysłu
- Należy wprowadzić więcej zajęć praktycznych
- Zastosowanie przemysłu chemicznego w branży spożywczej
- Zmiana programu studiów, zmiana zajęć na bardziej specjalistyczne dla danej specjalizacji, więcej wiedzy na temat realiów badań i pracy R&D, biznes, życie firmy
- Więcej zajęć praktycznych zbliżonych do tych, które możemy później wykonywać w pracy
- Zajęcia o tym, jak pozyskiwać granty na badania, jak rozpisywać, planować projekty
- Spotkania z przedstawicielami, wycieczki do zakładów przemysłowych

Rekomendacje absolwentów wraz z sugestiami otoczenia społeczno-gospodarczego były wprowadzane do programu studiów na kierunku biotechnologia. Zwiększyła się liczba zajęć projektowych i laboratoryjnych, wprowadzono zajęcia związane ze współczesnymi trendami (np. *wirusy jako czynniki terapeutyczne*), a także przydatne w późniejszej pracy (*praktyczne aspekty biotechnologii, metody nadekspresji białek, formułacje w przemyśle farmaceutycznym i kosmetycznym*).

Komisja Programowa Kierunku biotechnologia dokonała przeglądu dotychczasowych kursów pod kątem ich zawartości merytorycznej. Wspólnie z kierownikiem kierunku oraz kierownikami

specjalności zaproponowano modyfikacje w programach kształcenia w ramach studiów drugiego stopnia.

Przykłady wprowadzonych zmian w programach kształcenia to wprowadzenie zajęć wspólnych dla wszystkich specjalności: *proseminarium dyplomowe* – kurs obejmuje prezentacje poszczególnych grup badawczych (lub szerzej katedr/instytutu), które oferują tematy prac dyplomowych; *aspekty prawne w biotechnologii* – wykład; *wprowadzenie do GMO* – wykład wybieralny; *przemysłowe zastosowanie biokatalizatorów* – wykład wybieralny; *planowanie eksperymentów w STATISTICA* – projekt. Na specjalności *biotechnologia molekularna i biokataliza* (drugi stopień) wprowadzono: *bakteriofagi* - laboratorium; *praktyczne zastosowania biotechnologii* - laboratorium; *wirusy jako czynniki terapeutyczne* – wykład; *inżynieria genetyczna w analityce i diagnostyce*; *metody nadekspresji białek w systemie prokariotycznym i eukariotycznym* - laboratorium; *biotechnologia molekularna w diagnostyce medycznej* - wykład. Natomiast na specjalność *biotechnologia przemysłowa* (drugi stopień): *formulacje w przemyśle farmaceutycznym i kosmetycznym z blokiem zagrożeń mikrobiologicznych w kosmetykach i farmaceutykach* – wykład i laboratorium, *otrzymywanie i normalizacja produktu końcowego* – wykład, projekt i laboratorium; *funkcjonowanie przedsiębiorstwa* – wykład. Na specjalności *biotechnologia farmaceutyczna* (drugi stopień): *metodologia badań przedklinicznych* – wykład; *metodyka badań biochemicznych* – projekt; *bioanalitika* – laboratorium, a na specjalności *biotechnologie zrównoważonego rozwoju* (drugi stopień): *cytometria przepływowa* – wykład i laboratorium wybieralne; *projektowanie i synteza markerów chemicznych* – laboratorium i wykład wybieralne; *biorafinacje w zrównoważonym rozwoju* – wykład i seminarium; *agrobiotechnologia* – wykład i laboratorium; *bioprzetwórstwo produktów naturalnych* – wykład i laboratorium; *układy bioelektrochemiczne* – wykład i laboratorium; *biogospodarka – narzędzia oceny cyrkularności* – wykład i projekt; *metody identyfikacji bioproduktów* – projekt i laboratorium. Na ostatnim kursie studenci wymyślają własny mały projekt badawczy z określonym budżetem w ramach zajęć projektowych, następnie go realizują w ramach zajęć laboratoryjnych i opisują w formie publikacji naukowej.

W przeprowadzonym w trybie hybrydowym spotkaniu zespołu oceniającego PKA z przedstawicielami otoczenia społeczno-gospodarczego wzięli udział reprezentanci 14 podmiotów, w tym połowa zadeklarowała bezpośrednią współpracę z kierunkiem biotechnologia w ramach następujących aktywności: praktyki zawodowe, staże, współpraca w ramach badań i rozwoju technologii na potrzeby przemysłu, udział w prowadzeniu zajęć w tym wizyty w zakładach, kształcenie i rozwój talentów. W spotkaniu uczestniczyli przedstawiciele następujących firm o aktywności zawodowej zgodnej z profilem kierunku: Euroimmun Polska, Herbapol Wrocław, PPF Hasco-Lek SA, Grupa PCC Rokita, PCC Exol, MPWiK we Wrocławiu Captor Therapeutics, Torf Operation, Instytut Immunologii i Terapii Doświadczalnej PAN. Na podkreślenie zasługuje fakt, że większość uczestników to absolwenci kierunku lub Wydziału zajmujący wysokie stanowiska w strukturach firm i deklarujący swoją gotowość do rozszerzania współpracy. Podczas wymiany informacji uczestnicy zaznaczyli, że mają możliwość oceny i śledzenia zmian w programie studiów pod kątem pracodawcy, ale również swoich doświadczeń z poziomu absolwenta. Z perspektywy oceny pracodawców zatrudniających absolwentów ocenianego kierunku potwierdzono dobre przygotowanie do pracy w firmach reprezentowanych na spotkaniu, nie mniej wskazano na potrzebę położenia większego nacisku na rozwój kompetencji inżynierskich. W ramach spotkania nie było możliwe potwierdzenie realizacji zadań i prac Rady Społecznej z uwagi na to, że nikt z obecnych nie jest i nie był członkiem Rady i nie miał wiedzy na temat działania takiej Rady w strukturze Wydziału, co wskazuje na konieczność oceny działań i roli Rady oraz przeglądu składu członków w ramach współpracy z kierunkiem biotechnologia i ewentualne uzupełnienie składu Rady.

Uczestnicy zadeklarowali możliwość włączenia się do prac w ramach Rady lub innych bardziej sformalizowanych struktur i potwierdzili gotowość do kontynuacji różnorodnych form współpracy, w tym w ramach praktyk, oraz pracach nad doskonaleniem programu i zakładanymi efektami uczenia się ze szczególnym uwzględnieniem efektów inżynierskich.

Potwierdzono możliwość organizacji spotkań z przedstawicielami otoczenia w formie zdalnej, co z uwagi na ekonomikę poświęcanego czasu jest preferowane przez pracodawców, czego wyrazem było zorganizowane spotkanie z pracodawcami, w ramach którego część uczestników łączyła się zdalnie.

Doskonalenie współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym jest realizowane poprzez systematyczne spotkania oraz badanie opinii ze wsparciem Biura Karier. Śledzenie losów absolwentów i powyżej opisana współpraca realizowana w różnorodnych formach, pozyskiwanie informacji zwrotnych w ramach spotkań oraz ankiet jest kolejnym potwierdzeniem świadomego zaangażowania się w pozyskiwanie ważnych informacji związanych z potrzebami zmieniającego się rynku pracy. Podstawowym narzędziem stosowanym w monitorowaniu i ocenie współpracy z interesariuszami zewnętrznymi jest coroczny przegląd i ocena mierników realizacji celów dla kierunku biotechnologia. Ostatni przegląd wykazał potrzebę wprowadzenia zmian w ramach działającej na Wydziale Rady Społecznej.

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

Nie dotyczy

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 6 - kryterium spełnione

Uzasadnienie

Potwierdzono różnorodne formy kontaktów i współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym, w tym w warunkach ich nieobecności poprzez wykorzystanie komunikacji zdalnej. Współpraca i angażowanie przedstawicieli otoczenia w opiniowanie programów i zakładanych efektów uczenia się oraz inne formy wpływu na proces uczenia zgodny z profilem zawodowym i oczekiwaniami rynku pracy odbywa się w oparciu o Radę Społeczną i działającego od tego roku Prodziekana ds. Współpracy z Otoczeniem z poziomu Wydziału w ramach wszystkich kierunków. Natomiast w ramach kierunku biotechnologia jest to Komisja Programowa Kierunku, w składzie której obecnie nie ma reprezentanta otoczenia. Współpraca jest prowadzona systematycznie i ma charakter stały. Rodzaj i zakres działalności instytucji otoczenia społeczno-gospodarczego, z którymi kierunek współpracuje w zakresie doskonalenia i realizacji programu studiów, jest zgodny z dyscyplinami, do których kierunek jest przyporządkowany, ale wymaga przeglądu i aktualizacji składu w Radzie Społecznej. Należy także rozważyć uzupełnienie Komisji Programowej Kierunku o reprezentanta otoczenia. Potwierdzono różnorodne formy współpracy z otoczeniem oraz właściwe przygotowanie absolwentów do pełnienia ról zawodowych i społecznych, wynikających ze specyfiki kierunku oraz potrzeb zawodowych związanych z trendami zmian na rynku pracy. Kadra i studenci kierunku podejmują różnorodne inicjatywy włączając do współpracy interesariuszy zewnętrznych oraz angażując przedstawicieli otoczenia w proces kształcenia. Podejmowane są inicjatywy nawiązywania kontaktów i współpracy z przedstawicielami podmiotów o aktywności zawodowej spójnej z realizowanymi tematami naukowo-badawczymi i dydaktycznymi, co również jest wykorzystywane do doskonalenia programu studiów poprzez współpracę z otoczeniem społeczno-gospodarczym.

Informacje pozyskiwane podczas systematycznych spotkań i oceny programu oraz ich analiza i wymiana informacji z interesariuszami zewnętrznymi o charakterze formalnym i nieformalnym są właściwym narzędziem do monitorowania współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym i oceny jej efektów w odniesieniu do programu studiów i podnoszenia kompetencji absolwentów. Zgłaszane zmiany podczas opiniowania przez pracodawców programu i zakładanych efektów są uwzględniane i traktowane jako potrzeby pracodawców, co potwierdza, że w ramach działań na kierunku są podejmowane nowe wyzwania w celu ciągłego dostosowywania programu do potrzeb zmieniającego się rynku pracy, doskonalenia efektów uczenia się i tym samym zwiększenia atrakcyjności absolwentów kierunku na rynku pracy. Prowadzony monitoring losów absolwentów jest dodatkowym narzędziem oceny skuteczności podejmowanych działań.

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

--

Rekomendacje

1. Rekomenduje się przeprowadzenie aktualizacji składu Rady Społecznej pod kątem aktywności zawodowej ściśle powiązanej z kierunkiem biotechnologia z uwzględnieniem kompetencji inżynierskich oraz włączenie w zdefiniowanym w Uczelni trybie przedstawicieli otoczenia społeczno-gospodarczego do prac Komisji Programowej Kierunku.

Zalecenia

--

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 7

Umiędzynarodowienie procesu kształcenia jest jednym z priorytetowych wyzwań i kluczowym elementem strategii edukacyjnej Politechniki Wrocławskiej. Proces umiędzynarodowienia jest realizowany wieloaspektowo. Studenci Politechniki Wrocławskiej, w tym również ocenianego kierunku, w programie studiów pierwszego stopnia realizują lektorały w wymiarze 120 godzin, w ramach których osiągają co najmniej poziom B2 z pierwszego języka obcego. Na drugim stopniu studenci mają 60 godzin zajęć lektoratowych, w czasie których uzyskują poziom kompetencji językowych co najmniej na poziomie B2+. Studenci posiadający już kompetencje językowe potwierdzone odpowiednimi certyfikatami wybierają wyższy poziom kształcenia lub mają możliwość wyboru kształcenia w zakresie innego języka obcego. Oferta kształcenia w zakresie języków obcych jest bardzo szeroka. Dodatkowo, Uczelnia oferuje możliwość nauki e-learningowej na platformie eTutor, gdzie dostępne są kursy języka angielskiego, hiszpańskiego, niemieckiego, polskiego i włoskiego. Materiały do nauki udostępniane są także w Wirtualnym Środowisku Nauki. Platforma zawiera opracowane przez lektorów Studium Języków Obcych materiały, wśród których znajdują się teksty, materiały audiowizualne, zadania, ćwiczenia, słowniczki tematyczne i testy z zakresu języka ogólnego, akademickiego, specjalistycznego w środowisku pracy inżynierów oraz języka naukowo-technicznego. Wysokie standardy kształcenia w zakresie języków obcych zostały już docenione poprzez Komisję Akredytacyjną SERMO, która w wyniku przeprowadzonego w roku akademickim 2021/2022 postępowania akredytacyjnego stwierdziła, że Studium Języków Obcych Politechniki Wrocławskiej

spełnia wszystkie ustalone przez SERMO kryteria i standardy jakości kształcenia językowego. Dodatkowo liczne dobre praktyki w tym zakresie stanowiły podstawę przyznania oceny „wyróżniającej”.

Oprócz anglojęzycznej ścieżki specjalizacyjnej, studenci realizują zajęcia specjalistyczne w języku angielskim. Przykładami są *biochemistry* (laboratorium), *enzymology* (laboratorium), *genetic engineering* (laboratorium) - dla studentów na pierwszym stopniu studiów oraz *molecular biology* (wykład) – dla studentów na drugim stopniu studiów.

Należy wyróżnić bogatą ofertę zajęć rozwijających kompetencje językowe skierowaną również do pracowników Politechniki Wrocławskiej realizowaną przez Studium Języków Obcych, które prowadzi kursy doszkalające i certyfikowane. Za kursy te pobierana jest jedynie symboliczna opłata.

Ważnym elementem umiędzynarodowienia procesu kształcenia jest mobilność i wymiana międzynarodowa studentów i kadry akademickiej. Współpracę Politechniki Wrocławskiej z zagranicznymi uczelniami i instytucjami na szczeblu ogólnouczelnianym koordynuje Centrum Relacji Międzynarodowych. W ramach programu Erasmus+ Politechnika Wrocławska podpisała 616 umów bilateralnych z uczelniami na całym świecie. Studenci Wydziału Chemicznego Politechniki Wrocławskiej, w tym również ocenianego kierunku studiów, są aktywnymi uczestnikami programów wymiany studenckiej, wyjeżdżając zarówno na semestr lub rok nauki, jak i na praktyki oraz staże. W latach 2020-2024, aż 120 studentów Wydziału Chemicznego PWr brało udział w programach wymiany międzynarodowej, w tej grupie 28 stanowili studenci kierunku biotechnologia. Również pracownicy Wydziału Chemicznego wyjeżdżają na staże, konferencje oraz prace badawcze związane z realizacją projektów naukowych. W okresie podlegającym ocenie zrealizowano aż 627 takich wyjazdów. W trakcie podróży zagranicznych Politechnika Wrocławska zachęca pracowników do korzystania z niskoemisyjnych środków transportu, takich jak autokar, pociąg czy przewożący kilka osób samochód osobowy. Uprawnia to podróżującego do skorzystania z opcji „Green travel”, zapewniającej dofinansowanie do podróży.

Dla studentów z Polski oraz zagranicy chcących studiować w języku angielskim został przygotowany *Prospectus* zawierający ofertę edukacyjną realizowaną w tym języku. W *Prospectus* znajduje się charakterystyka każdego kierunku, szczegóły dotyczące przyjęcia, czas trwania i data rozpoczęcia programu oraz ostateczny termin składania wniosków. Można także znaleźć sekcje dotyczące perspektyw zawodowych i wykazu zajęć realizowanych w trakcie studiów. Dodatkowo, aby ułatwić studentom przyjeżdżającym zaaklimatyzowanie się w polskich warunkach przygotowany został przewodnik *International Students Guide* oraz *Practical Information Booklet* przedstawiające podstawowe informacje dotyczące Politechniki Wrocławskiej i jej oferty dydaktycznej, a także podstawy funkcjonowania w Polsce, tj. transport publiczny, opieka zdrowotna, zakwaterowanie. Dla studentów przyjeżdżających do Wrocławia organizowane są Dni Wstępne (*Introduction Days*) umożliwiające załatwienie formalności i ułatwiające odnalezienie się w nowym miejscu, a także organizowane są spotkania z koordynatorami. W Politechnice Wrocławskiej działa również *Erasmus Student Network* (ESN), która zajmuje się wspieraniem i rozwojem programów międzynarodowych wymian studenckich, w tym programu Erasmus. Organizacja ta otacza opieką studentów zagranicznych przyjeżdżających w ramach wymiany pomagając w zaaklimatyzowaniu się w nowych warunkach oraz w integracji poprzez organizowanie różnych wydarzeń kulturalnych, sportowych, tj. *Erasmus Games*, *Orientation Week*, *International Dinner* oraz *Program Buddy*. W każdym semestrze ESN wspiera 200-400 nowych studentów zagranicznych uczących się w Politechnice Wrocławskiej.

Uczelnia, w tym również Wydział Chemiczny, zaprasza wielu zagranicznych naukowców do udziału w Interdyscyplinarnym Seminarium Naukowym (ISN) organizowanym przez Politechnikę Wrocławską po roku 2017. Przykładami są wybitni naukowcy o światowej renomie, w tym laureaci Nagrody Nobla.

Ważnym obszarem umiędzynarodowienia procesu kształcenia jest mobilność wirtualna studentów i nauczycieli akademickich. Uczelnia i Wydział Chemiczny wykazują dużą aktywność w tym obszarze. Przykładem jest *Blended Intensive Programme* (BIP) stanowiący krótki, ale intensywny program kształcenia, skierowany do studentów i pracowników, będący połączeniem mobilności fizycznej i wirtualnej. Ma on na celu wsparcie międzynarodowej pracy zespołowej i wymianę doświadczeń. Pracownicy oraz studenci Wydziału Chemicznego brali udział w kilku wydarzeniach organizowanych w ramach programu europejskiego BIP: *Circularity of Polymers*, University of Antwerp (BE), (14.02-9.06.2023); *Advanced Ceramics Processing and Innovative Characterisation ADCERPIC*, University of Limerick (IRL), (01.02-26.05.2023); *The European Summer School in High Pressure Technology*, TU Graz (AT), (9-22.07.2023); *Technology Applied to Biological Systems*, University of Cartagena (ES), (15.02-15.03.2024). Ponadto, byli organizatorami programu *Circularity of Polymers* (19.02.2024-24.05.2024). Studenci ocenianego kierunku mają możliwość uczestnictwa w wymienionych inicjatywach.

Uczelnia i Wydział Chemiczny prowadzą intensywną współpracę międzynarodową nie tylko w zakresie kształcenia, ale również badań naukowych. Przykładem takiej aktywności jest udział Uczelni, w tym studentów ocenianego kierunku, w prestiżowej europejskiej sieci uniwersytetów *Unite!*. Sojusz *Unite!* powstał w 2019 r., w ramach Inicjatywy Uniwersytetów Europejskich. W skład sojuszu wchodzi dziewięć czołowych europejskich uczelni skupiających swoją pracę na stałym doskonaleniu procesu dydaktycznego, rozwijaniu wspólnych projektów badawczych i elastycznej ścieżki studiów oraz łączeniu nauk ścisłych i przyrodniczych z obszarami humanistycznymi w procesie kształcenia studentów. W ramach sojuszu realizowane są projekty międzynarodowe Erasmus (*Erasmus-Unite!*), Horyzont – Europa (*Unite.Widening*) oraz *Unite.Energy* w ramach programu *MSCA-Doctoral Network*. Podsumowując, rodzaj, zakres i zasięg umiędzynarodowienia procesu kształcenia na ocenianym kierunku studiów są zgodne z koncepcją oraz celami kształcenia. Uczelnia stwarza możliwości rozwoju międzynarodowej aktywności nauczycieli akademickich i studentów związanej z kształceniem na ocenianym kierunku, w tym warunki do mobilności wirtualnej nauczycieli akademickich i studentów. Na Uczelni w sposób systematyczny jest monitorowany i oceniany poziom umiędzynarodowienia procesu kształcenia. Obejmuje to również oceniany kierunek studiów. Ocena obejmuje skalę, zakres i zasięg aktywności międzynarodowej kadry i studentów. Ponadto należy zaznaczyć, że wysoki poziom kształcenia w zakresie kompetencji językowej został doceniony przyznaniem międzynarodowej akredytacji SERMO (ocena z wyróżnieniem). Wyciągane są wnioski z takiej oceny, co przekłada się m.in. na udoskonalanie obsługi osób wyjeżdżających oraz przyjeżdżających na Uczelnię, jak również ofertę zajęć dydaktycznych dla studentów zagranicznych.

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

Nie dotyczy

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 7 - kryterium spełnione

Uzasadnienie

Rodzaj, zakres i zasięg umiędzynarodowienia procesu kształcenia na kierunku studiów biotechnologia są zgodne z koncepcją i celami kształcenia oraz misją i strategią Uczelni. Uczelnia stwarza możliwości

rozwoju międzynarodowej aktywności nauczycieli akademickich i studentów związanej z kształceniem na ocenianym kierunku studiów, w tym warunki do mobilności wirtualnej. Na Uczelni, w tym w odniesieniu do ocenianego kierunku studiów, prowadzone są okresowe oceny stopnia umiędzynarodowienia kształcenia, obejmujące ocenę skali, zakresu i zasięgu aktywności międzynarodowej kadry i studentów, a wyniki tych przeglądów są udostępniane i wykorzystywane do intensyfikacji procesu umiędzynarodowienia kształcenia.

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

1. Na uwagę zasługuje szczególna dbałość Uczelni o kompleksowe kształcenie w zakresie znajomości języków obcych, co zostało już docenione przyznaniem Uczelni prestiżowej, międzynarodowej akredytacji SERMO (ocena z wyróżnieniem). W ramach lektoratu, studenci są motywowani do nauki więcej niż jednego języka obcego. Kompleksowość strategii i elementów umiędzynarodowienia oprócz lektoratów obejmuje: bardzo szeroką ofertę kursów specjalistycznych w języku angielskim, bogatą bazę zajęć w językach obcych, w tym zajęć lektoratowych w formie zdalnej, udział studentów w wykładach gości zagranicznych (w tym również noblistów), duży udział studentów ocenianego kierunku wyjeżdżających i przyjeżdżających na Wydział Chemiczny oraz wsparcie udzielane tym studentom ze strony Uczelni, ofertę dodatkowych kursów językowych dla studentów i pracowników z obniżoną opłatą z ich strony.

Rekomendacje

--

Zalecenia

--

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

Uczelnia oraz Wydział zapewniają kompleksowe wsparcie w procesie uczenia się. Wsparcie studentów jest zróżnicowane i obejmuje różnorodne formy, takie jak: udostępnianie narzędzi i materiałów do studiowania, spotkania informacyjne, konsultacje, kursy, szkolenia, wyjazdy oraz wymiany studenckie, staże, praktyki, badania naukowe, wsparcie tutora i rozwojowych programów mentoringowych, czy członkostwo w organizacjach studenckich. Studenci wspierani są w rozwoju zawodowym, naukowym oraz społecznym.

W celu zapewnienia odpowiedniego wsparcia studentom pierwszego roku i lepszego przygotowania do opanowania niezbędnego materiału uruchomiono zajęcia wyrównawcze dotyczące podstaw biologii i chemii w celu wyrównania poziomów nauczania studentów. Opracowano również wykłady w formie online, zbiory zadań, ćwiczenia i e-testy pozwalające studentom lepiej opanować materiał i zweryfikować poziom swojej wiedzy. Nauczyciele akademicki oferują również konsultacje, które są prowadzone w sposób stacjonarny oraz online w wyznaczonym czasie i miejscu. Często terminy konsultacji są dostosowywane indywidualnie do potrzeb studentów. Studenci wyróżnili wsparcie nauczycieli akademickich podczas prowadzonych zajęć np. wsparcie dla osób z daltonizmem. W zasobach bibliotecznych Uczelni oraz Wydziału zapewniony jest dostęp do książek, artykułów, czasopism, prac naukowych w formie stacjonarnej oraz elektronicznej. Studenci również samodzielnie

mogą zgłaszać swoje propozycje co do zasobów literatury bezpośrednio w bibliotece oraz za pomocą strony internetowej.

Osobami odpowiedzialnymi za wsparcie rozwoju działalności naukowej studentów są opiekunowie prac dyplomowych, kół naukowych oraz Władze Wydziału. W 2023 roku liczba studentów kierunku biotechnologia, którzy brali udział w konferencjach lub byli współautorami publikacji naukowych, to 23 osoby. Inną formą wsparcia aktywności naukowej studentów kierunku biotechnologia jest możliwość aplikowania o całkowite sfinansowanie lub dofinansowanie wyjazdu na konferencje naukowe przez Prodziekana ds. Studenckich. W ramach rozwoju działalności naukowej oraz zainteresowań funkcjonuje koło naukowe „Bio-Top”. Członkowie kół naukowych organizują konferencje oraz wyjazdy i wydarzenia tematyczne związane z obszarem zainteresowań naukowych. Ponadto, studenci otrzymują również wsparcie finansowe od Dziekana Wydziału Chemicznego. W 2021 roku projekt badawczy realizowany przez Koło Naukowe Bio-Top został wyróżniony przez Ministerstwo Edukacji i Nauki i uzyskał dofinansowanie w ramach programu „Studenckie Koła tworzą innowacje”. W Politechnice Wrocławskiej przyjęły się trzy systemy pracy zdalnej: ePortal, system telekonferencyjny ZOOM, system telekonferencyjny MS Teams. Do komunikacji wszelkich ważnych informacji wykorzystywany jest system USOS. Wykorzystywany jest również system Otwartych Zasobów Edukacyjnych, za pomocą którego udostępniane są materiały dydaktyczne studentom. Student ma możliwość korzystania ze wsparcia w obszarach dydaktycznym, naukowym, organizacyjnym, materialnym oraz psychologicznym. Wszelkie informacje na temat możliwości wsparcia udostępniane są za pomocą strony internetowej Wydziału i Uczelni, np. na temat Biura Karier, Działu Dostępności i Wsparcia Osób z Niepełnosprawnościami, Organizacji studenckich. Istnieje również Biuro Informacji Studenckiej, które odpowiada za zapewnienie wsparcia studentów w załatwianiu formalności oraz udziela odpowiedzi na pojawiające się pytania, czy wątpliwości ze strony studentów. Uczelnia podjęła inicjatywę wsparcia dla kobiet i zapewnienia darmowego dostępu do środków higieny osobistej za pomocą „różowej skrzyneczki” zlokalizowanej w budynkach na terenie kampusu Politechniki. Za wsparcie dla osób z niepełnosprawnościami odpowiedzialny jest Dział Dostępności i Wsparcia Osób z Niepełnosprawnościami. Pomoc w sferze organizacyjnej obejmuje działania związane z uproszczoną administracją, jak załatwianiem spraw w dziekanacie poza kolejnością, pierwszeństwem zapisów na zajęcia wydziałowe, sportowe oraz lektoraty, dostosowanie formy zaliczenia do potrzeb oraz dostosowanie infrastruktury Uczelni. Dostępne metody wsparcia obejmują: osobistego asystenta edukacyjnego, materiały dydaktyczne w postaci zaadaptowanych na Braille’a podręczników akademickich i innych materiałów dydaktycznych, dostępnych zarówno w wersji elektronicznej na płytach CD jak i w formie wydruków na papierze, wypożyczalnię sprzętu. Dla studentów dostępne jest także Laboratorium Tyfloinformatyczne wyposażone w specjalistyczny sprzęt, z którego mogą korzystać studenci posiadający różnorodne niepełnosprawności. Istnieje możliwość wypożyczenia urządzeń do celów edukacyjnych. Zapewniona jest również pomoc psychologiczna w formie stacjonarnej oraz zdalnej. Na Wydziale funkcjonują również powołani Liderzy Dostępności, którzy odpowiedzialni są za wspieranie osób ze szczególnymi potrzebami, propagowanie idei dostępności oraz pogłębianie swoich umiejętności, rozwiązywanie problemów. Wsparcie materialne studentom zapewnione jest poprzez aplikację o stypendium socjalne, stypendium Rektora, zapomogi oraz stypendium dla osób niepełnosprawnych. Informacje na temat pomocy materialnej i systemu wsparcia przekazywane są za pomocą strony internetowej oraz Samorządu Studenckiego i Działu Studenckiego funkcjonującego na terenie Uczelni. Znaczna część informacji znajduje się również w gablotach w budynkach Wydziału Chemicznego.

Sprawy studenckie na Wydziale Chemicznym są rozpatrywane i rozstrzygane przez Prodziekana ds. Studenckich. Organizowane są również raz w semestrze spotkania „posesyjne” Samorządu Studentów ze studentami, na których omawiane są bieżące sprawy i zgłaszane problemy. Przedstawiciele Samorządu Studentów podkreślają, że często w razie potrzeby korzystają z bezpośredniego kontaktu z Władzami Wydziału w trakcie semestru oraz oficjalnych spotkań organów kolegialnych, w których uczestniczą. Studenci za przykład podejmowanych działań naprawczych na podstawie zgłaszanych uwag i wniosków wskazali wpływ na harmonogram zajęć i zniwelowanie występujących dużych przerw między zajęciami.

W codziennych działaniach pracowników Uczelni wdrożony jest Kodeks Etyki Pracowników Politechniki Wrocławskiej. Informacje dotyczące wsparcia oraz polityki równego traktowania można znaleźć na stronie internetowej oraz w Planie Równości dla Politechniki Wrocławskiej. Program realizowany jest przez Pełnomocnika ds. Przeciwdziałania Dyskryminacji oraz Zespół ds. Polityki Równościowej Uczelni. Plan ten ma na celu m.in. zwiększenie świadomości społeczności akademickiej na temat dyskryminacji, ułatwienie godzenia pracy z życiem prywatnym oraz przeciwdziałanie wszelkim przejawom dyskryminacji. W trosce o bezpieczeństwo studentów podczas zajęć dydaktycznych, każdy student jest zobowiązany do odbycia kursu BHP w trakcie pierwszego semestru studiów.

Ważną rolę w umiędzynarodowieniu studentów odgrywa Centrum Relacji Międzynarodowych, które odpowiada za pomoc w procesie aplikacji, przebiegu oraz rozliczenia wyjazdu w ramach programów wymian międzynarodowych, jak np. Erasmus+, Erasmus Mundus. Wyznaczeni są również koordynatorzy wydziałowi. Realizowany jest program „Student Exchange”, który umożliwia studentom wyjazd do jednej z uczelni partnerskich. Studenci zakwalifikowani do programu mają możliwość uczestniczenia we wszystkich kursach oferowanych przez uczelnię partnerską, zarówno w języku angielskim, jak i w języku urzędowym danego kraju.

Główne wsparcie w wejściu na rynek pracy oferuje Biuro Karier. Biuro Karier udostępnia bazę dostępnych miejsc pracy, praktyk lub staży. W 2024 roku 16 studentów skorzystało z indywidualnych konsultacji z doradcą zawodowym. Biuro Karier utworzyło również projekt mentoringowy, polegający na zaangażowaniu absolwentów Politechniki jako mentorów, którzy chcieliby pomóc aktualnym studentom w poszukiwaniu ścieżek dalszego rozwoju. W Wydziale w ramach Zintegrowanego Programu Rozwoju Politechniki Wrocławskiej współfinansowanego ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego utworzono ofertę szkoleń dla studentów w formie: zewnętrznych certyfikowanych szkoleń, szkoleń warsztatowych współprowadzonych przez przedsiębiorców, wizyt studyjnych, zajęć projektowych, w tym projektów letnich zaplanowanych w okresie wakacyjnym. Kolejną formą wsparcia pod względem praktycznego przygotowania studentów są organizowane wyjazdy terenowe. Wycieczki specjalnościowe organizowane przez nauczycieli akademickich, np. do siedziby firmy Euroimmun w Lubecie w ramach zajęć *diagnostyka kliniczna*. Cyklicznie organizowany jest dla studentów wykład prowadzony przez Przedstawiciela firmy Euroimmun. Studenci specjalności *inżynieria bioprocessów* zwiedzają trzy wrocławskie zakłady o profilu przemysłowym w ramach zajęć *przemysłowe procesy enzymatyczne* oraz *inżynieria bioprocessów w przemyśle spożywczym, browarniczym i farmaceutycznym*, odpowiednio w zakładzie Cargill Poland, Wrocławskim Parku Technologicznym oraz w Centrum Badawczo-Rozwojowym NOVASOME. Ponadto, studenci pierwszego i drugiego stopnia kierunku biotechnologia mogą realizować dodatkowe praktyki zawodowe i staże w zakładach o profilu zgodnym z kierunkiem studiowania. Studenci ocenianego kierunku wskazali, że przed rozpoczęciem poszukiwania miejsc praktyk mają udostępnianą listę potencjalnych i sprawdzonych w innych latach firm i przedsiębiorstw, często korzystają też z poleceń nauczycieli akademickich. Nie wskazano problemów z poszukiwaniem miejsc odbycia *praktyki*

zawodowej lub staży. Wyróżniona również została rola opiekuna praktyk, który zapewnia wsparcie w wypełnianiu formalnych dokumentów dot. realizacji *praktyki zawodowej*. Studenci jedynie wskazali podczas spotkania, że chcieliby, jeżeli istnieje taka możliwość, aby podczas spotkań podsumowujących ich praktyki zawodowe został poświęcony im dłuższy czas na indywidualne omówienie spraw dotyczących odbytej praktyki, poziomu zadowolenia z jej realizacji i z miejsca.

Ważnym programem dedykowanym wyjątkowo uzdolnionym naukowo studentom jest program „Wybitnie Uzdolnieni PWr”. Studenci od pierwszego roku studiów mają zapewnione stypendium, opiekę merytoryczną opiekuna naukowego (tutora) oraz miejsce w akademiku, aby umożliwić jak najlepsze warunki do rozwijania swojego talentu. Sposobem motywowania studentów jest udział w konferencjach, współautorstwo artykułów naukowych i patentów będących efektem pracy eksperymentalnej wykonywanej w ramach indywidualnych projektów badawczych promotora. Wydział Chemiczny Politechniki Wrocławskiej oferuje studentom również wsparcie opiekuna naukowego (tutora) w ramach inicjatywy „Mistrzowie Dydaktyki”, której celem jest wprowadzenie spersonalizowanych form edukacji. Studenci mogą wziąć udział w jednym z dwóch obecnie realizowanych projektów: tutoring semestralny oraz tutoring dla wybitnie uzdolnionych. Ponadto, najlepsi studenci i absolwenci Politechniki Wrocławskiej mogą również liczyć np. na stypendia przyznawane przez firmy i instytucje współpracujące z uczelnią. Przykładowo Grupa PPC oferuje program stypendialny realizowany w ramach prac dyplomowych na Wydziale Chemicznym, inną możliwością jest staż #ChargeTheFuture w LG Energy Solution Wrocław. Co więcej, studenci wrocławskich uczelni mogą złożyć wniosek o stypendium przyznawane w ramach Studenckiego Programu Stypendialnego Rady Miasta Wrocławia. Świadczenie to przyznawane jest m.in. na wyjazd na studia za granicę, a przeznaczone jest dla laureatów olimpiad przedmiotowych i konkursów. Inną formą motywowania studentów są konkursy na najlepsze prace inżynierskie i magisterskie.

Za obsługę administracyjną studentów na poziomie Wydziału odpowiada Dziekanat. Pracownicy dziekanatu są również dostępni pod odpowiednimi numerami telefonów i adresami e-mailowymi w godzinach pracy. Wszyscy pracownicy Dziekanatu mogli uczestniczyć w szkoleniach świadomościowych dotyczących problemów osób z niepełnosprawnością organizowanych w roku 2023. Kadra uczestniczyła w różnorodnych szkoleniach, takich jak: zarządzanie zespołem, ochrona danych osobowych, obsługa systemu POL-on, jakość obsługi studenta w sekretariacie i dziekanacie, kurs języka angielskiego na poziomie B2/C1. Jednostka Działu Studenckiego odpowiedzialna jest za bieżącą, kompleksową obsługę kół naukowych, organizacji, agend oraz Samorządu Studenckiego. Na bieżąco zajmuje się obsługą finansową organizacji i monitoruje prawidłowość wydatkowania, czy promocją wydarzeń kulturalnych i rozrywkowych. Uczelnia zapewnia warunki niezbędne do funkcjonowania Samorządu, w tym infrastrukturę i środki finansowe, którymi Samorząd dysponuje w ramach swojej działalności.

Studenci ocenianego kierunku zapewniony mają rozwój społeczny oraz kulturowy dzięki organizacjom oraz agendom, takim jak: kluby sportowe, ESN Wrocław Tech, koła naukowe, Akademicki Chór Politechniki Wrocławskiej, Studencki Klub Turystyczny, Teatr Cieni Świetlik i wiele innych. Studenci ocenianego kierunku mogą rozwijać swoje zainteresowania naukowe mając do wyboru członkostwo w sześciu kołach naukowych, w tym pięciu wydziałowych i jednym międzywydziałowym. Aktualnie członkami kół naukowych jest łącznie 35 studentów kierunku biotechnologia. Uczelnia organizuje również festiwal „Dni Aktywności Studenckiej”, podczas którego studenci mają możliwość zapoznania się z ofertami kilkudziesięciu organizacji studenckich. Wiele wydarzeń będących inicjatywą studentów organizowana jest w Strefie Kultury Studenckiej – jest to wielofunkcyjny obiekt przeznaczony na użytek studentów. W Uczelni funkcjonuje również Akademicki Inkubator Przedsiębiorczość, który wspiera

rozwój przedsiębiorczości akademickiej, oferując przestrzeń i warunki sprzyjające rozwojowi pomysłów biznesowych. Uczestnicy Inkubatora mają możliwość współpracy z trenerami, praktykami biznesu oraz kadrą Politechniki Wrocławskiej w celu rozwijania swoich projektów. W ramach rozwoju aktywności sportowej studentów na terenie Uczelni funkcjonuje Studium Wychowania Fizycznego i Sportu. Zajęcia sportowe obejmują kursy obowiązkowe dla studentów objętych systemem obligatoryjnym oraz ofertę kursów dla studentów niepełnosprawnych lub o obniżonej trwale lub czasowo sprawności fizycznej.

Przedstawiciele Samorządu Studenckiego są członkami różnych organów kolegialnych Wydziału m.in. Komisji ds. Dydaktyki i Praw Studenta, Komisji ds. Socjalno-Społecznych, Komisji ds. Współpracy Zewnętrznej. Starości kierunku również pełnią funkcję pośrednika w przekazywaniu informacji między studentami, a Władzami Wydziału w trakcie roku akademickiego. Każdy starosta ma zapewniony tak zwany „Poradnik dla starosty”, dostępny w każdej chwili na stronie internetowej. Przykładem wpływu studentów na program studiów jest zmiana zajęć dokonana na podstawie ich opinii. Studenci realizujący na jednej ze specjalności zajęcia *informacja naukowa i techniczna w biotechnologii* wskazali na ich szczególną przydatność, zwłaszcza na etapie pisania pracy dyplomowej. W rezultacie zajęcia te zostały wprowadzone jako obowiązkowe od roku akademickiego 2024/2025. Kolejnym przykładem są sugestie zgłoszone przez studentów podczas rozmów, że forma seminarium w ramach zajęć *modelowanie biomolekuł* nie w pełni umożliwia pogłębianie wiedzy w tej tematyce. W związku z tym, od roku akademickiego 2024/2025 seminarium zostało zastąpione projektem, który pozwoli studentom na opracowanie „potencjalnego leku” oraz przeprowadzenie jego analizy *in silico*. Z inicjatywy studentów powstało „Pogotowie dydaktyczne”, które w obliczu nauki zdalnej pozwalało na wskazanie największych trudności, z którymi borykali się studenci, oraz pomoc w ich rozwiązywaniu.

Wydział Chemiczny podejmuje liczne działania mające na celu wsparcie i motywowanie studentów. Systemy zapewniania jakości kształcenia, które funkcjonują zarówno na poziomie całej Politechniki Wrocławskiej, jak i Wydziału, zostały wdrożone w celu podnoszenia standardów edukacyjnych. Jednym z kluczowych elementów tego systemu jest regularne przeprowadzanie badań ankietowych wśród studentów i absolwentów. Ankiety te, przygotowywane we współpracy z Samorządem Studentów, mają na celu ocenę nauczycieli prowadzących zajęcia oraz warunków kształcenia, a także funkcjonowania Dziekanatu. Organem monitorującym, oceniającym i doskonalącym systemy wsparcia studentów Politechniki Wrocławskiej są Komisje Programowe Kierunku. Samorząd Studenci również prowadzi akcję ankietyzacyjną, w której studenci oceniają pracę Dziekanatów, stopień zadowolenia ze studiów i dzielą się innymi doświadczeniami związanymi z ich procesem studiowania. Wydział Chemiczny Politechniki Wrocławskiej aktywnie wdraża systemy zapewniania jakości kształcenia. Działania te, prowadzone we współpracy z Samorządem Studentów i Komisjami Programowymi, mają na celu podnoszenie standardów edukacyjnych oraz doskonalenie warunków kształcenia i wsparcia studentów.

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

Nie dotyczy

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 8 - kryterium spełnione

Uzasadnienie

Uczelnia oraz Wydział oferują kompleksowe wsparcie studentom, które obejmuje różnorodne formy pomocy w procesie uczenia się, rozwoju naukowym, społecznym i zawodowym oraz wejściu na rynek pracy. Programy takie jak zajęcia wyrównawcze, konsultacje dydaktyczne, wsparcie opiekunów naukowych, udział w kołach naukowych i konferencjach oraz dostęp do nowoczesnych zasobów edukacyjnych umożliwiają efektywne kształcenie i rozwój kompetencji badawczych. Dodatkowo studenci mają dostęp do specjalistycznych laboratoriów oraz platform edukacyjnych, takich jak USOS i ePortal, które usprawniają proces nauki i komunikacji. Wsparcie materialne, psychologiczne i organizacyjne, szczególnie dla osób z niepełnosprawnościami, jest priorytetem Uczelni. Funkcjonują takie rozwiązania, jak Laboratorium Tyfloinformatyczne, osobisty asystent edukacyjny czy dostosowanie infrastruktury do indywidualnych potrzeb. Biuro Karier aktywnie wspiera studentów poprzez bazy ofert pracy, staży i praktyk oraz indywidualne konsultacje z doradcami zawodowymi, a programy mentoringowe umożliwiają współpracę z doświadczonymi absolwentami uczelni. Uczelnia rozwija formy wsparcia poprzez bieżące monitorowanie potrzeb studentów, m.in. w badaniach ankietowych oraz na spotkaniach „posesyjnych”, podczas których omawiane są zgłoszone uwagi i propozycje. Przykładem skutecznych działań naprawczych jest dostosowanie harmonogramów zajęć, eliminacja długich przerw oraz modyfikacja programów kursów zgodnie z oczekiwaniami studentów. Wysoką jakość kształcenia zapewnia także zaangażowanie studentów w proces zarządzania ofertą dydaktyczną oraz aktywny udział Samorządu Studenckiego w opiniowaniu zmian programowych. Ponadto wsparcie w rozwoju społecznym, np. poprzez aktywność w kołach naukowych, organizacjach studenckich i Akademickim Inkubatorze Przedsiębiorczości, sprzyja kształtowaniu umiejętności pracy zespołowej oraz kreatywności. System wsparcia oferowany przez Uczelnię jest spójny, elastyczny i regularnie dostosowywany do zmieniających się potrzeb studentów, co stanowi solidny fundament dla ich wszechstronnego rozwoju.

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

--

Rekomendacje

--

Zalecenia

--

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 9

Uczelnia zapewnia publiczny dostęp do kluczowych informacji o programie studiów, warunkach jego realizacji oraz osiągniętych rezultatach, zgodnie z zasadami przejrzystości i dostępności. Uczelnia szczegółowo przedstawia ofertę dydaktyczną oraz związane z nią wymogi i efekty uczenia się na swojej stronie internetowej, a także na stronach wydziałowych, umożliwiając wszystkim zainteresowanym łatwy dostęp do aktualnych danych. Strony Uczelni oraz Wydziału dostępne są dla osób z niepełnosprawnościami, np. poprzez możliwość dostosowania kontrastu barw, wielkości czcionki. Publikowane informacje obejmują programy studiów, opisy poszczególnych zajęć, sylwetki absolwentów, wymagania związane z procesem rekrutacji oraz regulaminy dotyczące organizacji studiów. Najbardziej rozbudowana jest zakładka poświęcona studentom. W zakładce dotyczącej

studiów można znaleźć: regulamin studiów, programy studiów z podziałem na poszczególne lata akademickie, karty wszystkich zajęć, link do informacji dla studentów zagranicznych.

Uczelnia zamieszcza także informacje związane z kierunkiem oraz bardziej ogólnie studiami na Politechnice Wrocławskiej w mediach społecznościowych, w tym na Facebooku, YouTube, Instagramie i X (dawniej Twitter).

Programy studiów są dostępne w formie elektronicznej na stronie internetowej Uczelni oraz na stronach poszczególnych Wydziałów. Informacje te obejmują liczbę semestrów, punktów ECTS, godziny kontaktowe, a także harmonogram realizacji kształcenia. Na stronie znajdują się również opisy kwalifikacji zawodowych i kompetencji, jakie student uzyskuje w ramach ukończonego kierunku. Dodatkowo na stronie internetowej publikowane są szczegółowe informacje o specjalnościach dostępnych na kierunku biotechnologia, takich jak *biotechnologia farmaceutyczna*, *biotechnologia molekularna i biokataliza*, *biotechnologie zrównoważonego rozwoju* czy *inżynieria bioprocusów*. Uczelnia udostępnia szczegółowe informacje na temat warunków realizacji programu studiów, takie jak zasady rekrutacji, wymogi dotyczące zaliczeń i egzaminów, regulaminy organizacji studiów, a także informacje o dostępnej infrastrukturze edukacyjnej. Informacje na temat rekrutacji, w tym kalendarz rekrutacji i jej zasady, zebrane są na specjalnej stronie przeznaczonej dla rekrutacji na Politechnikę Wrocławską. Studenci mają pełny wgląd w zasady przyznawania punktów ECTS, wymogi dotyczące praktyk zawodowych, realizacji projektów dyplomowych oraz procedury związane z mobilnością międzynarodową. Na stronie internetowej Uczelni dostępne są również zasoby dotyczące wsparcia oferowanego studentom, w tym konsultacji, programów stypendialnych, pomocy psychologicznej oraz możliwości korzystania z infrastruktury dla osób z niepełnosprawnościami. Jednym z istotnych elementów zapewniania dostępności informacji jest funkcjonowanie platformy USOS, która umożliwia studentom i pracownikom Uczelni dostęp do harmonogramów zajęć, wyników egzaminów oraz innych kluczowych danych dotyczących procesu kształcenia. System ten jest zintegrowany z platformami do nauczania zdalnego, takimi jak ePortal, MS Teams czy Zoom, co pozwala na sprawne zarządzanie procesami dydaktycznymi i komunikację między wszystkimi interesariuszami. Warto podkreślić, że dostępna jest również specjalna strona rekrutacyjna dla kandydatów z zagranicy. Uczelnia dba o dostępność informacji także w zakresie umiędzynarodowienia studiów. Centrum Relacji Międzynarodowych publikuje na swojej stronie szczegóły dotyczące programów wymiany, takich jak Erasmus+ oraz Erasmus Mundus, a także zasady aplikowania i rozliczania wyjazdów zagranicznych. Publiczny dostęp do informacji o programie studiów, warunkach jego realizacji i osiągniętych rezultatach jest ogólnodostępny i dostosowany do potrzeb różnych odbiorców np. poprzez dostosowanie strony internetowej dla osób z niepełnosprawnościami. Wydział na bieżąco kontroluje i weryfikuje informacje umieszczane w Internecie, co pozwala na przekazywanie informacji w skuteczny sposób i utrzymywanie kontroli nad jakością przekazywanych treści.

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

Nie dotyczy

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 9 - kryterium spełnione

Uzasadnienie

Uczelnia zapewnia publiczny dostęp do informacji o programie studiów, warunkach jego realizacji i osiągniętych rezultatach poprzez publikację szczegółowych danych na stronie Uczelni oraz Wydziałów.

Informacje obejmują opisy programów studiów, karty zajęć, efekty uczenia się, regulaminy studiów oraz zasady rekrutacji. Dzięki platformie USOS i zintegrowanym narzędziom do nauczania zdalnego studenci mają bieżący dostęp do harmonogramów zajęć, wyników egzaminów i materiałów dydaktycznych. Dostępne są również szczegóły dotyczące programów wymiany międzynarodowej oraz wsparcia dla studentów, co wspiera transparentność i odpowiada na potrzeby akademickie i zawodowe studentów. Działania podejmowane przez Uczelnię i Wydział pozwalają na zapewnienie bezproblemowego obiegu informacji wśród odbiorców oraz zapewnienie publicznego dostępu do informacji na temat programów studiów na ocenianym kierunku.

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

--

Rekomendacje

--

Zalecenia

--

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 10

Nadzór merytoryczny, organizacyjny i administracyjny nad kierunkiem biotechnologia sprawuje Dziekan Wydziału Chemicznego Politechniki Wrocławskiej, którego wspierają Prodziekani ds. Studenckich oraz ds. Kształcenia, Wydziałowa Komisja ds. Jakości Kształcenia, Wydziałowy Zespół ds. Hospitowania Zajęć oraz Komisja Programowa Kierunku biotechnologia. Zasady i procedury doskonalenia jakości kształcenia na Wydziale Chemicznym zostały określone w dokumencie Wydziałowy System Zapewniania Jakości Kształcenia (WSZJK) zaopiniowanym pozytywnie przez Radę Wydziału Chemicznego i wprowadzonym zarządzeniem Dziekana. Zasady funkcjonowania WSZJK na Wydziale Chemicznym są zgodne z zasadami funkcjonowania Uczelnianego Systemu Zapewniania Jakości Kształcenia w Politechnice Wrocławskiej, wprowadzonego Zarządzeniem Wewnętrznym Rektora 117/2021, z późniejszymi zmianami. Do zadań Dziekana należy zapewnienie prawidłowego przebiegu procesu kształcenia i jakości kształcenia (§ 18 Statutu Politechniki Wrocławskiej). Prodziekan ds. Kształcenia współpracuje z Wydziałową Komisją ds. Jakości Kształcenia i Komisjami Programowymi, nadzoruje projektowanie i realizację programu studiów, hospitacje i ankietyzację zajęć, konsultacje oraz projekty dydaktyczne (w tym rozwój oferty programowej, kompetencje dydaktyczne) oraz, we współpracy z Prodziekanem ds. Studenckich, komisje egzaminów dyplomowych. Prodziekan ds. Studenckich nadzoruje programy stypendialne, rekrutację na studia, programy stażowe dla studentów (we współpracy z Pełnomocnikiem ds. praktyk i staży oraz Prodziekanem ds. Współpracy), współpracuje z Samorządem Studentów Wydziału Chemicznego i Kołami Naukowymi. Komisja Programowa Kierunku biotechnologia, Wydziałowa Komisja ds. Jakości Kształcenia oraz Wydziałowy Zespół ds. Hospitowania Zajęć zostały powołane przez Dziekana Wydziału Chemicznego. W skład Komisji Programowej Kierunku biotechnologia wchodzi nauczyciele akademicy wybrani spośród pracowników Wydziału, którzy zadeklarowali dyscyplinę naukową zgodną z dyscyplinami, do których przypisany jest kierunek studiów, i prowadzą na danym kierunku zajęcia dydaktyczne. Są to w szczególności przedstawiciele Katedr, których pracownicy prowadzą zajęcia na kierunku

biotechnologia. Członkami Komisji mogą być też pracownicy dydaktyczni, którzy prowadzą co najmniej 120 godzin rocznie na kierunku. W skład Komisji wchodzi także przedstawiciel studentów wskazany przez Samorząd Studentów Wydziału Chemicznego spośród studentów kierunku biotechnologia. Zgodnie z zapisami WSZJK do zadań Komisji Programowej należą: tworzenie i modyfikowanie programów studiów, okresowe przeglądy kart zajęć pod kątem ich aktualności i zgodności z obowiązującymi przepisami, analizowanie opinii pracodawców, studentów i nauczycieli akademickich w celu doskonalenia programów studiów, opracowywanie raportów samooceny na potrzeby akredytacji i zatwierdzanie tematów prac dyplomowych. Ponadto Komisja Programowa opracowuje pisemne sprawozdania roczne ze swojej działalności, które przedstawiane są Dziekanowi i Wydziałowej Komisji ds. Jakości Kształcenia. W skład Wydziałowej Komisji ds. Jakości Kształcenia wchodzi Prodziekan ds. Kształcenia, przewodniczący Komisji Programowych wszystkich kierunków studiów prowadzonych na Wydziale Chemicznym, kierownik studiów doktoranckich, Kierownicy dyscyplin kształcenia, do których przypisane są kierunki studiów, przedstawiciel doktorantów oraz przedstawiciel studentów. Do zadań Wydziałowej Komisji ds. Jakości Kształcenia należy opracowanie, wdrożenie i doskonalenie metod monitorowania, analizy i funkcjonowania WSZJK, analiza sprawozdań Komisji Programowych, ocena funkcjonowania WSZJK, w tym przygotowanie raportów rocznych za dany rok akademicki wraz z rekomendacjami działań doskonalących. Podsumowując, zostały wyznaczone osoby i zespoły sprawujące nadzór merytoryczny, organizacyjny i administracyjny nad ocenianym kierunkiem studiów, a kompetencje i zakres ich odpowiedzialności, w tym w zakresie ewaluacji i doskonalenia jakości kształcenia na ocenianym kierunku, określone zostały w sposób przejrzysty.

Zasady tworzenia, przekształcania i likwidacji kierunków studiów w Politechnice Wrocławskiej zostały określone w Zarządzeniu Wewnętrznym Rektora 14/2020, a w przypadku programów studiów rozpoczynających się od roku akademickiego 2025/2026 – w Zarządzeniu Wewnętrznym Rektora 66/2024. Zgodnie z tymi zapisami studia w Politechnice Wrocławskiej, w tym studia pierwszego i drugiego stopnia o profilu ogólnoakademickim, tworzy i likwiduje Rektor. Szczegółowe wytyczne dotyczące tworzenia i wprowadzania zmian w programach studiów zostały określone w Zarządzeniu Wewnętrznym Rektora 128/2023. Według zapisów WSZJK Wydziału Chemicznego, na poziomie Wydziału w tworzenie, modyfikacje i likwidacje kierunków studiów zaangażowane są Komisje Programowe Kierunków studiów, w tym Komisja Programowa Kierunku biotechnologia. Dokument WSZJK wprowadza także tzw. Księgę procedur, zawierającą szczegółowy opis procedur związanych z jakością kształcenia, które dotyczą m.in. weryfikacji różnych aspektów procesu kształcenia oraz projektowania, zatwierdzania i monitorowania programów studiów. Zatwierdzanie, zmiany oraz wycofanie programu studiów są więc dokonywane w sposób formalny, w oparciu o oficjalnie przyjęte procedury.

Projektowanie programu studiów w Politechnice Wrocławskiej uwzględnia innowacje dydaktyczne, osiągnięcia nowoczesnej dydaktyki akademickiej i współczesne technologie informacyjno-komunikacyjne. W tym kontekście szczególnie ważna była realizacja w Uczelni Zintegrowanego Programu Rozwoju Politechniki Wrocławskiej (ZPR PWr), współfinansowanego ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego. Celem tego projektu było m.in. podniesienie jakości kształcenia, dostosowanie oferty edukacyjnej Uczelni do dynamicznie zmieniających się potrzeb gospodarki, rynku pracy i społeczeństwa, wdrożenie nowoczesnych programów kształcenia oraz rozwój kompetencji studentów. Efektem realizacji projektu był m.in. zakup nowoczesnych materiałów dydaktycznych i wyposażenia laboratoryjnego oraz modyfikacja ścieżki *biotechnologia środowiska*. Ponadto studenci ocenianego kierunku są włączani w prace zespołów projektowych, które wykorzystując nowoczesne technologie realizują badania w ramach

projektów finansowanych z grantów zewnętrznych, co odbywa się poprzez udział studentów w opcjonalnych praktykach naukowo-badawczych oraz poprzez realizację prac dyplomowych. Studenci mogą także korzystać z Mentoringowego Programu Rozwojowego prowadzonego przez Biuro Karier (mentorami są absolwenci Politechniki Wrocławskiej, którzy wspierają studentów w planowaniu ich kariery zawodowej) oraz z tutoringu, którego celem jest rozwijanie umiejętności analitycznego myślenia, kreatywności oraz samodzielności naukowej studentów. W programie studiów są liczne zajęcia projektowe, w ramach których studenci wykonują indywidualnie lub w zespołach prace projektowe, wykorzystując współczesne technologie informacyjno-komunikacyjne i poznając kreatywne metody rozwiązywania problemów, jak np. „design thinking” w ramach zajęć *metodyka badań biochemicznych*.

Warunki i kryteria rekrutacji na studia pierwszego i drugiego stopnia oraz terminarz i sposób jej przeprowadzania określone są przez Senat Politechniki Wrocławskiej (§ 40 Statutu Politechniki Wrocławskiej) na drodze uchwały przyjmowanej na rok przed rozpoczęciem roku akademickiego, którego dotyczy rekrutacja. Na przykład w przypadku rekrutacji na studia na rok akademicki 2024/2025 była to Uchwała Senatu nr 478/35/2020-2024 i związane z nią Pisma Okólne. Szczegółowe wymagania dla kandydatów na studia pierwszego i drugiego stopnia kierunku biotechnologia określa Pismo Okólne 39/2023 z późniejszymi zmianami. Procedurę rekrutacji za pośrednictwem Internetowej Rejestracji Kandydatów (IRK) prowadzi Centrum Rekrutacji Uczelni, nadzorowane przez Prorektora ds. Kształcenia. Szczegółowe informacje dotyczące rekrutacji z uwzględnieniem poszczególnych kierunków i stopnia studiów są dostępne na stronie internetowej Uczelni. Za przeprowadzenie rekrutacji odpowiada Międzywydziałowa Komisja Rekrutacyjna. Przyjęcie na studia odbywa się więc w oparciu o formalnie przyjęte warunki i kryteria kwalifikacji kandydatów.

Ocenę programu studiów biotechnologia prowadzą w sposób systematyczny: Komisja Programowa Kierunku biotechnologia, Wydziałowa Komisja ds. Jakości Kształcenia oraz Wydziałowy Zespół ds. Hospitowania Zajęć. Komisja Programowa i Wydziałowa Komisja ds. Jakości Kształcenia przedstawiają odpowiednio ocenę programu i ocenę systemu zapewniania jakości kształcenia na Wydziale Chemicznym w opracowywanych raz w roku sprawozdaniach ze swojej działalności w poprzedzającym roku akademickim. Sprawozdania mogą zawierać rekomendacje zmian proponowanych przez te Komisje. Okresowa ewaluacja programów studiów prowadzona przez Komisję Programową zgodnie z zapisami WSZJK obejmuje: przegląd kart zajęć pod kątem aktualności i zgodności z przepisami (w tym dotyczącymi punktacji ECTS); przegląd prac etapowych pod kątem weryfikacji ocen uzyskiwanych przez studentów po zakończeniu zajęć oraz uwzględniania uwag studentów dotyczących zajęć; analizę opinii interesariuszy wewnętrznych i zewnętrznych dotyczących doskonalenia programu; analizę tematów prac dyplomowych. Ocena przydatności efektów uczenia się na rynku pracy opiera się o informacje uzyskane od przedstawicieli pracodawców na drodze formalnych lub nieformalnych kontaktów z nauczycielami akademickimi oraz o monitoring losów zawodowych absolwentów prowadzony przez Biuro Karier. Formalne kontakty z przedstawicielami pracodawców prowadzone są w ramach: Rady Społecznej Wydziału Chemicznego (Rada Społeczna stanowi ciało doradcze Dziekana, z którym może on konsultować sprawy związane z działalnością i rozwojem Wydziału), za kontakty z którą odpowiada Prodziekan ds. Współpracy z Otoczeniem; członkostwa w Grupie Roboczej ds. Inteligentnych Specjalizacji Dolnego Śląska; partnerstwa z przedsiębiorstwami w celu organizacji dla studentów praktyk, staży, programów stypendialnych (magistranci realizują pod opieką nauczyciela akademickiego z Wydziału i opiekuna ze strony firmy tematy prac wskazane przez przedsiębiorstwo, które funduje stypendium magistranta); realizacji wspólnych projektów badawczo-rozwojowych, np. z grupą Orlen, Grupą Azoty, w które angażowani są studenci; budowanie sieci absolwentów. Opinie na

temat programu studiów oraz efektów uczenia się uzyskiwane są także od praktykodawców, którzy oceniają przygotowanie studentów kierunku biotechnologia odbywających praktyki. Ponadto nauczyciele akademicki współpracujący z otoczeniem społeczno-gospodarczym uzyskują opinie na temat przygotowania absolwentów kierunku biotechnologia, którzy podjęli pracę zawodową. Biuro Karier gromadzi i analizuje opinie absolwentów dotyczące jakości kształcenia i oferty dydaktycznej uczelni, na podstawie których formułuje rekomendacje zmian w programie studiów. Opinie studentów na temat poszczególnych zajęć i nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia pochodzą z ankiet oceny zajęć dydaktycznych, „narad posesyjnych” organizowanych przez Samorząd Studencki Wydziału Chemicznego oraz zgłoszeń ze strony studentów zbieranych przez Samorząd w ramach tzw. „pogotowia dydaktycznego” (wykorzystywanego szczególnie w okresie pandemii). W Politechnice Wrocławskiej na poziomie Uczelni działa Rada ds. Jakości Kształcenia, do zadań której należy m.in. analiza i opiniowanie programów studiów prowadzonych na Wydziałach pod kątem ich zgodności ze strategią rozwoju Uczelni, z wymaganiami określonymi w aktach prawnych wyższego rzędu, uchwałach Senatu Uczelni oraz zarządzeniach wewnętrznych Rektora. Podsumowując, na Wydziale Chemicznym Politechniki Wrocławskiej przeprowadzana jest systematyczna ocena programu studiów na kierunku biotechnologia obejmująca wszystkie wymagane elementy.

Systematyczna ocena programu studiów, prowadzona przez Komisję Programową Kierunku biotechnologia i Wydziałową Komisję ds. Jakości Kształcenia, opiera się o: wyniki ankiet oceny zajęć dydaktycznych; wnioski z omówionych powyżej spotkań Samorządu Studentów Wydziału Chemicznego ze studentami Wydziału (narady posesyjne); wyniki analiz protokołów z hospitacji zajęć dydaktycznych prowadzonych przez członków Wydziałowego Zespołu ds. Hospitowania Zajęć; wyniki analiz przyczyn odpływu studentów w trakcie pierwszego semestru studiów pierwszego stopnia; wyniki wspomnianych powyżej analiz losów absolwentów prowadzonych przez Biuro Karier. Na Uczelni prowadzone są ankiety oceny zajęć dydaktycznych i prowadzących je nauczycieli akademickich oraz badanie opinii studentów na temat programu studiów, warunków studiowania oraz wsparcia w procesie uczenia się. Ankietyzacja oceny zajęć dydaktycznych prowadzona jest w systemie elektronicznym, a podlegają jej wszystkie zajęcia zrealizowane w danym semestrze. Wyniki ankiet opracowywane są przez Dział Informatyzacji i przekazywane Dziekanowi, omawiane na kolegium dziekańskim i prezentowane Radzie Wydziału Chemicznego. Badanie opinii studentów na temat programu studiów, warunków studiowania oraz wsparcia w procesie uczenia się prowadzi Samorząd Studentów. Obecnie zaniechano prowadzenia takich badań w formie ankiet i zastąpiono je naradami posesyjnymi prowadzonymi przez Samorząd. Na Wydziale Chemicznym były wykorzystywane ankiety, w których studenci oceniali programy studiów i warunki studiowania, jednak liczba studentów wypełniających ankiety była zbyt niska. Dlatego zaprzestano tego rodzaju ankietyzacji i z inicjatywy Samorządu Studenckiego w jej miejsce wprowadzono narady posesyjne, w trakcie których studenci wyrażają opinie na temat programów studiów i warunków studiowania, przekazywane dalej Władzom Dziekańskim. Dodatkowo Samorząd zbiera uwagi od studentów wszystkich lat i obu stopni studiów przekazywane za pośrednictwem starostów roku. Hospitacje prowadzone są wg ramowego harmonogramu semestralnego ustalanego przez Dziekana w porozumieniu z Przewodniczącym Wydziałowej Komisji ds. Jakości Kształcenia. W przypadku nauczycieli akademickich hospitacje prowadzonych przez nich zajęć dokonywane są nie rzadziej niż raz na cztery lata a zajęcia prowadzone samodzielnie przez doktorantów hospitowane są nie rzadziej niż raz na dwa lata. Opracowanie i analizę wszystkich protokołów z hospitacji zajęć przeprowadzonych w danym semestrze wykonują z zachowaniem poufności osoby upoważnione przez Dziekana. Ocenę zgodności tematów prac dyplomowych z koncepcją kształcenia oraz efektami uczenia się na kierunku biotechnologia prowadzi

Komisja Programowa. Ocenę prac dyplomowych, egzaminów dyplomowych i procesu dyplomowania prowadzą Członkowie Komisji Programowej oraz Wydziałowej Komisji ds. Jakości Kształcenia. Członkowie obu tych Komisji często recenzentami prac dyplomowych, co daje im możliwość bezpośredniej oceny realizacji założonych efektów uczenia się w ramach prac dyplomowych. Realizacja założonych efektów uczenia się w trakcie prowadzenia badań i pisanie prac dyplomowych na pierwszym stopniu studiów monitorowana jest ponadto na bieżąco przez członków Komisji Programowej i Wydziałowej Komisji ds. Jakości Kształcenia, którzy zwykle prowadzą *seminarium dyplomowe*, na którym studenci prezentują koncepcję pracy i postępy jej realizacji. Na studiach drugiego stopnia *seminaria dyplomowe* są prowadzone przez opiekunów specjalności, którzy wchodzi w skład Komisji Programowej Kierunku biotechnologia. Członkowie Komisji Programowej i Komisji ds. Jakości Kształcenia biorą także udział w pracach komisji dyplomowych, które mają w trakcie egzaminów dyplomowych wgląd w pracę dyplomową oraz całą dokumentację dyplomanta. Opinie i propozycje zmian w programie i planie studiów (w tym propozycje nowych zajęć wraz z ich kartami i uwagi dot. form kształcenia oraz kolejności prowadzenia zajęć) wyrażane przez nauczycieli akademickich oraz przedstawicieli Samorządu Studentów zbierają Komisja Programowa i Wydziałowa Komisja ds. Jakości Kształcenia. Analizy losów absolwentów prowadzone są przez Biuro Karier na poziomie całej Uczelni lub Wydziałów, a nie kierunków studiów. Niemniej przygotowywane przez Biuro tabelaryczne zestawienia ankiet, zawierające opinie absolwentów na temat programu studiów i efektów uczenia się wraz z sugestiami zmian oraz informacje o losach zawodowych absolwentów, pozwalają wyodrębnić dane uzyskane od absolwentów ocenianego kierunku. Podsumowując, systematyczna ocena programu studiów jest oparta o wyniki analizy miarodajnych oraz wiarygodnych danych i informacji obejmujących wszystkie wymagane elementy, których zakres i źródła powstawania są trafnie dobrane do celów i zakresu oceny.

W skład Komisji Programowej Kierunku biotechnologia wchodzi nauczyciele akademicy a także przedstawiciel studentów. Jako członkowie Komisji Programowej interesariusze wewnętrzni biorą więc udział w ocenie programu studiów. Dodatkowo studenci biorą udział w ocenie programu studiów w trakcie wspomnianych powyżej narad posesyjnych, z których wnioski przekazywane są Władzom Dziekańskim przez Samorząd Studencki. W ten sposób np. studenci pierwszego stopnia przekazują swoje oczekiwania względem programu studiów i ofert poszczególnych ścieżek specjalizacyjnych oraz spostrzeżenia wynikające z rozmów z pracodawcami w trakcie realizacji praktyk. Natomiast nauczyciele akademicy, którzy są informowani o planowanych zmianach programu studiów przez Komisję Programową, mogą zgłaszać propozycje zajęć wraz z kartami zajęć, na podstawie których Komisja Programowa podejmuje decyzję o wprowadzeniu zajęć oraz ich kwalifikacji jako obowiązkowe lub wybieralne. Interesariusze wewnętrzni uczestniczyli w pracach Komisji Programowej w warunkach ich nieobecności na uczelni spowodowanej czasowym ograniczeniem jej funkcjonowania w czasie pandemii, wykorzystując środki komunikacji on-line. Jak omówiono powyżej, w doskonaleniu programu studiów brane są pod uwagę także opinie interesariuszy zewnętrznych, np. członków Rady Społecznej Wydziału, praktykodawców oraz absolwentów Wydziału. Podsumowując, interesariusze wewnętrzni (kadra prowadząca kształcenie, studenci) oraz interesariusze zewnętrzni (pracodawcy, absolwenci kierunku) uczestniczą w systematycznej ocenie programu studiów, co miało miejsce także w warunkach ich nieobecności na uczelni spowodowanej czasowym ograniczeniem jej funkcjonowania.

Wnioski z oceny programu studiów na kierunku biotechnologia są wykorzystywane do systematycznego doskonalenia tego programu, obejmującego m.in. planowanie strategiczne w zakresie kształcenia z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość. Na przykład na

podstawie analizy zdawalności kolokwii lub kartkówek na wydziałowych zajęciach *fizyka i chemia ogólna* zidentyfikowano braki w wiedzy podstawowej z zakresu matematyki, fizyki, chemii i biologii u kandydatów rozpoczynających studia pierwszego stopnia na kierunku biotechnologia i wprowadzono do programu studiów zajęcia uzupełniające: *podstawy obliczeń z fizyki, chemii oraz podstawy biologii*. Ponadto na podstawie wniosków z oceny programu studiów w ramach projektu Zintegrowany Program Rozwoju Politechniki Wrocławskiej przebudowano ścieżkę kształcenia *biotechnologia środowiskowa* w ramach studiów drugiego stopnia kierunku biotechnologia, wprowadzając zajęcia specjalistyczne, np. *metody analityczne w biotechnologii*, prowadzone z wykorzystaniem unikatowego, specjalistycznego sprzętu analitycznego. Natomiast do użytku studentów i nauczycieli akademickim wprowadzono nowoczesne platformy, jak E-SCIENCE.PL, i systemy, jak np. system wideokonferencji PIONIER, których zasady użytkowania określa Pismo Okólne Rektora 21/2020 w sprawie narzędzi wspomagających nauczanie na odległość dostępnych w Politechnice Wrocławskiej.

Jakość kształcenia na kierunku biotechnologia podlega weryfikacji zgodnie z procedurami wewnątrzuczelnianymi oraz okresowo przez Polską Komisję Akredytacyjną. Program studiów na kierunku biotechnologia uzyskał ponadto certyfikat akredytacji EUR-ACE Label, przyznawany przez Europejską Sieć Akredytacji Edukacji Inżynierskiej (ENAAE). Natomiast Studium Języków Obcych Politechniki Wrocławskiej uzyskało ocenę wyróżniającą Komisji Akredytacyjnej SERMO.

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

Nie dotyczy

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 10 - kryterium spełnione

Uzasadnienie

W Uczelni i na Wydziale zostały wyznaczone osoby i zespoły sprawujące nadzór merytoryczny, organizacyjny i administracyjny nad ocenianym kierunkiem studiów, a kompetencje i zakres ich odpowiedzialności, w tym w zakresie ewaluacji i doskonalenia jakości kształcenia na ocenianym kierunku, określone zostały w sposób przejrzysty. Zatwierdzanie, zmiany oraz wycofanie programu studiów są dokonywane w sposób formalny, w oparciu o oficjalnie przyjęte procedury. Projektowanie programu studiów w Politechnice Wrocławskiej uwzględnia innowacje dydaktyczne, osiągnięcia nowoczesnej dydaktyki akademickiej i współczesne technologie informacyjno-komunikacyjne. Przyjęcie na studia odbywa się w oparciu o formalnie przyjęte warunki i kryteria kwalifikacji kandydatów. Na Wydziale Chemicznym Politechniki Wrocławskiej przeprowadzana jest systematyczna ocena programu studiów na kierunku biotechnologia obejmująca wszystkie wymagane elementy. Ocena ta jest oparta o wyniki analizy miarodajnych oraz wiarygodnych danych i informacji obejmujących wszystkie wymagane elementy, których zakres i źródła powstawania są trafnie dobrane do celów i zakresu oceny. Interesariusze wewnątrzni i zewnątrzni uczestniczą w systematycznej ocenie programu studiów, co miało miejsce także w warunkach ich nieobecności na uczelni spowodowanej czasowym ograniczeniem jej funkcjonowania. Wnioski z oceny programu studiów na kierunku biotechnologia są wykorzystywane do systematycznego doskonalenia tego programu, obejmującego m.in. planowanie strategiczne w zakresie kształcenia z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość. Jakość kształcenia na kierunku biotechnologia podlega weryfikacji zgodnie z procedurami wewnątrzuczelnianymi oraz okresowo przez instytucje zewnętrzne, jak Polska Komisja Akredytacyjna i Europejska Sieć Akredytacji Edukacji Inżynierskiej (ENAAE).

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

--

Rekomendacje

--

Zalecenia

--