



Politechnika Warszawska

Załącznik nr 1

do uchwały nr 66/2019

Prezydium Polskiej Komisji Akredytacyjnej

z dnia 28 lutego 2019 r. z późn. zm.



Ocena programowa

Profil ogólnoakademicki

Raport samooceny

Nazwa i siedziba uczelni prowadzącej oceniany kierunek studiów:

Politechnika Warszawska

Pl. Politechniki 1

00-661 Warszawa

Nazwa ocenianego kierunku studiów: **Biotechnologia**

1. Poziomy studiów: **studia I stopnia**
studia II stopnia
2. Forma studiów: **stacjonarne**
3. Nazwa dyscypliny, do której został przyporządkowany kierunek¹
Nauki chemiczne (75%), Inżynieria chemiczna (25%)

W przypadku przyporządkowania kierunku studiów do więcej niż 1 dyscypliny:

- a. Nazwa dyscypliny wiodącej, w ramach której uzyskiwana jest ponad połowa efektów uczenia się wraz z określeniem procentowego udziału liczby punktów ECTS dla dyscypliny wiodącej w ogólnej liczbie punktów ECTS wymaganej do ukończenia studiów na kierunku.

Nazwa dyscypliny wiodącej	Punkty ECTS	
	liczba	%
Nauki chemiczne	161 (I stopień)	75
Nauki chemiczna	68 (II stopień)	75

- b. Nazwy pozostałych dyscyplin wraz z określeniem procentowego udziału liczby punktów ECTS dla pozostałych dyscyplin w ogólnej liczbie punktów ECTS wymaganej do ukończenia studiów na kierunku.

L.p.	Nazwa dyscypliny	Punkty ECTS	
		liczba	%
1	Inżynieria chemiczna	53 (II stopień)	25%
	Inżynieria chemiczna	22 (II stopień)	25%

Na studiach prowadzone jest kształcenie przygotowujące do wykonywania zawodu nauczyciela

☐ TAK ☒ NIE

¹Nazwy dyscyplin należy podać zgodnie z rozporządzeniem MNiSW z dnia 20 września 2018 r. w sprawie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych oraz dyscyplin artystycznych (Dz. U. 2018 poz. 1818).

Efekty uczenia się zakładane dla ocenianego kierunku, poziomu i profilu studiów

Efekty uczenia się dla studiów I stopnia o profilu ogólnoakademickim na kierunku Biotechnologia

[1] „Odniesienie – symbol I/III” oznacza odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się Polskiej Ramy Kwalifikacji dla profilu ogólnoakademickiego (symbol I) lub odniesienie dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie (symbol III) określonych Rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji (Dz.U. z 2018r., poz. 2218) i uwzględnia odpowiednio Kod składnika charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji określony w uchwale Senatu PW w sprawie przyjęcia przez Politechnikę Warszawską kodu składnika charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego

[2] „Odniesienie-symbol” oznacza odniesienie do uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji, określonych w załączniku do Ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (t.j. Dz. U. z 2018 r. poz. 2153).

Lp.	Symbol efektu uczenia się	Efekt uczenia się	^[1] Odniesienie – symbol I/III	^[2] Odniesienie – symbol
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
Wiedza				
1	K_W01	Posiada wiedzę z matematyki pozwalającą na posługiwanie się metodami matematycznymi właściwymi dla kierunku biotechnologia, w tym wykonywanie obliczeń inżynierskich, statystycznych oraz interpretacja zjawisk przyrodniczych	I.P6S_WG.o III.P6S_WG	P6U_W
2	K_W02	Posiada wiedzę z fizyki i biofizyki pozwalającą na posługiwanie się modelami i pojęciami właściwymi dla kierunku biotechnologia	I.P6S_WG.o	P6U_W
3	K_W03	Posiada ugruntowaną wiedzę ogólną z podstawowych działów chemii obejmującą chemię nieorganiczną, organiczną i fizyczną	I.P6S_WG.o III.P6S_WG	P6U_W
4	K_W04	Posiada wiedzę z chemii analitycznej, w tym znajomość nowoczesnych technik analitycznych	I.P6S_WG.o III.P6S_WG	P6U_W
5	K_W05	Posiada wiedzę z zakresu ochrony środowiska i ekologii	I.P6S_WG.o	P6U_W
6	K_W06	Posiada poszerzoną wiedzę z zakresu biologii komórki	I.P6S_WG.o	P6U_W
7	K_W07	Posiada wiedzę z zakresu fizykochemicznych podstaw procesów biotechnologicznych	I.P6S_WG.o III.P6S_WG	P6U_W
8	K_W08	Posiada ogólną orientację w aktualnych kierunkach rozwoju biotechnologii i przemysłu biotechnologicznego	I.P6S_WG.o III.P6S_WG	P6U_W
9	K_W09	Posiada podstawową wiedzę z zakresu genetyki i inżynierii genetycznej	I.P6S_WG.o	P6U_W
10	K_W10	Posiada podstawową wiedzę z inżynierii bioprosesowej, aparatury procesowej, w tym bioreaktorów	I.P6S_WG.o III.P6S_WG	P6U_W
11	K_W11	Posiada wiedzę o zagrożeniach związanych z realizacją procesów biotechnologicznych, zna obowiązujące regulacje międzynarodowe w zakresie bezpieczeństwa technicznego i podstawowe zagadnienia bezpieczeństwa i higieny pracy	I.P6S_WG.o III.P6S_WG	P6U_W
12	K_W12	Posiada podstawową wiedzę z zakresu mikrobiologii ogólnej i przemysłowej	I.P6S_WG.o III.P6S_WG	P6U_W
13	K_W13	Posiada podstawową wiedzę z zakresu enzymologii	I.P6S_WG.o	P6U_W
14	K_W14	Posiada podstawową wiedzę z zakresu kultur komórkowych i tkankowych roślin i zwierząt	I.P6S_WG.o	P6U_W
15	K_W15	Posiada podstawową wiedzę z zakresu technologii informacyjnych, w tym znajomość pakietów oprogramowania m.in. do grafiki inżynierskiej	I.P6S_WG.o III.P6S_WG	P6U_W
16	K_W16	Posiada podstawową wiedzę z zakresu biologii molekularnej	I.P6S_WG.o	P6U_W
17	K_W17	Posiada podstawową wiedzę z zakresu ekonomii, ekonomiki produkcji, nauk prawnych, humanistycznych i społecznych związaną z pozatechnicznymi aspektami wykonywanej pracy	I.P6S_WK	P6U_W
18	K_W18	Posiada podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością, i prowadzenia działalności gospodarczej	I.P6S_WG.o III.P6S_WK	P6U_W

19	K_W19	Posiada podstawową wiedzę dotyczącą transferu technologii oraz komercjalizacji wyników badań, w tym zagadnień ochrony własności intelektualnej i prawa patentowego	I.P6S_WK III.P6S_WK	P6U_W
Umiejętności				
1	K_U01	Potrafi pozyskiwać i rozumie informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi interpretować uzyskane informacje, oraz oceniać ich rzetelność i wyciągać z nich wnioski, formułować i uzasadniać opinie	I.P6S_UW.o I.P6S_UK III.P6S_UW.o	P6U_U
2	K_U02	Porozumiewa się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym, w tym także w wybranym języku obcym	I.P6S_UK	P6U_U
3	K_U03	Posługuje się poprawnie terminologią i nomenklaturą stosowaną w chemii, biologii, biochemii i biotechnologii, również w wybranym języku obcym	I.P6S_UW.o I.P6S_UK	P6U_U
4	K_U04	Zna wybrany język obcy na poziomie biegłości B2 i umie posługiwać się językiem specjalistycznym z zakresu chemii w stopniu niezbędnym do posługiwania się specjalistyczną bieżącą literaturą fachową w zakresie chemii, biologii, biochemii i biotechnologii	I.P6S_UW.o I.P6S_UK III.P6S_UW.o	P6U_U
5	K_U05	Potrafi samodzielnie przedstawić wyniki badań własnych w postaci samodzielnie przygotowanej rozprawy (referatu) zawierającej opis i uzasadnienie celu pracy, przyjętą metodologię, wyniki oraz ich znaczenie na tle innych podobnych badań	I.P6S_UW.o I.P6S_UK	P6U_U
6	K_U06	Potrafi przygotować i przedstawić ustną prezentację z zakresu studiowanego zagadnienia lub realizacji zadania badawczego, w tym także w wybranym języku obcym	I.P6S_UW.o I.P6S_UK III.P6S_UW.o	P6U_U
7	K_U07	Potrafi w sposób popularny przedstawić najnowsze wyniki odkryć dokonanych w zakresie biotechnologii i pokrewnych dyscyplin przyrodniczych, brać udział w debacie, przedstawiać i oceniać różne opinie i stanowiska	I.P6S_UK	P6U_U
8	K_U08	Potrafi posługiwać się podstawowymi technikami informacyjno-komunikacyjnymi, w tym programami komputerowymi wspomagającymi realizację zadań inżynierskich z zakresu biotechnologii	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
9	K_U09	Posiada umiejętność samodzielnego planowania i wykonywania badań eksperymentalnych, realizacji prostych zadań badawczych i przeprowadzenia ekspertyz pod opieką opiekuna naukowego	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
10	K_U10	Posiada umiejętność interpretacji i krytycznej dyskusji wyników prowadzonych badań, a także jest zdolny do wyciągania wniosków w celu modyfikacji wcześniej przyjętych założeń	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
11	K_U11	Potrafi wykorzystać proste metody obliczeniowe i statystyczne, eksperymentalne i analityczne do formułowania i rozwiązywania problemów w zakresie biotechnologii	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
12	K_U12	W oparciu o wiedzę ogólną wyjaśnia podstawowe zjawiska związane z istotnymi procesami w biotechnologii	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
13	K_U13	Rozróżnia typy reakcji chemicznych i posiada umiejętność ich doboru do realizowanych procesów chemicznych	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
14	K_U14	Potrafi scharakteryzować różne stany materii wykorzystując teorie używane do ich opisu	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
15	K_U15	Posługuje się podstawowymi technikami laboratoryjnymi w zakresie biologii komórki, mikrobiologii, biochemii, genetyki i enzymologii	I.P6S_UW.o	P6U_U
16	K_U16	Stosuje metody analityczne i aparaturę do prowadzenia obserwacji zjawisk biologicznych i pomiarów właściwości fizykochemicznych w laboratorium i w terenie	I.P6S_UW.o	P6U_U
17	K_U17	Zna zasady BHP i stosuje podstawowe regulacje prawne związane z wybraną specjalnością umożliwiające odpowiedzialne stosowanie nabytej wiedzy w pracy zawodowej	I.P6S_UW.o I.P6S_UK III.P6S_UW.o	P6U_U

18	K_U18	Potrafi dokonać wstępnej oceny ekonomicznej działań związanych z wdrażaniem technologii i realizacją procesów chemicznych	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
19	K_U19	Potrafi dokonać analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania technologiczne, aparaturowe i procesowe w zakresie biotechnologii	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
20	K_U20	Potrafi sformułować specyfikację prostych procesów biotechnologicznych w odniesieniu do surowców, gospodarki odpadami chemicznymi i biologicznymi, operacji jednostkowych i aparatury	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
21	K_U21	Posiada umiejętność samodzielnego projektowania prostych procesów i operacji jednostkowych stosowanych w biotechnologii	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
22	K_U22	Potrafi samodzielnie planować, wyznaczać cele i podnosić swoje kwalifikacje m.in. poprzez własne uczenie się przez całe życie	I.P6S_UU	P6U_U
23	K_U23	Potrafi pracować w zespole, pełnić w nim różne funkcje (w tym kierownicze) i ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową	I.P6S_UO	P6U_U
24	K_U24	Jest gotów do uznawania potrzeby podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia	I.P6S_UU	P6U_U
Kompetencje społeczne				
1	K_K01	Jest gotów do popularyzowania osiągnięć biotechnologii wśród laików	I.P6S_KO	P6U_K
2	K_K02	Jest gotów do formułowania problemów w celu pogłębienia rozumienia danego zagadnienia lub uzupełnienia luk w rozumowaniu	I.P6S_KK	P6U_K
3	K_K03	Jest gotów do przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania prawa, w tym praw autorskich	I.P6S_KR	P6U_K
4	K_K04	Jest gotów do samodzielnej pracy mając świadomość konieczności stałego pogłębiania i aktualizowania wiedzy	I.P6S_KK	P6U_K
5	K_K05	Jest gotów do formułowania opinii dotyczących kwestii zawodowych oraz argumentowania na ich rzecz zarówno w środowisku specjalistów jak i niespecjalistów	I.P6S_KK	P6U_K
6	K_K06	Jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	I.P6S_KO	P6U_K

Efekty uczenia się dla studiów II stopnia o profilu ogólnoakademickim na kierunku Biotechnologia

[1] „Odniesienie – symbol I/III” oznacza odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się Polskiej Ramy Kwalifikacji dla profilu ogólnoakademickiego (symbol I) lub odniesienie dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie (symbol III) określonych Rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji (Dz.U. z 2018r., poz. 2218) i uwzględnia odpowiednio Kod składnika charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji określony w uchwale Senatu PW w sprawie przyjęcia przez Politechnikę Warszawską kodu składnika charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego

[2] „Odniesienie-symbol” oznacza odniesienie do uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji, określonych w załączniku do Ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (t.j. Dz. U. z 2018 r. poz. 2153).

Lp.	Symbol efektu uczenia się	Efekt uczenia się (kształcenia)	^[1] Odniesienie – symbol I/III	^[2] Odniesienie – symbol
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
Wiedza				
1	K_W01	Posiada szczegółową wiedzę z chemii analitycznej, w tym znajomość nowoczesnych technik analitycznych	I.P7S_WG.o	P7U_W
2	K_W02	Posiada szczegółową wiedzę z zakresu biochemii	I.P7S_WG.o	P7U_W
3	K_W03	Posiada szczegółową wiedzę z zakresu inżynierii genetycznej	I.P7S_WG.o	P7U_W
4	K_W04	Posiada szczegółową wiedzę z zakresu biotechnologicznego wytwarzania substancji biologicznie aktywnych	I.P7S_WG.o	P7U_W
5	K_W05	Posiada szczegółową wiedzę z zakresu fizykochemicznych podstaw procesów technologicznych i biotechnologicznych	I.P7S_WG.o III.P7S_WG	P7U_W
6	K_W06	Posiada zaawansowaną wiedzę informatyczną pozwalającą na efektywne wykorzystanie technik komputerowych i pakietów oprogramowania w praktyce biotechnologicznej	I.P7S_WG.o III.P7S_WG	P7U_W
7	K_W07	Posiada szczegółową wiedzę o zagrożeniach związanych z realizacją procesów biotechnologicznych	I.P7S_WG.o III.P7S_WG	P7U_W
8	K_W08	Posiada szczegółową wiedzę z zakresu modelowania i sterowania bioprocessów i technik hodowli kultur komórkowych i tkankowych	I.P7S_WG.o III.P7S_WG	P7U_W
9	K_W09	Posiada szczegółową wiedzę z zakresu etycznych aspektów działalności biotechnologicznej	I.P7S_WK	P7U_W
10	K_W10	Posiada wiedzę dotyczącą zarządzania przedsiębiorstwem	I.P7S_WK III.P7S_WK	P7U_W
11	K_W11	Zna aktualne kierunki rozwoju przemysłu biotechnologicznego	I.P7S_WG	P7U_W
Umiejętności				
1	K_U01	Potrafi pozyskiwać i rozumie informacje z literatury, baz danych i innych źródeł także w języku angielskim lub innym języku obcym; potrafi interpretować uzyskane informacje, oraz oceniać ich rzetelność i wyciągać z nich wnioski, formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie	I.P7S_UW.o	P7U_U
2	K_U02	Porozumiewa się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym, w tym także w wybranym języku obcym	I.P7S_UK	P7U_U
3	K_U03	Posługuje się poprawnie terminologią i nomenklaturą stosowaną w chemii, biologii, biochemii i biotechnologii, również w wybranym języku obcym (przede wszystkim angielskim)	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
4	K_U04	Zna wybrany język obcy na poziomie biegłości wyższym od B2 i posługuje się językiem specjalistycznym (przede wszystkim angielskim) w stopniu niezbędnym do korzystania ze specjalistycznej literatury w zakresie chemii, biologii, biochemii i biotechnologii	I.P7S_UK	P7U_U
5	K_U05	Potrafi samodzielnie przygotować opracowanie naukowe i krótkie doniesienie naukowe przedstawiające wyniki badań własnych zawierające opis i uzasadnienie celu pracy, przyjętą metodologię, wyniki oraz ich znaczenie na tle innych podobnych badań	I.P7S_UW.o	P7U_U

6	K_U06	Potrafi przygotować i przedstawić ustną prezentację dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu studiowanego materiału lub realizacji zadania badawczego	I.P7S_UW.o	P7U_U
7	K_U07	Potrafi posługiwać się podstawowymi technikami informacyjno-komunikacyjnymi, w tym programami komputerowymi wspomagającymi realizację zadań badawczych i inżynierskich z zakresu biotechnologii	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
8	K_U08	Posiada umiejętność samodzielnego planowania i wykonywania badań eksperymentalnych, realizacji zadań badawczych i przeprowadzenia analiz pod opieką opiekuna naukowego	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
9	K_U09	Posiada umiejętność interpretacji i krytycznej dyskusji wyników prowadzonych badań, a także jest zdolny do wyciągania wniosków w celu modyfikacji wcześniej przyjętych założeń	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
10	K_U10	Potrafi wykorzystać proste metody obliczeniowe i statystyczne, eksperymentalne i analityczne do formułowania i rozwiązywania problemów w zakresie biotechnologii o charakterze specjalistycznym	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
11	K_U11	Potrafi w oparciu o wiedzę ogólną wyjaśnić podstawowe zjawiska związane z istotnymi procesami w biotechnologii	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
12	K_U12	Posługuje się podstawowymi technikami laboratoryjnymi w zakresie chemii, biologii, biochemii i biotechnologii	I_P7S_UW.o	P7U_U
13	K_U13	Stosuje metody analityczne i aparaturę do prowadzenia obserwacji zjawisk biologicznych i pomiarów właściwości fizykochemicznych w laboratorium i w terenie	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
14	K_U14	Zna zasady BHP i stosuje podstawowe regulacje prawne związane z wybraną specjalnością umożliwiające odpowiedzialne stosowanie nabytej wiedzy w pracy zawodowej.	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
15	K_U15	Potrafi posługiwać się zasadami gospodarki odpadami chemicznymi i biologicznymi	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
16	K_U16	Potrafi dokonać wstępnej oceny ekonomicznej działań związanych z wdrażaniem technologii i realizacją procesów chemicznych w przedsiębiorstwie	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
17	K_U17	Potrafi dokonać analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania technologiczne w zakresie biotechnologii	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
18	K_U18	Potrafi sformułować specyfikację procesów technologicznych i biotechnologicznych w odniesieniu do surowców, operacji jednostkowych i aparatury	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
19	K_U19	Potrafi samodzielnie zaprojektować procesy i operacje jednostkowe stosowane w technologii i biotechnologii	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
20	K_U20	Potrafi samodzielnie planować, wyznaczać cele i podnosić swoje kompetencje zawodowe i osobiste; ma umiejętności pozwalające na prowadzenie efektywnego procesu samokształcenia	I.P7S_UU	P7U_U
21	K_U21	Potrafi pracować w zespole, pełnić w nim różne funkcje (w tym kierownicze), do którego potrafi wnieść samodzielne i przedsiębiorcze myślenie	I.P7S_UO	P7U_U
Kompetencje społeczne				
1	K_K01	Uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych	I.P7S_KK	P7U_K
2	K_K02	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz oceny odbieranych treści. Jest gotów do współpracy ze specjalistami z innych dziedzin w celu rozwiązania założonego zadania.	I.P7S_KK	P7U_K
4	K_K03	Jest gotów do przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania prawa, w tym praw autorskich	I.P7S_KR	P7U_K
4	K_K04	Jest gotów do myślenia i działania w sposób kreatywny i przedsiębiorczy, inspirowania i organizowania działań na rzecz środowiska społecznego	I.P7S_KO	P7U_K

Skład zespołu przygotowującego raport samooceny

Imię i nazwisko	Tytuł lub stopień naukowy/stanowisko/funkcja pełniona w uczelni
Wioletta Raróg-Pilecka	Prof. dr hab. inż. /profesor/Dziekan
Andrzej Plichta	Dr hab. inż. /profesor uczelni/Prodziekan ds. Studiów
Marek Królikowski	Dr hab. inż. /profesor uczelni/Prodziekan ds. Ogólnych i Nauki
Aldona Zalewska	Dr hab. inż. /profesor uczelni/Prodziekan ds. Studenckich
Monika Wielechowska	Dr inż. /profesor uczelni/ Pełnomocnik Dziekana ds. jakości kształcenia
Anna Krztoń-Maziopa	Dr hab. inż. /profesor uczelni/Pełnomocnik Dziekana ds. programów międzynarodowych
Elżbieta Truskiewicz	Dr inż. /adiunkt/Pełnomocnik Dziekana ds. praktyk studenckich
Iwona Głuch-Dela	Dr inż. /adiunkt/Pełnomocnik Dziekana ds. stypendialnych i bytowych studentów
Anna Iuliano	Dr inż./adiunkt/Pełnomocnik Dziekana ds. osób z niepełnosprawnościami
Marcin Olszewski	Dr hab. inż./profesor uczelni/ Pełnomocnik Dziekana ds. współpracy z przemysłem
Krzysztof Strusiński	Mgr/Kierownik Administracyjny Wydziału
Marta Titow	Lic./Kierownik dziekanatu

Spis treści

Efekty uczenia się zakładane dla ocenianego kierunku, poziomu i profilu studiów	3
Prezentacja uczelni	10
Część I. Samoocena uczelni w zakresie spełniania szczegółowych kryteriów oceny programowej na kierunku studiów o profilu ogólnoakademickim.....	11
Kryterium 1. Konstrukcja programu studiów: koncepcja, cele kształcenia i efekty uczenia się	11
Dodatkowe informacje, które uczelnia uznaje za ważne dla oceny kryterium 1:	21
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.....	21
Kryterium 3. Przyjęcie na studia, weryfikacja osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się, zaliczanie poszczególnych semestrów i lat oraz dyplomowanie.....	33
Kryterium 4. Kompetencje, doświadczenie, kwalifikacje i liczebność kadry prowadzącej kształcenie oraz rozwój i doskonalenie kadry.....	41
Kryterium 5. Infrastruktura i zasoby edukacyjne wykorzystywane w realizacji programu studiów oraz ich doskonalenie.....	46
Kryterium 6. Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym w konstruowaniu, realizacji i doskonaleniu programu studiów oraz jej wpływ na rozwój kierunku.....	54
Kryterium 7. Warunki i sposoby podnoszenia stopnia umiędzynarodowienia procesu kształcenia na kierunku.....	58
Kryterium 8. Wsparcie studentów w uczeniu się, rozwoju społecznym, naukowym lub zawodowym i wejściu na rynek pracy oraz rozwój i doskonalenie form wsparcia	62
Kryterium 9. Publiczny dostęp do informacji o programie studiów, warunkach jego realizacji i osiągniętych rezultatach	67
Kryterium 10. Polityka jakości, projektowanie, zatwierdzanie, monitorowanie, przegląd i doskonalenie programu studiów.....	69
Część II. Perspektywy rozwoju kierunku studiów	72
Część III. Załączniki.....	74
Załącznik nr 1. Zestawienia dotyczące ocenianego kierunku studiów	74
Załącznik nr 2. Wykaz materiałów uzupełniających	92

Prezentacja uczelni

Rok założenia Uczelni: 1826 r., a jej współczesna, nieprzerwana działalność datowana jest od 1915 r., kiedy to w początkach I wojny światowej władze niemieckie zgodziły się na otwarcie Politechniki Warszawskiej (PW) z polskim językiem wykładowym. Na podstawie wyników wiodących rankingów światowych: QS World University Ranking, QS EECA, Times Higher Education (THE) World University Rankings oraz Webometrics PW zajmuje pozycję lidera wśród polskich uczelni technicznych. W Uczelni funkcjonuje 19 wydziałów i jedno kolegium, w których kształcą się łącznie 20 478 studentów, na 109 programach (55, 53 i 1 program realizowany na studiach, odpowiednio I, II stopnia i jednolitych magisterskich), w tym 33 w języku angielskim (12, i 21 programów realizowanych na studiach, odpowiednio I i II stopnia), wg stanu na dzień 31 grudnia 2024 r. Studenci mogą rozwijać swoje zainteresowania i umiejętności badawcze, działając w ponad 100 kołach naukowych. W 2019 roku Politechnika Warszawska uzyskała trzecie miejsce i znalazła się w gronie 10 laureatów konkursu „Inicjatywa doskonałości – uczelnia badawcza” Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego, stając się uczelnią badawczą. W Uczelni określono siedem priorytetowych obszarów badawczych (POB), które obejmują badania podstawowe odpowiadające aktualnym wyzwaniom społecznym i cywilizacyjnym oraz znajdują się w trakcie dynamicznego rozwoju. Wśród tych obszarów badawczych trzy (*Biotechnologia i inżynieria biomedyczna*, *Technologie materiałowe* oraz *Konwersja i magazynowanie energii*) są bezpośrednio związane z dyscyplinami naukowymi reprezentowanymi na Wydziale Chemicznym. Obszar *Biotechnologia i inżynieria biomedyczna* jest ściśle powiązany z kierunkiem **Biotechnologia**.

Wydział Chemiczny powstał w 1898 r. jako jeden z trzech pierwszych wydziałów Instytutu Politechnicznego im. Mikołaja II. Był jednym z pierwszych wydziałów, jakie zostały powołane w 1915 r. na PW i od tego czasu prowadzi nieprzerwaną działalność w ramach Uczelni. Z Wydziału Chemicznego PW wywodzi się szereg znamienitych uczonych o uznanej światowej renomie, jak Profesorowie Józef Zawadzki, Ignacy Mościcki, Jan Czochralski i wielu innych. Wydział Chemiczny PW jest jednostką akademicką charakteryzującą się wysokim poziomem badań naukowych. Posiada kategorię **A+** w dyscyplinie *nauki chemiczne* oraz kategorię **A** w dyscyplinie *inżynieria chemiczna*. W roku 2023 została powołana dyscyplina *biotechnologia*. Wydział prowadzi kształcenie na kierunkach **Biotechnologia i Technologia Chemiczna** na studiach stacjonarnych I i II stopnia. Realizowana na Wydziale działalność naukowa jest silnie powiązana ze studiami prowadzonymi na obu kierunkach, w tym zwłaszcza na kierunku **Biotechnologia**. Przejawem tych związków są przeprowadzane regularnie modyfikacje programów studiów oraz nowelizacje treści programowych realizowanych przedmiotów, dostosowujące je do aktualnego stanu wiedzy oraz potrzeb otoczenia społeczno-gospodarczego. Przykładem działań podejmowanych na Wydziale jest uruchomienie studiów I stopnia o profilu praktycznym na kierunku **Technologia Chemiczna** oraz systematyczna modernizacja treści i programu zajęć na kierunku **Biotechnologia**, prowadzona w ścisłej współpracy z partnerami przemysłowymi.

Wydział prowadzi aktywną współpracę naukową oraz badawczo-rozwojową z krajowymi i zagranicznymi partnerami w zakresie szeroko pojętych zagadnień dyscyplin *nauki chemiczne*, *biotechnologia* oraz *inżynieria chemiczna*. W strukturze organizacyjnej Wydziału można wyróżnić **8 katedr**: Katedra Biotechnologii Medycznej (KBM); Katedra Biotechnologii Środków Leczniczych i Kosmetyków (KBŚLiK); Katedra Chemii Analitycznej (KChA); Katedra Chemii i Technologii Polimerów (KChITP); Katedra Chemii Nieorganicznej (KChN); Katedra Technologii Chemicznej (KTCh); Katedra Chemii Fizycznej (ZChF); Katedra Chemii Organicznej (ZChO), a także **2 zakłady**: Zakład Katalizy i Chemii Metaloorganicznej (ZKiChM) i Zakład Materiałów Wysokoenergetycznych (ZMW).

Obecnie na Wydziale Chemicznym zatrudnionych jest łącznie **156** pracowników naukowo-dydaktycznych i dydaktycznych, na obu kierunkach i poziomach studiów studiuje łącznie **657** studentów, a liczba doktorantów wynosi **109** osób.

Część I. Samoocena uczelni w zakresie spełniania szczegółowych kryteriów oceny programowej na kierunku studiów o profilu ogólnoakademickim

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

Koncepcja kształcenia na kierunku Biotechnologia (studia I i II stopnia) jest spójna z misją Politechniki Warszawskiej, która zakłada równoległy rozwój umiejętności intelektualnych, praktycznych oraz postaw społecznych studentów. Kierunek realizuje strategiczne cele zawarte w „Strategii Rozwoju Politechniki Warszawskiej do roku 2030” (<https://www.pw.edu.pl/sites/default/files/PW-uploads/docs/StrategiaPolitechnikiWarszawskiej.pdf>) (zał.1.1), szczególnie w obszarach:

- Kształcenia uwzględniającego potrzeby otoczenia społeczno-gospodarczego (K1) – przez aktywną współpracę z partnerami przemysłowymi, stałą modernizację treści programowych oraz praktyczny profil zajęć.
- Integracji z europejskim systemem kształcenia akademickiego (K4) – poprzez ofertę specjalności anglojęzycznej „Applied Biotechnology” na studiach II stopnia oraz umożliwienie studentom mobilności międzynarodowej.
- Efektywnych mechanizmów projakościowych w dydaktyce (K3) – m.in. poprzez regularną aktualizację treści przedmiotów, wprowadzanie nowych technologii kształcenia oraz silną współpracę z przemysłem (zajęcia projektowe, praktyki zawodowe, np. obowiązkowe praktyki na studiach I stopnia).
- Integracji badań naukowych z procesem dydaktycznym – szczególnie poprzez specjalności II stopnia, takie jak: Biotechnologia Chemiczna – Leki i Kosmetyki, Biotechnologia Medyczna oraz Biotechnologia Przemysłowa, które nawiązują do priorytetowych obszarów badawczych Uczelni, zwłaszcza „Biotechnologia i inżynieria biomedyczna”.
- Rozwoju innowacyjnej przedsiębiorczości studentów (R5) – wprowadzając przedmioty rozwijające kompetencje biznesowe studentów (np. „Startupy jako forma przedsiębiorczości”).

W ujęciu syntetycznym koncepcja rozwoju kształcenia na Wydziale Chemicznym w odniesieniu do „Strategii Rozwoju Politechniki Warszawskiej do roku 2030” zorientowana jest w szczególności na:

1. Podniesienie atrakcyjności oferty edukacyjnej poprzez opracowanie i modyfikację specjalności, zwiększenie udziału zajęć projektowych i zajęć realizowanych w ramach innowacyjnych form kształcenia, będących odpowiedzią na dynamikę zmian rynku pracy oraz zapotrzebowanie w ramach priorytetowych obszarów badawczych.
2. Konsekwentne działanie w kierunku indywidualizowania procesu kształcenia studentów (zmniejszenie liczebności grup ćwiczeniowych, bezpośredni udział studentów w realizacji projektów naukowych) oraz ich uczestnictwa w pracach doskonalących jakość kształcenia (koła naukowe, wolontariat naukowy), a także dostosowujących sylwetkę absolwenta do dynamicznie zmieniającego się rynku pracy.
3. Podtrzymanie aktywnego udziału studentów w kształtowaniu i aktualizacji programów studiów dzięki zaangażowaniu w prace Komisji Dydaktycznej Wydziału Chemicznego.
4. Pogłębienie współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym ze szczególnym naciskiem na rozwój kształcenia praktycznego.
5. Konsekwentne pogłębianie współpracy ze szkołami, szczególnie ponadpodstawowymi, mające na celu zachęcenie młodzieży do podjęcia studiów na Wydziale Chemicznym, poprzez organizację warsztatów oraz wolontariatu naukowego.
6. Wzmocnienie współpracy naukowej z innymi ośrodkami akademickimi w Polsce i zagranicą prowadzącymi studia o zbliżonym profilu przez realizację zespołowych projektów badawczych i wymianę naukowo-dydaktyczną.
7. Monitorowanie opinii studentów, prowadzących zajęcia oraz interesariuszy zewnętrznych na temat kształcenia oraz podjęcie badań losów i przydatności zawodowej absolwentów na rynku pracy.

8. Doskonalenie koncepcji, planu i programów kształcenia w oparciu o analizę uzyskanych opinii oraz z uwzględnieniem tendencji zmian zachodzących w naukach związanych z chemią, inżynierią chemiczną i biotechnologią.

Oczekiwania wobec kandydatów obejmują solidne podstawy wiedzy w zakresie nauk przyrodniczych i technicznych, szczególnie chemii i biologii, oraz gotowość do kształcenia praktycznego i zaangażowanie w realizację interdyscyplinarnych projektów badawczych.

Koncepcja kształcenia na kierunku **Biotechnologia** prowadzonym przez Wydział Chemiczny Politechniki Warszawskiej jest bezpośrednio związana z działalnością naukową prowadzoną w Uczelni w dyscyplinach **Nauki Chemiczne (kategoria naukowa A+)**, **Biotechnologia** (dyscyplina przed ewaluacją) oraz **Inżynieria Chemiczna (kategoria naukowa A)**.

Pracownicy Wydziału Chemicznego prowadzą wysokiej jakości prace badawcze i badawczo-rozwojowe, w ramach których latach 2020-2025 powstało 1 375 publikacji (książek, monografii i artykułów w recenzowanych czasopismach) i uzyskano 129 165 punktów ministerialnych.

Wydział Chemiczny należy do czołowych jednostek PW pod względem efektywności prowadzonej działalności naukowej – w 2022 roku uzyskał przychody z działalności badawczej przekraczające 50 mln zł, a także zrealizował inwestycje w nowoczesną aparaturę naukową (9 aparatów o wartości ponad 50 000 zł każdy). Naukowcy Wydziału Chemicznego aktywnie prowadzą działalność publikacyjną w wysoko punktowanych czasopismach naukowych, osiągając jedno z najwyższych wskaźników w PW pod względem liczby publikacji oraz liczby uzyskanych patentów (w roku 2022 Wydział Chemiczny uzyskał 14 praw wyłącznych).

Pracownicy Wydziału uczestniczą w licznych projektach naukowych finansowanych ze źródeł krajowych i międzynarodowych, takich jak granty Narodowego Centrum Nauki (NCN), Narodowego Centrum Badań i Rozwoju (NCBR), programy Horyzont Europa, a także programy uczelniane jak **LAB-TECH of Excellence** oraz YOUNG PW (wspierający młodych naukowców w rozwoju kariery naukowej).

Dynamiczny rozwój i zwiększanie obszaru zagadnień merytorycznych związanych z dyscyplinami, w których Wydział prowadzi działalność naukową, stanowią silne wsparcie dla rozwoju prowadzonego kierunku studiów. Warty podkreślenia jest fakt utworzenia w 2023 roku na Politechnice Warszawskiej dyscypliny Biotechnologia, w której udział zadeklarowali pracownicy Wydziału Chemicznego. Obecnie zostały podjęte działania mające na celu przypisanie tej dyscypliny naukowej do kierunku studiów Biotechnologia w wymiarze 25%. Na posiedzeniu Senackiej Komisji ds. Kształcenia, które odbyło się 12.03.2025 pozytywnie została zaopiniowana zmiana przypisania I stopnia studiów kierunku Biotechnologia do dyscyplin: nauki chemiczne (55%), biotechnologia (25%) i inżynieria chemiczna (20%) od roku akademickiego 2025/2026. Obecnie trwają dalsze prace legislacyjne.

Aktualne obszary badawcze działalności naukowej związanej z kierunkiem Biotechnologia obejmują:

- Selektywne rozpoznawanie analitów i bioanalitów przez cząsteczki (bio)receptorów – projektowanie i synteza nowych receptorów. Opracowanie składu warstw chemocząłuch.
- Projektowanie i konstrukcja miniaturowych przetworników sensorów elektrochemicznych na stałym podłożu; integracja wielu przetworników na wspólnym podłożu. Opracowanie tzw. *all-solid-state* miniaturowych (bio)sensorów (także półogniwa odniesienia) na stałym podłożu.
- Układy wielosensorowe i multi-receptorowe: elektroniczny język do badania próbek farmaceutycznych i bioprocessowych, macierze receptorów/nanosensorów, fluorescencja 2D.
- Projektowanie sensorów DNA, aptasensorów oraz immunosensorów wykorzystujących przetworniki elektrochemiczne, optyczne i piezoelektryczne. Zastosowania sensorów i biosensorów w diagnostyce i terapii medycznej.
- Projektowanie i konstrukcja analitycznych układów przepływowych w skali mini i mikro, modelowanie i badanie procesów hydrodynamicznych w miniaturowych układach przepływowych (mikrofluidyka). Zastosowanie nowoczesnych technik rozdzielania (np.

elektroforetycznego) oraz nowych detektorów (elektrochemicznych i spektroskopowych) w miniaturowych układach przepływowych.

- Integracja elementów pomiarowego układu mikroanalizy na wspólnym podłożu – konstrukcja systemów *μTAS* i *Lab-on-a-chip*; zastosowanie systemów w mikrobioanalizie i biochemii.
- Projektowanie mikroreaktorów do hodowli komórkowej i inżynierii tkankowej, zastosowania w ocenie cytotoksyczności związków o potencjalnym działaniu terapeutycznym, badania efektywności wybranych terapii przeciwnowotworowych.
- Badania aktywności biologicznej oraz potencjału terapeutycznego różnych grup nanomateriałów (nanocząstki metali, kropki kwantowe, nanomateriały 2D – grafen, MXeny, magnetoliposomy).
- Badania nad tworzeniem zaawansowanych trójwymiarowych modeli komórkowych w mikroskali (systemy *Organ-on-a-chip*) do badań biologicznych i zastosowań w personalizowanej medycynie regeneracyjnej.
- Badania z wykorzystaniem komórek macierzystych.
- Synteza, modyfikacja powierzchni i biofunkcjonalizacja oraz badania właściwości optycznych i katalizacyjnych nanocząstek. Zastosowanie nanocząstek w teranostyce oraz konstrukcji (bio)testów i (bio)sensorów.
- Elektrochemiczne badania właściwości koordynacyjnych peptydów o znaczeniu biologicznym, poznanie mechanizmów procesów redoks zachodzących w peptydowych kompleksach dwu- i trójskładnikowych.
- Izolacja ze środowiska szczepów drożdży i bakterii w poszukiwaniu cech przydatnych w różnych gałęziach przemysłu - budowanie kolekcji mikroorganizmów.
- Opracowywanie bioprocessów, w których przy użyciu mikroorganizmów można wytwarzać innowacyjne surowce kosmetyczne (barwniki, aromaty, oleje) oraz inne substancje (np. kwas L- i D-mlekowy) o potencjale aplikacyjnym.
- Poszukiwanie nowych narzędzi użytecznych w biotechnologii molekularnej – otrzymywanie i charakterystyka fuzyjnych polimeraz DNA i innych białek oddziałujących z kwasami nukleinowymi.
- Produkcja i selekcja zmodyfikowanych białek GFP do optycznego wykrywania jonów metali ciężkich
- Projektowanie i opracowywanie metod syntezy nowych związków o potencjalnych właściwościach przeciwnowotworowych i biocydowych, badania selektywności mikroorganizmów, enzymów oraz selektywnych katalizatorów i ich zastosowań w syntezie organicznej.
- Zastosowanie biokatalizy w asymetrycznej syntezie optycznie czynnych związków o znaczeniu biologicznym, ze szczególnym uwzględnieniem pochodnych o udokumentowanej aktywności przeciwnowotworowej, przeciwdrobnoustrojowej oraz biocydowej
- Zastosowanie metod bezznacznikowych do badania układów o charakterze biologicznym, charakterystyka oddziaływań biomolekularnych, oddziaływanie białko-ligand, tworzenie modeli badawczych do diagnostyki i prognozy nowotworów złośliwych skóry
- Systemowe badania z uwzględnieniem epigenomicznych mechanizmów kontrolujących metabolizm glukozy, syntezę aminokwasów i trehalozy oraz innych produktów przemiany materii, zależnych od aktywności syntezy tRNA w eukariotycznych komórkach modelowych-*Saccharomyces cerevisiae*.

W kształcenie na kierunku Biotechnologia w ramach studiów I stopnia i studiów II stopnia (specjalność Biotechnologia Przemysłowa) zaangażowani są także pracownicy Wydziału Inżynierii Chemicznej i Procesowej. Aktualne obszary badawcze tej działalności związane są z dyscypliną inżynieria chemiczna i obejmują:

- Otrzymywanie nanowłókien polimerowych i badanie ich interakcji z komórkami zwierzęcymi *in vitro*
- Synteza, modyfikacja i właściwości biologiczne nanocząstek hydroksyapatytu oraz badania ich interakcji z komórkami zwierzęcymi *in vitro*
- Medyczne zastosowania nanostruktur i struktur drukowanych 3D
- Interakcja mikroorganizmów i komórek zwierzęcych z nanopęcherzykami różnych gazów
- Wykorzystanie materiałów naturalnych do produkcji funkcjonalnych i wysokosprawnych struktur separacyjnych
- Metody wytwarzania aerozoli inhalacyjnych oraz badania ich właściwości i oddziaływania na układ oddechowy
- Inżynieria inhalatorów i systemów dostarczania leków wziewnych
- Poszukiwanie nowych koncepcji w dostarczaniu leków inhalacyjnych
- Intensyfikacja wymiany masy oraz powiększanie skali hodowli komórek zwierzęcych i roślinnych w bioreaktorach typu *single-use*
- Funkcjonalne wykorzystanie ciekłych perfluorozwiązków jako nośników metabolitów w hodowlach komórek *in vitro*
- Zastosowania aerożeli krzemooorganicznych do immobilizacji biomasy roślinnej
- Modyfikowane aerozele krzemooorganiczne do ekstrakcji *in situ* metabolitów w hodowlach *in vitro* biomasy roślinnej
- Biomateriały polimerowe jako elicytory w hodowlach *in vitro* biomasy roślinnej
- Prototypowanie zbiorników bioreaktorów *single-use* metodą druku 3D
- Badania cytotoksyczności biopolimerów w hodowlach *in vitro* komórek zwierzęcych
- Wytwarzanie i charakteryzacja nanomateriałów w węglowych
- Badania mechanizmu i kinetyki działania enzymów
- Immobilizacja enzymów
- Modyfikacje chitiny oraz chitozanu przy zastosowaniu enzymów i cieczy jonowych
- Przeróbka biomasy lignocelulozowej na biopaliwa i produkty chemiczne
- Hodowla mikroorganizmów na hydrolizatach lignocelulozowych

Wyniki działalności naukowej bezpośrednio wpływają na opracowanie i aktualizację programów studiów na kierunku Biotechnologia, umożliwiając studentom aktywny udział w realizacji projektów badawczych oraz zdobywanie praktycznych kompetencji badawczych w ramach zajęć laboratoryjnych, prac dyplomowych oraz działalności w kołach naukowych.

Program kształcenia na kierunku Biotechnologia jest dostosowywany do potrzeb otoczenia społeczno-gospodarczego oraz rynku pracy. Uwzględnia on zarówno współczesne trendy rozwoju biotechnologii, jak również wymagania stawiane przez pracodawców z sektora przemysłu biotechnologicznego, chemicznego, farmaceutycznego oraz jednostek naukowo-badawczych.

Na studiach pierwszego stopnia program umożliwia studentom zdobycie solidnej wiedzy teoretycznej oraz praktycznych umiejętności z zakresu biochemii, biologii molekularnej, mikrobiologii, biotechnologii oraz inżynierii chemicznej. Absolwenci tego poziomu są przygotowani do pracy w przedsiębiorstwach przemysłowych, laboratoriach badawczych, diagnostycznych i kontrolnych, jednostkach projektowych zajmujących się procesami biotechnologicznymi oraz w jednostkach zaplecza naukowo-badawczego przemysłu biotechnologicznego.

Na studiach drugiego stopnia studenci wybierają spośród specjalności bezpośrednio odpowiadających potrzebom rynku pracy, tj.:

- **Biotechnologia Chemiczna – Leki i Kosmetyki**, ściśle związana z przemysłem farmaceutycznym i kosmetycznym,
- **Biotechnologia Medyczna**, specjalność interdyscyplinarna obejmująca zagadnienia znajdujące się na styku biotechnologii, chemii analitycznej i medycyny,

- **Biotechnologia Przemysłowa**, skupiona na zagadnieniach praktycznej produkcji biotechnologicznej,
- **Applied Biotechnology** (w języku angielskim), nastawiona na umiędzynarodowienie kompetencji absolwentów i dostosowanie ich do globalnego rynku pracy.

Ważną rolę w dostosowaniu programów do potrzeb społeczno-gospodarczych pełnią interesariusze zewnętrzni, w tym przedstawiciele firm i instytucji współpracujących z Uczelnią. Wydział Chemiczny regularnie współpracuje z przedsiębiorstwami, które mają realny wpływ na treści programowe poprzez m.in.:

- opiniowanie efektów uczenia się oraz przedmiotów specjalistycznych,
- współprowadzenie wybranych zajęć przez ekspertów spoza uczelni,
- umożliwienie studentom realizacji praktyk zawodowych w nowoczesnych przedsiębiorstwach.

Koncepcja kształcenia uwzględnia także aktywny udział interesariuszy wewnętrznych, szczególnie kadry naukowej Wydziału Chemicznego, której kompetencje badawcze mają bezpośredni wpływ na jakość i aktualność programu. Dzięki interdyscyplinarnemu podejściu, obejmującemu wiedzę z zakresu biotechnologii, inżynierii, zarządzania, prawa oraz umiejętności miękkie, absolwenci kierunku są kompleksowo przygotowani do funkcjonowania w nowoczesnym środowisku pracy.

Realizacja strategii Politechniki Warszawskiej dotyczącej współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym (cel strategiczny K1 oraz R3) dodatkowo wzmacnia dostosowanie kształcenia do wymagań rynku, co zapewnia wysoką zatrudnialność absolwentów oraz ich skuteczność na rynku pracy. Przy opracowywaniu ogólnych założeń i koncepcji programu studiów wykorzystano także wyniki projektu „Monitorowanie karier zawodowych absolwentów Politechniki Warszawskiej” zrealizowanego przez Dział Analiz Strategicznych (DAS), a szczególności dane odnoszące się do Wydziału Chemicznego. W pracach nad programem uwzględniono postulowane przez absolwentów „mocne strony”:

- umiejętność przyswajania wiedzy
- analityczne myślenie (umiejętność analizowania, wyciągania wniosków)
- nastawienie na ciągły rozwój kompetencji
- umiejętność pracy w zespole
- otwartość na zmiany
- umiejętność zastosowania specjalistycznych narzędzi (programy komputerowe, technologie, procedury, urządzenia specjalistyczne, sporządzanie dokumentacji technicznej)
- umiejętność przekazywania wiedzy
- kreatywność
- umiejętność zarządzania sobą w czasie

Studia stacjonarne I stopnia na kierunku **Biotechnologia** prowadzone są bez wyodrębnionych specjalności. Sylwetka absolwenta jest ściśle powiązana z oczekiwaniami współczesnego rynku pracy, obejmując szeroki zakres wiedzy z obszaru biochemii, biologii molekularnej, chemii, biotechnologii i inżynierii chemicznej. Absolwent studiów I stopnia jest przygotowany do pracy w laboratoriach diagnostycznych, analitycznych, kontrolno-badawczych oraz przemysłowych, szczególnie w sektorach związanych z produkcją biofarmaceutyków, kosmetyków, żywności oraz w ochronie środowiska.

Celem nauczania na studiach pierwszego stopnia na kierunku Biotechnologia jest wykształcenie u absolwentów szerokiego wachlarza umiejętności praktycznych popartych wiedzą teoretyczną w zakresie najważniejszych obszarów chemii, biotechnologii i inżynierii chemicznej. Istotnym elementem koncepcji kształcenia jest wyrobienie nawyku ciągłego uczenia się i aktualizacji wiedzy oraz postawy otwartości na nowe rozwiązania dotyczące metod i narzędzi oraz ich zastosowań. Za ważne uznano kształtowanie umiejętności współpracy w zespole oraz dokumentowania, prezentowania i uzasadniania wyników pracy. Absolwent posiada więc umiejętność formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich oraz dostrzegania ich aspektów systemowych i pozatechnicznych, potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązania prostego zadania inżynierskiego,

typowego dla studiowanej dyscypliny inżynierskiej oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia, ma także umiejętność korzystania z informacji naukowej i technicznej. Absolwenci przygotowani są do prac związanych z wykorzystaniem urządzeń technologicznych i aparatury badawczej, wykonywania podstawowej analityki i prac z użyciem materiału biologicznego, prowadzenia procesów biotechnologicznych oraz samodzielnego rozwijania własnych umiejętności zawodowych.

Absolwenci I stopnia studiów przygotowani są do pracy w małych, średnich i dużych przedsiębiorstwach przemysłu biotechnologicznego i przemysłach pokrewnych, laboratoriach badawczych, kontrolnych i diagnostycznych, zapleczu badawczo-rozwojowym przemysłu; jednostkach doradczych i projektowych. Absolwenci studiów znają język obcy na poziomie biegłości B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy oraz posiadają umiejętności posługiwania się językiem specjalistycznym z zakresu kierunku kształcenia.

Celem kształcenia na studiach II stopnia jest pogłębienie kompetencji w specjalistycznych zagadnieniach naukowo-badawczych, które pozwalają absolwentom specjalizować się w jednym z czterech kierunków:

- **Biotechnologia Chemiczna – Leki i Kosmetyki,**
- **Biotechnologia Medyczna** (specjalność powstała w wyniku modyfikacji programu specjalności Mikrobioanalitika i została uruchomiona w roku akademickim 2024/2025) ,
- **Biotechnologia Przemysłowa,**
- **Applied Biotechnology** (w jęz. angielskim).

Podstawą koncepcji kształcenia na II stopniu studiów jest systematyczne dostosowywanie oferty dydaktycznej do aktualnego stanu wiedzy i dynamicznie zmieniających się trendów w obszarach powiązanych z biotechnologią. W odniesieniu do potrzeb otoczenia społeczno-gospodarczego i wykorzystywania wyników prac badawczych Wydziału w treściach programowych przedmiotów, istotą koncepcji kształcenia jest rozwijanie aspektów naukowych oraz prawidłowej interpretacji wyników prowadzących do lepszego poznania i zrozumienia mechanizmów biologicznych oraz procesów biotechnologicznych. W programie II stopnia studiów na kierunku Biotechnologia kluczowe jest kształtowanie umiejętności analizy danych, krytycznego myślenia i rozwiązywania problemów, co pozwala studentom na skuteczne funkcjonowanie w zmieniającym się środowisku pracy. Finalnie, celem takiego podejścia jest przygotowanie absolwentów do pełnienia kluczowych ról w zakresie innowacji i rozwoju technologii biotechnologicznych, a także do aktywnego uczestnictwa w rozwiązywaniu wyzwań zdrowotnych i środowiskowych współczesnego świata.

W roku akademickim 2024/2025 dokonano modyfikacji programu studiów II stopnia przekształcając specjalność Mikrobioanalitika w specjalność Biotechnologia Medyczna (Uchwała 478/L/2024 Senatu PW (zał.2.3). Zmiana ta była rezultatem dynamicznego rozwoju nowych dziedzin działalności naukowej na Wydziale Chemicznym, które odzwierciedlają aktualne trendy i potrzeby rynku pracy w obszarze biotechnologii oraz medycyny. Opinia absolwentów, którzy wskazali na rosnące znaczenie technologii biotechnologicznych w diagnostyce i terapii medycznej, również miała kluczowe znaczenie dla podjęcia tej decyzji.

Absolwent studiów II stopnia dysponuje pogłębioną wiedzą teoretyczną pozwalającą na opis i wyjaśnienie procesów i zjawisk oraz wiedzą specjalistyczną z zakresu biotechnologii i dyscyplin pokrewnych. Wśród umiejętności należy wymienić:

- umiejętność posługiwania się zaawansowaną wiedzą z zakresu realizacji procesów biotechnologicznych i zagrożeń im towarzyszących, potrafi wybrać i zastosować w praktyce techniki laboratoryjne w zakresie biologii komórki, mikrobiologii, biochemii, genetyki, farmakologii i proteomiki.
- Umiejętność formułowania specyfikacji prostych procesów technologicznych i biotechnologicznych w odniesieniu do surowców, operacji jednostkowych i aparatury, posługiwania się zaawansowanymi technikami informacyjno-komunikacyjnymi, w tym

programami komputerowymi wspomagającymi realizację zadań inżynierskich z zakresu biotechnologii.

- świadomość potrzeby przestrzegania zasad etyki zawodowej, bioetyki i poszanowania prawa, w tym praw autorskich.
- posługiwanie się wybranym językiem obcym na poziomie biegłości wyższym od B2 i umiejętność posługiwać się językiem specjalistycznym (przede wszystkim angielskim) z zakresu biotechnologii w stopniu niezbędnym do korzystania ze specjalistycznej bieżącej literatury fachowej.
- znajomość metodyki badawczej i zarządzania zespołami ludzkimi w środowiskach przemysłowych oraz zapleczu naukowo-badawczym.

Absolwent II stopnia studiów jest przygotowany do podejmowania aktywności badawczej w zakresie biotechnologii i dyscyplin pokrewnych; kierowania zespołami działalności badawczej; obsługi aparatury specjalistycznej; obsługi systemów informatycznych oraz systemów komputerowego wspomagania projektowania procesów technologicznych w zakresie biotechnologii; podejmowania twórczych inicjatyw i decyzji dotyczących badań naukowych, jak i rozwiązywania problemów technologicznych; samodzielnego prowadzenia działalności gospodarczej, a także działalności w małych i średnich przedsiębiorstwach oraz kontynuacji edukacji w szkołach doktorskich.

Ukończenie studiów II stopnia umożliwia zatrudnienie na stanowiskach kierowniczych i eksperckich w firmach biotechnologicznych, farmaceutycznych, kosmetycznych, medycznych oraz w instytucjach naukowo-badawczych. Absolwenci mają również kompetencje do prowadzenia własnej działalności gospodarczej i pracy w międzynarodowym środowisku badawczo-przemysłowym.

Programy studiów są konsultowane z interesariuszami zewnętrznymi, co zapewnia ich zgodność z aktualnymi potrzebami rynku pracy i wysoką zatrudnialność absolwentów. Ze względu na zakres nabywanych kompetencji zawodowych oraz renomę Wydziału absolwenci studiów I i II stopnia są chętnie zatrudniani w obecnych w rejonie koncernach i firmach m.in. Bioton, Celonpharma, Adamed Pharma, Polpharma, Pfizer, Reckitt-Benckiser, Atrazeneca, BASF, L'Oreal, Dr Irena Eris, Bell, Nuco.

Wyróżniającą cechą koncepcji kształcenia na kierunku **Biotechnologia** prowadzonym przez Wydział Chemiczny Politechniki Warszawskiej jest **interdyscyplinarność**, wyrażona poprzez zintegrowanie zagadnień nauk chemicznych, biologicznych oraz inżynierii chemicznej. Charakterystyczne jest ścisłe powiązanie działalności naukowej z procesem dydaktycznym, co umożliwia studentom zdobywanie praktycznych kompetencji badawczych już na etapie studiów inżynierskich.

Ważnym wyróżnikiem jest także **międzynarodowy charakter** oferowanych studiów, szczególnie dzięki specjalności prowadzonej w języku angielskim (**Applied Biotechnology**), która została opracowana zgodnie ze standardami międzynarodowymi oraz w nawiązaniu do wzorców najlepszych uczelni technicznych w Europie. Umożliwia to studentom nie tylko zdobywanie wiedzy zgodnej z globalnymi standardami, ale również rozwijanie kompetencji zawodowych na międzynarodowym rynku pracy.

Koncepcja studiów na kierunku Biotechnologia jest aktualizowana w oparciu o wzorce najlepszych krajowych (m.in. Politechniki: Wrocławska, Łódzka, Gdańska) oraz zagranicznych uczelni technicznych (m.in. ETH Zürich, TU Delft, RWTH Aachen). Aktualizacje te uwzględniają zarówno nowoczesne technologie biotechnologiczne, jak i potrzeby dynamicznie rozwijającego się sektora biotechnologii medycznej, przemysłowej oraz chemicznej. W 2024 roku Politechnika Warszawska jako jedyna Politechnika przystąpiła do **Krajowej Akademickiej Sieci Biotechnologii (KASB)**, którą tworzą podmioty krajowe prowadzące prace badawczo-rozwojowe w obszarze biotechnologii, w szczególności te, które prowadzą kształcenie studentów (Uniwersytet Rzeszowski, Uniwersytet Gdański i Gdański Uniwersytet Medyczny, Uniwersytet Wrocławski, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Politechnika Warszawska, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu).

Ważną wyróżniającą cechą programu jest intensywny **nacisk na zajęcia laboratoryjne i projektowe**, co umożliwia studentom zdobywanie praktycznych kompetencji zgodnych ze standardami krajowymi i międzynarodowymi.

Uchwałą Senatu PW 346/XLIX/2019 (zał.1.2) kierunek Biotechnologia został przypisany do dyscyplin nauki chemiczne (75%, dyscyplina wiodąca) i inżynieria chemiczna (25%). Kierunkowe efekty uczenia się zostały sformułowane na podstawie przyjętych koncepcji i założonych celów kształcenia specyficznych dla profilu ogólnoakademickiego. Od roku akademickiego 2019/2020 na podstawie Uchwały Senatu PW 385/XLIX/2019, załączniki 5 i 6 (zał.1.3 i zał.1.4)) efekty uczenia się określono zgodnie z wymogami Polskiej ramy Kwalifikacji (PRK) odpowiednio do poziomów 6 i 7. Efekty uczenia się określone dla studiów I i II stopnia obejmują ponadto pełen zakres efektów umożliwiających uzyskanie przez absolwentów kompetencji inżynierskich zawartych w charakterystykach drugiego stopnia określonych w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 3 ustawy o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji z dnia 22 grudnia 2015 r.

Kluczowe kierunkowe efekty uczenia się na kierunku **Biotechnologia** na Wydziale Chemicznym Politechniki Warszawskiej, dla studiów I i II stopnia o profilu ogólnoakademickim, zostały opracowane w sposób zapewniający ich spójność z koncepcją kształcenia, która zakłada **interdyscyplinarność** – integrację wiedzy z chemii, biologii, biochemii, genetyki, inżynierii chemicznej i biotechnologicznej. Jest to zgodne z przyporządkowaniem kierunku do dwóch głównych dyscyplin naukowych:

- **Nauki Chemiczne** (dyscyplina wiodąca – 75%, kategoria naukowa A+),
- **Inżynieria Chemiczna** (25%, kategoria naukowa A).

Od roku akademickiego 2025/2026 kierunek w obrębie stopnia I zostanie także przypisany do dyscypliny biotechnologia (obecnie w trakcie procesu legislacyjnego):

- **Nauki Chemiczne** (dyscyplina wiodąca – 55%, kategoria naukowa A+),
- **Biotechnologia** (25%, dyscyplina nie była jeszcze ewaluowana)
- **Inżynieria Chemiczna** (25%, kategoria naukowa A).

Dla studiów I stopnia określono 19 efektów uczenia się w zakresie wiedzy, 24 efektów w zakresie umiejętności i 6 w zakresie kompetencji społecznych. Do kluczowych kierunkowych efektów uczenia się na studiach I stopnia umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich i związanych z przyjętą koncepcją kształcenia należą efekty:

- Efekty uczenia się w zakresie wiedzy obejmują zarówno solidne podstawy teoretyczne, jak i praktyczne aspekty biotechnologii. Do kluczowych należą: wiedza z podstawowych obszarów nauk chemicznych: chemii analitycznej, organicznej, nieorganicznej i fizycznej (efekty: **K_W03**, **K_W04**), co stanowi fundament do dalszego rozwoju zawodowego i naukowego; zaawansowana znajomość biologii komórki, biologii molekularnej, mikrobiologii, enzymologii, genetyki oraz inżynierii genetycznej (**K_W06**, **K_W09**, **K_W12**, **K_W13**, **K_W16**), bezpośrednio związana ze współczesnymi trendami w biotechnologii; znajomość zagadnień technologii bioprosesowej i aparatury stosowanej w przemyśle biotechnologicznym (**K_W10**, **K_W11**), kluczowa dla praktycznego wymiaru studiów inżynierskich i technicznych.
- W zakresie umiejętności kluczowe efekty uwzględniają: umiejętność prowadzenia samodzielnych badań eksperymentalnych oraz ich krytycznej analizy (**K_U09**, **K_U10**), co wynika z profilu ogólnoakademickiego oraz potrzeby realizacji zadań badawczych odpowiadających standardom naukowym; umiejętność posługiwania się nowoczesnymi technikami informatycznymi, bazami danych oraz specjalistycznym oprogramowaniem wspierającym prace badawczo-inżynierskie (**K_U08**); umiejętności praktyczne, jak korzystanie z technik laboratoryjnych w zakresie biologii komórki, biochemii, mikrobiologii oraz enzymologii (**K_U15**), co przygotowuje studentów do pracy laboratoryjnej, projektowej i badawczej; kompetencje związane z samodzielnym projektowaniem procesów biotechnologicznych oraz analizą stosowanych technologii (**K_U17**, **K_U18**, **K_U19**, **K_U21**), co ma ścisły związek z dyscypliną inżynierii chemicznej. Do istotnych efektów należy zaliczyć też efekty **K_U22** i **K_U23** odnoszące

się do pracy w zespole, pełnienia w nim różnych funkcji (w tym kierowniczych) oraz planowania własnego rozwoju zawodowego i osobistego.

- Kluczowe kompetencje społeczne studentów koncentrują się na rozwijaniu: samodzielności oraz odpowiedzialności w realizacji zadań badawczych i zawodowych (**K_K02, K_K04**); umiejętności współpracy interdyscyplinarnej oraz krytycznej oceny posiadanej wiedzy (**K_K02**), co jest niezbędne dla skutecznego funkcjonowania absolwentów na rynku pracy; świadomości etycznej i zawodowej odpowiedzialności za prowadzone działania (**K_K03**), szczególnie istotnej w kontekście działalności biotechnologicznej i ochrony własności intelektualnej.

Realizacja tych efektów zapewnia absolwentom wiedzę, umiejętności i kompetencje społeczne, które są zgodne ze współczesnymi wymaganiami otoczenia społeczno-gospodarczego i rynku pracy, jak również z najwyższymi standardami naukowymi Politechniki Warszawskiej.

Koncepcja kształcenia na kierunku **Biotechnologia** (I stopień) uwzględnia uzyskanie przez absolwentów kompetencji o charakterze inżynierskim, przygotowujących ich do projektowania, realizacji oraz nadzorowania procesów biotechnologicznych w warunkach przemysłowych i laboratoryjnych. Kluczowe efekty uczenia się w tym zakresie obejmują m.in.:

- **wiedzę umożliwiającą projektowanie, realizację oraz ocenę procesów biotechnologicznych** (**K_W10, K_W07, K_W11**),
- **umiejętność projektowania, prowadzenia i optymalizacji operacji jednostkowych stosowanych w biotechnologii** (**K_U19, K_U20, K_U21**),
- **zdolność wykorzystania narzędzi informatycznych do rozwiązywania zadań inżynierskich** (**K_U08**),
- **znajomość technik analitycznych oraz metod oceny jakości produktów biotechnologicznych** (**K_W04, K_U16**).

Dla studiów II stopnia określono 11 efektów uczenia się w zakresie wiedzy, 21 efektów w zakresie umiejętności i 4 w zakresie kompetencji społecznych. Do kluczowych kierunkowych efektów uczenia się na studiach II stopnia umożliwiających uzyskanie kompetencji przygotowujących absolwenta do prowadzenia samodzielnych badań naukowych:

- W zakresie specjalistycznej i ugruntowanej wiedzy za kluczowe należy uznać efekty **K_W01 – K_W08** stanowiące bardzo solidną i szeroką bazę do rozwijania bardziej szczegółowej wiedzy w ramach pracy dyplomowej i w ciągu kariery zawodowej.
- W zakresie umiejętności to przede wszystkim umiejętność pozyskiwania i zrozumienia informacji z literatury, baz danych i innych źródeł także w języku angielskim lub innym języku obcym; umiejętności interpretowania uzyskanych informacji oraz oceniania ich rzetelności, wyciągania wniosków, formułowania i wyczerpującego uzasadniania opinii (**K_U01**); umiejętności interpretacji i krytycznej dyskusji wyników prowadzonych badań, a także zdolności do wyciągania wniosków w celu modyfikacji wcześniej przyjętych założeń (**K_U09**); umiejętność samodzielnego planowania i wykonywania badań eksperymentalnych (**K_U08; K_U12**); umiejętność wykorzystywania metod obliczeniowych i statystycznych, eksperymentalnych i analitycznych do formułowania i rozwiązywania problemów w zakresie biotechnologii (**K_U10**), jak również posiada umiejętność samodzielnego projektowania procesów i operacji jednostkowych stosowanych w technologii i biotechnologii (**K_U19**) i potrafi pracować w zespole, pełnić w nim różne funkcje (w tym kierownicze) (**K_U21**).

W celu osiągnięcia przez absolwentów studiów II stopnia na kierunku Biotechnologia zamierzonych efektów uczenia się, studenci uczestniczą w zajęciach dotyczących zaawansowanych zagadnień związanych z biotechnologią medyczną, inżynierią genetyczną, biotechnologią przemysłową, oraz bioinformatyką. W programie znajdują się również tematy z zakresu enzymologii, biotechnologii komórkowej, a także metod hodowli komórkowej.

Efekty uczenia się związane z planowaniem, realizacją oraz analizą prac badawczych są osiąmane dzięki uczestnictwu w laboratoriach dydaktycznych, zajęciach praktycznych oraz pracowniach dyplomowych.

W trakcie tych zajęć studenci zdobywają umiejętności korzystania z nowoczesnych przyrządów analitycznych, interpretacji wyników badań oraz formułowania wniosków na podstawie uzyskanych danych. W ramach pracy dyplomowej magisterskiej, studenci mają możliwość prowadzenia własnych projektów badawczych, co sprzyja rozwijaniu kreatywności oraz umiejętności krytycznego myślenia. Dzięki temu podejściu, absolwenci kierunku Biotechnologia są przygotowani do pracy w różnorodnych laboratoriach badawczych, przemyśle biotechnologicznym oraz medycznym, a także do aktywnego uczestnictwa w innowacyjnych projektach badawczo-rozwojowych, wpływając na postęp w dziedzinach zdrowia, środowiska i technologii.

Kierunek Biotechnologia nie należy do kierunków studiów przygotowujących do wykonywania zawodów regulowanych, o których mowa w art. 68 ust. 1 powołanej ustawy, takich jak np. zawód lekarza, farmaceuty, architekta czy inżyniera budownictwa.

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

Lp.	Zalecenia dotyczące kryterium 1 wymienione we wskazanej wyżej uchwale Prezydium PKA	Opis realizacji zalecenia oraz działań zapobiegawczych podjętych przez uczelnię w celu usunięcia błędów i niezgodności sformułowanych w zaleceniu o charakterze naprawczym
1.	Dokonanie przeglądu koncepcji kształcenia na kierunku i jej aktualizację uwzględniając zmiany w przepisach prawnych oraz postęp w obszarze nauki i gospodarki związanych z biotechnologią w szczególności wymaga to wypracowania koncepcji różnic w poziomie zaawansowania wiedzy i umiejętności studentów studiów I i II stopnia, a w konsekwencji przełożenia tej koncepcji na plan i program studiów (patrz Kryterium 2).	Zalecenie to zostało zrealizowane przez przypisanie kierunku Biotechnologia do dyscyplin nauki chemiczne i inżynieria chemiczna (Uchwała 346/XLIX/2019 Senatu PW (zał.1.2) oraz modyfikację kierunkowych efektów kształcenia i dostosowanie ich do charakterystyk efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 i 7 Polskiej Ramy Kwalifikacji określonych Rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. (Uchwała 385/XLIX/2019 Senatu PW (zał.1.3 i zał.1.4))
2a	Dokonanie modyfikacji w kierunkowych efektach kształcenia: w zakresie ich wyraźniejszego zróżnicowania w zakresie stopnia zaawansowania wiedzy i umiejętności między studiami I i II stopnia;	Zalecenie to zostało zrealizowane modyfikacją kierunkowych efektów kształcenia i dostosowanie ich do charakterystyk efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 i 7 Polskiej Ramy Kwalifikacji określonych Rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. (Uchwała 385/XLIX/2019 Senatu PW (zał.1.3 i zał.1.4))
2b	opis efektów powinien w większym stopniu zapewniać elastyczność programu oraz indywidualizację kształcenia studentów poprzez ograniczenie jednoznacznego wiązania efektów z przedmiotami na rzecz szerszych zakresów tematycznych;	
2c	usunięcia powtórzeń, zdarzających się w treści niektórych efektów	
2d	precyzyjniejszego określenia poziomu znajomości języka obcego wg ESOKJ na studiach I i II stopnia, gdyż w obecnej wersji nie jest widoczny postęp zaawansowania umiejętności wykorzystania tegoż języka; należy również zwrócić uwagę, że znajomość języka specjalistycznego powinna dotyczyć biotechnologii, a nie chemii;	Od 2020 roku kompetencje językowe wg ESOKJ określa Uchwała 58/L/2020 Senatu PW w sprawie ustalania programów studiów w §5.pkt.4 (zał.3.2). W przypadku studiów II stopnia kompetencje językowe specjalistyczne rozwijane są dzięki pracy z literaturą źródłową (angielskojęzyczną), a w przypadku osób które nie posiadają kompetencji na poziomie B2+ obowiązkowy jest udział w zajęciach w języku angielskim w wymiarze 30 godz. (2 ECTS).

2e	konstruowanie efektów kształcenia na studiach II stopnia w sposób, który umożliwi ich uzyskanie studentom każdej specjalności.	Zalecenie to zostało zrealizowane przez modyfikację kierunkowych efektów kształcenia i dostosowanie ich do charakterystyk efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 7 Polskiej Ramy Kwalifikacji określonych Rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. (Uchwała 385/XLIX/2019 Senatu PW (zał.1.4))
----	--	---

Dodatkowe informacje, które uczelnia uznaje za ważne dla oceny kryterium 1:

W roku 2023 kierunek studiów Biotechnologia uzyskał **akredytację KAUT** oraz **europejski certyfikat jakości kształcenia na kierunkach technicznych EUR-ACE®**.

Na Wydziale Chemicznym powołany jest **pełnomocnik Dziekana ds. jakości kształcenia**, którego zakres obowiązków dostępny jest na stronie <https://www.ch.pw.edu.pl/Wydzial/Wladze/Pelnomocnicy-Dziekana-Wydzialu-Chemicznego-na-kadencje-2024-2028/dr-inz.-Monika-Wielechowska-prof.-uczelni2>

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

Kształcenie na kierunku Biotechnologia realizowane jest w formie 7-semestralnych studiów I stopnia (inżynierskich) oraz 3- lub 4-semestralnych studiów II stopnia (magisterskich). Studia te prowadzone są wyłącznie w formie stacjonarnej. Warunkiem ukończenia studiów I stopnia jest uzyskanie przez studenta 210 ECTS oraz zaliczenie 4-tygodniowej studenckiej praktyki zawodowej realizowanej w okresie wakacji, za którą student otrzymuje dodatkowe 4 ECTS. Ukończenie studiów II stopnia jest uwarunkowane uzyskaniem 90 ECTS (studia 3-semestralne) lub 120 ECTS (studia 4-semestralne) bez obowiązku realizacji przez studenta praktyki zawodowej.

Aktualnie realizowany program studiów I stopnia określa Uchwała 260-2018/19 Rady Wydziału Chemicznego Politechniki Warszawskiej z dnia 24.09.2019 z późn. zm. (zał.2.1). W roku akademickim 2024/2025 podjęto działania zmierzające do modyfikacji programu studiów I stopnia w odpowiedzi na uwagi zgłaszane przez studentów i nauczycieli akademickich oraz uwzględniające zalecenia PKA. Propozycja nowego programu została pozytywnie zaopiniowana przez Senacką Komisję ds. Kształcenia (12.03.2025). Zmiany zostaną wprowadzone od roku akademickiego 2025/2026 (zał.2.2).

Studenci I stopnia studiów uczestniczą w zajęciach dydaktycznych z przedmiotów podstawowych: matematyki i fizyki. Celem tych zajęć jest usystematyzowanie wiedzy z zakresu szkoły średniej, a także wyrównanie ogólnego poziomu wiedzy nowych studentów. Studenci I roku mają także możliwość uczestniczenia w zajęciach wyrównawczych z matematyki i fizyki. Wiedza z tych przedmiotów jest jednocześnie ukierunkowywana na te zagadnienia, które będą szczególnie istotne podczas dalszych lat studiów. W nowym programie studiów I stopnia w ramach przedmiotów z grupy matematyki wprowadzono zajęcia ze statystyki, która jest niezwykle ważnym aspektem analizy danych biologicznych.

Tabela 2.1. Wymiar przedmiotów podstawowych na I stopniu studiów

Lp.	Rekrutacja 2024/2025 i wcześniejsze			Rekrutacja od 2025/2026		
	Przedmiot	Wymiar	ECTS	Przedmiot	Wymiar	ECTS
1	Matematyka	120W+90Ć	15	Matematyka	90W+90Ć	13
				Statystyka	15W+30Ć/LK	3
2	Fizyka i biofizyka	105W+45Ć	14	Fizyka i biofizyka	90W+30Ć+15L	12

Kolejnymi przedmiotami, których zadaniem jest usystematyzowanie wiedzy i dostarczenie podstaw dla przedmiotów kierunkowych jest chemia ogólna i nieorganiczna, biologia komórki, genetyka ogólna oraz ekologia i ochrona środowiska. Na zajęciach z chemii ogólnej i nieorganicznej studenci zdobywają fundamentalną wiedzę na temat struktury, właściwości i reakcji różnych substancji chemicznych. Zajęcia z biologii komórki wprowadzają studentów w tajniki budowy i funkcjonowania komórek, a laboratoria umożliwią praktyczne zastosowanie technik mikroskopowych. Następnie, na zajęciach z genetyki ogólnej, studenci zdobywają wiedzę na temat dziedziczenia cech, budowy DNA, a także mechanizmów regulacji genów, co stanowi fundament do zrozumienia procesów biologicznych na poziomie molekularnym. Na zajęciach dotyczących ochrony środowiska i ekologii studenci poznają zasady zrównoważonego rozwoju oraz metody ochrony zasobów naturalnych, a także analizują wpływ działalności człowieka na środowisko. W kontekście grafiki inżynierskiej studenci poznają zasady wykonywania rysunków technicznych oraz nabywają umiejętność korzystania z programu AutoCAD do komputerowego tworzenia rysunków technicznych. Tematyka tych zajęć obejmuje zasady rzutowania przedmiotów, rysowania przekrojów, tworzenia rysunków wykonawczych i złożeniowych oraz wymiarowania obiektów. Wszystkie te przedmioty dostarczają studentom niezbędnej wiedzy teoretycznej i praktycznej, która stanowi podstawę do dalszej nauki w obszarze biotechnologii i nauk przyrodniczych, a ich zaliczenie umożliwia realizację bardziej zaawansowanych zajęć.

Kluczowe dla studiów I stopnia efekty uczenia są osiągane na wyższych latach. Efekty te wiążą się z trzema dyscyplinami: naukami chemicznymi, biotechnologią i inżynierią chemiczną, a udział tych dyscyplin w kształceniu jest zrównoważony. Do przedmiotów związanych z dyscypliną nauki chemiczne należą, oprócz wymienionej wcześniej chemii ogólnej i nieorganicznej, chemia analityczna, chemia organiczna i biochemia oraz chemia fizyczna. Odgrywają kluczową rolę w kształceniu, dostarczając podstawowych umiejętności i wiedzy niezbędnych do zrozumienia procesów biologicznych i technologicznych. Chemia nieorganiczna stanowi podstawę dla zrozumienia właściwości i reakcji substancji nieorganicznych, a wiedza z tego zakresu pozwala studentom zrozumieć reakcje zachodzące w środowisku, a także interakcje między metalami a biomolekułami, co jest kluczowe w kontekście biokatalizy. Chemia analityczna odgrywa istotną rolę w analizie jakości i ilości substancji w próbkach biologicznych. Umiejętność stosowania technik analitycznych, takich jak chromatografia, spektroskopia czy elektroforeza, pozwala studentom na monitorowanie procesów biotechnologicznych oraz kontrolę jakości produktów. Chemia organiczna skupia się związkach, które stanowią podstawę wielu procesów biotechnologicznych. Wiedza o strukturze, właściwościach i reakcjach chemicznych związków organicznych jest niezbędna do zrozumienia metabolizmu, umożliwia również projektowanie i produkcję substancji czynnych leków. Chemia fizyczna natomiast pozwala na zrozumienie zasad fizycznych leżących u podstaw reakcji chemicznych. Uczestnicy studiów uczą się o termodynamice, kinetyce reakcji i rozwoju metod obliczeniowych. Biochemia jest przedmiotem integrującym, ponieważ łączy różne aspekty chemii organicznej, analitycznej i fizycznej z biologią, umożliwiając zrozumienie procesów biochemicznych zachodzących w komórkach oraz metod ich analizy.

Kolejnym istotnym aspektem kształcenia na kierunku Biotechnologia jest wiedza i umiejętności związane z przedmiotami biologicznymi, takimi jak mikrobiologia ogólna i przemysłowa, genetyka, biologia molekularna z elementami inżynierii genetycznej, kultury tkankowe i komórkowe. Mikrobiologia ogólna i przemysłowa pozwala studentom zrozumieć jak funkcjonują mikroorganizmy i jakie są ich interakcje z otoczeniem. Wiedza z zakresu mikrobiologii jest kluczowa w biotechnologii, zwłaszcza w kontekście wykorzystania bakterii, grzybów i wirusów w produkcji biotechnologicznej (np. w fermentacji, produkcji enzymów i metabolitów). Z kolei wiedza z zakresu biologii molekularnej jest kluczowa dla zrozumienia procesów genetycznych i biochemicznych. Studenci zdobywają umiejętności w zakresie technik takich jak PCR i klonowanie genów. Biologia molekularna umożliwia także rozwój technik inżynierii genetycznej, co jest fundamentem wielu zastosowań biotechnologicznych, w tym tworzenia organizmów modyfikowanych genetycznie. Przedmiot Kultury tkankowe i komórkowe roślin i zwierząt koncentruje się na hodowli komórek i tkanek *in vitro*, co jest kluczowe dla badań w biotechnologii medycznej i przemysłowej i jest niezbędne w rozwoju nowych terapii, produkcji białek

terapeutycznych oraz opracowywaniu szczepionek. Dodatkowo do programu, który będzie realizowany od roku akademickiego 2025/2026, został wprowadzony przedmiot Podstawy bioinformatyki, który odgrywa obecnie bardzo istotną rolę w kształceniu biotechnologów, łącząc nauki biologiczne z informatyką oraz statystyką. Zajęcia dostarczą studentom niezbędnych narzędzi i umiejętności do analizy i interpretacji złożonych danych biologicznych.

Kompetencje inżynierskie studenci nabywają realizując przedmioty, takie jak Przenoszenie masy i energii, Inżynieria procesowa, Biotechnologia I i II, Projektowanie procesów biotechnologicznych, Techniki hodowli mikroorganizmów oraz Aparatura procesowa. Wszystkie te przedmioty, oprócz wiedzy niezbędnej do realizacji zadań inżynierskich, dają też duże umiejętności praktyczne, ponieważ wykłady połączone są z zajęciami projektowymi lub dedykowanymi laboratoriami. Procesy przenoszenia masy i energii skupiają się na zasadach transportu masy i energii w różnych układach, co jest istotne dla zrozumienia procesów zachodzących w biotechnologii. Wiedza z tego zakresu pozwala studentom na efektywne projektowanie i optymalizację procesów, takich jak fermentacja czy separacja produktów, a także na zapewnienie ich wydajności i efektywności. Inżynieria bioprocessowa obejmuje klasyczne operacje jednostkowe wykorzystywane w biotechnologii, jak destylacja czy filtracja. Wiedza z tego przedmiotu jest następnie ugruntowana dzięki laboratorium Aparatura procesowa, która zapewnia studentom umiejętność obsługi urządzeń stosowanych w procesach biotechnologicznych. Przedmioty Biotechnologia I i II mają za zadanie przybliżenie studentom sposobów prowadzenia różnych procesów biotechnologicznych od sposobu pozyskania materiału biologicznego, poprzez wybór odpowiedniego bioreaktora, do metod wydzielenia produktu. Zagadnienia prezentowane w trakcie tych wykładów i projektów są następnie ilustrowane w laboratorium, gdzie studenci mają okazję przeprowadzić różne procesy biotechnologiczne wykorzystując odpowiednie typy bioreaktorów. Przedmiotem, który jest podsumowaniem wszystkich aspektów pracy inżyniera jest Projektowanie procesów biotechnologicznych - projekt. Przedmiot ten integruje wiedzę i umiejętności ze wszystkich wcześniejszych przedmiotów inżynierskich, ponieważ studenci pracując w zespołach projektowych mają za zadanie opracowanie projektu procesowego, rozpoczynając od wyboru odpowiedniej metody, poprzez badania literaturowe i sprawdzenie czystości patentowej, po dobór operacji jednostkowych i aparatury, zagadnień kontrolno-pomiarowych, po ocenę ekonomiki procesu i zagadnień bezpieczeństwa i higieny pracy. W zmodyfikowanym programie studiów, zajęcia projektowe zostały wzbogacone o laboratorium komputerowe, które pozwoli na jeszcze lepsze rozwijanie kompetencji inżynierskich.

Zgodnie z programem studiów I stopnia studenci rozwijają kompetencje językowe na poziomie B2 uczestnicząc w zajęciach z języków obcych w łącznym wymiarze 180 godzin (12 ECTS). Kompetencje w zakresie przedmiotów humanistyczno-ekonomiczno-społecznych (HES) rozwijane są w obszarach przedsiębiorczości, ochrony własności intelektualnej oraz ekologii i ochrony środowiska. Zajęciom tym przyporządkowane jest 90 godzin i 6 ECTS. W programie studiów realizowanym do semestru 2027Z (ostatni nabór 2024/2025) zapewniono studentom możliwość wyboru przedmiotów tylko o łącznym wymiarze 62 ECTS (29%). Dlatego też przy modyfikacji programu, który będzie realizowany od 2025/2026, zwiększono ten wymiar do 69 ECTS (33%) wprowadzając przedmioty obowiązkowe do wyboru, najczęściej prowadzone przez przedstawicieli różnych jednostek organizacyjnych lub wydziałów. Pozwolą one studentom na indywidualizowanie ścieżki nauczania, ponieważ będą przedstawiać różne aspekty danej tematyki, przy zapewnieniu podobnych efektów uczenia się.

Program studiów II stopnia na kierunku Biotechnologia został przyjęty Uchwałą 478/L/2024 Senatu PW z dnia 24.04.2024 (zał.2.3). Wcześniej (ostatnia rekrutacja w roku akademickim 2023/2024) obowiązywała Uchwała nr 260-2018/19 Rady Wydziału Chemicznego Politechniki Warszawskiej z dnia 24.09.2019 z późn. zm. (zał.2.1). Studia realizowane są w dwóch wariantach: 3-semestralnych dla kandydatów z tytułem inżyniera i 4-semestralnych dla kandydatów dla których zdefiniowano różnice programowe w kompetencjach inżynierskich.

Treści programowe na studiach II stopnia są oparte na koncepcji kształcenia, która skupia się na dominującym udziale zagadnień związanych z badaniami naukowymi w obszarze szeroko pojętej

biotechnologii, uwzględniając wyniki prac Wydziału Chemicznego (specjalności Biotechnologia Chemiczna – Leki i Kosmetyki, Biotechnologia Medyczna (wcześniej Mikrobioanalitika) oraz Applied Biotechnology) oraz Wydziału Inżynierii Chemicznej i Procesowej (specjalność Biotechnologia Przemysłowa i Applied Biotechnology). Zajęcia wykładowe, projektowe i laboratoryjne odbywają się przez pierwsze dwa semestry (dla studiów 4-semestralnych są to trzy semestry), natomiast ostatni semestr jest w pełni dedykowany realizacji prac badawczych, w tym prac dyplomowych magisterskich. Proces kształcenia na różnych specjalnościach prowadzi do częściowego zróżnicowania programu zajęć dydaktycznych. Niektóre przedmioty na studiach II stopnia są wspólne dla wszystkich studentów jako przedmioty kierunkowe, podczas gdy inne, dotyczące specyfiki danej specjalizacji, są przeznaczone wyłącznie dla studentów danej specjalności.

Wszyscy studenci II stopnia studiów uczestniczą w zajęciach Metodyka pracy doświadczalnej, która uczy studentów projektowania eksperymentów, analizy wyników oraz właściwego dokumentowania prac badawczych. Umiejętności te są niezbędne w kontekście prowadzenia badań naukowych i w praktycznych zastosowaniach w przemyśle biotechnologicznym. Wiedza na temat projektowania eksperymentów pozwala studentom na skuteczne poszukiwanie odpowiedzi na istotne pytania badawcze. Biotechnologia molekularna jest przedmiotem, który skupia się na usystematyzowaniu wiedzy o procesach biologicznych na poziomie molekularnym i zastosowania ich w różnych aspektach działalności naukowej i przemysłowej. Wiedza ta jest niezwykle istotna w kontekście wprowadzania innowacji w obszarze biotechnologii i medycyny. Przedmiotami, które koncentrują się na aspektach inżynierskich są Inżynieria bioreaktorów i Analityczna kontrola bioprocessów. Pierwszy z nich skupia się na zasadach doboru i modelowania bioreaktorów. Wiedza z zakresu inżynierii bioreaktorów nie tylko pozwala na zwiększenie wydajności produkcji, ale także na redukcję kosztów, co jest istotne dla przemysłu. Natomiast Analityczna kontrola bioprocessowa kładzie nacisk na metody analizy i monitorowania procesów biotechnologicznych. Studenci zdobywają wiedzę dotyczące stosowania zaawansowanych technik analitycznych, takich jak chromatografia i spektroskopia, strategiach pobierania próbek i walidacji metod analitycznych.

Dla specjalności Biotechnologia Chemiczna – Leki i Kosmetyki prowadzone zajęcia skupiają się na otrzymywaniu, badaniu i zastosowaniu substancji biologicznie czynnych. Studenci uzyskują wiedzę i umiejętności w zakresie opracowywania zaawansowanych metod syntezy związków chemicznych i możliwości zastosowania ich jako substancji czynnych leków, wyzwań jakie niesie ze sobą opracowanie sposobu podania substancji czynnej i jej losu w organizmie. Studenci tej specjalności uzyskują także wiedzę i umiejętności związane z metodami badania struktury związków chemicznych i ich oddziaływań z makrocząsteczkami, metodami analizy bioinformatycznej i modelowania szlaków metabolicznych. Z kolei przedmioty takie jak Wytwarzanie i modyfikacje białek i Proteomika pozwalają na zapoznanie się z metodami produkcji i analizy białek o różnych zastosowaniach, poczynając od białek terapeutycznych po wykorzystanie w biokatalizie. Przedmiotami, które związane są z jedną z najprężniej rozwijających dziedzin polskiej gospodarki (przemysł kosmetyczny) są Kosmetologia i Laboratorium badania form kosmetycznych. Studenci zdobywają wiedzę i umiejętności nie tylko związane z otrzymywaniem i badaniem form kosmetycznych, ale przede wszystkim z wyzwaniami jakie niesie ze sobą cywilizacja, czyli coraz liczniejsze nowotwory skóry oraz alergie.

Przedmiotem specjalności Biotechnologia Medyczna (do 2023/2024 specjalności Mikrobioanalitika) jest przygotowanie studentów do wykorzystania technik biotechnologicznych w diagnozowaniu, leczeniu oraz zapobieganiu chorobom. Absolwenci zdobywają wiedzę z zakresu metod „omicznych” (proteomiki i metabolomiki), bioanalitiki i technologii biomedycznych, co umożliwia im opracowywanie innowacyjnych terapii, leków oraz metod diagnostycznych. Zajęcia te przygotowują studentów do pracy w różnych dziedzinach, dostarczając im niezbędnych umiejętności i wiedzy teoretycznej, która jest niezbędna w nowoczesnym przemyśle biotechnologicznym i farmaceutycznym. Na przykład, umiejętności zdobyte w zakresie biomedycznych zastosowań sensorów i biosensorów są kluczowe dla rozwoju innowacyjnych rozwiązań diagnostycznych, ponieważ przedmiot wprowadza studentów w tematykę nowoczesnych technologii, które pozwalają na monitorowanie parametrów

biologicznych i chemicznych w czasie rzeczywistym. Zajęcia Miniaturyzacja w analizie klinicznej skupiają się na technikach miniaturyzacji, szczególnie testów typu Point-of-care, tzw. testów przyłóżkowych oraz możliwości ich zastosowania w analizie klinicznej. Umiejętności zdobyte w tym zakresie są kluczowe w opracowywaniu innowacyjnych rozwiązań diagnostycznych i monitorujących zdrowie pacjentów. Znajomość molekularnych podstaw chorób cywilizacyjnych dostarcza wiedzy o genetycznych, biochemicznych i środowiskowych czynnikach wpływających na choroby takie jak cukrzyca, choroby serca czy nowotwory. Dzięki temu absolwenci mają umiejętność zrozumienia złożoności patofizjologii tych schorzeń, co jest niezbędne w tworzeniu skutecznych terapii. Studenci poznają także różnorodne materiały stosowane w medycynie, takie jak biomateriały czy materiały do inżynierii tkankowej. Wiedza ta jest niezbędna w rozwoju innowacyjnych rozwiązań w zakresie leczenia i regeneracji tkanek.

Specjalność Biotechnologia Przemysłowa jest realizowana przez Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej i skupia się na zastosowaniu technologii inżynierskich w bioprodukcji. Przedmioty takie jak Modelowanie bioprocessów uczą studentów matematycznego opisu złożonych procesów, co jest istotne dla ich optymalizacji, podczas gdy Procesy rozdzielania umożliwiają naukę technik izolacji i oczyszczania bioproduktów. Umiejętności praktyczne studenci nabywają na przedmiotach Laboratorium bioprocessów i Sterowanie i regulacja procesów biotechnologicznych, których celem jest poznanie metod bilansowania, modelowania i regulacji bioprocessów. Inżynieria bioreaktorów II oferuje pogłębioną wiedzę na temat projektowania bioreaktorów w stosunku do przedmiotu kierunkowego. Zajęcia dotyczące procesów membranowych wprowadzają studentów w technologie filtracji i separacji, natomiast metody inżynierskie w wybranych zagadnieniach fizjologii integrują różne aspekty inżynierskie z metodami obliczeniowymi obejmującymi procesy przenoszenia pędu, energii i masy w zastosowaniu do opisu funkcjonowania organizmu, a także projektowania układów podawania leków.

Specjalność angielskojęzyczna Applied Biotechnology jest realizowana z wykorzystaniem potencjału badawczego i dydaktycznego Wydziału Chemicznego i Wydziału Inżynierii Chemicznej i Procesowej. Program specjalności obejmuje także przedmioty kierunkowe Introduction to bioreactors, Analytical methods in biotechnology i Data treatment of chemical analysis for biotechnology, które uczą projektowania eksperymentów, analizy wyników oraz dokumentowania prac badawczych. Z kolei przedmioty inżynierskie koncentrują się na praktycznych aspektach biotechnologii; Introduction to bioreactors obejmuje dobór i modelowanie bioreaktorów, natomiast Analytical methods in biotechnology uczy zaawansowanych technik analitycznych, takich jak chromatografia i spektroskopia, oraz metod pobierania próbek i walidacji procesów. Przedmioty specjalnościowe odgrywają kluczową rolę w kształceniu studentów na kierunku biotechnologia, oferując szeroki zakres wiedzy i umiejętności niezbędnych w nowoczesnym przemyśle biotechnologicznym i medycznym. Sensors and biosensors koncentrują się na projektowaniu i zastosowaniu sensorów do monitorowania parametrów biologicznych, co ma kluczowe znaczenie dla diagnostyki medycznej. Implantable medical devices uczą studentów o projektowaniu i zastosowaniu implantów, co jest ważne w kontekście innowacyjnych terapii w medycynie, natomiast Characterization of biomaterials (biocompatibility) pozwala na zrozumienie właściwości biomateriałów oraz ich interakcji z organizmem, co jest fundamentalne w inżynierii tkankowej i medycynie regeneracyjnej.

W przypadku studiów 4-semestralnych w programie semestr pierwszy jest dedykowany uzupełnieniu kompetencji inżynierskich dla których zdefiniowano różnice programowe podczas rekrutacji. Przedmioty te obejmują wiedzę i umiejętności związane z biotechnologią i projektowaniem procesów biotechnologicznych, aparaturą procesową i automatyką, technologią leków i biocydów i analizą biomateriałów, a także grafiką inżynierską.

Zgodnie z programem studiów II stopnia studenci rozwijają kompetencje językowe na poziomie B2+ uczestnicząc w zajęciach prowadzonych w języku angielskim w wymiarze 30 godzin (2 ECTS), jeżeli nie posiadają udokumentowanej znajomości języka na tym poziomie. Kompetencje w zakresie przedmiotów humanistyczno-ekonomiczno-społecznych (HES) rozwijane są w obszarach

przedsiębiorczości i zarządzania oraz bioetyki. Zajęciom tym przyporządkowane jest 90 godzin i 6 ECTS. W programie studiów zapewniono studentom możliwość wyboru przedmiotów o łącznym wymiarze 41-43 ECTS (45-48%) dla studiów 3-semesteralnych i 45-47(37-39%) dla studiów 4-semesteralnych.

Program studiów na kierunku Biotechnologia wykorzystuje różne metody kształcenia, które są dostosowane do specyfiki i treści poszczególnych przedmiotów. Obejmuje to wykłady, ćwiczenia audytoryjne, laboratoria komputerowe oraz zajęcia projektowe i laboratoryjne. Jednym z kluczowych elementów kształcenia są zajęcia praktyczne, które dominują w obu stopniach studiów. Na studiach I stopnia zajęcia te obejmują łącznie 960 godzin (od semestru 2025Z 1035 godzin), natomiast na poziomie II stopnia zakres ten wynosi od 495 do 858 godzin dla studiów 3-semesteralnych i 645-730 godzin dla studiów 4-semesteralnych (liczba godzin jest uzależniona od wybranej specjalności). W załączonej tabeli przedstawiono podział godzinowy poszczególnych form zajęć dla obu poziomów studiów.

Tabela 2.2. Udział poszczególnych form zajęć dydaktycznych

	Liczba godzin poszczególnych form zajęć dydaktycznych (udział %)					
	wykład	Ćwiczenia/ lab.komp.	laboratoria	projekt	seminaria	łącznie
Studia I stopnia (realizowane do końca sem. 2027Z)	1251	510	795	165	30	2751
	45,5%	18,5%	28,9%	6,0%	1,1%	100,0%
Studia I stopnia (realizowane od sem. 2025Z)	1206	570	810	165	30	2781
	43,8%	20,7%	29,4%	6,0%	1,1%	100,0%
Studia II stopnia 3-sem.* (realizowane do końca sem. 2025L)	390-495	45	435-450	15-105	180	1125-1185
	34,7-42,3%	3,8-4,0%	36,7-40,0%	1,3-8,9%	15,2-16%	100,0%
Studia II stopnia 3-sem.* (realizowane do sem. 2025L)	390-495	45-75	435-450	15-105	180-190	1125-1185
	34,7-42,3%	3,8-6,3%	36,7-40,0%	1,3-8,9%	15,2-16,0%	100,0%
Studia II stopnia 4-sem.* (realizowane do sem. 2024Z)	630-705	75-105	540	60-150	180-190	1560-1575
	40,0-45,3%	4,8-6,7%	34,3-34,6%	3,8-9,5%	11,4-12,1%	100,0%

*w zależności od specjalności

W programach studiów I i II stopnia na kierunku Biotechnologia szczególne znaczenie mają zajęcia projektowe i laboratoryjne, które mają na celu rozwijanie umiejętności praktycznych i teoretycznych studentów. Zajęcia projektowe pozwalają studentom na indywidualne oraz zespołowe rozwiązywanie rzeczywistych problemów inżynierskich, związanych z procesami biotechnologicznymi. Uczestnicy przeprowadzają szczegółową analizę zagadnień typowych dla biotechnologii, stosując metody matematycznego i statystycznego opisu problemów oraz narzędzia informatyczne. Na podstawie tej analizy studenci formułują rozwiązania dotyczące procesów biotechnologicznych, co sprzyja nabywaniu praktycznych umiejętności. W trakcie zajęć uczą się także efektywnego wyszukiwania informacji, dyskusji i prezentacji wyników swojej pracy. Studenci mają swobodę wyboru strategii rozwiązania problemu, co rozwija ich kreatywność i innowacyjność. Z kolei zajęcia laboratoryjne, w których studenci prowadzą badania doświadczalne dotyczące chemii, mikrobiologii, biochemii oraz bioinżynierii, co umożliwia im ocenę i interpretację uzyskanych wyników. Praca w laboratorium rozwija umiejętności analityczne i praktyczne, a także pozwala na zwięzłe komunikowanie wyników w formie sprawozdań, co wzmacnia kompetencje interpersonalne absolwentów. Wykłady dostarczają wiedzy teoretycznej z poszczególnych przedmiotów, a ćwiczenia audytoryjne umożliwiają studentom jej utrwalenie. Warto podkreślić, że w ramach tych programów nie są wdrażane metody kształcenia na odległość, co pozwala na pełne zaangażowanie w proces nauki. Wszystkie te działania mają na celu stworzenie kompetentnych absolwentów, gotowych do stawienia czoła wyzwaniom w swojej przyszłej karierze zawodowej w obszarze biotechnologii.

Realizacja pracy dyplomowej jest ostatnim etapem kształcenia na studiach I i II stopnia. Zarówno treść, jak i forma pracy dyplomowej odzwierciedlają kompetencje, które są oczekiwane od absolwentów obu poziomów studiów kierunku Biotechnologia. Praca dyplomowa inżynierska stanowi samodzielne rozwiązanie przez dyplomanta problemu biotechnologicznego, ukazując jego wiedzę w obszarze chemii, biologii i inżynierii oraz umiejętność zastosowania nabytej wiedzy i umiejętności w aspektach praktycznych. Prace inżynierskie realizowane na Wydziale Chemicznym są pracami eksperymentalnymi lub obliczeniowymi, prace o charakterze teoretycznym realizowane są tylko w szczególnych przypadkach. Praca dyplomowa powinna zawierać: jasno zdefiniowany cel i zakres pracy, szczegółową analizę problemu przeprowadzoną na podstawie przeglądu literatury, prezentację wyników przeprowadzonych badań, a w przypadku prac obliczeniowych opis zastosowanej metody modelowania oraz wyniki wykonanych obliczeń. Obowiązkowym elementem jest również sformułowanie wniosków końcowych i ocena aplikacyjności wyników pracy. Praca inżynierska może być pracą projektową (zaprojektowanie rozwiązania technologicznego, przeprowadzenie obliczeń, opracowanie budowy układu np. sensora) lub pracą doświadczalną poświęconą np. optymalizacji danego procesu lub rozwiązania zadania badawczego. Prace te muszą charakteryzować się zastosowaniem praktycznym lub zawierać elementy inżynierskie, przykładowo mogą dotyczyć:

- optymalizacji nadprodukcji wybranego białka w różnych systemach ekspresyjnych, także z możliwością powiększenia skali,
- projektu i charakterystyki sensora, biosensora lub mikroukładu,
- charakterystyki i zastosowania mikroorganizmów w procesach biotechnologicznych.

Prace dyplomowe magisterskie powinny wykazać się pogłębioną wiedzą i umiejętnościami rozwiązywania problemów naukowych. Najczęściej są pracami badawczymi wynikającymi z zainteresowań naukowych promotora i pozwalają studentom na włączenie się w badania prowadzone w jednostce (prace statutowe oraz granty). Tematyka prac wymaga stosowania nowoczesnych metod oraz technik doświadczalnych, realizacja pracy dyplomowej powinna stanowić samodzielne rozwiązanie problemu badawczego, z wyraźnym wkładem koncepcyjnym, naukowym i badawczym ze strony dyplomanta. Obok jasno zdefiniowanego celu pracy, szczegółowej analizy problemu na podstawie przeglądu literatury źródłowej (artykułów naukowych z recenzowanych czasopism i książek o charakterze naukowym), omówienia wyników przeprowadzonych badań, obowiązkowym elementem pracy magisterskiej jest sformułowanie wniosków końcowych. Praca ta powinna nie tylko świadczyć o umiejętności zastosowania wiedzy zdobytej podczas studiów, ale także wykazywać zdolność do jej samodzielnego poszerzania oraz definiowania i rozwiązywania problemów związanych ze studiowanym zagadnieniem.

Liczebność grup studenckich reguluje Regulamin Pracy PW (zał. 7) (zał.2.4) oraz Decyzja Dziekana 57/2024 (zał.2.5) i wynosi w obecnym roku akademickim: wykład powyżej 15 studentów, ćwiczenia audytoryjne – 30 studentów, ćwiczenia projektowe – 15 studentów, zajęcia komputerowe – 15 studentów, lektoraty - 12-24 studentów, seminaria – 15 studentów, laboratoria - 10 studentów (I stopień studiów) lub 8 studentów (II stopień studiów). W trakcie zajęć laboratoryjnych liczebność grupy wykonującej dane zadanie zależy od specyfiki zajęć, zazwyczaj prace typowo doświadczalne prowadzone są w grupach 2-3 osobowych lub indywidualnie, prace projektowe mogą być prowadzone w większych grupach (4-6 osobowych), co ma na celu rozwijanie oprócz wiedzy i umiejętności także kompetencji społecznych. Zajęcia projektowe najczęściej kończą się obroną projektu, podczas której grupa przygotowuje prezentację, przedstawia wyniki i wnioski oraz broni swoich osiągnięć podczas publicznej dyskusji. Tygodniowy plan zajęć pozwala na równomierne rozłożenie przez studentów czasu na udział w zajęciach i samodzielne uczenie się. Zajęcia odbywają się od poniedziałku do piątku zaczynając się najwcześniej o godzinie 8.15 i kończąc najczęściej do godz. 16.00-17.00. Weryfikacja osiągania efektów uczenia się w formie egzaminów odbywa się podczas trzech dwutygodniowych sesji egzaminacyjnych: zimowej, letniej i jesiennej, natomiast zaliczenia przedmiotów nie kończących się egzaminem są realizowane przed zakończeniem danego semestru nauki poza okresami sesji egzaminacyjnych.

Pandemia COVID-19 znacząco przyspieszyła implementację zdalnych metod nauczania, które obecnie stały się integralną częścią procesu edukacyjnego. Uczelnia zapewnia studentom i pracownikom dostęp do pakietu Office 365 oraz platformy Teams, a także rozwija narzędzie LeOn. Od października 2020 roku platforma LeOn została powiązana z Uniwersyteckim Systemem Obsługi Studentów (USOS) i rekomendowana przez Władze Uczelni do wymiany materiałów dydaktycznych oraz ocen cząstkowych i końcowych, wprowadzono także możliwość transferu ocen do systemu USOS. W ostatnich latach Uczelnia realizowała różne programy, takie jak "Kompetentny Wykładowca – wysoki poziom nauczania", finansowany ze środków Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój, które miały na celu wsparcie kadry w dostosowaniu się do kształcenia zdalnego. Wdrożenie platform do zdalnej komunikacji (MS Teams) zwiększyło możliwości interakcji między studentami a pracownikami, co przyczyniło się do lepszej dostępności kadry i wzbogaciło kanały komunikacyjne dla konsultacji, podnosząc tym samym efektywność nauczania, zwłaszcza w kontekście prac dyplomowych.

Pandemia COVID-19 spowodowała także, że Wydział wdrożył procedury przeprowadzania egzaminów dyplomowych w trybie na odległość (zał.2.8a-c). Obecnie studenci w szczególnych przypadkach (np. przebywanie na zagranicznym stażu w ramach wymiany międzynarodowej) mogą wnioskować do Prodziekana ds. Studiów o zgodę na przeprowadzenie egzaminu dyplomowego w trybie na odległość.

Dostosowany do indywidualnych i grupowych potrzeb studentów proces uczenia się realizowany jest w ramach elastycznego systemu studiów zgodnego z Regulaminem Studiów w Politechnice Warszawskiej. Studenci mają możliwość wybierania tematyki zajęć w ramach przedmiotów obieralnych, specjalności (w ramach studiów II stopnia) oraz tematów prac dyplomowych, w zależności od swoich zainteresowań i predyspozycji. W sytuacjach kryzysowych czy rodzinnych, studenci mają możliwość indywidualizacji organizacji studiów, co może obejmować uczestnictwo w zajęciach w dogodnych terminach z innymi grupami, stworzenie spersonalizowanego harmonogramu zaliczeń i egzaminów oraz przedłużenie terminów składania prac. Tego typu indywidualne plany studiów wspierają szczególnie osoby z niepełnosprawnościami oraz sportowców uprawiających sport zawodniczo. Koordynowaniem wsparcia dla osób z niepełnosprawnościami na Uczelni zajmuje się Sekcja ds. Osób z Niepełnosprawnościami będąca częścią Biura ds. Społecznej Odpowiedzialności Uczelni. Jej zadania obejmują m.in. oferowanie pomocy w rozwiązywaniu indywidualnych trudności studentów z niepełnosprawnościami oraz pomoc w zapewnieniu lub wypożyczeniu sprzętu wspierającego naukę. Studenci z niepełnosprawnościami mogą także starać się o zapomogi, w tym dofinansowanie transportu związane z ich aktywnościami akademickimi. Uczelnia zapewnia również dostęp do tłumaczy języka migowego oraz oferuje wsparcie psychologiczne i doradztwo zawodowe. Pracownicy dziekanatu oraz wykładowcy przechodzą szkolenia dotyczące współpracy z osobami z niepełnosprawnościami. Dodatkowo, wprowadzenie zintegrowanego systemu komunikacji elektronicznej (platformy MS Office 365, MS Teams, LeOn, USOS) znacząco ułatwia studiowanie osobom czasowo lub trwale niepełnosprawnym.

Studenci osiągający wyróżniające wyniki w nauce mogą zwrócić się do dziekana o zgodę na realizację indywidualnego planu studiów (IPS), który umożliwia rozszerzenie programu kształcenia o dodatkowe przedmioty oraz dostosowanie form nauczania do własnych potrzeb i zainteresowań. Tryb wyrażania zgody na realizację przez studenta IPS jest ustalony w „Regulaminie Studiów w Politechnice Warszawskiej”. Warunkiem przyznania IPS jest uzyskanie rejestracji pełnej na drugi rok studiów I stopnia lub drugi semestr studiów II stopnia. W tym przypadku student można także zrealizować część przedmiotów na innych uczelniach, przy spełnieniu warunku osiągnięcia efektów uczenia się przewidzianych w programie. Najlepsi studenci studiów I i II stopnia mają także możliwość udziału w programie Indywidualnych Studiów (ID) dla wyróżniających się kandydatów, w tym laureatów olimpiad przedmiotowych. Program ten umożliwia studentom realizację osobistej ścieżki edukacyjnej, która może obejmować szybsze tempo studiów, udział w nowoczesnych formach nauczania, poszerzanie wiedzy w obszarach niezwiązanych z wybranym kierunkiem oraz zaangażowanie w badania już od pierwszych semestrów. W roku akademickim 2024/2025 na kierunku Biotechnologia IPS realizuje 3

studentów I stopnia i 1 student II stopnia, natomiast w studiach ID uczestniczy także trzech studentów I stopnia studiów i jeden student II stopnia.

Innymi formami indywidualizowania procesu kształcenia jest udział w Wolontariacie Naukowym, który umożliwia studentom zdobycie wiedzy z różnych dziedzin nauk ścisłych oraz sprecyzowanie własnych zainteresowań naukowych. Jest to także doskonała okazja do rozwijania umiejętności praktycznych, podnoszenia kwalifikacji oraz zdobywania doświadczenia poprzez udział w innowacyjnych projektach badawczych. Studenci mają możliwość współpracy z naukowcami Wydziału Chemicznego PW i rozwiązywania rzeczywistych problemów naukowych.

Celem wolontariatu jest wspieranie rozwoju akademickiego studentów poprzez umożliwienie im aktywnego uczestnictwa w badaniach naukowych oraz zdobywanie cennego doświadczenia. Wolontariat kończy się opracowaniem przez uczestników wyników eksperymentalnych oraz ich prezentacją w formie seminarium przed kadrami Wydziału Chemicznego. Najlepsze prace są prezentowane w postaci posterów w Gmachu Chemii PW, a wybrane wyniki zostają opublikowane w prestiżowych czasopismach o zasięgu międzynarodowym. Obecnie inicjatywą kierują **Koło Naukowe Biotechnologów Herbion** oraz **Chemiczne Koło Naukowe Flogiston**. W zeszłorocznej edycji Wolontariatu Naukowego (w roku akademickim 2023/2024) udział wzięło 64 studentów (w tym 21 z kierunku Biotechnologia), a w obecnym 2024/2025 zaangażowanych jest 53 studentów (w tym 17 z kierunku Biotechnologia).

Zasady organizacji na poziomie uczelni ujęte są w zarządzeniu Rektora 45/2021 (zał.2.6), w szczególności w Regulaminie organizacji i finansowania obowiązkowych praktyk studenckich objętych programem studiów I i II stopnia, jednolitych studiów magisterskich, stacjonarnych i niestacjonarnych (Załączniki nr 1 do zarządzenia nr 45/2021 Rektora PW) i decyzjach Dziekana (zał.2.7). Zasady organizacji na poziomie Wydziału są też ujęte w procedurze WCh-2.6 WKJK. Program studiów I stopnia przewiduje realizację obowiązkowej praktyki zawodowej trwającej co najmniej 4 tygodnie (4 ECTS), którą student ma obowiązek zrealizować w trakcie semestrów 3-7. Praktyki obowiązkowe odbywane są zwykle w miesiącach wakacyjnych, przy czym Wydział Chemiczny nie narzuca studentom terminu realizacji praktyk. W przypadku studiów II stopnia student nie ma obowiązku realizowania praktyki, ale dopuszcza się jej realizację jako aktywności dodatkowej.

Obowiązkowa praktyka zawodowa ma na celu nabycie umiejętności praktycznego wykorzystania wiedzy ogólnej i umiejętności zdobytych na studiach, a także przygotowanie studenta do samodzielności i poruszania się w środowisku pracy. Studenci zapoznają się ze specyfiką pracy w firmie produkcyjnej lub instytucji naukowo-badawczej prowadzącej działalność w obszarze biotechnologii. Za realizację praktyk odpowiada Pełnomocnik Dziekana ds. praktyk studenckich, do którego obowiązków należą zatwierdzanie miejsc i planów praktyk, zatwierdzanie porozumień o organizacji obowiązkowych praktyk studenckich z podmiotami zewnętrznymi, weryfikacja osiągnięcia efektów uczenia się określonych w karcie przedmiotu oraz dokonuje zaliczenia praktyki. Opiekun praktyki z ramienia podmiotu zewnętrznego sprawuje nadzór merytoryczny nad realizacją uzgodnionego planu praktyk na terenie instytucji/firmy.

Szczegóły dotyczące realizacji obowiązkowych praktyk zawodowych znajdują się na stronie internetowej <https://www.ch.pw.edu.pl/Studenci/Praktyki-obowiazkowe-i-dodatkowe> oraz na dedykowanym kanale MS Teams.

Organizacja praktyk przedstawia się następująco:

1. Corocznie studenci 4 semestru kierunku Biotechnologia są zapoznawani z podstawowymi regułami zaliczania praktyk podczas spotkań z Pełnomocnikiem Dziekana ds. praktyk. Dodatkowo mogą się zapoznać z „Podstawowymi informacjami o praktykach” i „Zaleceniami do programu praktyk” (pliki zamieszczone na stronie internetowej <https://www.ch.pw.edu.pl/Studenci/Praktyki-obowiazkowe-i-dodatkowe>).
2. Student wybiera przyszłe miejsce praktyki korzystając z oferty dostępnej na Wydziale Chemicznym PW (Tablica ogłoszeń: <https://www.ch.pw.edu.pl/Studenci/Praktyki-obowiazkowe-i-dodatkowe>).

[dodatkowe/Tablica-ogloszen](#)), bazy ofert Biura Karier PW lub samodzielnie. Student kontaktuje się z wybraną Instytucją/Firmą w celu uzyskania zgody na odbycie praktyki, ustalenia terminu i Opiekuna praktyk ze strony Instytucji/Firmy.

3. Z Opiekunem praktyk ze strony Instytucji/Firmy student ustala zakres merytoryczny praktyki. W przypadku firm, z którymi Wydział ma stałe umowy o współpracy w ramach praktyk, podanie szczegółowego zakresu planowanych zadań nie jest wymagane.
4. Student wypełnia wg wzoru formularz Porozumienia trójstronnego o organizacji praktyk studenckich oraz formularz Skierowania/zaświadczenia (Załączniki nr 2 i 3 do zarządzenia nr 45 /2021 Rektora PW). W przypadku gdy student w czasie odbywania praktyki jest związany z podmiotem zewnętrznym umową o pracę, umową o staż lub umową cywilnoprawną, zawarcie porozumienia pomiędzy PW- podstawową jednostką organizacyjną i podmiotem zewnętrznym nie jest wymagane.
5. Student wypełnia odpowiedni formularz Forms (praktyka obowiązkowa lub dodatkowa) dostępny w Zadaniach w zespole Praktyki Wydział Chemiczny PW w MS Teams) - do celów akwizycji danych o praktykach organizowanych na Wydziale.
6. Z kompletem dokumentów student udaje się osobiście do Pełnomocnika Dziekana ds. praktyk studenckich. Pełnomocnik akceptuje plan, zatwierdza i podpisuje potrzebne dokumenty, weryfikuje fakt posiadania przez studenta ważnego ubezpieczenia NNW, informuje studenta o dalszych krokach postępowania, zasadach i terminie zaliczenia praktyki. W przypadku zawierania imiennego porozumienia dot. praktyk, musi ono zostać podpisane przez wszystkie strony przed rozpoczęciem praktyk.
W czasie odbywania praktyki uczestnik praktyk podlega, w zakresie porządku i dyscypliny pracy, kierownictwu komórki organizacyjnej podmiotu zewnętrznego, w której w danej chwili odbywa praktykę, prowadząc dokumentację wymaganą w tej instytucji. Na zakończenie praktyki student z Opiekunem praktyk ze strony Instytucji/Firmy wypełnia formularz Sprawozdania. (Załącznik nr 4 do zarządzenia nr 45 /2021 Rektora PW) i odbiera podpisane zaświadczenie o odbyciu praktyki (Załącznik nr 3 do zarządzenia nr 45 /2021 Rektora PW).
7. Po zakończeniu praktyk student może się ubiegać o zaliczenie praktyki odbywanej we wskazanym przez siebie podmiocie zewnętrznym, w kraju lub za granicą, w oparciu o dokumenty wskazane w Regulaminie organizacji i finansowania obowiązkowych praktyk studenckich objętych programem studiów I i II stopnia, jednolitych studiów magisterskich, stacjonarnych i niestacjonarnych (Załącznik nr 1 do zarządzenia nr 45 /2021 Rektora PW). Warunkiem uznania takiej praktyki jest ocena zgodności wykonywanych zadań i czasu jej trwania z efektami uczenia dla kierunku studiów. Oceny tej dokonuje Pełnomocnik Dziekana ds. praktyk studenckich. Student przychodzi osobiście do Pełnomocnika z właściwymi dokumentami. Po ich weryfikacji i rozmowie Pełnomocnik zalicza praktykę (wpis do systemu USOS).

Instytucję do odbywania praktyki student wybiera samodzielnie, na podstawie swoich preferencji, zainteresowań oraz kierunku rozwoju naukowego/zawodowego. Student, w porozumieniu z instytucją, przygotowuje plan praktyki, który następnie przedkłada do akceptacji Pełnomocnikowi ds. praktyk studenckich. Akceptacja planu praktyk, a zatem także miejsca odbywania praktyki, przez pełnomocnika odbywa się na podstawie porównania planu praktyki z programem kształcenia oraz efektami uczenia się na kierunku Biotechnologia Wydziału Chemicznego PW. Ze względu na sposób doboru instytucji do odbywania praktyk, liczba miejsc praktyk jest uzależniona od liczby studentów, którzy chcą w danym roku odbyć praktykę studencką. W celu ułatwienia studentom poszukiwania miejsca odbywania praktyki, Pełnomocnik Dziekana ds. praktyk udostępnia listę instytucji/firm, z którym Wydział Chemiczny PW podpisał porozumienie stałe w sprawie organizacji praktyk. Przekazuje również na bieżąco, za pośrednictwem strony internetowej Wydziału oraz na dedykowanym kanale MS Teams, oferty praktyk i staży, które napływają do pełnomocnika z firm oraz instytutów. Oferty takie są również na bieżąco przekazywane studentom przez Dziekanat Wydziału.

Na Wydziale Chemicznym PW możliwe jest odbywanie zawodowych praktyk studenckich w zwiększonym wymiarze. Ustalony czas trwania praktyki wynoszący 4 tygodnie, jest wymiarem

minimalnym i może ulec wydłużeniu na prośbę studenta. Dodatkowo, możliwe jest odbywanie praktyk dodatkowych zarówno na I jak i II stopniu studiów, także w ramach zagranicznych programów np. Erasmus+. W przypadku praktyk dodatkowych, nie określono minimalnego oraz maksymalnego wymiaru praktyki.

Kierunek Biotechnologia nie należy do kierunków studiów przygotowujących do wykonywania zawodów regulowanych, o których mowa w art. 68 ust. 1 powołanej ustawy, takich jak np. zawód lekarza, farmaceuty, architekta czy inżyniera budownictwa.

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

Lp.	Zalecenia dotyczące kryterium 2 wymienione we wskazanej wyżej uchwale Prezydium PKA	Opis realizacji zalecenia oraz działań zapobiegawczych podjętych przez uczelnię w celu usunięcia błędów i niezgodności sformułowanych w zaleceniu o charakterze naprawczym
1.	Weryfikacja programów i planów studiów I i II stopnia w odniesieniu do wymogu zapewnienia co najmniej 30% punktów ECTS uzyskiwanych w ramach modułów obieralnych.	<p>W ramach aktualizacji programu studiów I stopnia na kierunku Biotechnologia, zaplanowanej do wdrożenia od roku akademickiego 2025/2026, przeprowadzono szereg modyfikacji mających na celu dostosowanie programu do wymogu zapewnienia co najmniej 30% punktów ECTS uzyskiwanych w ramach modułów obieralnych.</p> <p>Zwiększenie obieralności osiągnięto poprzez rozszerzenie katalogu przedmiotów do wyboru oraz zmianę statusu części zajęć na formułę „obowiązkowe do wyboru”, co oznacza konieczność realizacji wybranych przedmiotów spośród wskazanej puli alternatywnych opcji. Zmodyfikowano również rozkład punktów ECTS w semestrach środkowych i końcowych studiów, zwiększając w nich udział przedmiotów obieralnych w całkowitej liczbie punktów przypisanych do semestru. Dodatkowo wzmocniono elastyczność w komponowaniu indywidualnych ścieżek kształcenia przez studentów, umożliwiając im większy wpływ na dobór treści zgodnie z własnymi zainteresowaniami i planami zawodowymi.</p> <p>W wyniku tych zmian łączna liczba punktów ECTS przypisanych do modułów obieralnych wynosi obecnie 69 ECTS, co stanowi 32% całości wymaganych punktów (210 ECTS) i tym samym przekracza minimalny próg określony w przepisach. Zmodyfikowany program zachowuje przy tym spójność efektów uczenia się i zgodność z Polską Ramą Kwalifikacji oraz standardami obowiązującymi na Politechnice Warszawskiej.</p> <p>Odnosnie II stopnia studiów, Decyzją Dziekana 10/2025 został powołany zespół, który ma opracować założenia modyfikacji programu, także w aspekcie wymaganej liczby ECTS w ramach zajęć obieralnych.</p>
2.	Przegląd programów i planów studiów I i II stopnia kierunku „biotechnologia” w trzech obszarach: planu studiów (sekwencja i powiązanie przedmiotów oraz proporcje między różnymi grupami przedmiotów), treści kształcenia w poszczególnych przedmiotach oraz procedur dyplomowania w zakresie wyznaczania recenzentów prac.	<p>W ramach przeglądu planu studiów I stopnia na kierunku Biotechnologia dokonano zmian w układzie sekwencyjnym przedmiotów w celu poprawy ich logicznego rozmieszczenia. Szczególny nacisk położono na wcześniejsze wprowadzenie przedmiotów biologicznych, co ma na celu szybsze osadzenie kształcenia w kontekście kierunku. Przykładowo, przedmioty takie jak mikrobiologia i biologia molekularna zostały przeniesione z późniejszych semestrów do semestrów środkowych, dzięki czemu lepiej wspierają kolejne etapy kształcenia i umożliwiają wcześniejsze rozwijanie kompetencji kierunkowych. Z kolei część treści chemicznych, analitycznych i inżynierskich została przesunięta na dalsze semestry, co pozwala na ich lepsze</p>

		<p>zrozumienie po uzyskaniu wymaganych podstaw. Wprowadzono również większą spójność między zajęciami wykładowymi a laboratoryjnymi poprzez korektę ich rozmieszczenia w planie. W ramach przeglądu treści kształcenia w programie studiów I stopnia dokonano zmian odzwierciedlających specyfikę kierunku. Część zajęć z matematyki zastąpiono statystyką lub biostatystyką, jako bardziej adekwatnymi do analizy danych w biotechnologii. Zredukowano wymiar fizyki i biofizyki, koncentrując się na ich praktycznym zastosowaniu w kontekście biotechnologicznym, m.in. poprzez zmianę formy części ćwiczeń na laboratoria. Przedmiot z chemii organicznej został ujęty jako obieralny, co pozwoliło na dostosowanie jego treści do profilu kierunku. Zwiększono wymiar biochemii, a jednocześnie ograniczono w niewielkim stopniu liczbę godzin laboratoriów z technik hodowli mikroorganizmów. Wprowadzono także nowe laboratorium komputerowe z bioinformatyki. Zaktualizowano również zasady wyznaczania recenzentów prac dyplomowych, obowiązujące na obu stopniach studiów. Zgodnie z zapisami w Wydziałowej Księdze Jakości Kształcenia, recenzent nie może pochodzić z tej samej jednostki co promotor, recenzentem pracy, której jest niesamodzielnym pracownikiem musi być osoba ze stopniem doktora habilitowanego lub tytułem profesora, a skład komisji dyplomowej musi obejmować co najmniej jednego (I stopień) lub dwóch (II stopień) nauczycieli akademickich posiadających stopień doktora habilitowanego lub tytuł profesora, z których jednym jest promotor lub recenzent. W przypadku programu studiów II stopnia dokonano dogłębnego przeglądu programu studiów i w efekcie został powołany zespół, którego zadaniem będzie opracowanie zmian programowych, które zapewnią większą elastyczność i możliwość indywidualizacji ścieżek kształcenia na I i II stopniu studiów (Decyzja Dziekana 10/2025 (zał.2.9)).</p>
3.	Zapewnić takie procedury dyplomowania, by zagwarantować spójność prowadzonych prac dyplomowych z efektami kształcenia dla kierunku „biotechnologia”.	Zalecenie to zostało zrealizowane przez modyfikację kierunkowych efektów kształcenia i dostosowanie ich do charakterystyk efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 7 Polskiej Ramy Kwalifikacji określonych Rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. (Uchwała 385/XLIX/2019 Senatu PW (zał.1.3 i zał.1.4))

Dodatkowe informacje, które uczelnia uznaje za ważne dla oceny kryterium 2:

W latach 2017-2024 w Rankingu Szkół Wyższych kierunków technicznych miesięcznika edukacyjnego Perspektywy kierunek studiów Biotechnologia na Politechnice Warszawskiej corocznie jest oceniany jako najlepszy w Polsce.

Na Wydziale Chemicznym powołany jest:

pełnomocnik Dziekana ds. dydaktyki, którego zakres obowiązków dostępny jest na stronie <https://www.ch.pw.edu.pl/Wydzial/Wladze/Pełnomocnicy-Dziekana-Wydziału-Chemicznego-na-kadencje-2024-2028/dr-inz.-Monika-Wielechowska-prof.-uczelni>

pełnomocnik Dziekana ds. praktyk studenckich, którego zakres obowiązków dostępny jest na stronie <https://www.ch.pw.edu.pl/Wydzial/Wladze/Pełnomocnicy-Dziekana-Wydziału-Chemicznego-na-kadencje-2024-2028/dr.-inz.-Elzbieta-Truszkiewicz>

pełnomocnik Dziekana ds. osób z niepełnosprawnościami, którego zakres obowiązków dostępny jest na stronie <https://www.ch.pw.edu.pl/Wydzial/Wladze/Pelnomocnicy-Dziekana-Wydzialu-Chemicznego-na-kadencje-2024-2028/dr-inz.-Anna-Iuliano>

pełnomocnik Dziekana ds. wykonania zadań dydaktycznych, którego zakres obowiązków dostępny jest na stronie <https://www.ch.pw.edu.pl/Wydzial/Wladze/Pelnomocnicy-Dziekana-Wydzialu-Chemicznego-na-kadencje-2024-2028/dr-inz.-Elzbieta-Swiecicka-Fuechsel>

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

Procedura kwalifikacyjna na studia odbywa się zgodnie z Uchwałą Senatu podejmowaną w roku poprzedzającym nabór na studia w sprawie warunków i trybu rekrutacji na studia pierwszego oraz drugiego stopnia na poszczególnych kierunkach. Warunkiem ubiegania się o przyjęcie na studia I stopnia jest internetowe zarejestrowanie się przez kandydata w systemie rekrutacyjnym, terminowe wniesienie opłaty rekrutacyjnej oraz przekazanie ocen ze świadectwa maturalnego. Kandydat w zgłoszeniu wskazuje maksymalnie 5 kierunków studiów szeregując wybrane kierunki studiów według swoich preferencji. Od kandydatów na studia I stopnia na kierunku Biotechnologia wymaga się predyspozycji oraz zainteresowania naukami ścisłymi i przyrodniczymi. W postępowaniu kwalifikacyjnym pod uwagę brane są rezultaty maturalne uzyskane z matematyki (z wagą 1), języka obcego (z wagą 0,25) oraz przedmiotu do wyboru: fizyki, chemii, biologii (z wagą 1) lub informatyki (z wagą 0,5). Na studia przyjmowani są również kandydaci posiadający dokumenty odpowiadające polskiemu świadectwu dojrzałości np. maturę międzynarodową (IB) lub European Baccalaureate (EB), przy czym zakres wymagań merytorycznych w procedurze rekrutacji jest identyczny, jak dla kandydatów posiadających polskie świadectwo dojrzałości. Zasady przeliczania punktów w takich przypadkach określa Uchwała Senatu PW. Z pominięciem procedury kwalifikacyjnej przyjmowani są laureaci oraz finaliści olimpiad przedmiotowych oraz laureaci konkursów chemicznego i biotechnologicznego (organizowanych przez WCh PW). Liczba kandydatów na studia I stopnia oraz wysokie progi punktowe (nie mniej niż 128 punktów) świadczą o dużym zainteresowaniu kandydatów ocenianym kierunkiem, a także świadczą o poziomie przyjmowanych kandydatów. W trosce o zapewnienie równości szans wszystkim kandydatom, Politechnika Warszawska oferuje wsparcie dla osób ze szczególnymi potrzebami, w tym osób z niepełnosprawnościami, na etapie rekrutacji oraz w toku studiów. Pomoc świadczona jest przez Sekcję ds. Osób z Niepełnosprawnościami, działającą w strukturze Biura ds. Społecznej Odpowiedzialności Uczelni. Kandydaci mogą skorzystać m.in. z indywidualnych konsultacji w zakresie dostosowania warunków rekrutacji, wsparcia asystenta, pomocy w rozwiązywaniu problemów związanych ze studiowaniem oraz rozmów wspierających. Usługi te dostępne są zarówno w języku polskim, jak i angielskim. Uczelnia podejmuje również działania w zakresie podnoszenia świadomości pracowników oraz nauczycieli akademickich poprzez specjalistyczne szkolenia. Szczegółowe informacje dostępne są na stronie internetowej Sekcji ds. Osób z Niepełnosprawnościami PW. W bibliotece Wydziału Chemicznego znajduje się komputer z dostępem do Internetu, który może być przeznaczony dla kandydatów na studia, którzy mogą z niego skorzystać w celu rekrutacji w systemie IRK. Sekcja ds. Osób z Niepełnosprawnościami zapewnia natomiast studentom indywidualne konsultacje, spotkania oraz możliwość zapoznania się z kampusem i Wydziałem przed rozpoczęciem nauki, a także udostępnia komputer z dostępem do Internetu do celów rekrutacyjnych. W przedstawionych zasadach rekrutacji na studia na kierunku Biotechnologia nie określono dodatkowych wymagań dotyczących kompetencji cyfrowych oraz wymagań sprzętowych dla kandydatów, ponieważ oczekiwania w tym zakresie nie przewyższają poziomu kompetencji cyfrowych nabytych na wcześniejszych etapach edukacyjnych (potwierdzonych efektami uczenia się na poziomie szkoły średniej – zgodnie z Polską Ramą Kwalifikacji). Uznano, że kandydaci spełniają minimalne wymagania pozwalające na efektywne uczestnictwo w procesie edukacyjnym realizowanym na studiach I oraz II stopnia na kierunku Biotechnologia. Nie określono szczegółowych wymagań sprzętowych dla kandydatów, ponieważ zajęcia dydaktyczne realizowane w ramach studiów na

kierunku Biotechnologia odbywają się w formie stacjonarnej, w laboratoriach uczelni wyposażonych w niezbędny sprzęt i aparaturę specjalistyczną. Dodatkowo indywidualne wyposażenie komputerowe studentów nie wykracza poza standardowy sprzęt, który studenci zazwyczaj posiadają do użytku osobistego i nauki zdalnej (np. komputer z dostępem do Internetu), a wymagania w tym zakresie nie wykraczają ponad podstawowy standard powszechnie dostępny dla studentów Politechniki Warszawskiej.

Warunkiem ubiegania się o przyjęcie na studia II stopnia jest internetowe zarejestrowanie się przez kandydata w systemie rekrutacyjnym, terminowe wniesienie opłaty rekrutacyjnej oraz przekazanie wymaganych dokumentów, w tym przede wszystkim dyplomu ukończenia studiów I stopnia (lub studiów magisterskich), karty przebiegu studiów lub suplementu do dyplomu oraz innych dokumentów potwierdzających kompetencje i dotychczas osiągnięte efekty uczenia się. Na studia II stopnia kwalifikacja odbywa się przede wszystkim na podstawie analizy efektów uczenia się uzyskanych przez kandydata na ukończonych dotychczas studiach. Studia mogą być realizowane w systemie 3-semesteralnym dla absolwentów studiów inżynierskich tego samego lub pokrewnego kierunku lub 4-semesteralnym, jeżeli kandydat ukończył studia o zbliżonym zakresie programowym. Student programu 4-semesteralnego w pierwszym semestrze uzupełnia brakujące efekty uczenia się poprzez realizację przedmiotów w wymiarze nie większym niż 30 punktów ECTS. Od roku akademickiego 2024/2025 (Uchwała 478/L/2024 Senatu PW, zał.5 (zał.2.2e) na skutek zmian programu studiów ta możliwość jest dostępna jedynie dla kandydatów nie posiadających kompetencji inżynierskich.

Cudzoziemcy mogą aplikować na studia poprzez system przygotowany przez Biuro Studentów Międzynarodowych w Centrum Wymiany Międzynarodowej PW. Dotyczy to zarówno studiów I, jak i II stopnia. Kandydaci aplikujący na studia w języku polskim muszą spełniać kryteria ustawowe (Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce). Kandydaci cudzoziemcy wybierający studia w języku angielskim (w przypadku kierunku Biotechnologia jest to możliwe na studiach II stopnia) muszą przez system rekrutacyjny, po wniesieniu opłaty rekrutacyjnej, przekazać dokumenty świadczące o ukończeniu studiów I stopnia, których legalność weryfikowana jest przez pracowników Biura Studentów Międzynarodowych we współpracy z odpowiednimi agencjami, w tym NAWA. Następnie na podstawie przekazanych przez kandydata dokumentów analizowane są kompetencje i dotychczas osiągnięte efekty uczenia się, co stanowi podstawę przyjęcia na studia.

Efekty uczenia się i okresy kształcenia w innej uczelni, w tym w uczelni zagranicznej, mogą być uznane na podstawie dokumentów potwierdzających zaliczenie odpowiednich modułów oraz analizy ich treści merytorycznych zgodnie z Regulaminem studiów w PW. Procedura prowadzona jest na wniosek studenta przez prodziekana ds. studiów. Prodziekan może uznać studentowi osiągnięcie efektów uczenia się, uzyskane w wyniku realizacji innych programów studiów lub uczestniczenia w pracach naukowo-badawczych i wdrożeniowych, obozie naukowym, pracach kół naukowych, artystycznych i sportowych, krajowych i międzynarodowych programach edukacyjnych lub praktyce studenckiej, jako osiągnięte efekty uczenia się dla danego przedmiotu oraz zwolnić studenta w całości lub częściowo z udziału w zajęciach z tego przedmiotu. Zasady potwierdzania efektów uczenia się uzyskanych poza formalnym systemem studiów określa Uchwała nr 387/XLIX/2019 Senatu PW (zał.3.1).

W przypadku potrzeby rekrutacji kandydata deklarującego uzyskanie efektów uczenia się uzyskanych w procesie uczenia się poza systemem studiów przewidziany jest oddzielny tryb rekrutacji na podstawie potwierdzenia efektów uczenia się (PEUS). W przypadku zgłoszenia się kandydatów Dziekan powołuje Wydziałową Komisję ds. PEUS, która dokonuje wstępnej oceny kandydata biorąc pod uwagę złożone dokumenty, zaprasza kandydata na ustalenie zakresu i terminu przeprowadzenia konkretnych sprawdzianów wiedzy i umiejętności oraz zawiera z kandydatem odpowiednią umowę. Sprawdziany te mogą mieć charakter teoretyczny, jak i praktyczny. Komisja sporządza protokół dokumentujący przebieg i wyniki potwierdzania efektów uczenia się, odpowiadających efektom kształcenia określonym dla rozpatrywanego modułu kształcenia. Do ubiegania się o przyjęcie na studia są uprawnione osoby, które uzyskały w rezultacie poddania się procedurze PEUS: co najmniej 15 punktów ECTS przypisanych kierunkowym modułom kształcenia, w przypadku ubiegania się o przyjęcie na studia

pierwszego stopnia, co najmniej 10 punktów ECTS przypisanych kierunkowym modułom kształcenia, w przypadku ubiegania się o przyjęcie na studia drugiego stopnia.

Wydział co roku zbiera i porównuje informacje dotyczące liczby i poziomu kandydatów na studia, skuteczności zaliczania kolejnych etapów studiów, liczby studentów kończących studia w terminie w celu podjęcia odpowiednich działań naprawczych lub wspierających. Dane tego rodzaju są przekazywane w formie sprawozdań uczelnianych oraz raportów Prodziekana ds. Studiów na posiedzeniach Rady Wydziału oraz Komisji Dydaktycznej. Do monitorowania przebiegu karier zawodowych absolwentów Uczelni jest powołane Biuro Karier PW, które przeprowadza regularnie ankietyzację wśród absolwentów.

Przebieg przyjęć na studia oraz stopień osiągania efektów uczenia się przez studentów jest monitorowany przez cały okres ich studiów. Prodziekan ds. Studenckich corocznie przedstawia Radzie Wydziału raport z przebiegu rekrutacji zawierający statystykę wyników przyjętych kandydatów. Monitorowanie przebiegu rekrutacji umożliwia określenie tendencji zmian liczby kandydatów na studia i ich przygotowania początkowego. Dzięki tej wiedzy można przeciwdziałać niekorzystnym zjawiskom np. intensyfikując promocję oraz przedstawiając ofertę wsparcia dla studentów I roku w formie zajęć wyrównawczych. Również corocznie przedstawiany jest raport z przebiegu rejestracji studentów na kolejne etapy studiowania zawierający m. in. zmiany liczby studentów rejestrowanych na poszczególne lata studiów. Analizy ocen uzyskiwanych przez studentów z poszczególnych przedmiotów oraz egzaminów dyplomowych dokonuje okresowo Prodziekan ds. Studiów. Bieżące problemy związane z wynikami studentów są zgłaszane przez WRS i starostów poszczególnych roczników podczas cyklicznych spotkań z Prodziekanem ds. Studiów oraz ds. Studenckich.

Stosowane są następujące metody weryfikacji osiągania przez studentów założonych efektów uczenia się, zgodne z Uchwałą nr 58/L/2020 (art. 2 ust. 10) Senatu PW (zał.3.2):

- ocena bieżąca w trakcie trwania semestru – pisemny sprawdzian (omówienie/ wyjaśnienie zadanych problemów, rozwiązywanie zadań), test, ocena sprawozdań z przeprowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych, ocena projektów, ocena prezentacji, rozmowa oceniająca;
- ocena podsumowująca – pisemny egzamin (zestaw pytań dot. omówienia/ wyjaśnienia wybranych zagadnień i/lub zestaw zadań do rozwiązywania);
- ocena efektów uzyskanych w trakcie realizacji praktyk studenckich – rozmowa i ocena sprawozdania studenta z odbytej praktyki przez opiekuna praktyk;
- ocena efektów kształcenia przeprowadzana w trakcie procesu dyplomowania – seminarium dyplomowe, ocena pracy dyplomowej, egzamin dyplomowy.

Sposób weryfikacji osiągania efektów uczenia się przez studentów kierunku jest zgodny z art. 2 ust. 9 Uchwały nr 58/L/2020 Senatu PW i uzależniony od kategorii efektu oraz specyfiki przedmiotu i podejmowanej tematyki.. W zakresie wiedzy weryfikację prowadzi się na podstawie egzaminów pisemnych i ustnych, pisemnych sprawdzianów etapowych i ostatecznie podczas egzaminu dyplomowego. W zakresie umiejętności metodami weryfikacji osiągania efektów uczenia się są oceny prac projektowych, zaliczeń pisemnych, seminariów, a także oceny sprawozdań i pracy studenta podczas zajęć laboratoryjnych. W obszarze kompetencji społecznych wykorzystuje się obserwacje studenta w czasie pracy samodzielnej i grupowej oraz analizę prowadzonych prac badawczych (przygotowanie pracy, dokumentacja przebiegu badań, rejestracja wyników). Metodyka weryfikacji i kryteria oceny uzyskania efektów uczenia się są określone przez prowadzących zajęcia i zawarte w regulaminach przedmiotów. Szczegółowe informacje nt. stosowanych metod zawarte są w Karcie/Sylabusie Przedmiotu oraz regulaminie przedmiotu, który jest przedstawiany studentom przed rozpoczęciem zajęć z danego przedmiotu. Sylabusy zajęć są dostępne w systemie USOS w module Asystent (<https://asystent.usos.pw.edu.pl>) oraz informatorze publikowanym na stronie Wydziału (<https://www.ch.pw.edu.pl/Studenci/Informacje-Dziekanatu/Program-studiow-Biotechnologia>).

Egzaminy przeprowadzane są w sesjach egzaminacyjnych, w każdym roku akademickim wyznaczane są trzy terminy egzaminu (Regulamin studiów w PW, art. 8, ust. 2 (zał.3.3)), student ma prawo wyboru

dowolnego terminu, może też za zgodą Dziekana lub prowadzącego zdawać egzamin poza wyznaczonymi terminami. Natomiast zaliczenia przeprowadzane są przed końcem zajęć w danym semestrze. Zaliczenie zajęć laboratoryjnych przebiega dwutorowo, wiedza teoretyczna i przygotowanie do zajęć weryfikowane są sprawdzianami pisemnymi, których harmonogram reguluje regulamin przedmiotu zamieszczony w systemie USOSweb oraz opcjonalnie w LeOn, a umiejętności i kompetencje praktyczne weryfikowane są na podstawie sprawozdań zawierających analizę uzyskanych wyników, przeprowadzonych obliczeń, itp. Studenci mają prawo do nieograniczonego wglądu do prac zaliczeniowych, egzaminów, sprawozdań po wystawieniu oceny oraz mają bezpośredni dostęp do informacji o uzyskanych ocenach poprzez system USOS, w tym moduł USOS Sprawdziany. Pracownicy dydaktyczni Wydziału są dostępni dla studentów podczas konsultacji, których terminy są ustalane przez kierowników Zakładów i Katedr na początku każdego semestru.

W okresie pandemii Covid-19 na kierunku Biotechnologia, na studiach I i II stopnia prowadzonych na Wydziale Chemicznym Politechniki Warszawskiej, stosowano metody i techniki kształcenia na odległość zgodnie z obowiązującymi przepisami, wytycznymi władz uczelni oraz w odpowiedzi na bieżącą sytuację epidemiczną. Tryb zdalny był wdrażany elastycznie, w sposób zapewniający realizację efektów uczenia się i zachowanie wysokiej jakości kształcenia. W semestrze zimowym roku akademickiego 2021/2022, zgodnie z Decyzją nr 31/2021 Dziekana Wydziału Chemicznego (zał.3.4), tryb kształcenia został dostosowany do specyfiki poszczególnych lat i profili studiów. Na studiach I stopnia zajęcia były prowadzone w trybie mieszanym, zdalnym lub stacjonarnym – w zależności od roku studiów i rodzaju zajęć. Jako jeden z nielicznych, Wydział Chemiczny w roku akademickim 2020/2021 prowadził obowiązkowe zajęcia laboratoryjne na I i II stopniu studiów w formie stacjonarnej zgodnie z zachowaniem wytycznych epidemiologicznych, co potwierdza gotowość wydziału do prowadzenia bezpośredniego kształcenia przy zachowaniu standardów organizacyjnych i dydaktycznych. Zasady organizacji egzaminów dyplomowych inżynierskich w trybie na odległość zostały szczegółowo określone w Zarządzeniach nr 4/2020 i 3/2022 Dziekana Wydziału Chemicznego (zał.28b-c.), a zasady organizacji egzaminów dyplomowych magisterskich w trybie na odległość zostały szczegółowo określone w Zarządzeniu nr 3/2020 Dziekana Wydziału Chemicznego (zał.2.8a) W dokumencie tym ustalono m.in. warunki techniczne, procedury weryfikacji tożsamości, sposoby dokumentowania przebiegu egzaminu (w tym obowiązek jego rejestracji), a także wymagania dotyczące środowiska, w którym przebywa student podczas egzaminu. Do realizacji egzaminów wykorzystywana była uczelniana platforma MS Teams, a cały proces odbywał się z uwzględnieniem przepisów regulaminowych i zasad etyki akademickiej. Wprowadzone metody i techniki kształcenia na odległość były spójne z wymaganiami jakościowymi i systemowymi. Ich zastosowanie umożliwiło nieprzerwaną realizację programu studiów na kierunku Biotechnologia zarówno na poziomie pierwszym, jak i drugim, z zachowaniem możliwości osiągania efektów uczenia się, odpowiedzialności dydaktycznej i zgodności z regulacjami wewnętrznymi i zewnętrznymi.

Studenci I stopnia studiów mają obowiązek odbycia 4-tygodniowych praktyk zawodowych. Stosowane są następujące metody weryfikacji osiągania przez studentów założonych efektów uczenia się: ocena efektów uzyskanych w trakcie realizacji praktyk studenckich – rozmowa i ocena sprawozdania studenta z odbytej praktyki przez Pełnomocnika Dziekana ds. praktyk studenckich. Rozmowa dotyczy każdego z zakładanych efektów uczenia się. Dokumentowanie efektów uczenia się osiągniętych przez studentów w czasie praktyk obejmuje: archiwizację przez Pełnomocnika ds. praktyk złożonego sprawozdania z praktyk.

Osiągnięcie wymaganych kompetencji w zakresie języka obcego przez studentów studiów I stopnia jest określone na podstawie wyniku ogólnouczelnianego egzaminu na poziomie B2 organizowanego przez Studium Języków Obcych. Kompetencje językowe na poziomie B2+ studentów studiów II stopnia są weryfikowane na podstawie wyniku zaliczenia pisemnego i ustnego. Jednocześnie w ramach realizacji prac dyplomowych wymaga się od studenta korzystania z obcojęzycznej literatury naukowej, głównie w języku angielskim. W przypadku studentów II stopnia, którzy nie posiadają wymaganych kompetencji językowych, student musi zrealizować przedmiot obieralny w języku angielskim (30 godz.; 2 ECTS).

Politechnika Warszawska zapewnia równość szans w dostępie do kształcenia, w tym dla studentów z niepełnosprawnościami oraz tych, którzy mogą napotykać bariery cyfrowe lub techniczne. Biuro ds. Osób z Niepełnosprawnościami PW świadczy wsparcie w zakresie dostosowania warunków studiowania, zarówno na etapie rekrutacji, jak i w toku kształcenia. Możliwe są indywidualne formy kontaktu oraz organizacyjne lub technologiczne dostosowania procesu dydaktycznego.

Nie określono szczególnych wymagań dotyczących kompetencji cyfrowych i sprzętowych przy przyjęciu na studia, ponieważ zakłada się, że kandydaci posiadają umiejętności zgodne z poziomem PRK 5 (ukończenie szkoły średniej). Kompetencje te są sukcesywnie rozwijane w toku studiów, zwłaszcza na I stopniu – m.in. w ramach szkolenia bibliotecznego oraz zajęć, podczas których studenci uczą się korzystać z infrastruktury informatycznej uczelni, zasobów online i oprogramowania specjalistycznego.

Biblioteka Główna PW udostępnia stanowiska komputerowe z dostępem do Internetu, oprogramowania niezbędnego w procesie studiowania oraz licencjonowanych baz danych i zasobów specjalistycznych. Z poziomu strony internetowej biblioteki możliwy jest także zdalny dostęp do wielu narzędzi, instrukcji i baz, z których studenci uczą się korzystać w sposób samodzielny lub w ramach prowadzonych zajęć.

Zajęcia z wykorzystaniem technologii informatycznych (np. Moodle, MS Teams, oprogramowanie naukowe) w toku studiów są prowadzone w sposób wspierający studentów w nabywaniu praktycznych umiejętności cyfrowych oraz umożliwiają pełne uczestnictwo w procesie kształcenia – również w trybie zdalnym lub hybrydowym, jeśli zajdzie taka potrzeba. W uzasadnionych przypadkach uczelnia zapewnia możliwość korzystania ze swojej infrastruktury stacjonarnej.

Zasady zgłaszania tematów i realizacji prac dyplomowych regulują procedury WCh-2.5.1 i WCh-2.5.2 WKJK. Propozycje tematów prac dyplomowych mogą zgłaszać samodzielni pracownicy oraz nauczyciele akademicy ze stopniem doktora po uzyskaniu zgody Rady Wydziału. Tematy prac dyplomowych (zarówno inżynierskich, jak i magisterskich) są powiązane z działalnością badawczą i rozwojową Wydziału. Praca dyplomowa, za zgodą Dziekana, może być realizowana poza Wydziałem w instytucji, która zapewnia odpowiednie warunki do jej wykonywania np. w instytucie naukowo-badawczym lub przedsiębiorstwie o profilu działalności zgodnym z kierunkiem studiów. Opiekun pracy spoza Uczelni bierze udział w procedurach związanych z realizacją pracy (seminarium dyplomowe, egzamin dyplomowy, recenzje). Nadzór organizacyjny nad realizacją prac dyplomowych sprawuje kierownik jednostki dydaktycznej. W czasie wykonywania pracy dyplomowej student ma prawo do opieki naukowej ze strony kierującego pracą. Dopuszcza się szeroką inicjatywę studenta.

Propozycje tematów prac inżynierskich i magisterskich zgłaszają jednostki Wydziału poprzez ich Kierowników jednostek wewnętrznych, którzy dokonują pierwszej weryfikacji dotyczącej zgodności tematyki pracy z celami i strategią jednostki i wydziału. Komisja RW ds. Dydaktycznych opiniuje zgłoszone propozycje oceniając w szczególności zgodność ze standardami kształcenia, możliwością osiągnięcia przypisanych do pracy dyplomowej efektów uczenia się oraz wymaganiami przyjętymi przez Wydział. Ostatecznego zatwierdzenia propozycji tematu dokonuje Dziekan po zapoznaniu się z opiniami Komisji RW ds. Dydaktycznej. Ewentualne zmiany tematów następują w tym samym trybie (Procedura WSZJK 2.5.1 i 2.5.2). Zgłoszone i zaakceptowane tematy prac dyplomowych wraz z krótkim uzasadnieniem, celem i proponowanym zakresem pracy, ewentualnie ze wskazówkami literaturowymi (formularz zgłoszenia tematu PD WCh-2.5.1-F1), są udostępniane (poprzez wewnętrzny dysk współdzielony w wersji elektronicznej i w dziekanacie w wersji drukowanej - szczególnie dla prac, dla których nie ma zgody promotora na udostępnianie wersji elektronicznej) studentom i pracownikom Wydziału. Student ma swobodę wyboru tematu pracy dyplomowej. W przypadku więcej niż jednego chętnego do realizacji danego tematu, wyboru studenta dokonuje promotor na podstawie rozmów z kandydatami, dotyczącymi posiadanych kompetencji w danym temacie oraz na podstawie wcześniejszego zaangażowania studenta w dana tematykę, np. podczas wolontariatu naukowego. Wyboru tematu pracy dyplomowej student dokonuje w semestrze poprzedzającym rozpoczęcie jej realizacji. Rezultaty pracy są przedstawiane w formie tekstowej wraz z jej zapisem cyfrowym.

Praca dyplomowa inżynierska powinna wykazać, że student posiada umiejętności samodzielnego formułowania problemu badawczego oraz planowania i realizacji badań eksperymentalnych lub projektowych, zgodnie z zasadami metodyki naukowej (K_U05, K_U09). Student powinien umieć poprawnie dobrać i stosować techniki eksperymentalne i analityczne z obszaru biotechnologii oraz dokonać krytycznej analizy wyników (K_U11, K_U15, K_U19). Praca powinna również wskazywać na gotowość studenta do samodzielnej pracy oraz jego świadomość konieczności dalszego rozwoju zawodowego (K_K04, K_K06).

Zasady przeprowadzania inżynierskiego egzaminu dyplomowego zawarte są w rozdziale VI Regulaminu Studiów w Politechnice Warszawskiej i podane studentom do wiadomości na stronie wydziałowej. Student, który wypełnia wymogi określone w programie kształcenia składa pracę dyplomową, wgrywając ją do systemu Archiwum Prac Dyplomowych PW (APD) w USOS (w systemie tym prace są archiwizowane). Następnie system przeprowadza kontrolę antyplagiatową z wykorzystaniem Jednolitego Systemu Antyplagiatowego i po uzyskaniu raportu z systemu kierujący pracą przekazują ją do etapu opiniowania lub też podejmuje działania korygujące. Po zatwierdzeniu pracy przez kierującego Prodziekan ds. studiów wyznacza recenzenta pracy, spośród osób upoważnionych do prowadzenia prac dyplomowych lub inną osobę posiadającą odpowiednie kwalifikacje. Rekomenduje się, aby recenzent nie był z tej samej jednostki wewnętrznej wydziału i nie podlegał bezpośrednio kierującemu pracą. W przypadku promotorów prac dyplomowych niebędących samodzielnymi pracownikami naukowymi, recenzentem pracy musi być osoba ze stopniem doktora habilitowanego lub tytułem profesora. Kierujący pracą i recenzent opracowują opinie o pracy i zamieszczają je w serwisie Archiwum Prac Dyplomowych PW (APD). Przewodniczący powołuje komisję egzaminacyjną i wyznacza termin egzaminu. W skład komisji oprócz przewodniczącego wchodzi: kierujący pracą, recenzent pracy oraz nauczyciele akademicki reprezentujący kierunek studiów dyplomanta. W składzie komisji egzaminacyjnej musi znajdować się co najmniej jeden pracownik samodzielny, przy czym jednym z takich pracowników powinien być promotor lub recenzent. Egzamin dyplomowy inżynierski jest egzaminem ustnym, składa się z trzech pytań. Jedno pytanie jest wspólne dla wszystkich: „Przedstaw praktyczny aspekt swojej pracy inżynierskiej”. Dwa pozostałe pytania są losowane z dwóch zestawu pytań egzaminacyjnych dla kierunku studiów Biotechnologia, po jednym z każdego zestawu, obejmujących wiadomości z całego zakresu studiów w zakresie wiedzy, odpowiednio, podstawowej i inżynierskiej/technologicznej (zestawy pytań egzaminacyjnych udostępnione są dla studentów na stronie wydziału w zakładce Dyplomy https://www.ch.pw.edu.pl/content/download/11011/70639/file/Biotechnologia%202024_2025.pdf). Pytania z zestawów są weryfikowane a aktualizowane raz do roku w ostatnim kwartale roku. Przewidywany czas egzaminu to 25-30 minut. Warunkiem zaliczenia egzaminu dyplomowego jest uzyskanie przez studenta pozytywnej oceny z każdego z zadanych pytań. Na zakończenie egzaminu komisja ustala ocenę pracy dyplomowej na podstawie ocen wnioskowanych przez kierującego pracą i recenzenta, ocenę egzaminu dyplomowego, na podstawie odpowiedzi dyplomanta dotyczących pytań problemowych, w przypadku, gdy student zda egzamin – ocenę ostateczną wyniku studiów zgodnie z przepisami Regulaminu Studiów. Dokumentem stwierdzającym przeprowadzenie egzaminu dyplomowego jest protokół generowany w systemie USOS APD.

Praca magisterska powinna być dowodem posiadania przez studenta zaawansowanej wiedzy specjalistycznej oraz kompetencji badawczych i analitycznych w zakresie biotechnologii. Student powinien wykazać umiejętność samodzielnego, pogłębionego formułowania problemu badawczego, analizy aktualnego stanu wiedzy (także w języku obcym) oraz samodzielnej realizacji eksperymentów i projektów naukowych (K_U01, K_U05, K_U08, K_U09). Niezbędna jest również umiejętność szczegółowej interpretacji i krytycznej oceny uzyskanych wyników badań (K_U09, K_U10). Wymagana jest także umiejętność samodzielnego projektowania procesów i operacji biotechnologicznych oraz krytyczna ocena istniejących rozwiązań technologicznych (K_U19). Student powinien wykazać się wiedzą z zakresu etyki badawczej i przestrzegania zasad własności intelektualnej (K_W09, K_K03). Praca powinna świadczyć o gotowości studenta do dalszego samodzielnego i odpowiedzialnego

rozwoju naukowego oraz o jego zdolności do kreatywnego i przedsiębiorczego działania (K_K02, K_K04).

Zasady przeprowadzania magisterskiego egzaminu dyplomowego zawarte są w rozdziale VI Regulaminu Studiów w Politechnice Warszawskiej i podane studentom do wiadomości na stronie wydziałowej. Student, który wypełnia wymogi określone w programie kształcenia składa pracę dyplomową, wgrywając ją do systemu Archiwum Prac Dyplomowych PW (APD) w USOS (w systemie tym prace są archiwizowane). Następnie system przeprowadza kontrolę antyplagiatową z wykorzystaniem Jednolitego Systemu Antyplagiatowego i po uzyskaniu raportu z systemu kierujący pracą przekazują ją do etapu opiniowania lub też podejmuje działania korygujące. Po zatwierdzeniu pracy przez kierującego Prodziekan ds. studiów wyznacza recenzenta pracy, spośród osób upoważnionych do prowadzenia prac dyplomowych lub inną osobę posiadającą odpowiednie kwalifikacje. Rekomenduje się, aby recenzent nie był z tej samej jednostki wewnętrznej wydziału i nie podlegał bezpośrednio kierującemu pracą. W przypadku promotorów prac dyplomowych niebędących samodzielnymi pracownikami naukowymi, recenzentem pracy musi być osoba ze stopniem doktora habilitowanego lub tytułem profesora. Kierujący pracą i recenzent opracowują opinie o pracy i zamieszczają je w serwisie Archiwum Prac Dyplomowych PW (APD). Przewodniczący powołuje komisję egzaminacyjną i wyznacza termin egzaminu. W skład komisji oprócz przewodniczącego wchodzi: kierujący pracą, recenzent pracy oraz nauczyciel akademicki reprezentujący specjalność lub kierunek studiów dyplomanta. W składzie komisji egzaminacyjnej musi znajdować się co najmniej dwóch pracowników samodzielnych, przy czym jednym z takich pracowników powinien być promotor lub recenzent. Egzamin dyplomowy jest egzaminem ustnym. W toku egzaminu dyplomowego komisja ocenia przedstawiony ustnie przez dyplomanta opis wyników pracy dyplomowej oraz jego odpowiedzi na pytania egzaminacyjne - problemowe z zakresu programu studiów. Warunkiem zaliczenia egzaminu dyplomowego jest uzyskanie przez studenta pozytywnej oceny z każdego z zadanych pytań. Przewidywany czas egzaminu to 45-60 minut. Na zakończenie egzaminu dyplomowego komisja ustala: ocenę pracy dyplomowej na podstawie ocen wnioskowanych przez kierującego pracą i recenzenta (recenzentów), ocenę egzaminu dyplomowego na podstawie odpowiedzi dyplomanta dotyczących pytań problemowych, a w przypadku, gdy student zda egzamin – ocenę ostateczną wyniku studiów zgodnie z przepisami Regulaminu Studiów. Dokumentem stwierdzającym przeprowadzenie egzaminu dyplomowego jest protokół generowany w systemie USOS APD.

Student realizujący inżynierską lub magisterską pracę dyplomową na ostatnim semestrze programu uczęszcza na zajęcia „Seminarium dyplomowe”. Zobowiązany jest na zajęciach przedstawić założenia pracy i aktualny stan wiedzy dotyczący tematu, a także omówić uzyskane wyniki i przedstawić wnioski. Rezultaty pracy są przedstawiane w formie tekstowej wraz z jej zapisem cyfrowym. Zarówno w przypadku prac inżynierskich, jak i magisterskich preferowane jest wydzielenie następujących części: określenie celu pracy, sformułowanie problemu, analiza stanu wiedzy w obszarze problemowym i wnioski uzasadniające podjęcie tematu pracy, omówienie stosowanych metod badawczych oraz omówienie uzyskanych wyników i wnioski końcowe. Dyplomant zobowiązany jest dołączyć do tekstu streszczenia pracy w języku polskim i angielskim. Wymogi edytorskie prac dyplomowych reguluje Zarządzenie 4/2022 Rektora PW (zał.3.5).

Prace dyplomowe inżynierskie realizowane na kierunku Biotechnologia na Wydziale Chemicznym PW obejmują szeroki zakres zagadnień związanych z naukami chemicznymi, inżynierią chemiczną i biotechnologią, z wyraźnym uwzględnieniem komponentu inżynierskiego i badawczego. Dobór tematów odpowiada aktualnym kierunkom rozwoju nauki i technologii, a także wyzwaniom otoczenia społeczno-gospodarczego. Zakres tematyczny obejmuje m.in.: biotechnologię molekularną i genetykę (np. optymalizacja sekwencjonowania RNA, inaktywacja genów w drożdżach), bioinżynierię i techniki bioanalityczne (np. kontrola procesów biotechnologicznych, wykorzystanie rezonansu plazmonów powierzchniowych SPR), technologię leków i kosmetyków (np. badania stabilności emulsji, aktywność biologiczna związków naturalnych), zastosowania nanotechnologii i materiałów funkcjonalnych (np. elektrody ITO, nanocząstki, biokompatybilne polimery), bioinformatykę oraz modelowanie

molekularne i systemowe. Prace mają w przeważającej większości profil eksperymentalny, a ich realizacja odbywa się w specjalistycznych laboratoriach uczelni. Wykorzystywane metody obejmują nowoczesne techniki biologii molekularnej i komórkowej, inżynierii bioprocessowej, spektroskopii (w tym NMR i ICP-MS), rezonansu plazmonów powierzchniowych, elektroportacji, chromatografii, hodowli komórkowych oraz technologii addytywnych (np. druk 3D). Metodyka realizacji prac zakłada samodzielne formułowanie problemu badawczego i celu pracy, dobór odpowiednich metod i narzędzi badawczych, wykonanie eksperymentów oraz krytyczną analizę wyników, opracowanie wniosków oraz ich przedstawienie w formie raportu i prezentacji dyplomowej. W toku realizacji pracy dyplomowej weryfikowane są kluczowe efekty uczenia się z zakresu: kompetencji naukowych, w tym planowania badań, analizy danych, krytycznego wnioskowania oraz prezentacji wyników, kompetencji inżynierskich, w tym m.in. projektowania i optymalizacji procesów technologicznych (K_U11; K_U19), stosowania metod eksperymentalnych i analitycznych (K_U08, K_U16), a także wdrażania rozwiązań technologicznych i praktycznych.

Prace magisterskie realizowane na kierunku Biotechnologia na Wydziale Chemicznym Politechniki Warszawskiej obejmują zagadnienia wpisujące się w obszar nowoczesnej biotechnologii leków i kosmetyków, biosensoryki, biotechnologii przemysłowej, inżynierii komórkowej, mikrobiologii stosowanej, nanotechnologii, bioanalitiky oraz biotechnologii środowiskowej. Tematy podejmowane przez studentów są ściśle powiązane z kierunkami badań prowadzonych na wydziale, często mają interdyscyplinarny charakter i odpowiadają na aktualne potrzeby gospodarki, nauki i przemysłu biotechnologicznego. Większość prac ma charakter eksperymentalny, a ich realizacja odbywa się w nowoczesnie wyposażonych laboratoriach, z wykorzystaniem zaawansowanych technik badawczych, takich jak spektroskopia (NMR, ICP-MS, SPR), elektrochemia, bioinformatyka, inżynieria genetyczna, techniki mikroprzepływowe, drukowana elektronika czy systemy Organ-on-Chip. Metodyka prac obejmuje samodzielne projektowanie eksperymentu, analizę danych, krytyczną ocenę wyników i wnioskowanie, co sprzyja rozwijaniu kompetencji naukowych i badawczych. W toku realizacji prac weryfikowane są również kompetencje inżynierskie, przewidziane dla profilu ogólnoakademickiego drugiego stopnia z tytułem zawodowym magistra inżyniera. Prace pozwalają osiągać i potwierdzać efekty uczenia się, takie jak: projektowanie i optymalizacja procesów technologicznych (K_U19), stosowanie zaawansowanych technik analitycznych i aparatury laboratoryjnej (K_U07, K_U13), wdrażanie zasad bezpieczeństwa i analizy ekonomicznej w realizowanych procesach (K_U15), posługiwanie się językiem specjalistycznym i literaturą naukową (K_U01, K_U04), a także samodzielne rozwiązywanie problemów inżynierskich w zmiennych warunkach laboratoryjnych (K_U09, K_U10).

Monitoring losów absolwentów kierunku Biotechnologia prowadzony jest na Wydziale Chemicznym PW w oparciu o informacje otrzymane z Biura Karier PW oraz zbierane podczas kontaktów z absolwentami oraz ich udziału w badaniach ankietowych i konsultacjach organizowanych z interesariuszami zewnętrznymi. Z informacji przekazywanych przez absolwentów oraz pracodawców wynika, że szczególnie cenione są umiejętności praktyczne, umiejętność planowania i prowadzenia badań, znajomość specjalistycznych technik analitycznych i biotechnologicznych oraz kompetencje miękkie – w tym komunikacja, współpraca zespołowa i umiejętność uczenia się. Wskazywane są jednak również pewne luki kompetencyjne, szczególnie w obszarze umiejętności projektowego zarządzania procesami (w tym dokumentacją technologiczną), pogłębionej znajomości regulacji branżowych (np. GMP, GLP), a także kompetencji menedżerskich i przedsiębiorczych. W odpowiedzi na te sygnały wprowadzane są korekty programowe (np. przedmioty takie jak „Startupy jako forma przedsiębiorczości” czy „Zarządzanie biznesem technologicznym”).

Monitoring wykazuje również, że istotna część absolwentów kontynuuje edukację w formie studiów trzeciego stopnia (doktoranckich). W przypadku absolwentów studiów I stopnia zdecydowana większość podejmuje studia II stopnia w PW (na kierunku Biotechnologia lub kierunkach pokrewnych), co świadczy o kontynuacji ścieżki kształcenia w sposób spójny z profilem kompetencyjnym.

Studenci kierunku Biotechnologia aktywnie uczestniczą w działalności naukowej, zarówno w ramach obowiązkowych elementów programu studiów, jak i inicjatyw dobrowolnych. Istotnym obszarem tego zaangażowania są prace dyplomowe, które w zdecydowanej większości mają charakter eksperymentalny i realizowane są w ramach aktualnych projektów badawczych prowadzonych w jednostkach naukowych Wydziału. Na studiach I stopnia dodatkową formą kształcenia w zakresie metodologii badań jest przedmiot „Badania naukowe”, który umożliwia studentom nabycie i praktyczne wykorzystanie umiejętności projektowania oraz prowadzenia eksperymentów. Ponadto wielu studentów angażuje się w wolontariat naukowy, wspierając prace zespołów badawczych poza obowiązkowym programem kształcenia. Ponadto w realizację badań naukowych zaangażowani są studenci kół naukowych działających na Wydziale, w tym Koła Naukowego Biotechnologów **Herbion**. Efektem tych aktywności są liczne publikacje naukowe oraz zgłoszenia patentowe, w których studenci występują jako współautorzy, co potwierdza ich realny wkład w rozwój badań naukowych prowadzonych na Wydziale.

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

nie dotyczy

Dodatkowe informacje, które uczelnia uznaje za ważne dla oceny kryterium 3:

Na Wydziale Chemicznym działa **Wydziałowa Komisja Rekrutacyjna**.

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

Kadra naukowa Wydziału Chemicznego Politechniki Warszawskiej to zespół wysoko wykwalifikowanych naukowców i dydaktyków, łączących działalność badawczą z kształceniem przyszłych inżynierów i specjalistów w dziedzinie technologii chemicznej oraz biotechnologii. W skład kadry wchodzi profesorowie (26 profesorów tytularnych i 36 profesorów uczelni), doktorzy habilitowani (13) oraz doktorzy (76), prowadzący zarówno wykłady teoretyczne, jak i zajęcia praktyczne w nowoczesnych laboratoriach.

Wydział Chemiczny PW może poszczycić się ekspertami z różnych dziedzin, takich jak chemia nieorganiczna, organiczna, analityczna, fizyczna, inżynieria chemiczna, technologia polimerów, biotechnologia czy mikrobiologia przemysłowa. Wielu wykładowców to uznani specjaliści, publikujący w prestiżowych czasopismach naukowych oraz współpracujący z przemysłem i instytucjami badawczymi w Polsce i na świecie.

W okresie 2020-2024 pracownicy Wydziału Chemicznego opublikowali 1173 artykuły w czasopismach naukowych (w 2025 roku opublikowano już 51), 138 rozdziałów w monografiach, osiem książek autorskich oraz trzy książki redagowane.

Tabela 4.1. Zestawienie publikacji naukowych Pracowników Wydziału Chemicznego, PW.

Publikacje naukowe	2020	2021	2022	2023	2024	2025*
Artykuły w czasopismach	243	233	234	211	252	51
Łączny IF	1031,9	1127,3	1144,8	934,4	1164,9	262,7
Łączne punkty MNiSzW	23895	23315	24820	22835	28235	6065
Rozdziały w monografiach	12	31	61	15	19	-
Książki autorskie	2	2	2	2	2	-
Książki redagowane	-	1	2	-	-	-
Patenty	21	34	14	13	12	-

*Na dzień 17.03.2025

Działalność publikacyjna kadry Wydziału Chemicznego obejmuje renomowane czasopisma o wysokim współczynniku oddziaływania (IF), w tym **Angewandte Chemie International Edition, Chemical Communications, Journal of the American Chemical Society, Biosensors & Bioelectronics, Energy, Chemical Engineering Journal, Chemistry of Materials, Science of the Total Environment, Chemical Science oraz Measurement**. W uznaniu wkładu w rozwój nauki pracownicy Wydziału byli wielokrotnie wyróżniani, m.in. w rankingu **World's TOP 2% Scientists**, opracowywanym przez Stanford University we współpracy z wydawnictwem Elsevier (w 2024 r. wyróżnionych zostało ośmiu naukowców, a w 2023 r. – siedmiu). Ponadto liczne publikacje kadry były prezentowane na okładkach prestiżowych czasopism naukowych, takich jak **Angewandte Chemie International Edition, ACS Materials Au, ChemBioChem Wiley, Macromolecular Bioscience Wiley oraz Chemical Communications**.

Znaczna część publikacji naukowych stanowi wynik prac badawczych realizowanych w ramach zajęć dydaktycznych, w tym prac inżynierskich i magisterskich, co podkreśla wysoki poziom zaangażowania studentów w działalność naukową.

Pracownicy Wydziału Chemicznego Politechniki Warszawskiej byli wielokrotnie nagradzani za wybitne osiągnięcia dydaktyczne. W ramach konkursów **Inicjatywa Doskonałości Uczelnia Badawcza (IDUB)**, przyznano im liczne granty dydaktyczne, których celem było uaktualnienie treści kształcenia oraz wdrażanie nowoczesnych metod nauczania. Do wyróżnionych należą m.in. **prof. Marek Marcinek (2021 r.), dr inż. Tomasz Rowicki (2024 r.), dr inż. Magdalena Borowska, prof. Małgorzata Adamczyk oraz prof. Izabela Madura (2024 r.)**.

Zarówno pracownicy Wydziału Chemicznego, jak i ich wychowankowie – doktoranci i studenci – byli wielokrotnie nagradzani na konferencjach krajowych i zagranicznych za wystąpienia ustne oraz prezentacje posterowe. W 2024 r. **Weronika Góral**, studentka Wydziału Chemicznego, zdobyła nagrodę za najlepszy poster na **Międzynarodowej Konferencji UCRA3 oraz Royal Society of Chemistry**.

W **Rankingu Szkół Wyższych Perspektywy 2024** Politechnika Warszawska zajęła **3. miejsce** wśród uczelni akademickich w Polsce, ustępując jedynie Uniwersytetowi Warszawskiemu i Uniwersytetowi Jagiellońskiemu. W **Rankingu Kierunków Studiów 2024** kierunek **Biotechnologia**, prowadzony na Wydziale Chemicznym PW, uplasował się na **1. miejscu**. Warto podkreślić, że Biotechnologia oraz Technologia Chemiczna na PW nieprzerwanie zajmują najwyższe pozycje w tym zestawieniu od **2017 roku**.

W **Rankingu Najlepszych Naukowców 2023** opracowanym przez **Research.com**, czterech badaczy z Wydziału Chemicznego PW zostało wyróżnionych za wybitne osiągnięcia w dziedzinie chemii i naukach o materiałach. Wyróżnieni naukowcy to:

- **Prof. dr hab. inż. Władysław Wieczorek** (chemia, nauki o materiałach),
- **Prof. dr hab. inż. Urszula Domańska-Żelazna** (chemia),
- **Prof. dr hab. inż. Adam Proń** (chemia, nauki o materiałach), laureat Nagrody Fundacji na rzecz Nauki Polskiej, tzw. polskiego nobla w 2002 r.,
- **Prof. dr hab. inż. Janusz Lewiński** (chemia), laureat Nagrody Fundacji na rzecz Nauki Polskiej, tzw. polskiego nobla w 2024 r.,

Portal Research.com opracowuje swoje zestawienia na podstawie **indeksu Hirscha**, uwzględniającego liczbę publikacji naukowca oraz ich cytowalność. Na podstawie tych kryteriów Politechnika Warszawska zajęła **5. miejsce w Polsce** pod względem liczby cytowań i publikacji naukowców uwzględnionych w rankingu. To wyróżnienie podkreśla znaczenie wkładu naukowców z Wydziału Chemicznego PW w rozwój nauki oraz ich pozycję w międzynarodowej społeczności badawczej.

Na kierunku Biotechnologia nie obowiązują odrębne standardy kształcenia dotyczące wymagań kadrowych określone w rozporządzeniach wydanych na podstawie art. 68 ust. 3 ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce. Dobór nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia jest realizowany zgodnie z ogólnymi regulacjami ustawowymi, statutem PW oraz procedurami wewnętrznymi obowiązującymi na Wydziale Chemicznym PW. Zapewniona jest kadra o odpowiednich kwalifikacjach naukowych, zawodowych oraz dydaktycznych. Przedmioty związane z osiągnięciem kompetencji w

ramach działalności naukowej oraz kompetencji inżynierskich prowadzone są przez osoby wyznaczone przez Dziekana i posiadające odpowiednie kwalifikacje w zakresie prowadzonej tematyki gwarantujące osiągnięcie wymaganych efektów uczenia się. Przedmioty podstawowe prowadzą pracownicy rekrutujący się z różnych jednostek Uczelni (np. Wydziału Matematyki i Nauk Informatycznych, Wydziału Fizyki). Natomiast przedmioty specjalistyczne prowadzone są głównie przez pracowników WCh oraz pracowników WChiP. Procedura obsadzenia zajęć dydaktycznych przez nauczycieli akademickich Wydziału opisana została w WKJK (Procedura WCh-3.4). Dorobek wykładowców jest szczegółowo wykazany w Załączniku 2.4.

Dorobek nauczycieli zapewnia realizację efektów uczenia się określonych dla kierunku Biotechnologia, co zostało przedstawione w opisie kryterium 2 i Załączniku 2.4. Prace dyplomowe i realizacja zajęć dydaktycznych są zgodne z dorobkiem pracowników zaangażowanych w proces kształcenia. Tematyka prac dyplomowych jest najczęściej bezpośrednio powiązana z działalnością naukową tj. z tematyką realizowanych grantów i projektów, a ich realizacja odbywa się z wykorzystaniem infrastruktury badawczej Wydziału. Dodatkowo, aby jeszcze mocniej zaangażować studentów w działalność naukową pracownicy naukowcy Wydziału Chemicznego organizują **Wolontariat Naukowy**, w ramach którego studenci od 3. semestru studiów (od roku akademickiego 2024/2025 także od 2. semestru) I stopnia mogą uczestniczyć w realizacji badań naukowych oraz projektów prowadzonych na wydziale. Tematy prac badawczych są opracowywane przez naukowców w kontekście ich aktualnych badań i projektów.

Rekrutacja pracowników na stanowiska nauczycieli akademickich w Politechnice Warszawskiej odbywa się w drodze konkursów, przeprowadzanych zgodnie ze Statutem Politechniki Warszawskiej (zał.4.1), Załącznik do Statutu nr. 13 - Tryb i warunki przeprowadzania konkursów przy zatrudnianiu nauczycieli akademickich. Proces rekrutacyjny poprzedzony jest analizą bieżącego i przyszłego zapotrzebowania na kadrę dydaktyczną i badawczą, co zapewnia efektywne planowanie zasobów ludzkich. Konkurs otwierany jest na uzasadniony wniosek Kierownika Katedry lub Zakładu Wydziału Chemicznego, który kierowany jest do Dziekan Wydziału Chemicznego i przedstawiany Członkom Rady Wydziału Chemicznego. Po uzyskaniu pozytywnej opinii Członków Rady, rozpoczyna się procedura rekrutacyjna. Następnie powoływana jest komisja konkursowa, której skład jest merytorycznie dostosowany do wymagań danego konkursu. Komisja przeprowadza spotkania z kandydatami, dokonuje ich oceny i rekomenduje wybranego kandydata do zatrudnienia. W procesie rekrutacyjnym uwzględniane są również opinie Komisji ds. Kadr Wydziału Chemicznego oraz Przewodniczącego Rady Naukowej Dyscypliny, w której kandydat będzie prowadził działalność naukową. Wybrany Kandydat opiniowany jest przez Radę Wydziału Chemicznego Politechniki Warszawskiej.

Zatrudnienie na stanowiskach profesora, profesora uczelni, adiunkta i asystenta odbywa się zgodnie z kryteriami określonymi w ustawie dla danej grupy pracowników. Pod uwagę brany jest dorobek naukowy, dydaktyczny oraz organizacyjny kandydata. Proces selekcji obejmuje szczegółową ocenę jego kompetencji i osiągnięć. Każdy nauczyciel akademicki, z wyjątkiem Rektora, podlega okresowej ocenie w zakresie wykonywania obowiązków dydaktycznych, badawczych i organizacyjnych na podstawie Zarządzenia 35/2020 r. Rektora Politechniki Warszawskiej z dnia 5 czerwca 2020 r (zał.4.2). Ocena ta dokonywana jest w terminie nie dłuższym niż cztery lata od poprzedniej oceny, przed wystąpieniem z wnioskiem o przedłużenie zatrudnienia lub zmianę stanowiska, a także na wniosek Rektora. Regularna kontrola umożliwia monitorowanie zaangażowania nauczycieli akademickich oraz jakości realizowanych przez nich zadań. W ocenie działalności dydaktycznej bierze się pod uwagę m.in.: właściwe przygotowanie i realizację procesu dydaktycznego, opiekę nad realizacją prac dyplomowych, tworzenie i aktualizację treści dydaktycznych, wdrażanie nowych form nauczania, opracowywanie podręczników oraz materiałów dydaktycznych, aktywności służące podnoszeniu jakości kształcenia studentów, wyniki ankietyzacji dokonywanej przez studentów i doktorantów.

Wymiar zajęć dydaktycznych (pensum) dla nauczycieli akademickich ustalany jest na podstawie Zarządzenia 92/2024 Rektora Politechniki Warszawskiej (zał.4.3). Uwzględnia się przy tym stanowisko nauczyciela (stopień lub tytuł naukowy oraz przyporządkowanie do odpowiedniej grupy NNA), a także jego staż pracy – od października 2024 roku nowo zatrudnieni pracownicy przez pierwsze trzy lata

zatrudnienia mają obniżony wymiar pensum, co umożliwia im właściwe przygotowanie się do prowadzenia zajęć oraz budowanie dorobku naukowego. Dodatkowo, na ustalony wymiar pensum wpływa również zaangażowanie nauczyciela akademickiego w realizację zadań naukowych (np. kierowanie lub udział w projektach badawczych) oraz organizacyjnych (pełnienie funkcji, udział w zespołach i komisjach, realizacja zadań powierzonych przez władze jednostki), co może stanowić podstawę do dalszego zmniejszenia obciążeń dydaktycznych. Takie podejście sprzyja podnoszeniu jakości pracy we wszystkich trzech obszarach działalności nauczyciela akademickiego – dydaktycznym, naukowym i organizacyjnym – oraz umożliwia świadome planowanie i rozwój ścieżki zawodowej. Decyzję o obniżeniu pensum dydaktycznego, na wniosek pracownika podejmuje Rektor Uczelni lub Dziekan Wydziału.

Nauczyciel akademicki otrzymuje pozytywną ocenę z działalności dydaktycznej, jeśli wykazuje się odpowiednim przygotowaniem i realizacją powierzonych mu obowiązków dydaktycznych zgodnie z zadaniowym systemem czasu pracy zgodnie z Zarządzeniem nr 35/2020 Rektora Politechniki Warszawskiej oraz na podstawie wartości wielkości kryterialnych w zakresie działalności naukowej w dyscyplinie nauki chemiczne dla oceny okresowej nauczycieli akademickich przyjętych na 13 zdalnym posiedzeniu Rady Naukowej Dyscypliny Nauki Chemiczne w dniu 28 września 2021 r. Dodatkowo, po utworzeniu dyscypliny biotechnologia na Wydziale Chemicznym podczas posiedzenia Rady Naukowej Dyscypliny Biotechnologia w dniu 18 czerwca 2024 r. ustalono wartości wielkości kryterialnych dla uzyskania oceny dobrej w zakresie działalności naukowej w dyscyplinie Biotechnologia PW. Minimalny wymagany dorobek wynosi 140 punktów, przy czym uwzględniane są osiągnięcia takie jak: artykuły naukowe opublikowane w renomowanych czasopismach oraz recenzowane materiały konferencyjne, monografie naukowe i ich redakcje, rozdziały w monografiach, patenty i prawa ochronne. W przypadku oceny dobrej działalności naukowej wymagane jest uzyskanie co najmniej 70 punktów za publikacje naukowe oraz minimum 50 punktów za patenty, co podkreśla wysoki poziom merytoryczny nauczycieli akademickich Politechniki Warszawskiej.

Doskonalenie kompetencji kadry wspiera ocena procesu kształcenia ze strony studentów w formie anonimowej ankietyzacji zajęć (Zarządzenie 86/2021 Rektora PW (zał.4.4)) oraz hospitacje zajęć przez kierowników jednostek podstawowych. Ankietyzacja jest prowadzona dla wszystkich przedmiotów, a z wynikami oceny zapoznaje się indywidualnie każdy nauczyciel, jego bezpośredni przełożony i Dziekan. Ponadto na Wydziale Chemicznym corocznie Wydziałowa Rada Samorządu przeprowadza konkurs „Złotej Kredy”, a uzyskanie nagrody przez nauczycieli akademickich brane są pod uwagę w trakcie dokonywanej oceny okresowej.

Tabela 4.2. Zestawienie projektów Pracowników Wydziału Chemicznego, PW przyznanych w latach 2020 do 2025 r.

Źródło finansowania	Liczba projektów we wszystkich dyscyplinach	Liczba projektów w dyscyplinie Biotechnologia
MNiSW	10	-
NCBiR	6	1
NCN	84	13
Inne projekty krajowe	8	3
Projekty w ramach programów Unii Europejskiej	8	1
Projekty finansowane przez instytucje zagraniczne	2	1
Projekty funduszy strukturalnych	7	1
Prace na rzecz podmiotów gospodarczych	13	2
Prace własne PW (w tym IDUB)	190	61

Awans nauczyciela akademickiego na kolejne stanowisko związany jest z procesem podwyższania kwalifikacji naukowych lub dydaktycznych, przy czym osoby, które w wyniku podwyższania kwalifikacji uzyskały tytuł lub stopień naukowy, mają możliwość awansu bez konkursów, wymaganych procedurą zatrudniania nauczycieli akademickich. Uzyskiwanie kolejnych stopni w rozwoju naukowym jest ściśle związane z wynikami publikowanymi w czasopismach, monografiach i patentach krajowych oraz o zasięgu międzynarodowym. Kolejnym kryterium podnoszenia kwalifikacji kadry jest kierowanie oraz udział w realizacji projektów krajowych m.in. z MNiSW, NCBiR, NCN, a także projektów w ramach programów Unii Europejskiej (Tabela 4.2).

Awanse naukowe kadry Wydział Chemiczny za okres 2020-2025 to uzyskanie: 10 tytułów profesora tytularnego, 13 stopni naukowych doktora habilitowanego oraz 23 stopni naukowych doktora. Ponadto 9 doktorów habilitowanych awansowało na stanowisko profesora uczelni. Dodatkowo jedna osoba w grupie pracowników dydaktycznych awansowała na stanowisko profesora uczelni.

Awanse pracowników związanych z kształceniem na kierunku Biotechnologia w latach 2019-2025:

- Chudy Michał – tytuł naukowy profesora (2020)
- Ciosek-Skibińska Patrycja – tytuł naukowy profesora (2021)
- Gliński Marek – tytuł naukowy profesora (2022)
- Jańczewski Dominik – tytuł naukowy profesora (2023)
- Adamczyk-Woźniak Agnieszka – tytuł naukowy profesora (2023)
- Jastrzębska Elżbieta – tytuł naukowy profesora (2025)
- Królikowska Marta – stopień doktora habilitowanego (2020)
- Adamczyk Małgorzata – stopień doktora habilitowanego (2020)
- Kasprzak Artur – stopień doktora habilitowanego (2023)
- Matczuk Magdalena – stopień doktora habilitowanego (2022)
- Lech Katarzyna – stopień doktora habilitowanego (2022)
- Ziółkowski Robert – stopień doktora habilitowanego (2022)
- Durka Krzysztof – stopień doktora habilitowanego (2023)
- Wińska Patrycja – stopień doktora habilitowanego (2023)

Innym elementem wsparcia i podnoszenia kompetencji kadry są szkolenia oferowane przez jednostki centralne PW jak np. programy oferujące wizyty studyjno-szkoleniowe w czołowych światowych uczelniach zagranicznych, studia podyplomowe w obszarze podnoszenia kompetencji zarządczych, coaching indywidualny i zespołowy, specjalistyczne szkolenia certyfikowane. Politechnika Warszawska aktywnie wspiera rozwój zawodowy swoich pracowników, oferując szeroki zakres szkoleń i inicjatyw rozwojowych koordynowanych przez Dział ds. Szkoleń. Działalność ta realizowana jest m.in. poprzez dedykowaną platformę szkolenia.pw.edu.pl, która umożliwia pracownikom łatwy dostęp do aktualnych ofert szkoleniowych. Zakres tematyczny szkoleń obejmuje m.in.: rozwój kompetencji dydaktycznych, zarządczych, cyfrowych, językowych, a także umiejętności miękkich, takich jak komunikacja, współpraca zespołowa czy radzenie sobie ze stresem. Szkolenia są dostosowane do zróżnicowanych potrzeb różnych grup pracowników, w tym nauczycieli akademickich, kadry administracyjnej oraz osób pełniących funkcje kierownicze. Uczelnia oferuje zarówno szkolenia stacjonarne, jak i zdalne (webinary, kursy e-learningowe), co ułatwia dostępność i elastyczne dostosowanie formy uczestnictwa do indywidualnych preferencji i obowiązków pracowników. Część szkoleń prowadzona jest we współpracy z zewnętrznymi ekspertami, co podnosi ich wartość merytoryczną i praktyczną. Politechnika Warszawska promuje ideę uczenia się przez całe życie i wspiera pracowników w doskonaleniu zawodowym, co przyczynia się do podnoszenia jakości działalności naukowej, dydaktycznej i organizacyjnej Uczelni. Pracownicy dydaktyczni Wydziału otrzymują systematyczne wsparcie ze strony Uczelni w zakresie obsługi elektronicznych systemów wspierających proces dydaktyczny oraz zarządzanie tokiem studiów. Centrum Informatyzacji Politechniki Warszawskiej zapewnia szkolenia oraz materiały pomocnicze dotyczące użytkowania

systemów takich jak USOSweb, LeOn (platforma e-learningowa), a także innych narzędzi wspomagających nauczanie, w tym nauczanie na odległość. Informacje o dostępnych usługach i formach wsparcia są publikowane na stronie internetowej Centrum Informatyzacji: <https://www.ci.pw.edu.pl/Uslugi/Wsparcie-pracy-zdalnej>. Ponadto, komunikaty dotyczące szkoleń oraz aktualizacji funkcjonalności systemów są przekazywane pracownikom drogą mailową, a w razie potrzeb organizowane są spotkania informacyjne i szkoleniowe w trybie stacjonarnym lub zdalnym. Działania te wspierają podnoszenie kompetencji cyfrowych kadry oraz zapewniają sprawną i skuteczną realizację obowiązków dydaktycznych z wykorzystaniem nowoczesnych narzędzi.

W przypadku wystąpienia sytuacji konfliktowych, przejawów mobbingu lub dyskryminacji pracownicy mogą korzystać ze wsparcia rzeczników zaufania. Politykę Uczelni oraz regulacje prawne w tym zakresie ustalają dokumenty m.in. Zarządzenie Rektora PW 176/2020 w sprawie przeciwdziałania mobbingowi i dyskryminacji w Politechnice Warszawskiej (zał.4.5) oraz Pismo Ogólne 3/2021 Rektora PW (zał.4.6) określające Politykę przeciwdziałania mobbingowi i dyskryminacji w Politechnice Warszawskiej. Corocznie prowadzona jest także przez Dział Analiz Strategicznych (DAS) ankieta samooceny wydziałów zawierająca także pytania dotyczące sytuacji konfliktowych.

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

nie dotyczy

Dodatkowe informacje, które uczelnia uznaje za ważne dla oceny kryterium 4:

Na Wydziale Chemicznym powołany jest **pełnomocnik Dziekana ds. informacji naukowej**, którego zakres obowiązków dostępny jest na stronie <https://www.ch.pw.edu.pl/Wydzial/Wladze/Pełnomocnicy-Dziekana-Wydzialu-Chemicznego-na-kadencji-2024-2028/dr-hab.-inz.-Elzbieta-Jastrzebska-prof.-uczelni>

Na Wydziale Chemicznym działa Komisja RW ds. Kadrowych.

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

Infrastruktura dydaktyczna i naukowa wykorzystywana na kierunku Biotechnologia jest w pełni zgodna z potrzebami procesu nauczania i uczenia się, a także adekwatna do rzeczywistych warunków przyszłej pracy zawodowej i badawczej absolwentów. Sale dydaktyczne, specjalistyczne laboratoria oraz pracownie projektowe wyposażone są w nowoczesną aparaturę, sprzęt i oprogramowanie umożliwiające realizację zajęć przewidzianych programem studiów, a także osiągnięcie przez studentów zakładanych efektów uczenia się, w tym kompetencji inżynierskich oraz badawczych. Liczba, wielkość i układ pomieszczeń dydaktycznych, w tym laboratoriów i sal komputerowych, są dostosowane do liczby studentów i liczebności grup zajęciowych. Pracownie laboratoryjne wyposażone są w wystarczającą liczbę stanowisk badawczych, umożliwiających studentom indywidualną lub zespołową realizację ćwiczeń, zgodnie z wymaganiami efektów uczenia się. Dla każdego przedmiotu określana jest maksymalna liczba studentów w grupie laboratoryjnej zgodna z liczbą dostępnych stanowisk. Pracownie komputerowe zapewniają odpowiednią liczbę stanowisk z dostępem do aktualnego oprogramowania i zasobów. Zajęcia dydaktyczne odbywają się w dwóch budynkach Wydziału: Gmachu Chemii i Gmachu Technologii Chemicznej. Na Wydziale dostępne są cztery duże audytoria, przeznaczone głównie do wykładów. W Gmachu Chemii jest to Audytorium im. Prof. Józefa Zawadzkiego (280 miejsc), a w Gmachu Technologii Chemicznej są to: Audytorium im. Prof. Jana Czochralskiego (140 miejsc), Audytorium im. Prof. Ignacego Mościckiego (220 miejsc) oraz Audytorium Średnie (120 miejsc). W obydwu gmachach znajduje się łącznie 16 sal seminaryjnych mieszczących od 25 do 50 miejsc. Wszystkie audytoria i sale dydaktyczne wyposażone są w sprzęt audiowizualny. Ponadto Wydział dysponuje pięcioma pracowniami komputerowymi, w każdej znajduje

się 18 stanowisk studenckich. Dodatkowo każda pracownia komputerowa wyposażona jest w rzutnik multimedialny. Szczegółowy wykaz sal wykładowych i laboratoriów komputerowych przedstawiono w Załączniku 2.5.

Baza sal laboratoryjnych składa się, pod względem struktury, z dwóch zbiorów; pierwszy z nich to sale laboratoriów podstawowych, takich jak laboratoria chemii ogólnej i nieorganicznej, chemii analitycznej i instrumentalnej, chemii fizycznej, chemii organicznej, w których zajęcia odbywają wszyscy studenci wydziału. Drugi zbiór to sale laboratoriów kierunkowych dla studentów kierunku Biotechnologia, które zlokalizowane są w Katedrze Biotechnologii Środków Leczniczych i Kosmetyków i są dedykowane zajęciom z zakresu biochemii, mikrobiologii, enzymologii i biologii molekularnej. W salach laboratoryjnych Wydziału znajduje się zbiór aparatury naukowo-badawczej, który jest dostępny dla studentów odbywających tam zajęcia. Dodatkowo, w ramach współpracy z Wydziałem Inżynierii Chemicznej i Procesowej przy realizacji kierunku Biotechnologia, studenci korzystają z laboratoriów na tym Wydziale.

Kolejną grupą sal laboratoryjnych na Wydziale są laboratoria specjalnościowe, w których uczestniczą studenci danych specjalności realizując badania zarówno w ramach zajęć specjalnościowych, prac badawczych jak i prac dyplomowych, inżynierskich i magisterskich. Zajęcia te prowadzone są w laboratoriach jednostek w nich uczestniczących, posiadających specjalistyczne wyposażenie i aparaturę. Przykładem jest **Dydaktyczne Laboratorium Mikroinżynierii Komórkowej i Bioanaliz (DLMKiB)** w Katedrze Biotechnologii Medycznej – nowoczesna pracownia utworzona w ramach Centrum Badań Przedklinicznych i Technologii (projekt CEPT) i włączona do oferty dydaktycznej kierunku. Laboratorium to wyposażone zostało w najnowocześniejszą aparaturę badawczą pozyskaną m.in. w efekcie realizacji projektów naukowych, w tym system mikroskopii konfokalnej, zaawansowany system elektroforezy kapilarnej z pełnym zestawem detektorów, wysoko czuły spektrofлуorymetr dedykowany zastosowaniom bioanalitycznym oraz cytometr przepływowy z funkcją analizy nanocząstek o rozmiarach powyżej 100 nm. W bezpośrednim sąsiedztwie DLMKiB działa **Pracownia Mikrosystemów Bioanalitycznych** z laboratoriami zapewniającymi pełne zaplecze technologiczne do wytwarzania nowatorskich mikrosystemów (lab-on-a-chip, organ-on-chip) głównie z wykorzystaniem materiałów polimerowych. Dzięki temu infrastruktura Katedry umożliwia prowadzenie interdyscyplinarnych badań z zakresu mikroanalizy, bioanalizy, inżynierii tkankowej i diagnostyki na światowym poziomie – zarówno przez pracowników naukowych, jak i przez studentów w ramach zajęć specjalizacyjnych, kół naukowych czy prac dyplomowych. Innym przykładem zaplecza Katedry jest **Laboratorium Technik Elektrochemicznych**, będące specjalistyczną pracownią dedykowaną badaniom (bio)sensorów elektrochemicznych. Laboratorium to zostało ostatnio kompleksowo zmodernizowane w ramach częściowego remontu gmachu Chemii – unowocześniono jego infrastrukturę oraz pomieszczenia zaadaptowano na potrzeby zaawansowanej aparatury badawczej.

Drugą katedrą szczególnie zaangażowaną w kształcenie na kierunku Biotechnologia jest Katedra Biotechnologii Środków Leczniczych i Kosmetyków. Przykładem jest **Laboratorium Badania Oddziaływań Biomolekularnych** specjalizujące się w badaniach oddziaływań analit-ligand przy użyciu zaawansowanych aparatów biofizycznych, takich jak mikroskop sił atomowych (Park Systems) zintegrowany z odwróconym mikroskopem optycznym (Olympus), co umożliwia jednoczesne obrazowanie fluorescencyjne i analizę mechanicznych właściwości biomolekuł oraz mikrowaga kwarcowa z monitoringiem dyssypacji (Biolin) zintegrowaną z modułem pomiaru lokalizowanego rezonansu plazmonów powierzchniowych (Insplorion), pozwalającą na precyzyjną analizę oddziaływań biomolekularnych w czasie rzeczywistym. W KBŚLiK działają także **Zespół Biochemii i Biotechnologii** prowadzący badania z wykorzystaniem hodowli komórkowych, bakteryjnych oraz technik biologii molekularnej i inżynierii genetycznej przy użyciu aparatury takiej jak czytnik płytek Synergy H4 (BioTek), system Real-time PCR (BioRad) oraz cytometr BD Accuri C6 Plus (Becton Dickinson), **Zespół Biotechnologii Molekularnej** realizujący badania nad produkcją rekombinantowych białek, enzymów fuzyjnych oraz diagnostyką molekularną, kluczowa aparatura to spektrofлуorymetr Jasco, systemy FPLC (Bio-Rad, GE), mikroskop fluorescencyjny (Nikon Ni) oraz **Zespół Mikrobiologii i Bioinżynierii** zajmujący

się izolacją mikroorganizmów i opracowywaniem technologii produkcji metabolitów, badaniem probiotycznych drożdży oraz testowaniem nowych substancji przeciwdrobnoustrojowych. Do kluczowej aparatury należą bioreaktor 4,5 L (Applikon) oraz system NTA (NanoSight Pro Malvern Panatycal).

Wydział Chemiczny Politechniki Warszawskiej aktywnie wspiera działalność studencką, udostępniając Kołom Naukowym odpowiednie pomieszczenia oraz infrastrukturę niezbędną do prowadzenia prac organizacyjnych, edukacyjnych i naukowych. Największe koła naukowe: **Chemiczne Koło Naukowe „Flogiston”**, jak i **Koło Naukowe Biotechnologów „Herbion”** dysponują dedykowanymi pomieszczeniami w Gmachu Chemii i Gmachu Technologii Chemicznej, wykorzystywanymi do zebrań, seminariów, warsztatów oraz realizacji projektów naukowych. Koła korzystają m.in. z laboratoriów (np. pok. 340, 212, 302, 319 b–f), sal dydaktycznych (np. pok. 301, 301a, 301b), zaplecza magazynowego i biurowego (pok. 301c i 301d), a także z przestrzeni przeznaczonych na organizację wydarzeń (np. Auditorium A. Czochralskiego, sala 350). Laboratoria udostępnione przez Wydział pozwalają na prowadzenie eksperymentów, testowanie pokazów chemicznych, realizację własnych projektów badawczych oraz przygotowanie materiałów edukacyjnych. Tak szeroki dostęp do infrastruktury nie tylko wspiera rozwój kompetencji organizacyjnych i badawczych studentów, ale również umożliwia im aktywne uczestnictwo w życiu naukowym i popularyzację wiedzy wśród społeczności akademickiej i uczniów szkół średnich. Pomieszczenie nr 327 w Gmachu Chemii zostało przeznaczone na potrzeby działalności **Wydziałowej Rady Samorządu** Wydziału Chemicznego PW oraz studentów. Przedpionkowa część pełni funkcję przestrzeni wspólnej, w której studenci mogą odpocząć, zjeść posiłek, skorzystać z kuchenki mikrofalowej lub drukarki. Wewnętrzna część wykorzystywana jest jako biuro WRS – miejsce prowadzenia obrad, głosowań oraz przygotowywania dokumentów dotyczących spraw wydziału i wydarzeń studenckich. To również przestrzeń pracy koncepcyjnej i planowania aktywności organizacyjnych. Dodatkowo pomieszczenie wyposażone jest w kuchnię umożliwiającą przechowywanie naczyń i przygotowywanie prostych posiłków, co znacząco podnosi komfort użytkowania przestrzeni przez studentów.

Instytucje i przedsiębiorstwa, które przyjmują studenta na praktyki zawodowe posiadają niezbędną infrastrukturę i nowoczesne wyposażenie, które konieczne są do realizacji celów praktyki zgodnie z efektami uczenia się i zakresem merytorycznym dla kierunku Biotechnologia. Instytucja przyjmująca zapewnia także studentowi opiekuna, którego wykształcenie będzie zgodne lub pokrewne kierunkowi studiów praktykanta.

Przed każdym z semestrów kierownicy mają obowiązek przeprowadzenia przeglądu pomieszczeń dydaktycznych pod kątem dopuszczenia pracowni do prowadzenia zajęć zgodnie z obowiązującymi regulacjami wewnętrznymi Uczelni. Dodatkowo raz na 4 lata dokonywany jest przegląd Społecznej Inspekcji Pracy pod kątem warunków lokalowych oraz bezpieczeństwa i higieny pracy i nauki.

W ankiecie oceny zajęć dydaktycznych, wypełnianej przez studentów po zakończeniu realizacji przedmiotu, jeden z działów dotyczy oceny zaplecza dydaktycznego. Studenci mają możliwość oceny wyposażenia sali dydaktycznej oraz stanu technicznego dostępnego wyposażenia. Jest również miejsce na uściślenie odpowiedzi i wymienienie oczekiwanych zmian. Wyniki ankietyzacji w tym dziale są brane pod uwagę przy bieżących remontach i uzupełnianiu wyposażenia sal.

Salę wykładową i laboratoryjną na potrzeby badawcze i dydaktyczne na Wydziale są w sposób ciągły modernizowane. Dzięki środkom MNiSzW (blisko 14 mln zł) przeprowadzono generalny remont jednego skrzydła Gmachu Technologii Chemicznej na potrzeby Katedry Biotechnologii Środków Leczniczych i Kosmetyków. W styczniu 2012 roku oddano zespołom badawczym tej jednostki ponad 940 m² doskonale wyposażonych laboratoriów i pomieszczeń wspomagających. Dzięki dobremu projektowi udało się wkomponować ponad 400 m² dużych laboratoriów dla studentów kierunku Biotechnologia, które są wykorzystywane również przez doktorantów. Laboratoria posiadają niezbędną infrastrukturę dostosowaną do charakteru prac biologicznych jak komory laminarne, pokój chłodniczy, system oczyszczania wody czy inkubatory. Dodatkowo, do użytku oddano nowe

Audytoryum im. I. Mościckiego, wyposażone w nowoczesny system multimedialny oraz klimatyzację. Z kolei w Katedrze Biotechnologii Medycznej gruntownie wyremontowanych zostało ponad 450 m² laboratoriów i pomieszczeń wspomagających. Laboratoria te posiadają niezbędną infrastrukturę do prowadzenia prac czystych z materiałami biologicznymi, funkcjonuje pomieszczenie o klasy czystości 100 (clean room).

W latach 2017-2022 w Gmachu Chemii zrealizowany został remont polegający na wymianie stropów nad podpiwniczeniem wraz z remontem podpiwniczenia i pomieszczeń parteru za łączną kwotę 16,5 mln zł. W ramach tych prac wyremontowano gruntownie laboratorium technik elektrochemicznych w Katedrze Biotechnologii Medycznej oraz zespół laboratoriów dla specjalistycznego sprzętu. W pomieszczeniach wyremontowanego podpiwniczenia zainstalowane są urządzenia techniczne do obsługi laboratoriów zlokalizowanych na parterze budynku. Tym samym znacząco poprawił się komfort pracy i studiowania w nowo wyremontowanych laboratoriach. Dzięki inwestycji możliwe było uruchomienie:

- laboratorium technologii materiałowych i sensorycznych, w ramach którego zainstalowano najnowocześniejszy w Europie mikroskop SEM;
- laboratorium aparaturowe, w którym zlokalizowane są takie urządzenia jak spektrometr NMR 600 MHz, spektrometr ICP MS, spektrometry mas, mikroskop skaningowy;
- sali seminaryjnej dla 24 osób, wyposażonej w system multimedialny;
- dwóch pracowni komputerowych po 18 stanowisk studenckich każda;
- nowych pomieszczenia biblioteki i magazynu bibliotecznego;
- nowych sanitariatów, w tym dwóch przystosowanych dla osób z niepełnosprawnościami;
- nowej portierni, w której zlokalizowane są centrale systemów ppoż. budynku, nowych szatni

Równolegle, w ramach środków wydziałowych, wyremontowano szereg sal seminaryjnych (404, 412 w Gmachu Chemii) i mniejszych laboratoriów wykorzystywanych w procesie kształcenia studentów i doktorantów, dla przykładu laboratorium 314 w Gmachu Chemii dla Katedry Biotechnologii Medycznej i 312 w Gmachu Technologii Chemicznej dla Katedry Biotechnologii Środków Leczniczych i Kosmetyków. Trwają prace nad modernizacją systemu wentylacji dla tej Katedry w zakresie chłodzenia pomieszczeń laboratoryjnych i pomocniczych.

W 2024 r. uzyskano dotację z MNiSW na przeprowadzenie inwestycji w zakresie przystosowania pomieszczenia Hali Technologicznej Wysokiej w Gmachu Technologii Chemicznej na Laboratorium Technologiczne Zrównoważonych Procesów Syntezy, Przetwórstwa i Recyklingu Biopolimerów. Inwestycja zaplanowana jest na lata 2024-2026 w łącznej kwocie 5 mln. zł.

W 2025 r. uzyskano dotację z NFOŚiGW w wysokości 22 mln zł (wraz z wkładem własnym inwestycja wyniesie 32 mln zł), w zakresie której zrealizowana zostanie termomodernizacja Gmachu Chemii, w tym wymiana okien, docieplenie dachu, wymiana centralnego ogrzewania i wymiana oświetlenia na energooszczędne.

Infrastruktura informatyczna oraz techniczne wyposażenie pomieszczeń dydaktycznych i laboratoriów zapewniają wysoki standard kształcenia zgodny z aktualnymi wymaganiami nauki i przemysłu. Sale dydaktyczne wyposażone są w projektory multimedialne, stanowiska komputerowe, systemy nagłośnienia oraz dostęp do sieci PW i Eduroam. Pracownie komputerowe oferują aktualne oprogramowanie (np. Windows 10, specjalistyczne narzędzia inżynierskie), a w 2024 roku zmodernizowano serwer studencki wspierający zajęcia dydaktyczne. Uczelnia dba o aktualność sprzętu i dostęp do zasobów, a także zapewnia zdalny dostęp do materiałów i baz danych poprzez Bibliotekę Główną PW. Infrastruktura umożliwia realizację zajęć z wykorzystaniem zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych, co potwierdza jej zgodność z potrzebami nowoczesnego kształcenia i badań. W ramach e-usług na kierunku funkcjonuje platforma edukacyjna LeOn oraz uczelniany system informatyczny USOS. Studenci kierunku rejestrują się (zapisują) na przedmioty w systemie USOS. USOS wykorzystywany jest również jako narzędzie administracyjne, obsługa podań, wraz z APD - procesu

dyplomowania, służy do obsługi rejestracji postępów studentów. W procesie dydaktycznym wykorzystywana jest platforma edukacyjna LeOn, służąca do umieszczania materiałów dydaktycznych, przeprowadzania testów i zadań oraz komunikacji ze studentami. Dla każdego przedmiotu może być założona witryna przedmiotu (kurs), a uczestniczący w kursie studenci są automatycznie przenoszeni z systemu zapisów w USOS. Poza tym platforma zawiera informacje i ogłoszenia istotne dla wszystkich jej użytkowników. Wszyscy studenci PW mają dostęp do narzędzi MS Office 365, a przez to również do kolejnego narzędzia do komunikacji synchronicznej – MSTeams, która też jest wykorzystywana do udostępniania materiałów dydaktycznych przeprowadzania testów i zadań.

Dystrybucją oprogramowania podstawowego (np. systemów operacyjnych), jak również specjalistycznego, inżynierskiego, na uczelni zajmuje się Centrum Informatyzacji PW. Szczegółowe informacje obejmujące wykaz oprogramowania oraz warunki uzyskania licencji (dostępu) są przedstawione na stronie <https://www.ci.pw.edu.pl/Uslugi/Dystrybucja-oprogramowania>.

Biblioteka Wydziału Chemicznego funkcjonuje w Gmachu Chemii. Świadczy usługi dla pracowników i studentów ze wszystkich jednostek Uczelni, a w szczególności z Wydziału Chemicznego PW. Stanowi ona filię Biblioteki Głównej PW (BG PW) (<https://bg.pw.edu.pl/>). Budynek Biblioteki Głównej znajduje się w bezpośrednim sąsiedztwie Gmachu Chemii. Z uwagi na bliską lokalizację studenci i pracownicy Wydziału Chemicznego korzystają także ze zbiorów i usług oferowanych przez Bibliotekę Główną. Czytelnicy Wydziału Chemicznego mogą także bez ograniczeń korzystać z dwóch bibliotek specjalistycznych - Biblioteki Wydziału Inżynierii Chemicznej i Procesowej oraz Biblioteki Wydziału Inżynierii Materiałowej.

W Bibliotece Wydziału Chemicznego znajduje się Czytelnia Naukowa i wypożyczalnia. W okresie zajęć dydaktycznych są one dostępne w dni powszednie w godz. 9.00-17.00. Biblioteka dysponuje 36 miejscami dla użytkowników. Biblioteka Główna jest zaś czynna w dni powszednie w godzinach 8:00 - 19:00, w soboty – 9:00-16:00. Przed okresem sesji egzaminacyjnych BG jest czynna w dni powszednie do godziny 21:00. Biblioteka dysponuje 481 miejscami dla użytkowników.

W bibliotekach PW gromadzona jest literatura odzwierciedlająca aktualny stan nauki i techniki na świecie, w tym podręczniki oraz skrypty. Jest to zasób wielojęzyczny, głównie w języku polskim i angielskim. Zbiory z zakresu chemii, technologii chemicznej, inżynierii chemicznej, nauk biologicznych, biotechnologii, medycyny oraz nauk pokrewnych są udostępniane w Bibliotece Wydziału Chemicznego - w Czytelni Naukowej i w Wypożyczalni oraz w Bibliotece Głównej – w Wypożyczalni Studenckiej i czytelni Wolny Dostęp. Bieżąca informacja o zasobach bibliotek Systemu Biblioteczno-Informacyjnego PW jest prezentowana w Centralnym Katalogu Bibliotek PW dostępnym w Internecie (użytkownik zarejestrowany w Systemie Biblioteczno-Informacyjnym ma uprawnienia m.in. do korzystania ze zbiorów elektronicznych, rezerwacji książek, do samodzielnego przedłużania terminu wypożyczenia).

Księgozbiór drukowany Biblioteki Głównej wraz z Filiami liczy 484 tys. egzemplarzy książek drukowanych, 232 tys. woluminów czasopism drukowanych, 7 241 tytułów czasopism drukowanych, w tym zbiory Filii BG PW – Biblioteki Wydziału Chemicznego liczą 42 tys. egzemplarzy książek drukowanych, 16 tys. woluminów czasopism drukowanych, 221 tytułów czasopism drukowanych.

Studenci i pracownicy PW mogą korzystać z elektronicznych baz danych (czasopism, książek, baz bibliograficzno-abstraktowych, faktograficznych). Zasoby elektroniczne liczą 605 tys. książek elektronicznych z dostępem licencyjnym, 1 413 książek elektronicznych zakupionych na własność, 9 098 tytułów czasopism elektronicznych (dostęp licencyjny) oraz 128 baz danych. Pełna lista baz oraz tytułów źródeł elektronicznych jest dostępna na stronie BG PW, <http://www.bg.pw.edu.pl/index.php/zasoby/lista-e-baz> oraz <http://sfx-48tuw.hosted.exlibrisgroup.com/48tuw/journalsearch?lang=pol>. Dostęp do zbiorów elektronicznych jest zapewniony z komputerów w sieci PW Uczelni (bez konieczności autoryzacji), a dla osób zarejestrowanych w systemie bibliotecznym również po zalogowaniu się na dowolnym komputerze poza siecią uczelnianą. Dostępne są m.in. bazy z piśmiennictwem z zakresu chemii, technologii chemicznej, inżynierii chemicznej, nauk biologicznych, biotechnologii, medycyny oraz nauk

pokrewnych oraz w bazy wielod dziedzinowe: SciFinder, Reaxys, ACS Publications, RSC (Royal Society of Chemistry), Taylor and Francis Online, EBSCOhost Web, Wiley Online Library, Current Contents Connect, Science Direct / Elsevier, Springer, IBUK Libra, ProQuest Ebook Central, Knovel, Total Materia.

BWCh zapewnia dostęp do komputera przyłączonego do Internetu, z możliwością skorzystania z zasobów elektronicznych, katalogu. Nowe stanowisko komputerowe zostało wyposażone również m.in. w pakiet Corel 2019 i Origin.

Biblioteka Główna zapewnia dostęp do 47 komputerów. Sprzęt komputerowy został kompleksowo zmodernizowany i wyposażony w nowe oprogramowanie w wrześniu 2024 r. Większość to specjalistyczne stanowiska dla studentów i pracowników PW, które oferują oprócz standardowego oprogramowania i dostępu do Internetu, także oprogramowania inżynierskie (ArcGIS Pro 3.3, MATLAB 2024A, Siemens NX 12.0, SOLIDWORKS 2024 SP01, STATISTICA 13.3.721.1 64-bit (PL)) oraz Python, Visual Studio Community, edytor tekstowy Notepad++).

W obu bibliotekach dostępne są dla użytkowników monitory z możliwością podłączenia do prywatnych laptopów.

W Bibliotece Główniej na stanowiskach komputerowych udostępniane są także prace dyplomowe i rozprawy doktorskie obronione w PW oraz kompletna elektroniczna baza norm polskich wydawana przez Polski Komitet Normalizacyjny. Liczba norm elektronicznych (dostęp licencyjny) wynosi 114 688.

Biblioteka oferuje też inne narzędzia wspomagające kształcenie i działalność naukową, tj. program Grammarly do korekty tekstów w języku angielskim, managery bibliografii – więcej na ten temat: <https://bg.pw.edu.pl/index.php/narzedzia-wspomagajace-nauke>

W obu bibliotekach są dostępne samoobsługowe skanery.

Od 2013 roku funkcjonuje Baza Wiedzy PW z repozytorium dorobku naukowego pracowników Uczelni, rejestrująca m.in. książki, rozdziały z książek, artykuły i patenty - <http://repo.bg.pw.edu.pl/index.php/pl/>.

Biblioteka Wydziału Chemicznego udostępnia sprzęt specjalistyczny osobom niedowidzącym – lupę elektroniczną Luna HD 6 oraz lupę tradycyjną z podświetleniem Neo Tools.

BG zapewnia możliwość skorzystania ze swoich zbiorów osobom niepełnosprawnym. W przestrzeni Biblioteki zwanej Wolnym Dostępem (sala 242b) znajduje się stanowisko komputerowe dla osób niewidomych, niedowidzących oraz z ograniczoną sprawnością rąk. Zestaw obejmuje komputer z programem Window-Eye PL, klawiatury specjalistyczne, powiększalnik VISIO, monitor brajlowski (linijka) SuperVario2 40, specjalną myszkę typu BIGtrack oraz drukarkę brajlowską. Ponadto BG PW dysponuje lupami elektronicznymi Luna HD 6 oraz lupami tradycyjnymi z podświetleniem Neo Tools. Kompleksowy opis dostępności poszczególnych bibliotek Systemu Biblioteczno-Informacyjnego PW znajduje się tutaj: <https://bg.pw.edu.pl/index.php/o-nas/biblioteka-bez-barier>

Zarówno Gmach Chemii, jak i Gmach Technologii Chemicznej są wyposażone w schodolazy gąsienicowe służące do przewozu osób poruszających się na wózkach inwalidzkich. Jest również pracownik przeszkolony do obsługi schodolazów. W ten sposób udostępniane są wszystkie piętra/półpiętra budynków.

W Gmachu Technologii Chemicznej jest jedna łazienka przystosowana dla osób z niepełnosprawnościami oraz dwie windy przystosowane do użytku przez osoby poruszające się na wózkach inwalidzkich. W Gmachu Chemii są trzy łazienki przystosowane dla osób z niepełnosprawnościami. Na bieżąco wykonywane są niwelacje barier architektonicznych dla osób z niepełnosprawnościami. Dla przykładu w 2024 roku wykonano oznaczenia pomieszczeń **w języku Braille'a**. Deklaracja dostępności dla osób z niepełnosprawnościami jest zamieszczona na stronach Wydziału (<https://www.ch.pw.edu.pl/Belka-z-logo/Deklaracja-dostepnosci>) i Uczelni (<https://pw.edu.pl/deklaracja-dostepnosci>).

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

Lp.	Zalecenia dotyczące kryterium 5 wymienione we wskazanej wyżej uchwale Prezydium PKA	Opis realizacji zalecenia oraz działań zapobiegawczych podjętych przez uczelnię w celu usunięcia błędów i niezgodności sformułowanych w zaleceniu o charakterze naprawczym
1.	Należy rozbudować laboratorium, w którym odbywają się zajęcia z przedmiotu Chemia analityczna w sposób gwarantujący możliwość udziału w zajęciach wszystkich studentów zapisanych do grupy.	Zgłoszona przez PKA potrzeba rozbudowy laboratorium, w którym realizowane są zajęcia z przedmiotu Chemia analityczna, została wnikliwie przeanalizowana przez Wydział. Należy jednak zaznaczyć, że ewentualna rozbudowa tego laboratorium wiązałaby się z koniecznością ingerencji w strukturę architektoniczną Gmachu Chemii – obiektu historycznego objętego ochroną konserwatorską. W związku z tym takie działania są znacznie ograniczone pod względem formalnym i technicznym. W celu poprawy warunków prowadzenia zajęć oraz zwiększenia dostępnej przestrzeni laboratoryjnej, dokonano przearanżowania wnętrza poprzez usunięcie zbędnych mebli (m.in. szaf), co pozwoliło na efektywniejsze zagospodarowanie pomieszczeń. Dzięki temu możliwe było lepsze dostosowanie przestrzeni do aktualnych potrzeb dydaktycznych, przy zachowaniu obowiązujących norm bezpieczeństwa oraz wymogów konserwatorskich.
2.	Zaleca się umożliwienie studentom dostępu do elektronicznej wersji instrukcji wykorzystywanych podczas zajęć dydaktycznych.	Studenci Wydziału Chemicznego Politechniki Warszawskiej mają zapewniony dostęp do elektronicznych wersji instrukcji oraz materiałów dydaktycznych za pośrednictwem platform MS Teams, LeOn, a także poczty elektronicznej. Część materiałów udostępniana jest również na stronach internetowych katedr i zespołów, do których linki przekazywane są w regulaminach przedmiotów lub na kanałach Teams. Od 2024 roku podejmowane są działania zmierzające do szerszego wykorzystania platformy LeOn jako centralnego narzędzia wspierającego dydaktykę. Inicjatywa ta ułatwia studentom dostęp do materiałów, porządkuje proces komunikacji i sprzyja wyrównaniu standardów dostępu do zasobów dydaktycznych.
3	Należy usystematyzować oraz opublikować listę dostępnych dla studentów. bezpłatnych programów komputerowych oraz licencji.	Dystrybucją oprogramowania podstawowego, specjalistycznego i inżynierskiego na uczelni zajmuje się Centrum Informatyzacji PW. Lista dostępnego oprogramowania znajduje się na stronie: https://ci.pw.edu.pl/Uslugi/Dystrybucja-oprogramowania
4	Jednostka powinna dołożyć starań dla wzmocnienia dostępności (zasięgu) sieci internetowej.	W odpowiedzi na zalecenie dotyczące wzmocnienia dostępności i zasięgu sieci internetowej, należy podkreślić, że Politechnika Warszawska dysponuje centralnie zarządzaną siecią bezprzewodową, utrzymywaną przez Centrum Informatyzacji PW. Sieć ta funkcjonuje na bazie nowoczesnych urządzeń umożliwiających tworzenie wirtualnych sieci i zapewnia stabilny dostęp do internetu w zdecydowanej większości obiektów dydaktycznych, administracyjnych i laboratoryjnych Uczelni. Na terenie PW dostępne są trzy główne sieci bezprzewodowe: pw.edu.pl – sieć przeznaczona dla studentów i pracowników PW, eduroam – międzynarodowa sieć akademicka umożliwiająca dostęp do internetu studentom, pracownikom oraz gościom instytucji naukowych, posiadającym konto w systemie eduroam,

		<p>konferencja – sieć tymczasowa, aktywowana na potrzeby konferencji organizowanych przez PW, zabezpieczona hasłem generowanym indywidualnie na czas wydarzenia.</p> <p>Dostęp do sieci bezprzewodowej zapewniony jest nie tylko w salach dydaktycznych i laboratoriach, ale także w przestrzeniach wspólnych, czytelní, budynkach administracyjnych, a także we wszystkich audytoriach, co pozwala na płynne korzystanie z narzędzi cyfrowych zarówno przez studentów, jak i prowadzących zajęcia.</p> <p>Ponadto wiele zespołów badawczych i laboratoriów na Wydziale Chemicznym PW dysponuje własnymi punktami dostępowymi (access pointami), które dodatkowo wzmacniają zasięg i jakość połączenia podczas zajęć laboratoryjnych, realizacji projektów badawczych i prac dyplomowych.</p> <p>Działania te skutecznie zwiększają dostępność i jakość usług sieciowych, wspierając proces dydaktyczny oraz umożliwiając sprawną komunikację i korzystanie z narzędzi elektronicznych (takich jak USOSweb, LeOn, platformy komunikacyjne) w ramach kształcenia na kierunku Biotechnologia.</p>
5	Jednostka powinna dołożyć starań umożliwiających modernizację sprzętu komputerowego i oprogramowania dostępnego w Bibliotece WCh	<p>W odpowiedzi na zalecenie dotyczące potrzeby modernizacji sprzętu komputerowego i oprogramowania dostępnego w Bibliotece Wydziału Chemicznego, należy zaznaczyć, że zasoby informatyczne Biblioteki WCh funkcjonują w ramach autonomicznej infrastruktury zarządzanej przez Centrum Informatyzacji Politechniki Warszawskiej (CI PW). W związku z tym Wydział nie posiada kompetencji w zakresie bezpośredniego zarządzania sprzętem, siecią ani oprogramowaniem wykorzystywanym w bibliotece – decyzje dotyczące modernizacji oraz administracji tych zasobów pozostają w gestii CI.</p> <p>Jednocześnie, w celu zapewnienia studentom i pracownikom dostępu do nowoczesnej infrastruktury komputerowej, na Wydziale Chemicznym zrealizowano kompleksową modernizację wszystkich pracowni informatycznych. Obecnie stanowiska komputerowe wyposażone są w system operacyjny Windows 10, który jest systematycznie aktualizowany. Ponadto, w 2024 roku zainstalowano nowy serwer studencki, który wspiera prowadzenie zajęć dydaktycznych, w tym projektów wymagających wykorzystania specjalistycznego oprogramowania.</p> <p>Wydział pozostaje w stałym kontakcie z CI PW w sprawach dotyczących potrzeb sprzętowych i infrastrukturalnych w jednostkach wspólnych, takich jak Biblioteka WCh, i deklaruje gotowość do współpracy przy planowaniu dalszych usprawnień. Dążeniem Wydziału jest zapewnienie studentom i pracownikom jak najlepszych warunków do nauki, pracy i prowadzenia badań, również w przestrzeniach wspólnych.</p>

Dodatkowe informacje, które uczelnia uznaje za ważne dla oceny kryterium 5:

Na Wydziale Chemicznym powołanych jest:

dwóch **pełnomocników Dziekana ds. zamówień publicznych**, którego zakres obowiązków dostępny jest na stronie <https://www.ch.pw.edu.pl/Wydzial/Wladze/Pelnomocnicy-Dziekana-Wydzialu-Chemicznego-na-kadencje-2024-2028/mgr-Monika-Piotrkowicz>

pełnomocnik Dziekana ds. bezpieczeństwa i higieny pracy i nauki, którego zakres obowiązków dostępny jest na stronie <https://www.ch.pw.edu.pl/Wydzial/Wladze/Pelnomocnicy-Dziekana-Wydzialu-Chemicznego-na-kadencje-2024-2028/inz.-Agata-Szuplewska>

pełnomocnik Dziekana ds. gospodarki substancjami chemicznymi i odpadami, którego zakres obowiązków dostępny jest na stronie <https://www.ch.pw.edu.pl/Wydzial/Wladze/Pelnomocnicy-Dziekana-Wydzialu-Chemicznego-na-kadencje-2024-2028/dr-inz.-Marek-Dabrowski>

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

Wydział współpracuje z szerokim gronem kluczowych interesariuszy zewnętrznych, obejmujących krajowe i zagraniczne ośrodki edukacyjne, podmioty gospodarcze oraz instytuty przemysłowe i badawcze o profilu działalności odpowiadające obszarom kształcenia i badań prowadzonych na Wydziale. Kooperacja z instytucjami naukowymi i akademickimi nadaje programom nauczania charakter interdyscyplinarny, co sprzyja wszechstronnemu rozwojowi intelektualnemu studentów, zwiększa ich konkurencyjność na rynku pracy i ułatwia relacje z przedstawicielami różnych dziedzin nauki oraz branż gospodarki.

Długoletnia współpraca z interesariuszami zewnętrznymi obejmuje:

- zawieranie umów o współpracy w zakresie kształcenia i badań,
- proponowanie Wydziałowi tematów prac dyplomowych, doktorskich (w tym wdrożeniowych) i badań naukowych oraz wspólne ich realizowanie,
- umożliwienie studentom kierunku Biotechnologia prowadzenia badań w zaawansowanych laboratoriach instytutów naukowo-badawczych współpracujących z Wydziałem (np. Międzynarodowy Instytut Biologii Molekularnej i Komórkowej, Narodowy Instytut Onkologii, Instytut Biochemii i Biofizyki PAN, Instytut Biologii Doświadczalnej PAN, Instytut Chemii Fizycznej PAN, Instytut Medycyny Doświadczalnej i Klinicznej PAN),
- organizację wykładów prowadzonych przez profesorów i specjalistów z instytucji partnerskich,
- organizację praktyk i staży dla studenckich oraz pracowniczych,
- współorganizację konferencji i seminariów naukowych.

Dodatkowo w przeciągu ostatnich pięciu lat w CEZAMAT PW (jednostka pozawydziałowa PW) ponad 50 studentów kierunku Biotechnologia realizowało część badań do prac dyplomowych czy też jako wolontariusze lub zatrudnieni specjaliści pracowali przy realizacji prowadzonych tam projektów badawczych.

Na szczególne podkreślenie zasługuje zaangażowanie przedstawicieli otoczenia społeczno-gospodarczego w realizację procesu kształcenia poprzez prowadzenie lub współprowadzenie wybranych zajęć dydaktycznych. Współpraca ta pozwala na bezpośrednie powiązanie treści programowych z realiami funkcjonowania nowoczesnego rynku pracy i rozwoju innowacyjnych technologii. Przykładem takiej aktywności jest przedmiot „*Przedsiębiorczość innowacyjna*” (30 godzin), prowadzony w formie wykładu obieralnego typu HES z elementami warsztatowymi i praktycznymi, skierowany do studentów I semestru studiów inżynierskich. Celem przedmiotu jest rozwijanie postaw przedsiębiorczych oraz kształtowanie umiejętności w zakresie komercjalizacji wiedzy i tworzenia innowacyjnych przedsięwzięć. Kolejnym przykładem jest „*Zarządzanie Biznesem Technologicznym*” (30 godzin), w ramach którego studenci realizują projekt zespołowy oceniany przez profesjonalnych menedżerów z firmy BASF – jednego z kluczowych partnerów przemysłowych Wydziału. Projekt ten nie tylko rozwija kompetencje z zakresu zarządzania technologią, ale również umożliwia najlepszym studentom uzyskanie oferty stażu w firmie. W programie studiów na kierunku Biotechnologia uwzględniono aktywny udział przedstawicieli branży kosmetycznej i chemicznej w realizacji zajęć dydaktycznych. Przedstawiciele Polskiego Związku Przemysłu Kosmetycznego prowadzą wykłady: „Podstawy kosmologii” (30 godz., 7 semestr, I stopień) oraz „Safety and Efficacy of Cosmetic Products – Regulatory Compliance” (15 godz., II stopień). Z kolei wykład „Substancje zapachowe i aromaty spożywcze” (30 godz., II stopień) realizowany jest przez specjalistkę z firmy Pollena Aroma. Obecność ekspertów-praktyków umożliwia studentom bezpośredni kontakt z realiami branżowymi i sprzyja lepszemu przygotowaniu do pracy zawodowej.

Wydział aktywnie współpracuje z otoczeniem społeczno-gospodarczym, angażując się w różnorodne formy realizacji procesu kształcenia. Jednym z kluczowych przykładów tego zaangażowania są „Seminaria z Przemysłem” – program mający na celu przekazanie studentom praktycznej wiedzy na temat funkcjonowania przedsiębiorstw, w tym z szeroko pojętego przemysłu biotechnologicznego. W

ramach seminariów omawiane są kluczowe zagadnienia związane z działalnością firm, w tym: stosowane technologie, bezpieczeństwo pracy i procesowe, innowacyjność, pozyskiwanie surowców do produkcji, logistyka, dystrybucja i handel produktami, projekty B+R, potencjalne ścieżki kariery w przemyśle biotechnologicznym. Główne cele spotkań to zapoznanie studentów z realiami pracy w przedsiębiorstwach, pomoc w planowaniu dalszej ścieżki zawodowej i naukowej, a także stworzenie platformy do nawiązywania kontaktów między studentami a potencjalnymi pracodawcami. Od 2019 roku, mimo okresu pandemii, zorganizowano ponad 30 spotkań, w których udział wzięły m.in.: BASF, L'Oréal, Polpharma S.A., Grupa INCO, Steriscience, NUCO, Topsil Global, Solvay, Ecobean sp. z o.o.. Szczególnie warte podkreślenia jest zaangażowanie przedstawicieli dużych firm (np. BASF), którzy wielokrotnie uczestniczyli w kolejnych edycjach seminariów, co potwierdza ich wartość i potrzebę kontynuacji. W ramach programu studenci mają również możliwość uczestnictwa w warsztatach prowadzonych przez doradców Biura Karier PW, obejmujących m.in. pisanie CV i listów motywacyjnych, planowanie ścieżki kariery już na etapie studiów, czy zdobywanie doświadczenia poprzez działalność w organizacjach uczelnianych. Każde seminarium gromadziło średnio 20–30 studentów, umożliwiając im bezpośredni kontakt z przedstawicielami przemysłu oraz zdobycie cennych informacji i umiejętności przydatnych w dalszej karierze.

W roku 2025 Dziekan Wydziału Chemicznego PW powołał Zespół ds. zmian programu kształcenia na kierunku Biotechnologia (Decyzja Dziekana Wydziału Chemicznego nr 10/2025 (zał.2.9), którego celem będzie gruntowna weryfikacja oraz wprowadzenie adekwatnych zmian w programach studiów I i II stopnia na tym kierunku. W skład Zespołu, oprócz przedstawicieli kadry akademickiej i studentów, zostali zaproszeni również przedstawiciele firm z sektora biotechnologicznego i farmaceutycznego: Celon Pharma S.A., Polpharma Biologics S.A., LEK-AM Sp. z o.o., Masdiag Sp. z o.o. oraz Bioton S.A. Planowane konsultacje z interesariuszami zewnętrznymi mają na celu uwzględnienie ich doświadczeń oraz oczekiwań wobec kompetencji absolwentów kierunku Biotechnologia. Sugestie i rekomendacje przedstawicieli przemysłu zostaną wykorzystane przy aktualizacji efektów uczenia się oraz treści programowych, co umożliwi lepsze dostosowanie programu studiów do aktualnych wyzwań naukowych i potrzeb rynku pracy.

Praktyki zawodowe stanowią istotny element programu kształcenia, umożliwiając studentom zdobycie cennego doświadczenia w rzeczywistych warunkach pracy. Wydział współpracuje z licznymi przedstawicielami otoczenia społeczno-gospodarczego, zapewniając studentom szerokie możliwości odbycia praktyk w renomowanych instytucjach i przedsiębiorstwach. Obecnie podpisane są stałe porozumienia o współpracy z 38 instytucjami i firmami, m.in.: Adamed Pharma S.A., Laboratorium Kosmetyczne Dr Irena ERIS Sp. z o.o., Celon Pharma S.A., NUCO Sp. z o.o. Ponadto, od lat Wydział współpracuje w tym zakresie z instytutami Polskiej Akademii Nauk, takimi jak Instytut Biologii Doświadczalnej im. Marcelego Nenckiego oraz Instytut Biochemii i Biofizyki PAN.

Studenci mają również możliwość zdobywania doświadczenia w instytutach branżowych, które oprócz działalności naukowej prowadzą także produkcję, np. Instytut Chemii Przemysłowej w Warszawie. Corocznie podmioty zewnętrzne przyjmują na praktyki kilkudziesięciu studentów kierunku Biotechnologia. Przykładowe firmy i instytucje, w których studenci odbywali praktyki:

- znane firmy farmaceutyczne czy laboratoria: Pfizer Polska Sp. z o. o. (Warszawa), Polfa Tarchomin S.A. (Warszawa), Polpharma S. A. (Warszawa), GBA Polska, Sp. z o. o. (Warszawa)- sieć laboratoriów w całej Polsce przeprowadzających badania żywności, kosmetyków, badania środowiskowe;
- producenci wyrobów medycznych i spożywczych: BALTON Sp. z o. o. (Warszawa)- producent wyrobów medycznych jednorazowego użytku, Bioton S.A. (Macierzysz) - firma specjalizująca się w rozwiązaniach diabetologicznych, Steriscience sp. z o.o (Warszawa)- wytwarzają szeroki asortyment produktów sterylnych w ampułkach, fiolkach i ampułkostrzykawkach, JAR Aromaty Sp. z o. o. Sp. k. (Warszawa)- producent aromatów dla przemysłu spożywczego;
- podmioty wdrażające nowoczesne technologie i zagadnienia recyklingu: Ecobean Sp. z o. o. (Warszawa)- firma zajmuje się recyklingiem odpadów, przetwarzaniem fusów z kawy w

materiały przemysłowe, w tym z wykorzystaniem metod biotechnologicznych, Sygnis New Technology S.A. (Warszawa) wiodący dostawca technologii druku 3D w Polsce;

- firmy zajmujące się gospodarką mediami: Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w m.st. Warszawie S.A, Veolia Energia Warszawa S.A.

Dzięki współpracy z różnorodnymi podmiotami studenci nie tylko zdobywają praktyczne umiejętności i poznają nowoczesne techniki badawcze, ale także zyskują wgląd w funkcjonowanie przedsiębiorstw. Praktyki umożliwiają im zapoznanie się z realiami działalności komercyjnej, obowiązującymi regulacjami prawnymi i zasadami współpracy między różnymi działami firm. Szeroki wybór instytucji partnerskich pozwala studentom dostosować ścieżkę rozwoju do swoich zainteresowań i lepiej przygotować się do przyszłej kariery zawodowej.

W 2024 roku Politechnika Warszawska przystąpiła do Krajowej Akademickiej Sieci Biotechnologii (KASB), którą tworzą podmioty krajowe prowadzące prace badawczo-rozwojowe w obszarze biotechnologii, w szczególności te, które prowadzą kształcenie studentów oraz posiadają uprawnienia do nadawania stopni naukowych doktora i doktora habilitowanego w dyscyplinie biotechnologia.

Jednostki tworzące Krajową Akademicką Sieć Biotechnologii to:

- Uniwersytet Rzeszowski
- Uniwersytet Gdański i Gdański Uniwersytet Medyczny
- Uniwersytet Wrocławski
- Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
- Politechnika Warszawska
- Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Politechnika Warszawska, w tym Wydział Chemiczny i CEZAMAT PW, aktywnie uczestniczy w tej sieci.

W kontekście kształcenia studentów na kierunku Biotechnologia, KASB umożliwia:

- dostęp do wspólnych zasobów dydaktycznych – studenci mogą korzystać z wykładów, warsztatów i seminariów organizowanych przez partnerów sieci.
- realizację projektów międzyuczelnianych – angażowanie studentów w interdyscyplinarne prace badawcze, często na styku nauki i przemysłu.
- ułatwienie mobilności – studenci mogą odbywać staże, praktyki i realizować fragmenty swoich prac dyplomowych w laboratoriach jednostek partnerskich.
- wspólne wydarzenia – np. konkursy, konferencje studenckie i letnie szkoły biotechnologiczne.

Współpraca badawcza w ramach KASB sprzyja także:

- łatwiejszemu nawiązywaniu konsorcjów projektowych – co zwiększa szanse na uzyskanie grantów krajowych i międzynarodowych.
- rozwojowi nowoczesnych metod badawczych – wymiana doświadczeń i dostęp do unikatowej aparatury badawczej.
- integracji środowiska naukowego – co przekłada się na aktualizację programów kształcenia i dopasowanie ich do realnych potrzeb sektora biotechnologii.

Udział Politechniki Warszawskiej w KASB przyczynia się do podnoszenia jakości kształcenia, umiędzynarodowienia studiów oraz lepszego przygotowania absolwentów do pracy w środowisku badawczym i przemysłowym.

Monitorowanie i doskonalenie form współpracy ze otoczeniem społeczno-gospodarczym na poziomie Uczelni koordynują Dział Analiz Strategicznych (DAS) (<https://www.das.pw.edu.pl/>) i Centrum Innowacji (CINN) (<https://cinn.pw.edu.pl/>). Wyniki badań, w postaci raportów, publikowane są na stronach internetowych powyższych jednostek lub prezentowane na spotkaniach z władzami i kadrami WCh. Przeprowadzone badania obejmują m.in.:

- Monitoring trendów edukacyjnych (2021)

- Identyfikacja potrzeb innowacyjnych podmiotów gospodarczych - czego pracodawcy oczekują od PW? (2021)
- Jak współpracować z otoczeniem społeczno-gospodarczym uczelni? – wytyczne z katalogiem dobrych praktyk (2022)
- Diagnoza potrzeb pracodawców i instytucji współpracujących z PW 2018/2019

Wydział Chemiczny Politechniki Warszawskiej od wielu lat aktywnie uczestniczy w działaniach promujących naukę i kierunek Biotechnologia wśród uczniów szkół ponadpodstawowych. Jedną z form tej aktywności są otwarte, bezpłatne wykłady z chemii prowadzone przez nauczycieli akademickich – w semestrze zimowym z chemii organicznej, a w semestrze letnim z chemii ogólnej i nieorganicznej. Spotkania mają miejsce w Audytorium Mościckiego i są adresowane do wszystkich zainteresowanych uczniów – bez konieczności wcześniejszych zapisów. Wydział angażuje się także w inicjatywę PW #zawszeciekawi, której celem jest przybliżenie młodzieży realiów studiowania. Podczas wydarzeń odbywających się na terenie Wydziału prezentowana jest oferta dydaktyczna, działalność studenckich kół naukowych, a także organizowane są pokazy chemiczne i zwiedzanie nowoczesnych laboratoriów. Spotkania te pomagają uczniom podejmować świadome decyzje dotyczące dalszej ścieżki edukacyjnej. Ponadto studenci oraz pracownicy Wydziału systematycznie uczestniczą w wydarzeniach popularyzujących naukę – takich jak: Piknik Naukowy Polskiego Radia i CNK, Noc Muzeów, Międzynarodowy Salon Edukacyjny, Piknik Nauki „Moc Odkrywców”- Rzeszów i Targi KONIK. W ich ramach prowadzone są m.in. warsztaty, doświadczenia chemiczne i zajęcia laboratoryjne dla uczniów, także w szkołach i przedszkolach. Dodatkowo, Wydział Chemiczny współpracuje systematycznie z kilkoma renomowanymi warszawskimi liceami, w tym z XIV LO im. Stanisława Staszica, Liceum im. Księcia Józefa Poniatowskiego oraz Liceum Władysława IV, oferując uczniom możliwość udziału w stażach naukowych w laboratoriach wydziałowych. W ramach tej współpracy klasy licealne (głównie 1–3) regularnie uczestniczą w zajęciach w katedrach: Chemii Nieorganicznej, Chemii Organicznej, Chemii Fizycznej oraz Chemii Analitycznej. Klasy z Liceum Poniatowskiego (ok. 30–32 uczniów) odbywają zajęcia co tydzień, natomiast uczniowie z liceów Staszica i Władysława IV uczestniczą w zajęciach co dwa tygodnie lub raz w miesiącu. Wydział organizuje również dodatkowe formy popularyzacji nauki i współpracy ze szkołami średnimi, takie jak program **OpenLab** realizowany wspólnie z Kołem Naukowym Klatrat – obejmujący cykl 12 pięciogodzinnych zajęć laboratoryjnych dla różnych szkół, a także **Szkołę Młodego Chemika**, czyli cztery sobotnie spotkania laboratoryjne adresowane do uczniów licealnych zainteresowanych chemią. Te działania pozwalają uczniom nie tylko rozwijać zainteresowania, ale także nabywać praktyczne umiejętności w zakresie pracy laboratoryjnej.

Pracownicy Wydziału biorą również aktywny udział w organizacji Olimpiady Chemicznej oraz inicjują konkursy skierowane do młodzieży szkół średnich: Konkurs Chemiczny (od 1985 roku) i Konkurs Biotechnologiczny (od 2018 roku), które zyskały renomę w środowisku edukacyjnym.

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

Nie dotyczy

Dodatkowe informacje, które uczelnia uznaje za ważne dla oceny kryterium 6:

Na Wydziale Chemicznym powołany jest

pełnomocnik Dziekana ds. współpracy z przemysłem, którego zakres obowiązków dostępny jest na stronie <https://www.ch.pw.edu.pl/Wydzial/Wladze/Pelnomocnicy-Dziekana-Wydzialu-Chemicznego-na-kadencje-2024-2028/dr-hab.-inz.-Marcin-Olszewski-prof.-uczelni>

pełnomocnik Dziekana ds. komercjalizacji i transferu technologii, którego zakres obowiązków dostępny jest na stronie <https://www.ch.pw.edu.pl/Wydzial/Wladze/Pelnomocnicy-Dziekana-Wydzialu-Chemicznego-na-kadencje-2024-2028/dr-inz.-Pawel-Falkowski>

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

Współpraca międzynarodowa Uczelni realizowana jest poprzez szereg działań mających na celu nawiązywanie kontaktów z partnerami zagranicznymi, zaangażowanie we wspólne przedsięwzięcia o charakterze naukowo-badawczym i edukacyjnym, rekrutację kandydatów międzynarodowych na studia prowadzone w języku polskim i angielskim oraz promocję Politechniki Warszawskiej za granicą.

Wszystkie powyższe działania realizowane są przez Centrum Współpracy Międzynarodowej, które prowadzi działalność organizacyjną, informacyjną, doradczą i promocyjną oraz koordynującą działania Politechniki Warszawskiej w zakresie współpracy międzynarodowej. Celem CWM jest stymulowanie rozwoju oraz organizowanie i wspomaganie współpracy międzynarodowej Politechniki Warszawskiej w sferze badań, a także w sferze kształcenia. Zakres zadań Centrum Współpracy Międzynarodowej obejmuje przede wszystkim sprawy dotyczące międzynarodowych programów badawczych i edukacyjnych, grantów międzynarodowych, umów bilateralnych z uczelniami zagranicznymi, stypendiów i wyjazdów zagranicznych pracowników i studentów PW oraz przyjazdów pracowników i studentów zagranicznych uczelni. Do zadań Centrum należy także gromadzenie, przetwarzanie i upowszechnianie informacji o współpracy międzynarodowej, łącznie z prowadzeniem bazy danych dotyczących uczestnictwa jednostek organizacyjnych, pracowników i studentów naszej Uczelni w międzynarodowych programach badawczych i edukacyjnych.

Umiędzynarodowienie procesu kształcenia stanowi ważny element strategii rozwoju kierunku Biotechnologia. Program studiów umożliwia studentom zdobycie doświadczenia międzynarodowego poprzez uczestnictwo w wymianach studenckich w ramach podpisanych umów z 27 wiodącymi uczelniami europejskimi i realizację części studiów w zagranicznych ośrodkach badawczych. Studenci mają ponadto możliwość realizacji praktyk i staży długoterminowych zarówno w międzynarodowych jednostkach naukowymi oraz w przemyśle. Na wszystkich poziomach studiów promowana jest mobilność, doskonalenie kompetencji językowych i międzykulturowych.

Niezależnie od programów wymiany międzynarodowej Wydział rekrutuje obcokrajowców, którzy przyjeżdżają na całe studia zarówno I, jak i II stopnia. W latach 2019-2024 na I stopniu studiów aktywnie studiowało i ukończyło studia 9 osób (7 osób z Ukrainy i 2 osoby z Białorusi), a w roku 2024/2025 studiuje 4 osoby. Na II stopniu studiów na specjalnościach polskojęzycznych w latach 2019-2024 studia ukończyło 8 osób (4 osoby z Ukrainy, 2 osoby z Kazachstanu i 2 osoby z Mongolii), a w roku 2024/2025 studiuje 1 osoba). Dodatkowo Wydział prowadzi specjalność na studiach II stopnia w języku angielskim – Applied Biotechnology. W latach 2019-2024 studia na tej specjalności ukończyło 53 obcokrajowców. W roku akademickim 2024/2025 sumarycznie studiuje 9 obcokrajowców.

Program kształcenia na kierunku Biotechnologia wspiera umiędzynarodowienie procesu dydaktycznego poprzez szereg działań realizowanych na poziomie Wydziału Chemicznego. Istotnym elementem jest oferowanie zajęć dydaktycznych prowadzonych w języku angielskim w ramach specjalności „Applied Biotechnology” na studiach drugiego stopnia. Wydział stwarza studentom możliwość realizacji części badań do prac dyplomowych w zagranicznych ośrodkach naukowych, w ramach staży naukowych lub praktyk, najczęściej odbywanych w ostatnim semestrze studiów. Wyjazdy te są w większości przypadków finansowane ze środków programów wspierających mobilność akademicką, takich jak Erasmus+, Fulbright czy DAAD. Studenci kierunku Biotechnologia korzystają również z szerokiej oferty programów wymiany akademickiej, obejmującej m.in. Erasmus+, ATHENS, BIOLAB oraz wymianę bilateralną z uczelniami spoza Europy – m.in. z Korei Południowej, Chin i Stanów Zjednoczonych. Dodatkowo, studenci aktywnie angażują się w staże badawcze realizowane w jednostkach współpracujących z pracownikami dydaktycznymi Wydziału Chemicznego, co sprzyja zarówno umiędzynarodowieniu, jak i rozwojowi kompetencji naukowych. Wydział systematycznie

poszerza bazę umów dwustronnych oraz rozwija współpracę z uczelniami wyższymi w krajach takich jak: USA, Niemcy, Francja, Włochy, Portugalia, Hiszpania i Holandia. Działania te umożliwiają studentom dostęp do zróżnicowanej oferty dydaktycznej i badawczej. Równolegle rozwijane są krótkoterminowe formy kształcenia wspierające mobilność studentów i kadry, realizowane w ramach programów takich jak BIP-Erasmus, ATHENS oraz inicjatywy konsorcjum ENHANCE.

Studenci kierunku są przygotowywani do nauki w językach obcych poprzez: obowiązkowe lektoraty językowe na uczelni, wymagania dotyczące poziomu językowego w umowach międzynarodowych (najczęściej angielski na poziomie minimum B2). Kompetencje językowe studentów weryfikowane są na etapie kwalifikacji do wyjazdów. Kandydaci, którzy nie posiadają odpowiedniego certyfikatu językowego kierowani są na egzaminy językowe finansowane z funduszu Centrum wymiany Międzynarodowej PW. W toku realizacji projektów, przygotowań do seminariów oraz planowania i prowadzenia badań związanych z pracą dyplomową, studenci systematycznie posługują się literaturą naukową i techniczną w języku angielskim. Korzystają m.in. z publikacji w recenzowanych czasopismach naukowych znajdujących się na liście JCR, międzynarodowych patentów oraz specjalistycznych monografii. Praca z materiałami źródłowymi w języku angielskim przyczynia się nie tylko do pogłębiania wiedzy merytorycznej, ale również do rozwijania kompetencji językowych – w szczególności specjalistycznego słownictwa i terminologii branżowej, co stanowi istotny element przygotowania studentów do funkcjonowania w międzynarodowym środowisku naukowym i zawodowym.

Politechnika Warszawska, w tym Wydział Chemiczny, aktywnie wspiera mobilność międzynarodową studentów i kadry akademickiej. W ramach programu Erasmus+ Wydział posiada aktualne umowy z 27 uczelniami partnerskimi z krajów europejskich, takich jak: Hiszpania, Holandia, Niemcy, Francja, Włochy, Belgia, Litwa i Słowenia. Dodatkowo, współpracuje z uczelniami pozaeuropejskimi na podstawie umów bilateralnych, obejmujących m.in. Koreę Południową, Chiny, Japonię i Stany Zjednoczone. Studenci kierunku Biotechnologia mają możliwość wyjazdu zarówno na studia, jak i na praktyki zagraniczne w ramach programów mobilności, takich jak Erasmus+, DAAD, IAESTE oraz długoterminowego programu stażowego BIOLAB w USA. W latach 2019–2025 w programach mobilności międzynarodowej uczestniczyło łącznie 118 studentów Wydziału Chemicznego. Wśród nich 32 osoby realizowały semestralne lub dłuższe studia za granicą, 13 studentów odbyło co najmniej dwumiesięczne praktyki zagraniczne, a 9 osób wzięło udział w rocznym programie BIOLAB. Ponadto 64 studentów uczestniczyło w programach krótkoterminowych, takich jak ATHENS, BIP-Erasmus, oraz inicjatywach w ramach konsorcjum ENHANCE.

W zakresie umiędzynarodowienia kadry akademickiej należy podkreślić udział nauczycieli Wydziału w programie „Mistrzowie dydaktyki”, realizowanym od 2020 roku jako projekt wdrożeniowy w ramach Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój, współfinansowanym ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego. Celem projektu jest rozwój kompetencji dydaktycznych poprzez wdrażanie nowoczesnych metod nauczania, w szczególności tutoringu akademickiego. Program składa się z dwóch etapów: testowania i wdrożenia tutoringu. W jego ramach nauczyciele akademicy uczestniczyli w 5–10-dniowych wizytach studyjnych na czołowych europejskich uczelniach (University of Groningen, Aarhus University, University College London, Ghent University), a następnie realizowali zajęcia w formie tutoringu na Politechnice Warszawskiej, prowadząc maksymalnie 100 godzin zajęć z wybraną grupą studentów w trakcie 1–2 semestrów. Program wspiera indywidualizację procesu kształcenia oraz rozwój relacji mistrz–uczeń. Dotychczas w programie wzięło udział 3 nauczycieli akademickich z Wydziału Chemicznego.

W procesie kształcenia na kierunku Biotechnologia istotną rolę odgrywają wykładowcy zagraniczni, którzy prowadzą zajęcia w ramach programów wymiany akademickiej, takich jak Erasmus+ oraz

bilateralnych umów międzyuczelnianych. Wykłady gościnne realizowane przez profesorów i ekspertów z renomowanych ośrodków naukowych dostępne są dla studentów wszystkich poziomów kształcenia – PRK poziomy 6 - 8. Wydział Chemiczny regularnie organizuje również międzynarodowe seminaria, warsztaty i szkoły letnie prowadzone przez naukowców z wiodących uczelni europejskich i światowych. Spotkania te mają na celu nie tylko przekazywanie specjalistycznej wiedzy z wybranych obszarów biotechnologii, ale także integrację środowiska akademickiego oraz inspirowanie studentów do podejmowania badań o charakterze interdyscyplinarnym. Dzięki udziałowi wykładowców zagranicznych studenci mają możliwość zapoznania się z różnorodnymi podejściami badawczymi i dydaktycznymi, a także poszerzenia kompetencji językowych i kulturowych, co stanowi ważny element umiędzynarodowienia procesu kształcenia.

Na Politechnice Warszawskiej funkcjonuje **Centrum Współpracy Międzynarodowej (CWM)**, będące jednostką wyspecjalizowaną w koordynowaniu oraz wspieraniu działań związanych z umiędzynarodowieniem uczelni. Centrum aktywnie wspomaga zarówno studentów, jak i nauczycieli akademickich w planowaniu i realizacji mobilności międzynarodowej, obejmującej wyjazdy na studia, praktyki, staże, szkolenia oraz wizyty studyjne w ramach licznych programów takich jak Erasmus+, NAWA czy bilateralne umowy międzyuczelniane. CWM pełni również rolę informacyjną i doradczą – udziela wsparcia formalnego i administracyjnego na każdym etapie wyjazdu zagranicznego, zapewniając niezbędne informacje dotyczące procedur, dokumentacji i warunków uczestnictwa w programach wymiany. Dodatkowo, Centrum odpowiada za monitorowanie, analizowanie oraz raportowanie poziomu umiędzynarodowienia Uczelni. Działania te obejmują m.in. zbieranie i opracowywanie danych dotyczących mobilności studentów i kadry, udziału w międzynarodowych projektach edukacyjnych i badawczych, a także współpracy z uczelniami i instytucjami na całym świecie. Gromadzone dane służą do analizy wpływu umiędzynarodowienia na jakość kształcenia, co znajduje odzwierciedlenie w procesie dostosowywania programów studiów do standardów międzynarodowych oraz oczekiwań globalnego rynku edukacyjnego i zawodowego.

Uczelnia wdraża również mechanizmy regularnej ewaluacji funkcjonujących programów wymiany, identyfikując obszary wymagające doskonalenia. Jednym z kierunków działań rozwojowych jest rozszerzanie sieci współpracy międzynarodowej poprzez zawieranie nowych umów bilateralnych, w tym w obszarze biotechnologii i nauk pokrewnych, co zwiększa dostępność ofert mobilności dla studentów i pracowników kierunku Biotechnologia. Działania te służą dalszemu wzmacnianiu jakości i konkurencyjności oferty edukacyjnej i badawczej Politechniki Warszawskiej na arenie międzynarodowej.

Wydział Chemiczny Politechniki Warszawskiej zapewnia kompleksowe, merytoryczne i organizacyjne wsparcie studentom zainteresowanym udziałem w programach wymiany międzynarodowej. Studenci mogą liczyć na pomoc w zakresie konsultacji indywidualnych, zarówno z pracownikami administracyjnymi, jak i nauczycielami akademickimi, którzy są zaangażowani i otwarci na kontakt ze studentami. Szczególną rolę w tym zakresie pełni Pełnomocnik Dziekana ds. Programów Międzynarodowych, który wspiera studentów na wszystkich etapach mobilności – od planowania wyjazdu, poprzez formalności aplikacyjne, aż po rozliczenie efektów uczenia się po powrocie. Konsultacje te dotyczą m.in. doboru programu wymiany, procedur aplikacyjnych, uznawalności efektów uczenia się oraz organizacji wyjazdu. Wydział nie ogranicza się wyłącznie do publikowania informacji na stronie internetowej – wsparcie ma charakter bezpośredni i spersonalizowany. Utrzymywana jest stała współpraca z Centrum Współpracy Międzynarodowej PW oraz koordynatorami programów Erasmus+ i ATHENS, a także z opiekunami kierunku i prodziekanami, co zapewnia sprawny przepływ informacji i skuteczną pomoc na każdym etapie procesu mobilności akademickiej. Taki system wsparcia sprzyja zwiększaniu skali umiędzynarodowienia oraz pozwala na aktywne i świadome uczestnictwo studentów w programach mobilnościowych.

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

Lp.	Zalecenia dotyczące kryterium 7 wymienione we wskazanej wyżej uchwale Prezydium PKA	Opis realizacji zalecenia oraz działań zapobiegawczych podjętych przez uczelnię w celu usunięcia błędów i niezgodności sformułowanych w zaleceniu o charakterze naprawczym
1.	<p>(Zalecenia str. 34-35) Jednostka powinna udzielać kompleksowego merytorycznego i organizacyjnego wsparcia studentom zainteresowanym przystąpieniem do programów wymiany międzynarodowej. W szczególności jednostka powinna zagwarantować studentom możliwość konsultowania spraw związanych z wymianami międzynarodowymi przy udziale zaangażowanych i otwartych na studentów pracowników. Jednostka nie powinna traktować informacji umieszczonych na stronie internetowej jako w pełni wystarczających elementów wsparcia w procesie umiędzynarodowienia.</p>	<p>Na Wydziale Chemicznym funkcjonuje pełnomocnik ds. programów międzynarodowych, który wspiera merytoryczne i organizacyjne studentów planujących udział w wymianach międzynarodowych- zarówno krótko, jak i długoterminowych. Na początku stycznia każdego roku przy wsparciu pracowników CWM organizowane są spotkania informacyjne dla studentów planujących udział w wymianach studenckich. Dodatkowe spotkania promujące udział w wymianach studenckich odbywają się również na wydziale: co roku w listopadzie organizowane jest spotkanie z przedstawicielami programu BioLAB, studenci mają możliwość na bieżąco skonsultowania z pełnomocnikiem możliwości uczestnictwa w wymianie poprzez spotkania indywidualne, lub zdalnie na platformie MsTeams. Podejmowane są również działania promocyjne, aby zachęcić studentów kierunku biotechnologia do uczestnictwa w wyjazdach zagranicznych: 9 stycznia 2025, z inicjatywy koła naukowego Herbion zorganizowane zostało wydarzenie „BIOTECHNOLOGIA BEZ GRANIC” – panel informacyjny o możliwościach wyjazdów dla studentów biotechnologii. Wydarzenie cieszyło się sporym zainteresowaniem i taka inicjatywa będzie odbywać się cyklicznie. Aby zachęcić studentów do mobilności poszerzona została oferta umów międzynarodowych (z 8 do 15), w ramach których zwiększyła się dostępność zajęć oferowanych studentom w języku angielskim. Negocjowane są warunki współpracy z 2 kolejnymi jednostkami w Portugalii (Faculty of Pharmacy of the University of Lisbon) oraz w Niemczech (Kaiserslautern University of Applied Sciences).</p> <p>Pełnomocnik ds. Programów Międzynarodowych otacza studentów kompleksową opieką merytoryczną i organizacyjną na każdym etapie ich udziału w programach wymiany międzynarodowej. Doradza i wspiera studentów koordynując procesy związane z aplikacjami i wyjazdami, kontaktuje się z koordynatorami jednostek goszczących studentów, monitoruje postępy w realizacji zapisów zawartych Learning Agreements. W szczególności doradza studentom na każdym etapie procesu wymiany, począwszy od wyboru programu, przez aplikację, aż po organizację pobytu za granicą. Pomaga rozwiązywać bieżące problemy. Zapewnia komunikację między uczelnią a studentami, dbając o to, by żaden student nie poczuł się zagubiony w procesie wymiany międzynarodowej. Pełnomocnik jest dostępny dla studentów nie tylko drogą mailową, ale także osobiście, poprzez godziny konsultacyjne, a także w formie spotkań online. Studenci mają dostęp do informacji o programach wymiany, warunkach wyjazdów oraz wymagań aplikacyjnych, procedur rekrutacyjnych, terminów, wysokości stawek stypendiów, dodatkowego wsparcia dla osób z niepełnosprawnościami i warunków życia w kraju goszczącym. Informacje o wymianie są regularnie aktualizowane na stronie internetowej:</p>

		https://erasmus.pw.edu.pl/erasmus/Strefa-studenta , dostęp do oferty wyjazdów każdy student uzyskuje poprzez swoje indywidualne konto w systemie USOS.
--	--	--

Dodatkowe informacje, które uczelnia uznaje za ważne dla oceny kryterium 7:

W ramach podpisanych umów międzynarodowych studenci i kadra mają dostęp do szerokiej sieci współpracujących instytucji naukowych. Program Erasmus+ jest stale rozwijany, wprowadzane są nowe kierunki współpracy i partnerstwa międzynarodowe (w ciągu ostatnich dwóch lat podpisano 6 umów z nowymi jednostkami, rozszerzając możliwości wymiany dla studentów kierunku Biotechnologia. Ponadto, wydział aktywnie uczestniczy w międzynarodowych projektach badawczych, co wzmacnia aspekt umiędzynarodowienia procesu kształcenia. Kadra podnosi poziom kompetencji językowych uczestnicząc między innymi w wyjazdach na szkolenia w ramach programu Erasmus STT (2 osoby).

Na Wydziale Chemicznym powołany jest **pełnomocnik Dziekana ds. Programów Międzynarodowych**, którego zakres obowiązków dostępny jest na stronie <https://www.ch.pw.edu.pl/Wydzial/Wladze/Pelnomocnicy-Dziekana-Wydzialu-Chemicznego-na-kadencji-2024-2028/dr-hab.-inz.-Anna-Krzton-Maziopa-prof.-uczelni>

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

Procedury wsparcia dydaktycznego i naukowego dla studentów na Wydziale mają trwały, kompleksowy charakter i obejmują różnorodne formy dostosowane do zróżnicowanych potrzeb studentów. Kluczową formą są konsultacje prowadzone przez nauczycieli akademickich, którzy pozostają dostępni w wyznaczonych godzinach ustalanych przez kierowników jednostek. W przypadku szczególnych potrzeb studentów, np. wynikających z zaangażowania w działalność sportową, artystyczną lub organizacyjną, możliwe jest organizowanie konsultacji online, także z opcją nagrywania, co pozwala na elastyczne dostosowanie wsparcia do indywidualnych sytuacji. Dodatkowo studenci mogą uczestniczyć w zajęciach wyrównawczych z kluczowych przedmiotów, takich jak chemia czy matematyka. Wsparcie naukowe zapewniające jest również poprzez zaangażowanie studentów w projekty badawcze realizowane na Wydziale, m.in. w ramach inicjatywy „Wolontariat Naukowy”. Na początku każdego semestru organizowana jest rekrutacja do projektów, podczas której pracownicy przedstawiają propozycje tematów badawczych, spośród których studenci mogą dokonać wyboru. Rezultaty ich pracy prezentowane są podczas sesji posterowej, ocenianej przez komisję. Znaczącym elementem wsparcia są również działania studenckich kół naukowych, takich jak Koło Naukowe Biotechnologów „Herbion”, którego działalność naukowa i organizacyjna jest systematycznie wspierana przez Wydział, m.in. poprzez dofinansowanie projektów i wyjazdów edukacyjnych.

Wyniki prac badawczych prowadzonych przez studentów znajdują odzwierciedlenie w postaci udziału w konferencjach krajowych i międzynarodowych oraz publikacjach naukowych. Aktywność ta sprzyja rozwojowi mobilności akademickiej. Współpraca zespołów badawczych Wydziału z ośrodkami zagranicznymi pozwala również na realizację części badań do prac dyplomowych poza granicami kraju, w ramach programów wymiany międzynarodowej. W zakresie spraw administracyjnych i organizacyjnych studenci mogą składać wnioski w dziekanacie lub kontaktować się bezpośrednio z prodziekanem ds. studiów i studentów – zarówno pisemnie, jak i osobiście. Rozpatrywanie skarg, wniosków i sytuacji konfliktowych pomiędzy studentami a kadrami odbywa się zgodnie z procedurą WCh-4.6 opisaną w Wydziałowej Księdze Jakości Kształcenia, w oparciu o zapisy Regulaminu Studiów Politechniki Warszawskiej (zał.3.3).

Wydział podejmuje liczne działania mające na celu przygotowanie studentów do pracy zawodowej i aktywnego uczestnictwa w środowisku naukowym. Regularnie organizowane są seminaria, spotkania oraz konferencje z udziałem przedstawicieli firm i instytucji działających w obszarach powiązanych z kierunkiem studiów, co umożliwia studentom poznanie aktualnych trendów rynkowych, wymagań wobec absolwentów oraz sprzyja budowaniu relacji sprzyjających przyszłej współpracy. W ramach zajęć, zwłaszcza o charakterze technologicznym, corocznie organizowane są wycieczki dydaktyczne do wiodących zakładów przemysłu chemicznego, jak również wizyty studyjne w przedsiębiorstwach branży chemicznej i biotechnologicznej, co pozwala na bezpośrednie poznanie środowiska pracy i zastosowania zdobytej wiedzy w praktyce. Zajęcia z udziałem praktyków stanowią istotne wsparcie w rozwijaniu kompetencji zawodowych studentów. Dla osób wykazujących zainteresowania naukowe i predyspozycje badawcze przewidziano możliwość kontynuowania ścieżki edukacyjnej na studiach doktoranckich. Program studiów magisterskich uwzględnia komponenty przygotowujące do prowadzenia działalności naukowej, w tym elementy metodologii badań i przygotowania do pisania publikacji.

W zakresie wsparcia materialnego studenci mogą ubiegać się o stypendia naukowe i socjalne zgodnie z zapisami Regulaminu Świadczeń dla Studentów (<https://www.bss.pw.edu.pl/Stypendia/Stypendia-z-Funduszu-Stypendialnego>). Dodatkowo możliwe jest otrzymywanie wynagrodzenia za udział w projektach badawczych, co stanowi zarówno formę wsparcia finansowego, jak i okazję do zdobycia cennego doświadczenia badawczego. Politechnika Warszawska zapewnia studentom wsparcie finansowe w różnych formach, dostosowanych do ich indywidualnych potrzeb. Pomoc materialna obejmuje m.in. stypendium socjalne oraz zapomogę dla studentów znajdujących się w trudnej sytuacji życiowej, a także stypendium dla osób z niepełnosprawnością. Świadczenia te przyznawane są przez Wydziałową Komisję Stypendialną zgodnie z zasadami określonymi w regulaminie „Regulamin świadczeń dla studentów Politechniki Warszawskiej na rok akademicki 2024/2025” (zał.8.1). Studenci mają prawo do odwołania się od decyzji Wydziałowej Komisji Stypendialnej – wniosek może zostać ponownie rozpatrzony lub przekazany do Odwoławczej Komisji Stypendialnej. Ponadto, Uczelnia oferuje miejsca w domach studenckich, których liczba zaspokaja potrzeby mieszkaniowe studentów.

Student może otrzymać stypendium socjalne w zwiększonej wysokości w szczególnie uzasadnionych przypadkach:

1. z tytułu zamieszkania w domu studenckim lub obiekcie innym niż dom studencki w sytuacji, gdy dojazd z miejsca stałego zamieszkania uniemożliwia lub w znacznym stopniu utrudnia studiowanie, a miesięczny dochód studenta na osobę w rodzinie nie przekracza kwoty określonej w art. 8 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 12 marca 2004 r. o pomocy społecznej;
2. w przypadku przewlekłej choroby studenta lub członka jego rodziny mającej wpływ na sytuację materialną rodziny.
3. Student może otrzymać stypendium socjalne w zwiększonej wysokości, z tytułu zamieszkania w domu studenckim lub obiekcie innym niż dom studencki, jeżeli jest zakwaterowany: 1) w domu studenckim Politechniki Warszawskiej; 2) w domu studenckim innej uczelni, pod warunkiem przedstawienia odpowiedniego zaświadczenia; 3) w innym obiekcie, pod warunkiem przedstawienia umowy najmu.

Na Politechnice Warszawskiej funkcjonuje program **Indywidualnych Studiów (ID)**, skierowany do najlepszych kandydatów na studia stacjonarne I i II stopnia – w szczególności laureatów i finalistów olimpiad przedmiotowych (m.in. z matematyki, chemii, biologii, fizyki, informatyki i astronomii). Program ten umożliwia studentom realizację indywidualnej ścieżki kształcenia, obejmującej szybsze tempo studiowania, uczestnictwo w innowacyjnych formach dydaktyki, poszerzanie wiedzy poza wybranym kierunkiem, a także zaangażowanie w działalność badawczą już od pierwszych semestrów studiów. Każdy student objęty programem ID otrzymuje opiekę tutora – nauczyciela akademickiego wybranego spośród kandydatów wskazanych przez Radę Programową, a także stypendium motywacyjne rosnące wraz z kolejnymi latami studiów. Program finansowany jest ze środków projektu „Inicjatywa Doskonałości – Uczelnia Badawcza”.

Na kierunku Biotechnologia obecnie czterech studentów realizuje program ID – trzech na studiach I stopnia i jeden na II stopniu. Dodatkowo, najlepsi studenci, którzy nie są uczestnikami programu ID, mogą ubiegać się o **Indywidualny Plan Studiów (IPS)**, który umożliwi rozszerzenie programu kształcenia o dodatkowe przedmioty oraz dostosowanie form nauczania do własnych potrzeb i zainteresowań. Tak jak w przypadku studiów ID, także tutaj studenci objęci są opieką tutora, który wspiera ich w planowaniu i realizacji ścieżki edukacyjnej.

System motywowania studentów do osiągania wysokich wyników w nauce na Politechnice Warszawskiej, w tym na Wydziale Chemicznym, opiera się na zróżnicowanych formach wsparcia materialnego i organizacyjnego. Jednym z kluczowych elementów jest stypendium Rektora dla najlepszych studentów przyznawane za wyniki w nauce oraz za osiągnięcia naukowe, artystyczne i wysokie wyniki sportowe. Świadczenie to może być przyznane maksymalnie 8% studentów danego kierunku, zgodnie z listą rankingową opracowaną na podstawie średniej ważonej ocen, uwzględniając przypisane punkty ECTS. Kryteria przyznawania stypendium są ustalane przez dziekana w porozumieniu z wydziałowym organem samorządu studentów.

Uczelnia oferuje również stypendia z Własnego Funduszu Stypendialnego PW, w tym za wybitne indywidualne osiągnięcia, za udział w programach mobilności akademickiej (np. ATHENS, ERASMUS) oraz stypendia specjalne finansowane przez podmioty zewnętrzne. Szczegółowe informacje dostępne są na stronie: <https://www.bss.pw.edu.pl/Stypendia/Stypendia-z-Wlasnego-Funduszu-Stypendialnego>. Studenci znajdujący się w trudnej sytuacji materialnej mogą ubiegać się o dodatkowe formy wsparcia motywującego do kontynuacji nauki i osiągania dobrych wyników, takie jak: stypendium im. Mieczysława Króla, stypendium im. Mariana Kantona oraz stypendium Rodziny Lipińskich. Zasady przyznawania świadczeń, terminy i formularze udostępniane są w Poradniku Stypendialnym Samorządu Studentów oraz na stronach internetowych Wydziału i Biura Spraw Studenckich PW: <https://www.bss.pw.edu.pl/>. Dodatkowo, informacje te są na bieżąco przekazywane studentom za pośrednictwem zespołu „Aktualności Dziekanatu WCh” na platformie MS Teams oraz bezpośrednio w dziekanacie.

Działalność systemu obsługi administracyjnej studentów, opierającego się o pracę dziekanatu, jest oceniana przez Dziekana Wydziału nie rzadziej niż raz na 2 lata. Raport jest przygotowywany na podstawie oceny dokonywanej przez Prodziekana ds. Studiów i Prodziekana ds. Studentów oraz wyników ankietyzacji studentów. Prodziekan formułuje też wnioski w sprawie ewentualnych działań naprawczych. Dziekan analizuje wyniki oceny i podejmuje decyzje w sprawie tych działań.

Na Wydziale Chemicznym Politechniki Warszawskiej prężnie działa samorząd studencki oraz organizacje studenckie, w tym koła naukowe. Uczelnia wspiera materialnie działalność samorządu, przeznaczając corocznie środki finansowe zgodnie z preliminarem przedstawianym przez Wydziałową Radę Samorządu (WRS). Przedstawiciele studentów aktywnie uczestniczą w posiedzeniach Rady Wydziału, komisji dydaktycznej, komisji stypendialnej oraz innych gremiach, co umożliwia realny wpływ samorządu na kształtowanie programu studiów, warunki studiowania oraz formy wsparcia w procesie uczenia się. Wydział wspiera zarówno samorząd, jak i koła naukowe nie tylko finansowo, lecz także organizacyjnie. Organizacjom studenckim udostępniane są pomieszczenia na terenie wydziału – zarówno do celów biurowych, jak i spotkań organizacyjnych, pracy zespołowej czy przechowywania dokumentacji. W przypadku kół naukowych realizujących projekty badawcze, udostępniane są także przestrzenie laboratoryjne dostosowane do prowadzonych działań. Dzięki temu studenci mogą w komfortowych warunkach rozwijać swoje zainteresowania naukowe i organizacyjne, a także aktywnie uczestniczyć w życiu akademickim wydziału.

Politechnika Warszawska jest Uczelnią, która dba o bezpieczeństwo i komfortowe warunki pracy zarówno kadry prowadzącej kształcenie jak i studentów. Na Uczelni powstało Biuro ds. Społecznej Odpowiedzialności Uczelni (<https://www.bisou.pw.edu.pl/>), któremu podlega m.in.: Sekcja ds. Osób z Niepełnosprawnościami, Sekcja Psychologów, Pełnomocnik Rektora ds. Równego Traktowania, Uczelniany Rzecznik Zaufania czy też Studencki Rzecznik Zaufania.

Wsparcie Sekcji ds. Osób z Niepełnosprawnościami jest skierowane do studentów, doktorantów i pracowników PW, ale również do kandydatów na studia. Oferowana pomoc skupia się na dostosowaniu warunków studiowania do indywidualnych potrzeb osób z niepełnosprawnością. Wsparcie skierowane jest do osób:

- z niepełnością narządu ruchu,
- niewidomych i słabowidzących,
- niesłyszących i słabosłyszących,
- z chorobami i zaburzeniami psychicznymi,
- z chorobami przewlekłymi,
- z trudnościami w uczeniu,
- z innymi niepełnosprawnościami.

Pomoc udzielana jest studentom z orzeczeniem o niepełnosprawności, jak i bez tego dokumentu (na podstawie zaświadczeń lekarskich). Wsparciem objęci są również studenci z niepełnosprawnościami przebywający na wymianach międzynarodowych. Na Wydziale powołano Pełnomocnika Dziekana ds. osób z niepełnosprawnościami.

Wydział Chemiczny Politechniki Warszawskiej angażuje się w kształtowanie świadomości społeczności akademickiej oraz w działania zwiększające dostępność infrastruktury Politechniki Warszawskiej dla wszystkich studentów i doktorantów. Odpowiedni sposób prowadzenia zajęć jest niezwykle ważny dla studentów z różnymi niepełnosprawnościami. Dotychczasowe wymierne działania usprawniające funkcjonowanie budynku i terenu Wydziału oraz dostosowanie procesu kształcenia osób z niepełnosprawnościami obejmuje:

- systematyczne dostosowywanie budynku do potrzeb studentów z niepełnosprawnościami (np. adaptacja wejść, wind, dostęp do schodofazów, pomieszczenia sanitarne spełniające wymogi § 81, § 86 rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie oraz § 26 ust.1 Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy)
- możliwość dostosowania procesu dydaktycznego do indywidualnych potrzeb wynikających z niepełnosprawności studenta (np. zmodyfikowanie procedur egzaminacyjnych, zmiana toku studiów),
- stypendium dla osób z niepełnosprawnościami oraz inne formy pomocy materialnej (procedura przyznawania stypendium socjalnego, stypendium specjalnego dla osób niepełnosprawnościami oraz zapomóg dla studentów opisana jest w WKJK (procedura WCh-4.5)
- pomoc w rozwiązywaniu indywidualnych problemów związanych ze studiowaniem,
- Pełnomocnik Dziekana ds. Osób z Niepełnosprawnościami, jak i pracownicy dziekanatów służą pomocą w kontakcie z pracownikami Sekcji ds. Osób z Niepełnosprawnościami i wskazówkami w tym zakresie.

Uczelnia powołała **Uczelnianego Rzecznika Zaufania** i wprowadziła procedury antydyskryminacyjne, zgodnie z którymi, proces przeciwdziałania zjawiskom nierównego traktowania i dyskryminacji, w tym molestowania i mobbingu realizowany jest w trzech etapach: prewencyjnym, mediacyjnym i formalnym. Ponadto powołano Studenckiego Rzecznika Zaufania, który rozpatruje sprawy sporne, w tym prowadzi mediacje, w sprawach, w których stronami konfliktu są Studenci. Studencki Rzecznik Zaufania służy stronom konfliktu pomocą we wzajemnej komunikacji, w określeniu interesów i kwestii do dyskusji oraz w dojściu do porozumienia. Studencki Rzecznik Zaufania kieruje się zasadami: poufności, bezstronności, neutralności i dobrowolności. Uprawnienia Studenckiego Rzecznika Zaufania dotyczą niezależności, powoływania świadków, uzyskiwania informacji w jednostkach organizacyjnych i administracyjnych Politechniki Warszawskiej. Przed zgłoszeniem przez Studenta sprawy spornej do Studenckiego Rzecznika Zaufania, sugerowany jest kontakt z Prodziekanem ds. Studenckich. Student będący stroną konfliktu może zwrócić się do Uczelnianego Rzecznika Zaufania o wskazanie innego rzecznika zaufania (w tym Studenckiego Rzecznika Zaufania) do przyjęcia informacji i poprowadzenia mediacji w danej sprawie.

Rozwój systemu wspierania oraz motywowania studentów jest przedmiotem uwagi Dziekana oraz wewnętrznych interesariuszy: nauczycieli oraz studentów. Wnioski i uwagi zgłaszane przez interesariuszy na posiedzeniach Rady Wydziału, spotkaniach z władzami Wydziału oraz posiedzeniach ciał kolegialnych są podstawą do oceny kadry wspierającej proces kształcenia oraz podejmowania nowych inicjatyw i działań naprawczych.

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

Lp.	Zalecenia dotyczące kryterium 8 wymienione we wskazanej wyżej uchwale Prezydium PKA	Opis realizacji zalecenia oraz działań zapobiegawczych podjętych przez uczelnię w celu usunięcia błędów i niezgodności sformułowanych w zaleceniu o charakterze naprawczym
1.	Jednostka powinna bardziej szczegółowo ująć i opublikować zasady określania liczby lub odsetka studentów uprawnionych do otrzymania stypendium rektora w każdej z dwóch rozłącznych kategorii.	Zasady określania odsetka studentów uprawnionych do otrzymania stypendium rektora reguluje corocznie zarządzenie Rektora. W 2024/2025 obowiązują Zarządzenia Rektora 80/2024 (zał.8.1) i 86/2024 (zał.8.2).
2.	Zaleca się zwiększyć wymiar czasowy dostępności pomieszczenia przeznaczonego na działalność Samorządu Studenckiego oraz opracować zasady stałego dostępu do sal dydaktycznych w celu organizacji spotkań samorządowych.	Wydział Chemiczny Politechniki Warszawskiej zapewnia Wydziałowej Radzie Samorządu Studentów stałe pomieszczenie do prowadzenia działalności – pokój 327 w Gmachu Chemii – dostępne przez cały tydzień. Przestrzeń ta służy zarówno do odpoczynku i integracji studentów, jak i do pracy organizacyjnej, planowania wydarzeń oraz prowadzenia obrad. Pomieszczenie wyposażone jest m.in. w kuchnię, drukarkę oraz niezbędną infrastrukturę biurową, co umożliwia komfortowe i efektywne funkcjonowanie samorządu. Dodatkowo, w zależności od potrzeb, WRS może rezerwować sale dydaktyczne za pośrednictwem systemu USOS lub w uzgodnieniu z pracownikami administracyjnymi Wydziału – co pozwala na organizację zebrań, wydarzeń czy spotkań informacyjnych w przestrzeniach dydaktycznych. Takie rozwiązanie zapewnia elastyczność, umożliwiając dostosowanie przestrzeni do charakteru planowanego wydarzenia.
3.	<i>Władze Wydziału powinny rozważyć możliwość ponownego włączenia reprezentantów Samorządu Studenckiego w skład rozszerzonego Kolegium Dziekańskiego.</i>	Wydział Chemiczny Politechniki Warszawskiej zapewnia aktywny i realny udział przedstawicieli Samorządu Studenckiego w procesie decyzyjnym dotyczącym spraw studenckich. Choć formalnie przedstawiciele WRS nie są członkami rozszerzonego Kolegium Dziekańskiego, regularnie – raz w miesiącu – odbywają się spotkania władz Wydziału z reprezentantami WRS, podczas których omawiane są wszystkie istotne kwestie dotyczące studentów. W przypadku pojawienia się dodatkowych potrzeb organizowane są spotkania nadzwyczajne. Dodatkowo przedstawiciele studentów są członkami Wydziałowej Komisji Dydaktycznej oraz zespołu ds. zmian programu kształcenia, co zapewnia im realny wpływ na kształt procesu dydaktycznego i decyzje podejmowane w obszarze jakości kształcenia. Tym samym studenci mają zagwarantowaną możliwość współdecydowania o najważniejszych kwestiach dotyczących ich ścieżki kształcenia i warunków studiowania.

4.	Jednostka powinna dołożyć starań w kierunku zatwierdzania budżetu kół naukowych w czasie umożliwiającym jego całoroczne wykorzystanie.	Koła naukowe na Wydziale Chemicznym Politechniki Warszawskiej znają swój roczny budżet już na początku roku kalendarzowego, co pozwala im na planowanie i racjonalne wykorzystanie środków przez cały rok. Wysokość budżetu wynika z preliminarza przygotowanego i przedstawionego Dziekanowi przez dane koło naukowe. Dzięki temu środki są dostępne w sposób przewidywalny, a proces finansowania działań kół ma charakter transparentny i umożliwia realizację zaplanowanych aktywności naukowych, popularyzatorskich i promocyjnych.
----	--	--

Dodatkowe informacje, które uczelnia uznaje za ważne dla oceny kryterium 8:

Na Wydziale Chemicznym powołany jest **pełnomocnik Dziekana ds. stypendialnych i bytowych studentów**, którego zakres obowiązków dostępny jest na stronie <https://www.ch.pw.edu.pl/Wydzial/Wladze/Pelnomocnicy-Dziekana-Wydzialu-Chemicznego-na-kadencje-2024-2028/dr-inz.-Iwona-Gluch-Dela>

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

Wszystkie niezbędne informacje dotyczące procesu kształcenia na kierunku Biotechnologia, zarówno na studiach I, jak i II stopnia, są dostępne publicznie i w sposób przejrzysty przedstawione w systemie USOS w module Asystent (<https://asystent.usos.pw.edu.pl/>) w nakładkach „Informacje o Uczelni” (<https://asystent.usos.pw.edu.pl/collegeinformation/college/index/>) i „Informacje dla studentów” (<https://asystent.usos.pw.edu.pl/studentsinformation/students/index/>) oraz na oficjalnej stronie Politechniki Warszawskiej. Kandydaci mają zapewniony dostęp do szczegółowych informacji obejmujących: cel kształcenia, oczekiwane kompetencje wstępne, warunki i tryb rekrutacji, zasady kwalifikacji, terminarz przyjęć, opis programu studiów wraz z efektami uczenia się, informacje dotyczące procesu dydaktycznego (jego organizacji, sposobu prowadzenia zajęć), systemu weryfikacji i oceniania efektów uczenia się, zasad dyplomowania oraz przyznawanych kwalifikacji i tytułów zawodowych. Ponadto kandydaci i studenci mają dostęp do opisu warunków studiowania, w tym form wsparcia oferowanego przez Uczelnię. Informacje te obejmują m.in.: dostępność świadczeń materialnych, zakwaterowanie, opiekę zdrowotną, udogodnienia dla osób z niepełnosprawnością, organizację praktyk, udział w wymianie międzynarodowej, działania samorządu studenckiego, a także wsparcie dla działań naukowych i organizacyjnych.

Wszelkie informacje udostępnione są dla kandydatów, studentów, pracowników oraz innych zainteresowanych odbiorców przez stronę internetową Wydziału Chemicznego <http://www.ch.pw.edu.pl/> oraz stronę Politechniki Warszawskiej <https://pw.edu.pl/>. Informacje ogólne dla studentów i kandydatów na studia są dostępne na stronie głównej Politechniki Warszawskiej i jej komórek organizacyjnych: Biura Karier, Biura ds. Przyjęć na Studia, Biura Spraw Studenckich. Pierwszą grupą odbiorców są kandydaci na studia. Szczegółowe informacje dotyczące oferty kierunków studiów, warunków i harmonogramu rekrutacji na studia oraz zasad przyjęcia na studia w trybie potwierdzania efektów uczenia się są dostępne na stronie <https://www.pw.edu.pl/studia#rekrutacja>. Na stronie zawarto także informacje dotyczące zasad przyjęć na studia cudzoziemców i osób, które uzyskały dyplom poza granicami Polski. Dla najlepszych kandydatów na I i II stopień studiów stacjonarnych informacje o Studiach ID dostępne są na stronie <https://www.pw.edu.pl/studia/studia-id>.

W zakładce „Studia” (<https://www.pw.edu.pl/studia>) zawarto informacje dotyczące opłat za studia, stypendiów i regulaminów przyznawania stypendiów, zakwaterowania w domach studenckich, wymiany krajowej i międzynarodowej w ramach programów Erasmus+, ATHENS, Mostech i umów

bilateralnych. Szczegółowe informacje na temat wyjazdów w ramach wymiany międzynarodowej podane są na stronie Centrum Współpracy Międzynarodowej (<https://www.cwm.pw.edu.pl/>). Na stronie internetowej Uczelni zawarto również informacje dotyczące opieki medycznej studentów. Studenci z niepełnosprawnościami znajdą wszelkie potrzebne informacje na stronie sekcji ds. osób niepełnosprawnych (<https://www.pw.edu.pl/studia/wsparcie-osob-z-niepelnosprawnosciami>).

Poza serwisem publicznym dla studentów dostępne są dodatkowe informacje na platformie USOSweb PW (<https://usosweb.usos.pw.edu.pl>). W serwisie wewnętrznym USOSWeb studenci mogą sprawdzić swoje plany, osiągnięcia, zapisać się na przedmioty, złożyć wnioski (podania) elektroniczne, w USOSWeb dostępne są też regulaminy przedmiotów. Na stronie <https://www.bip.pw.edu.pl/> można znaleźć wszystkie informacje o charakterze publicznym, w tym uchwały Senatu, zarządzenia i decyzje Rektora i inne akty prawne. Z kolei w bazie wiedzy PW <https://repo.pw.edu.pl/index.seam> można znaleźć informacje dotyczące aktywności badawczej, w tym informacje o publikacjach wszystkich pracowników PW.

Strony jednostek wspierających jak np. CPR, CINN, DAS zawierają m.in. informacje o prowadzonych działaniach wspierających i ich wynikach np. badań potrzeb rynku, szkoleń, zdobywania środków na rozwój kształcenia itp.

Monitorowanie aktualności, kompleksowości i zrozumiałości informacji o studiach i Wydziale prowadzona jest przez monitorowanie ogólnej liczby wejść na profile na platformach zewnętrznych. Wydział posiada profile w mediach społecznościowych, na których przekazywane są aktualne informacje dotyczące wydarzeń na Wydziale:

- Facebook: <https://www.facebook.com/search/top?q=wydzia%C5%82%20chemiczny%20politechniki%20warszawskiej>
- Instagram: https://www.instagram.com/wydzial_chemiczny_pw/
- LinkedIn: <https://pl.linkedin.com/company/wut-chemistry>
- X: https://x.com/wch_pw

Publiczne dostępne są także profile:

- WRS https://www.facebook.com/wrschemicznypw/?locale=pl_PL
- Koła Naukowego Biotechnologów Herbion https://www.facebook.com/KNBHerbion/?locale=pl_PL
- Chemicznego Koła Naukowego Flogiston (https://www.facebook.com/ChKN.Flogiston/?locale=pl_PL)
- Koła Naukowego Inżynierii Surowców Mineralnych Kyrion <https://www.facebook.com/profile.php?id=61556967115725>
- Koła Naukowego Technologii Modowej Organza <https://www.facebook.com/profile.php?id=61556000137810>.

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

Nie dotyczy

Dodatkowe informacje, które uczelnia uznaje za ważne dla oceny kryterium 9:

Na Wydziale Chemicznym powołany jest **pełnomocnik Dziekana ds. promocji**, którego zakres obowiązków dostępny jest na stronie <https://www.ch.pw.edu.pl/Wydzial/Wladze/PeInomocnicy-Dziekana-Wydzialu-Chemicznego-na-kadencje-2024-2028/dr-hab.-inz.-Magdalena-Matczuk-prof.-uczelni>

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

Na kierunku Biotechnologia, na studiach I i II stopnia prowadzonych na Wydziale Chemicznym Politechniki Warszawskiej, funkcjonuje spójny i zintegrowany system nadzoru nad procesem dydaktycznym oraz monitorowania i doskonalenia programu studiów. System ten oparty jest na współpracy osób funkcyjnych, jednostek organizacyjnych, ciał koleżeńnych oraz interesariuszy wewnętrznych i zewnętrznych. Za całościowy nadzór organizacyjny nad kierunkiem odpowiada **Prodziekan ds. Studiów**, który koordynuje realizację programu kształcenia, monitoruje przebieg semestrów i nadzoruje jakość zajęć. Współpracuje w tym zakresie z **Pełnomocnikiem Dziekana ds. dydaktyki**, który wspiera planowanie i organizację procesu dydaktycznego, w tym harmonogramy zajęć, przypisanie prowadzących oraz kwestie związane z zaliczeniami i egzaminami. Wspólnie analizują dane o przebiegu studiów, wyniki ankiet oraz informacje zgłaszane przez studentów i nauczycieli akademickich. Nadzór nad spójnością i jakością programu kształcenia sprawuje **Pełnomocnik Dziekana ds. jakości kształcenia**, który ściśle współpracuje z Prodziekanem ds. Studiów. Pełnomocnik ten analizuje zgodność realizacji programu z obowiązującymi przepisami, standardami i wymaganiami Polskiej Ramy Kwalifikacji, a na podstawie obserwacji bieżącej realizacji programu – inicjuje propozycje zmian i usprawnień. Pełnomocnik ten jest jednocześnie **członkiem Komisji ds. Kształcenia** oraz **Zespołu ds. zmian programu kształcenia na kierunku Biotechnologia**, co zapewnia ciągłość nadzoru merytorycznego i koordynację prac. Wyżej wspomniany Zespół został powołany Decyzją Dziekana 10/2025 (zał.2.9).

Komisja Dydaktyczna, działająca przy Radzie Wydziału Chemicznego, opiniuje programy studiów oraz zmiany w ich strukturze i treści. Współpracuje bezpośrednio z **Radą Wydziału**, Prodziekanem ds. Studiów oraz Pełnomocnikiem ds. jakości kształcenia. Jej zadaniem jest zapewnienie zgodności programu z wymaganiami prawnymi, spójności efektów uczenia się oraz ich adekwatności do potrzeb rynku pracy i kierunków rozwoju nauki. Do zadań Komisji Dydaktycznej należy też inicjowanie, konsultowanie i formułowanie propozycji zmian programowych w oparciu o dane z okresowego przeglądu programu. W jego skład wchodzi nauczyciele akademicy oraz przedstawiciele samorządu studenckiego. Konsultacje z interesariuszami zewnętrznymi odbywają się również w ramach cyklicznych **Seminariów z przemysłem**, organizowanych dla studentów i kadry akademickiej. Bieżący nadzór nad jakością dydaktyki realizowany jest także przez **Kierowników katedr i zakładów**, którzy sprawują bezpośredni nadzór nad nauczycielami akademickimi. Ich zadania obejmują m.in. analizę wyników ankietyzacji studenckiej oraz hospitację zajęć. Wyniki ankiet są udostępniane nauczycielowi, kierownikowi jednostki, Prodziekanowi ds. Studiów oraz Dziekanowi. W razie potrzeby podejmowane są działania interwencyjne – w tym rozmowy indywidualne i dodatkowe hospitacje. Ankietyzacja prowadzona jest co semestr i stanowi kluczowe narzędzie w bieżącej ewaluacji jakości kształcenia, a proces ankietyzacji reguluje Zarządzenie 86/2021 Rektora PW (zał.4.4). Wyniki analizowane są przez Kolegium Dziekańskie, które spotyka się regularnie z Kierownikami jednostek organizacyjnych (cyklicznie, raz w miesiącu), co sprzyja szybkiemu podejmowaniu decyzji i wprowadzaniu korekt w organizacji procesu dydaktycznego. Dodatkowo, raz w miesiącu odbywają się także spotkania Kolegium z **Wydziałową Radą Samorządu**, co zapewnia bezpośredni i stały kanał komunikacji ze studentami.

Aby nieustannie podnosić jakość kształcenia, co jest kluczowym elementem dla rozwoju i wzmocnienia pozycji Politechniki Warszawskiej na poziomie krajowym i europejskim, Senat Uczelni w 2024 roku przyjął uchwałę, która ustanowiła dwustopniowy Uczelniany System Zapewniania Jakości Kształcenia (Uchwała 187/XLIX/2014 z 25 czerwca 2014 r. (zał.10.1)). Kluczowym elementem tego systemu jest Księga Jakości Kształcenia Politechniki Warszawskiej, określająca ogólne obszary działań i procedury obowiązujące na wszystkich wydziałach. 25 Września 2024 Uchwałą 16/LI/2024 Senatu PW zostało przyjęte wydanie 6 KJKPW (zał.10.2). System wspiera projakościowe działania zarówno na poziomie uczelni, jak i poszczególnych wydziałów.

Na Wydziale funkcjonuje zintegrowana z uczelnianą, Wydziałowa Księga Jakości Kształcenia (zał.10.3), nad którą nadzór pełni Pełnomocnik Dziekana ds. jakości kształcenia. WKJK uwzględnia specyfikę

jednostki jako aktywny i ciągle doskonalony element wydziałowego systemu zapewnienia jakości kształcenia.

Przegląd programów studiów oraz wypracowanie propozycji zmian prowadzone jest na wielu poziomach:

- zgodność efektów uczenia się z wymaganiami PRK,
- struktura i sekwencja przedmiotów,
- potrzeba aktualizacji treści zgodnie z postępem naukowym i technologicznym,
- spójności treści zawartych w różnych przedmiotach przez Kierowników specjalności,
- opinie studentów, nauczycieli i interesariuszy zewnętrznych.

Inicjatywa zmian w programie studiów może pochodzić od nauczycieli akademickich realizujących zajęcia na kierunku, którzy – w wyniku własnych obserwacji, doświadczenia dydaktycznego lub kontaktu ze studentami – dostrzegają potrzebę aktualizacji treści, formy lub struktury programu. Zgłoszenia mogą być również składane przez studentów, najczęściej za pośrednictwem Wydziałowej Rady Samorządu Studentów (WRS), która przekazuje postulaty na ręce Prodziekana ds. Studiów. Zmiany mogą wynikać także z analizy programu przeprowadzonej przez Prodziekana ds. Studiów, Dziekana lub Pełnomocnika Dziekana ds. jakości kształcenia. Podstawą takich analiz mogą być: okresowy przegląd programu, ocena zgodności z wymaganiami formalnymi, wyniki wizytacji komisji akredytacyjnych, ankietyzacja studencka, wyniki hospitacji lub opinie interesariuszy zewnętrznych. Po wpłynięciu propozycji lub zdiagnozowaniu potrzeby zmian, Prodziekan ds. Studiów dokonuje wstępnej weryfikacji wraz z Pełnomocnikiem ds. jakości kształcenia, oceniając zasadność i zakres proponowanych modyfikacji. W przypadku propozycji zmian o dużej skali lub wymagających specjalistycznego podejścia, Dziekan – na wniosek prodziekana – może powołać odrębny zespół roboczy. Zespół – złożony z nauczycieli akademickich, Pełnomocnika ds. jakości, studentów oraz przedstawicieli otoczenia społeczno-gospodarczego – opracowuje nowy program lub projekt zmian. Konsultacje z interesariuszami zewnętrznymi odbywają się m.in. poprzez spotkania i seminaria z udziałem przedstawicieli firm branży biotechnologicznej. Po wypracowaniu projektu programu, jest on przekazywany do Komisji Dydaktycznej, która dokonuje jego analizy merytorycznej i formalnej. Komisja może zgłosić uwagi lub wnioski o uzupełnienie – w takim przypadku projekt wraca do zespołu opracowującego zmiany. Po uzyskaniu pozytywnej opinii Komisji, projekt przekazywany jest do Wydziałowej Rady Samorządu Studentów w celu uzyskania opinii studentów. Po pozytywnym zaopiniowaniu przez WRS, Prodziekan ds. Studiów przedstawia projekt zmian na posiedzeniu Rady Wydziału, która opiniuje program poprzez głosowanie. W przypadku zgłoszenia uwag istotnych lub braku akceptacji na etapie WRS lub RW, projekt jest zwracany do zespołu opracowującego w celu dostosowania do oczekiwań wspólnoty akademickiej. Po uzyskaniu uchwał WRS i RW zawierających poparcie dla programu, Prodziekan kieruje projekt do Senackiej Komisji ds. Kształcenia. Przewodniczący komisji wyznacza jednego lub dwóch recenzentów (w zależności od zakresu i charakteru zmian), którzy przygotowują opinie merytoryczne i formalne. Recenzje uwzględniają zgodność programu z wymaganiami ustawowymi, regulaminem studiów PW, statutem uczelni oraz aktualnym stanem wiedzy. Program – wraz z recenzjami – jest prezentowany przez prodziekana na posiedzeniu Senackiej Komisji ds. Kształcenia. Po dyskusji i ewentualnych korektach, komisja opiniuje projekt uchwały Senatu w sprawie przyjęcia zmian. Następnie projekt trafia pod głosowanie na posiedzenie Senatu Politechniki Warszawskiej.

Politechnika Warszawska prowadzi studia na określonym kierunku związanym z dyscyplinami naukowymi, poziomem oraz profilem, opierając się na programach studiów, które definiują rezultaty kształcenia (uwzględniając charakterystyki kształcenia I i II stopnia zgodnie z PRK), opisują proces osiągania tych efektów oraz wskazują liczbę punktów ECTS przypisanych do zajęć. Ustalanie programów studiów oraz wprowadzanie zmian do już istniejących jest zadaniem Senatu. Przy sporządzaniu dokumentacji dotyczącej programu i charakterystyki studiów należy stosować się do regulacji zawartych w uchwale Senatu PW 58/L/2020 (zał.3.2) dotyczącej ustalania programów studiów oraz Zarządzenia Rektora PW 158/2020 (zał.10.4), które opisuje procedurę tworzenia,

zawieszania oraz wprowadzania zmian w programach. Nowe programy oraz modyfikacje są opiniowane przez Radę Wydziału, a wniosek o zmiany składa Dziekan Wydziału za pośrednictwem Działu ds. Studiów. Programy są także oceniane przez Wydziałową Radę Samorządu, a wniosek kierowany do Senatu jest analizowany przez Senacką Komisję ds. Kształcenia pod kątem formalnym oraz innymi kryteriami, takimi jak wpływ nowego kierunku na inne oferowane kierunki, unikalność oraz zgodność z kierunkami działalności Uczelni w zakresie kształcenia i rentowności przedsięwzięcia.

Jakość kształcenia oraz polityka dotycząca jakości są regularnie poddawane zewnętrznym ocenom, które realizują odpowiednie jednostki Politechniki Warszawskiej: Uczelniana Rada ds. Jakości Kształcenia oraz Pełnomocnik Rektora ds. jakości kształcenia i akredytacji. W skład Rady wchodzi pełnomocnicy wydziałowi ds. jakości kształcenia oraz przedstawiciele ogólnouczelnianych jednostek, które pełnią kluczowe funkcje nadzorcze w zakresie kształcenia. Pełnomocnik Dziekana ds. jakości kształcenia, jako koordynator działań związanych z jakością na Wydziale, regularnie raportuje Radzie Wydziału o potrzebach aktualizacji wydziałowej księgi jakości oraz corocznie przedstawia prodziekanowi ds. studiów sprawozdanie ze swojej pracy. Co roku wydziałowy raport samooceny jest przesyłany do Pełnomocnika Rektora ds. jakości kształcenia i akredytacji, a wyniki tej oceny są omawiane podczas posiedzeń Uczelnianej Rady ds. Jakości Kształcenia.

Tak ukształtowany system wprowadzania zmian w programie studiów zapewnia szeroką partycypację środowiska akademickiego i interesariuszy zewnętrznych, a także wieloetapową kontrolę merytoryczną i formalną, gwarantującą wysoką jakość i zgodność programu z aktualnymi wymaganiami prawnymi i potrzebami rynku pracy.

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

Lp.	Zalecenia dotyczące kryterium 10 wymienione we wskazanej wyżej uchwale Prezydium PKA	Opis realizacji zalecenia oraz działań zapobiegawczych podjętych przez uczelnię w celu usunięcia błędów i niezgodności sformułowanych w zaleceniu o charakterze naprawczym
1.	Wzmocnienie efektywności systemu w zakresie diagnozowania uchybień związanych z oceną procesu dyplomowania (nie wszystkie prace są zgodne z tematyką kierunku biotechnologia").	Tematy prac dyplomowych podlegają dwupoziomowej weryfikacji: pierwszej weryfikacji dokonuje Kierownik Jednostki organizacyjnej, natomiast dodatkowo tematy są weryfikowane przez członków Komisji Dydaktycznej.
2.	Wzmocnienie procedury weryfikacji programów i planów studiów I i II stopnia w odniesieniu do wymogu zapewnienia co najmniej 30% punktów ECTS uzyskiwanych w ramach modułów obieralnych	Wydział podjął działania zmierzające do uregulowania wymogu zapewnienia wymaganej liczby ECTS w ramach przedmiotów obieralnych. Dla studiów I stopnia wprowadzono modyfikację programu, który będzie obowiązywał od roku akademickiego 2025/2026, natomiast odnośnie II stopnia studiów, Decyzją Dziekana 10/2025 został powołany zespół, który ma opracować założenie modyfikacji programu, także w aspekcie wymaganej liczby ECTS w ramach zajęć obieralnych.

Dodatkowe informacje, które uczelnia uznaje za ważne dla oceny kryterium 10:

Na Wydziale Chemicznym powołany jest **pełnomocnik Dziekana ds. rankingów**, którego zakres obowiązków dostępny jest na stronie <https://www.ch.pw.edu.pl/Wydzial/Wladze/Pełnomocnicy-Dziekana-Wydzialu-Chemicznego-na-kadencje-2024-2028/mgr-Agnieszka-Sikora>

Część II. Perspektywy rozwoju kierunku studiów

Analiza SWOT programu studiów na ocenianym kierunku i jego realizacji, z uwzględnieniem szczegółowych kryteriów oceny programowej

	POZYTYWNE	NEGATYWNE
Czynniki wewnętrzne	<p>Mocne strony</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wysoka jakość nauczania – kategoria A+ (nauki chemiczne), A (inżynieria chemiczna) oraz rozwój dyscypliny biotechnologia na PW (2023). 2. Silna kadra dydaktyczna i naukowa – bogaty dorobek publikacyjny i projektowy, doświadczenie w dydaktyce, w tym przystosowanie do nauczania zdalnego i wsparcia osób z niepełnosprawnościami. 3. Program dostosowany do rynku – treści opracowywane z udziałem przemysłu, praktyki zawodowe, zajęcia z ekspertami zewnętrznymi. 4. Nowoczesna infrastruktura – laboratoria i aparatura wspierające kształcenie praktyczne i udział studentów w projektach badawczych. 5. Silny komponent umiędzynarodowienia – specjalność Applied Biotechnology w języku angielskim, mobilność akademicka i współpraca z zagranicznymi uczelniami; oferta specjalności zgodna z trendami globalnymi. 	<p>Słabe strony</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Brak formalnego przypisania kierunku do dyscypliny biotechnologia (w trakcie legislacji). 2. Złożona struktura organizacyjna – wiele jednostek może utrudniać koordynację programu. 3. Ograniczona indywidualizacja nauczania – potrzeba mniejszych grup i większego udziału studentów w projektach. 4. Brak wykładowców z zagranicznych ośrodków naukowych ze względu na ograniczone możliwości finansowania pobytu.
Czynniki zewnętrzne	<p>Szanse</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Rosnące zapotrzebowanie na specjalistów w biotechnologii, medycynie, farmacji, ochronie środowiska. 2. Potencjał badań w obszarach nowoczesnych technologii (mikrosystemy, biosensory, nanomateriały). 3. Postępujące umiędzynarodowienie edukacji – rosnące znaczenie ścieżek anglojęzycznych i wymian akademickich. 4. Rozwój innowacyjnych obszarów – medycyna spersonalizowana, biokataliza, bioinformatyka. 5. Wzmacnianie kompetencji miękkich i przedsiębiorczych – zajęcia nt. startupów, projekty zespołowe, aktywność studencka. 	<p>Zagrożenia</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Silna konkurencja uczelni krajowych i zagranicznych na rynku kształcenia biotech. 2. Ryzyko opóźnień w dostosowywaniu programu do tempa zmian technologicznych. 3. Możliwe ograniczenia finansowania badań i wyposażenia w dłuższej perspektywie. 4. Spadek liczby kandydatów na kierunki ścisłe w skali ogólnokrajowej.

(Pieczęć uczelni)

.....

(podpis Dziekana)

.....

(podpis Rektora)

Warszawa, dnia 21 marca 2025

Część III. Załączniki

Cz. I. Dokumenty, które należy dołączyć do raportu samooceny (wyłącznie w formie elektronicznej)

Załącznik nr 1. Zestawienia dotyczące ocenianego kierunku studiów

Tabela 1. Liczba studentów ocenianego kierunku

Poziom studiów	Rok studiów	Studia stacjonarne	
		Dane sprzed 3 lat 2021/2022 Stan na 30.10.2021	Bieżący rok akademicki
I stopnia	I	80	100
	II	54	49
	III	64	40
	IV	60	43
II stopnia	I (1 i 2 sem.)	(2022L) 88	89
	II (3 i 4 sem.)	(2022L) 90	49
Razem:		436	370

Tabela 2. Liczba absolwentów ocenianego kierunku w ostatnich trzech latach poprzedzających rok przeprowadzenia oceny

Poziom studiów	Rok ukończenia	Studia stacjonarne	
		Liczba studentów, którzy rozpoczęli cykl kształcenia kończący się w danym roku	Liczba absolwentów w danym roku
I stopnia	2024/2025	80 Rekrutacja 2021/2022	47
	2023/2024	85 Rekrutacja 2020/2021	42
	2022/2023	124 Rekrutacja 2019/2020	55
II stopnia	2024L	69 2023L	62
	2023L	81 2022L	61
	2022L	94 2021L	81
Razem:		533	348

Tabela 3a. Wskaźniki dotyczące programu studiów na I stopniu studiów kierunku Biotechnologia określone w rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 27 września 2018 r. w sprawie studiów (Dz. U. poz. 1861 z późn. zm.)

Nazwa wskaźnika	Liczba punktów ECTS/Liczba godzin
Liczba semestrów i punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na ocenianym kierunku na danym poziomie	7 semestrów 214 ECTS
Łączna liczba godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów	2751
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	114 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów	167 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne	6 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom do wyboru	66 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana praktykom zawodowym (jeżeli program studiów przewiduje praktyki)	4 ECTS
Wymiar praktyk zawodowych (jeżeli program studiów przewiduje praktyki)	4 tygodnie (100 godz.)
W przypadku stacjonarnych studiów pierwszego stopnia i jednolitych studiów magisterskich liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego.	90 godz.
W przypadku prowadzenia zajęć z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość:	
1. Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów na studiach stacjonarnych/ Łączna liczba godzin zajęć na studiach stacjonarnych prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.	2751/0
2. Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów na studiach niestacjonarnych/ Łączna liczba godzin zajęć na studiach niestacjonarnych prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.	Nie dotyczy

Tabela 3b. Wskaźniki dotyczące programu studiów na II stopniu studiów kierunku Biotechnologia (studia 3-semestralne) określone w rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 27 września 2018 r. w sprawie studiów (Dz. U. poz. 1861 z późn. zm.)

Nazwa wskaźnika	Liczba punktów ECTS/Liczba godzin
Liczba semestrów i punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na ocenianym kierunku na danym poziomie	3 semestrów 90 ECTS
Łączna liczba godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów	BChLiK: 1170 godz. BM: 1185 godz. BP: 1185 godz. AB: 1125 godz.
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	BChLiK: 47 ECTS BM: 47 ECTS BP: 47 ECTS AP: 45 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów	BChLiK: 86 ECTS BM: 86 ECTS BP: 86 ECTS AB 3: 85 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne	6 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom do wyboru	BChLiK: 42 ECTS BM: 42 ECTS BP: 41 ECTS AB 3: 43 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana praktykom zawodowym (jeżeli program studiów przewiduje praktyki)	Nie dotyczy
Wymiar praktyk zawodowych (jeżeli program studiów przewiduje praktyki)	Nie dotyczy
W przypadku stacjonarnych studiów pierwszego stopnia i jednolitych studiów magisterskich liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego.	Nie dotyczy
W przypadku prowadzenia zajęć z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość:	
1. Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów na studiach stacjonarnych/ łączna liczba godzin zajęć na studiach stacjonarnych prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.	1125-1185/0
2. Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów na studiach niestacjonarnych/ łączna liczba godzin zajęć na studiach niestacjonarnych prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.	Nie dotyczy

Tabela 3c. Wskaźniki dotyczące programu studiów na II stopniu studiów kierunku Biotechnologia (studia 4-semestralne) określone w rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 27 września 2018 r. w sprawie studiów (Dz. U. poz. 1861 z późn. zm.)

Nazwa wskaźnika	Liczba punktów ECTS/Liczba godzin
Liczba semestrów i punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na ocenianym kierunku na danym poziomie	4 semestrów 120 ECTS
Łączna liczba godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów	BChLiK: 1560 godz. BM: 1575 godz. BP: 1575 godz.
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	62 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów	BChLiK: 116 ECTS BM: 116 ECTS BP: 116 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne	6 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom do wyboru	BChLiK: 46 ECTS BM: 46 ECTS BP: 45 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana praktykom zawodowym (jeżeli program studiów przewiduje praktyki)	Nie dotyczy
Wymiar praktyk zawodowych (jeżeli program studiów przewiduje praktyki)	Nie dotyczy
W przypadku stacjonarnych studiów pierwszego stopnia i jednolitych studiów magisterskich liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego.	Nie dotyczy
W przypadku prowadzenia zajęć z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość:	
1. Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów na studiach stacjonarnych/ łączna liczba godzin zajęć na studiach stacjonarnych prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.	1560-1575/0
2. Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów na studiach niestacjonarnych/ łączna liczba godzin zajęć na studiach niestacjonarnych prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.	Nie dotyczy

Tabela 4a. Zajęcia lub grupy zajęć związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek Biotechnologia (studia I stopnia)

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin zajęć	Liczba punktów ECTS
Aparatura procesowa	laboratorium	45	4
Biochemia	wykład	60	6
Biochemia - Laboratorium	laboratorium	75	4
Biologia komórki	laboratorium	30	2
Biologia komórki	wykład	30	3
Biologia molekularna/ Inżynieria genetyczna	wykład + laboratorium	60	5
Biotechnologia 1	wykład + projekt	45	3
Biotechnologia 2	wykład + projekt	45	4
Chemia analityczna	wykład	30	2
Chemia analityczna - Laboratorium	laboratorium	60	4
Chemia fizyczna	wykład	45	5
Chemia fizyczna - Ćwiczenia	ćwiczenia	30	2
Chemia ogólna i nieorganiczna	laboratorium	30	2
Chemia ogólna i nieorganiczna	wykład + ćwiczenia	60	6
Chemia organiczna 1	laboratorium	75	6
Chemia organiczna 1	wykład + ćwiczenia	90	7
Enzymologia	wykład + laboratorium	60	5
Fizykochemiczne podstawy procesów biotechnologicznych	laboratorium	30	5
Genetyka ogólna	wykład	30	2
Grafika inżynierska	projekt	30	2
Informatyka 1	laboratorium	30	2
Informatyka 2	laboratorium	45	3
Inżynieria bioprosesowa	wykład	45	4
Inżynieria bioprosesowa - Projekt	projekt	30	2
Kultury tkankowe i komórkowe roślin i zwierząt	wykład + laboratorium	60	5
Laboratorium inżynierskie	laboratorium	90	6
Mechanika płynów	wykład	30	2
Mikrobiologia ogólna i przemysłowa	wykład	60	6
Mikrobiologia ogólna i przemysłowa - Laboratorium	laboratorium	60	4
Praktyka zawodowa	praktyka zawodowa	100	4
Procesy przenoszenia masy i energii	wykład + ćwiczenia	45	3
Projektowanie procesów biotechnologicznych	projekt	45	3
Projektowanie procesów biotechnologicznych	wykład	15	1

Przygotowanie pracy dyplomowej inżynierskiej	laboratorium	90	15
Seminarium dyplomowe	seminarium dyplomowe	30	2
Systemy zapewniania jakości	wykład + projekt	45	3
Techniki hodowli mikroorganizmów	laboratorium	45	3
Przedmioty obieralne	wykład, ćwiczenia, laboratorium	300	20
RAZEM		2125	167

Tabela 4b. Zajęcia lub grupy zajęć związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek Biotechnologia (studia II stopnia 3-semesterne, specjalność Biotechnologia Chemiczna: Leki i Kosmetyki)

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin zajęć	Liczba punktów ECTS
Analityczna kontrola bioprocessów	wykład	30	2
Bioinformatyka	wykład + ćwiczenia	30	3
Biologia systemów	wykład + projekt	30	2
Biotechnologia molekularna	wykład	30	2
Farmakologia i systemy podawania leków	wykład	30	2
Inżynieria bioreaktorów I	wykład	30	2
Kosmetologia	wykład	30	2
Laboratorium badania form kosmetycznych	laboratorium	30	3
Laboratorium przeddyplomowe	laboratorium	150	11
Laboratorium specjalistyczne	laboratorium	75	7
Leki przeciwnowotworowe, przeciwwirusowe i przeciwbakteryjne	wykład	30	3
Metodyka pracy doświadczalnej	wykład + ćwiczenia	60	4
Nowoczesne metody wytwarzania leków	wykład	30	3
Pracownia magisterska	laboratorium	180	7
Proteomika	wykład	15	1
Przygotowanie pracy magisterskiej	laboratorium	150	20
Seminarium dyplomowe	seminarium dyplomowe	15	1
Seminarium specjalnościowe	seminarium	15	1
Techniki membranowe w zastosowaniach biomedycznych i kosmetycznych	wykład	30	2
Technologia i biotechnologia surowców naturalnych	wykład	15	1
Wytwarzanie i modyfikacje białek	wykład	15	1

Zastosowanie spektroskopii NMR do badania związków pochodzenia naturalnego	wykład	15	1
Przedmioty obieralne	wykład	45	3
RAZEM		1080	84

Tabela 4c. Zajęcia lub grupy zajęć związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek Biotechnologia (studia II stopnia 3-semestralne, specjalność Biotechnologia Medyczna)

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin zajęć	Liczba punktów ECTS
Analityczna kontrola bioprosesów	wykład	30	2
Biomedyczne zastosowania sensorów i biosensorów	wykład	30	3
Biotechnologia molekularna	wykład	30	2
Dobra praktyka laboratoryjna	wykład	30	2
Inżynieria bioreaktorów I	wykład	30	2
Laboratorium przeddyplomowe	laboratorium	150	11
Materiały biomedyczne	wykład	30	2
Metodyka pracy doświadczalnej	wykład + ćwiczenia	60	4
Miniaturyzacja w analizie klinicznej	wykład + ćwiczenia	45	4
Molekularne podstawy chorób cywilizacyjnych	wykład + seminarium	30	2
Pracownia magisterska	laboratorium	180	7
Projekt biotechnologiczny	projekt + laboratorium	105	8
Przygotowanie pracy magisterskiej	laboratorium	150	20
Seminarium dyplomowe	seminarium dyplomowe	15	1
Seminarium specjalnościowe	seminarium	15	1
Techniki biologii molekularnej	laboratorium	30	3
Techniki mikroskopowe	wykład + laboratorium	30	2
Techniki sprzężone w metabolomice	wykład	30	3
Wybrane metody badania leków	wykład	30	2
Przedmioty obieralne	wykład	45	3
RAZEM		1095	84

Tabela 4d. Zajęcia lub grupy zajęć związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek Biotechnologia (studia II stopnia 3-semestralne, specjalność Biotechnologia Przemysłowa)

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin zajęć	Liczba punktów ECTS
Analityczna kontrola bioprosesów	wykład	30	2
Biotechnologia molekularna	wykład	30	2
Inżynieria bioreaktorów I	wykład	30	2
Inżynieria bioreaktorów II	wykład + projekt	75	6

Laboratorium bioprocusów	laboratorium	75	6
Laboratorium przeddyplomowe	laboratorium	150	11
Metody inżynierskie w wybranych zagadnieniach fizjologii	wykład	30	2
Metodyka pracy doświadczalnej	wykład + ćwiczenia	60	4
Modelowanie bioprocusów	wykład + projekt	60	5
Pracownia magisterska	laboratorium	180	7
Procesy membranowe w biotechnologii	wykład + projekt	45	4
Procesy rozdzielania w biotechnologii	wykład + projekt	60	5
Przygotowanie pracy magisterskiej	laboratorium	150	20
Seminarium dyplomowe	seminarium dyplomowe	15	1
Seminarium specjalnościowe	seminarium	15	1
Sterowanie i regulacja procesów biotechnologicznych	wykład + laboratorium	60	4
Przedmioty obieralne	wykład	30	2
RAZEM		1095	84

Tabela 4e. Zajęcia lub grupy zajęć związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek Biotechnologia (studia II stopnia 3-semesterne, specjalność Applied Biotechnology)

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin zajęć	Liczba punktów ECTS
Analytical Methods in Biotechnology	wykład+projekt+laboratorium	60	5
Bioinformatics	wykład	30	2
Clean Technologies	wykład	30	2
Data Treatment in Chemical Analysis for Biotechnology	wykład+ćwiczenia	60	4
Diploma Laboratory	laboratorium	180	7
Diploma Seminar	seminarium dyplomowe	15	1
Environmental Biotechnology	wykład	30	2
Introduction to Bioreactors	wykład	30	3
Laboratory of Applied Biotechnology	laboratorium	60	5
Master Thesis Writing	seminarium dyplomowe	150	20
Sensors and Biosensors	wykład+ćwiczenia	30	2
Synthetic Bio - Tools for Industrial Biotechnology	laboratorium	45	4
Characterization of Biomaterials (Biocompatibility)	wykład+ćwiczenia	30	2
Implantable Medical Devices	wykład	30	3
Microbioanalytics	wykład	30	3
Prediploma Laboratory	laboratorium	150	12

Seminary of Applied Biotechnology	seminarium	15	1
Separation Processes in Biotechnology	wykład+projekt	45	4
Przedmioty obieralne	wykład	45	3
RAZEM		1065	85

Tabela 4f. Zajęcia lub grupy zajęć związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek Biotechnologia (studia II stopnia 4-semestralne, specjalność Biotechnologia Chemiczna: Leki i Kosmetyki)

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin zajęć	Liczba punktów ECTS
Bioinformatyka	wykład+ćwiczenia	30	3
Biotechnologia molekularna	wykład	30	2
Inżynieria bioreaktorów I	wykład	30	2
Kosmetologia	wykład	30	2
Laboratorium badania form kosmetycznych	laboratorium	30	3
Laboratorium specjalistyczne	laboratorium	75	7
Metodyka pracy doświadczalnej	wykład+ćwiczenia	60	4
Nowoczesne metody wytwarzania leków	wykład	30	3
Pracownia magisterska	laboratorium	180	7
Przygotowanie pracy magisterskiej	laboratorium	150	20
Seminarium dyplomowe	seminarium dyplomowe	15	1
Technologia i biotechnologia surowców naturalnych	wykład	15	1
Wytwarzanie i modyfikacje białek	wykład	15	1
Analityczna kontrola bioprocessów	wykład	30	2
Analiza biomateriałów II	wykład+ćwiczenia	30	2
Aparatura procesowa II	laboratorium	45	4
Automatyka i pomiary II	wykład+laboratorium	30	2
Biologia systemów	wykład+projekt	30	2
Biotechnologia I/II	wykład+projekt	45	3
Elektrochemiczne metody bioanalityczne II	wykład+ćwiczenia	30	2
Farmakologia i systemy podawania leków	wykład	30	2
Fizykochemiczne podstawy procesów biotechnologicznych II	laboratorium	30	5
Grafika inżynierska II	projekt	30	2
Laboratorium przeddyplomowe	laboratorium	150	11

Leki przeciwnowotworowe, przeciwwirusowe i przeciwbakteryjne	wykład	30	3
Podstawy technologii leków i biocydów II	wykład	30	2
Projektowanie procesów biotechnologicznych II	wykład	15	1
Proteomika	wykład	15	1
Seminarium specjalnościowe	seminarium	15	1
Techniki membranowe w zastosowaniach biomedycznych i kosmetycznych	wykład	30	2
Technologia organiczna II	wykład+ćwiczenia	45	3
Zastosowanie spektroskopii NMR do badania związków pochodzenia naturalnego	wykład	15	1
Przedmioty obieralne	wykład	105	7
RAZEM		1365	114

Tabela 4g. Zajęcia lub grupy zajęć związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek Biotechnologia (studia II stopnia 4-semestralne, specjalność Biotechnologia Medyczna)

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin zajęć	Liczba punktów ECTS
Biomedyczne zastosowania sensorów i biosensorów	wykład	30	3
Biotechnologia molekularna	wykład	30	2
Dobra praktyka laboratoryjna	wykład	30	2
Inżynieria bioreaktorów I	wykład	30	2
Metodyka pracy doświadczalnej	wykład+ćwiczenia	60	4
Molekularne podstawy chorób cywilizacyjnych	wykład+seminarium	30	2
Pracownia magisterska	laboratorium	180	7
Projekt biotechnologiczny	projekt_laboratorium	105	8
Przygotowanie pracy magisterskiej	laboratorium	150	20
Seminarium dyplomowe	seminarium dyplomowe	15	1
Techniki biologii molekularnej	laboratorium	30	3
Techniki mikroskopowe	wykład+laboratorium	30	2
Wybrane metody badania leków	wykład	30	2
Analityczna kontrola bioprocessów	wykład	30	2
Analiza biomateriałów II	wykład+ćwiczenia	30	2
Aparatura procesowa II	laboratorium	45	4
Automatyka i pomiary II	wykład+laboratorium	30	2
Biotechnologia I/II	wykład+projekt	45	3

Elektrochemiczne metody bioanalityczne II	wykład+ćwiczenia	30	2
Fizykochemiczne podstawy procesów biotechnologicznych II	laboratorium	30	5
Grafika inżynierska II	projekt	30	2
Laboratorium przeddyplomowe	laboratorium	150	11
Materiały biomedyczne	wykład	30	2
Miniaturyzacja w analizie klinicznej	wykład+ćwiczenia	45	4
Podstawy technologii leków i biocydów II	wykład	30	2
Projektowanie procesów biotechnologicznych II	wykład	15	1
Seminarium specjalnościowe	seminarium	15	1
Techniki sprzężone w metabolomice	wykład	30	3
Technologia organiczna II	wykład+ćwiczenia	45	3
Przedmioty obieralne	wykład	105	7
RAZEM		1485	114

Tabela 4h. Zajęcia lub grupy zajęć związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek Biotechnologia (studia II stopnia 4-semesterne, specjalność Biotechnologia Przemysłowa)

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin zajęć	Liczba punktów ECTS
Biotechnologia molekularna	wykład	30	2
Inżynieria bioreaktorów I	wykład	30	2
Laboratorium bioprocessów	laboratorium	75	6
Metody inżynierskie w wybranych zagadnieniach fizjologii	wykład	30	2
Metodyka pracy doświadczalnej	wykład+ćwiczenia	60	4
Modelowanie bioprocessów	wykład+projekt	60	5
Pracownia magisterska	laboratorium	180	7
Procesy rozdzielania w biotechnologii	wykład+projekt	60	5
Przygotowanie pracy magisterskiej	laboratorium	150	20
Seminarium dyplomowe	seminarium dyplomowe	15	1
Sterowanie i regulacja procesów biotechnologicznych	wykład+laboratorium	60	4
Analityczna kontrola bioprocessów	wykład	30	2
Analiza biomateriałów II	wykład+ćwiczenia	30	2
Aparatura procesowa II	laboratorium	45	4
Automatyka i pomiary II	wykład+laboratorium	30	2

Biotechnologia I/II	wykład+projekt	45	3
Elektrochemiczne metody bioanalityczne II	wykład+ćwiczenia	30	2
Fizykochemiczne podstawy procesów biotechnologicznych II	laboratorium	30	5
Grafika inżynierska II	projekt	30	2
Inżynieria bioreaktorów II	wykład+projekt	75	6
Laboratorium przeddyplomowe	laboratorium	150	11
Podstawy technologii leków i biocydów II	wykład	30	2
Procesy membranowe w biotechnologii	wykład+projekt	45	4
Projektowanie procesów biotechnologicznych II	wykład	15	1
Seminarium specjalnościowe	seminarium	15	1
Technologia organiczna II	wykład+ćwiczenia	45	3
Przedmioty obieralne	wykład	90	6
RAZEM		1485	114

Tabela 5a. Zajęcia lub grupy zajęć służące zdobywaniu przez studentów kompetencji inżynierskich na I stopniu studiów kierunku Biotechnologia

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin zajęć	Liczba punktów ECTS
Matematyka	Wykład+ćwiczenia	210	15
Fizyka i biofizyka	Wykład+ćwiczenia	150	14
Grafika inżynierska	Projekt	30	2
Informatyka	Laboratorium komputerowe	75	5
Procesy przenoszenia masy i energii	wykład + ćwiczenia	45	3
Fizykochemiczne podstawy procesów biotechnologicznych	laboratorium	30	5
Mechanika płynów	wykład	30	2
Inżynieria bioprosesowa	wykład+projekt	75	6
Aparatura procesowa	laboratorium	45	4
Mikrobiologia ogólna i przemysłowa	Wykład+laboratorium	120	10
Projektowanie procesów biotechnologicznych	Wykład+projekt	60	4
Biotechnologia 1	wykład+projekt	45	3
Biotechnologia 2	wykład+projekt	45	4

Techniki hodowli mikroorganizmów	Laboratorium	45	3
Kultury tkankowe i komórkowe roślin i zwierząt	Wykład+laboratorium	60	5
Inżynierskie laboratorium dyplomowe	laboratorium	90	6
Przygotowanie pracy dyplomowej inżynierskiej		90	15
Praktyka zawodowa		100	4
Moduł zajęć obieralnych	Wykład, laboratorium	105	7
Razem:		1450	117

Tabela 5b. Zajęcia lub grupy zajęć służące zdobywaniu przez studentów kompetencji inżynierskich na II stopniu studiów kierunku Biotechnologia (specjalność Biotechnologia Chemiczna: Leki i Kosmetyki; studia 3-semesterne)

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin zajęć	Liczba punktów ECTS
Analityczna kontrola bioprocessów	wykład	30	2
Inżynieria bioreaktorów I	wykład	30	2
Biotechnologia molekularna	wykład	30	2
Metodyka pracy doświadczalnej	Wykład + laboratorium komputerowe	60	4
Bioinformatyka	wykład + ćwiczenia	30	3
Biologia systemów	wykład + projekt	30	2
Farmakologia i systemy podawania leków	wykład	30	2
Technologia i biotechnologia surowców naturalnych	wykład	15	1
Nowoczesne metody wytwarzania leków	wykład	30	3
Techniki membranowe w zastosowaniach biomedycznych i kosmetycznych	wykład	30	2
Pracownia magisterska	laboratorium	180	7
Przygotowanie pracy magisterskiej	seminarium	150	20
RAZEM		645	50

Tabela 5c. Zajęcia lub grupy zajęć służące zdobywaniu przez studentów kompetencji inżynierskich na II stopniu studiów kierunku Biotechnologia (specjalność Biotechnologia Medyczna; studia 3-semesterne)

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin zajęć	Liczba punktów ECTS
Analityczna kontrola bioprocessów	wykład	30	2

Inżynieria bioreaktorów I	wykład	30	2
Biotechnologia molekularna	wykład	30	2
Metodyka pracy doświadczalnej	Wykład + laboratorium komputerowe	60	4
Biomedyczne zastosowania sensorów i biosensorów	wykład	30	3
Projekt biotechnologiczny	Laboratorium + projekt	105	8
Miniaturyzacja w analizie klinicznej	wykład + ćwiczenia	45	4
Materiały biomedyczne	wykład	30	3
Pracownia magisterska	laboratorium	180	7
Przygotowanie pracy magisterskiej	seminarium	150	20
RAZEM		690	55

Tabela 4d. Zajęcia lub grupy zajęć służące zdobywaniu przez studentów kompetencji inżynierskich na II stopniu studiów kierunku Biotechnologia (specjalność Biotechnologia Przemysłowa; studia 3-semesterne)

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin zajęć	Liczba punktów ECTS
Analityczna kontrola bioprocessów	wykład	30	2
Inżynieria bioreaktorów I	wykład	30	2
Biotechnologia molekularna	wykład	30	2
Metodyka pracy doświadczalnej	Wykład + laboratorium komputerowe	60	4
Modelowanie bioprocessów	Wykład + projekt	60	5
Procesy rozdzielania w biotechnologii	Wykład + projekt	60	5
Sterowanie i regulacja procesów bioreologicznych	Wykład + laboratorium	60	4
Laboratorium bioprocessów	laboratorium	75	6
Inżynieria bioreaktorów II	Wykład + projekt	75	6
Procesy membranowe w biotechnologii	Wykład + ćwiczenia	45	4
Metody inżynierskie w wybranych zagadnieniach biotechnologii	wykład	30	2
Pracownia magisterska	laboratorium	180	7
Przygotowanie pracy magisterskiej	seminarium	150	20
RAZEM		885	69

Tabela 5e. Zajęcia lub grupy zajęć służące zdobywaniu przez studentów kompetencji inżynierskich na II stopniu studiów kierunku Biotechnologia (specjalność Applied Biotechnology)

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin zajęć	Liczba punktów ECTS
Clean Technologies	wykład	30	2

Bioinformatics	wykład	30	2
Data Treatment In Chemical Analysis for Biotechnology	Wykład + laboratorium komputerowe	60	4
Introduction to Bioreactors	Wykład	30	2
Analytical Methods in Biotechnology	Wykład+laboratorium+projekt	60	5
Laboratory of Applied Biotechnology	laboratorium	60	5
Implantable Medical Devices	Wykład	30	3
Prediploma Laboratory	laboratorium	150	12
Microbioanalytisc	Wykład	30	3
Separation Processes in Biotechnology	Wykład + ćwiczenia	45	4
Characterization of Biomaterials (Biocompatibility)	Wykład+ćwiczenia	30	2
Sensors and Biosensors	Wykład+ćwiczenia	180	7
Diploma Laboratory	laboratorium	150	12
Master Thesis Writting	seminarium	150	20
RAZEM		1005	81

Tabela 5f. Zajęcia lub grupy zajęć służące zdobywaniu przez studentów kompetencji inżynierskich na II stopniu studiów kierunku Biotechnologia (specjalność Biotechnologia Chemiczna: Leki i Kosmetyki; studia 4-semestralne)

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin zajęć	Liczba punktów ECTS
Analityczna kontrola bioprocessów	wykład	30	2
Inżynieria bioreaktorów I	wykład	30	2
Biotechnologia molekularna	wykład	30	2
Metodyka pracy doświadczalnej	Wykład + laboratorium komputerowe	60	4
Bioinformatyka	wykład + ćwiczenia	30	3
Biologia systemów	wykład + projekt	30	2
Farmakologia i systemy podawania leków	wykład	30	2
Technologia i biotechnologia surowców naturalnych	wykład	15	1
Nowoczesne metody wytwarzania leków	wykład	30	3
Techniki membranowe w zastosowaniach biomedycznych i kosmetycznych	wykład	30	2
Analiza biomateriałów II	wykład+ćwiczenia	30	2
Aparatura procesowa II	laboratorium	45	4
Automatyka i pomiary II	wykład+laboratorium	30	2
Biotechnologia I/II	wykład+projekt	45	3

Elektrochemiczne metody bioanalityczne II	wykład+ćwiczenia	30	2
Fizykochemiczne podstawy procesów biotechnologicznych II	laboratorium	30	5
Grafika inżynierska II	projekt	30	2
Podstawy technologii leków i biocydów II	wykład	30	2
Projektowanie procesów biotechnologicznych II	wykład	15	1
Technologia organiczna II	wykład+ćwiczenia	45	3
Pracownia magisterska	laboratorium	180	7
Przygotowanie pracy magisterskiej	seminarium	150	20
RAZEM		975	76

Tabela 5g. Zajęcia lub grupy zajęć służące zdobywaniu przez studentów kompetencji inżynierskich na II stopniu studiów kierunku Biotechnologia (specjalność Biotechnologia Medyczna; studia 4-semestralne)

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin zajęć	Liczba punktów ECTS
Analityczna kontrola bioprocessów	wykład	30	2
Inżynieria bioreaktorów I	wykład	30	2
Biotechnologia molekularna	wykład	30	2
Metodyka pracy doświadczalnej	Wykład + laboratorium komputerowe	60	4
Biomedyczne zastosowania sensorów i biosensorów	wykład	30	3
Projekt biotechnologiczny	Laboratorium + projekt	105	8
Miniaturyzacja w analizie klinicznej	wykład + ćwiczenia	45	4
Materiały biomedyczne	wykład	30	3
Analiza biomateriałów II	wykład+ćwiczenia	30	2
Aparatura procesowa II	laboratorium	45	4
Automatyka i pomiary II	wykład+laboratorium	30	2
Biotechnologia I/II	wykład+projekt	45	3
Elektrochemiczne metody bioanalityczne II	wykład+ćwiczenia	30	2
Fizykochemiczne podstawy procesów biotechnologicznych II	laboratorium	30	5
Grafika inżynierska II	projekt	30	2
Podstawy technologii leków i biocydów II	wykład	30	2
Projektowanie procesów biotechnologicznych II	wykład	15	1
Technologia organiczna II	wykład+ćwiczenia	45	3

Pracownia magisterska	laboratorium	180	7
Przygotowanie pracy magisterskiej	seminarium	150	20
RAZEM		1020	81

Tabela 5h. Zajęcia lub grupy zajęć służące zdobywaniu przez studentów kompetencji inżynierskich na II stopniu studiów kierunku Biotechnologia (specjalność Biotechnologia Przemysłowa; studia 4-semesterne)

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin zajęć	Liczba punktów ECTS
Analityczna kontrola bioprocessów	wykład	30	2
Inżynieria bioreaktorów I	wykład	30	2
Biotechnologia molekularna	wykład	30	2
Metodyka pracy doświadczalnej	Wykład + laboratorium komputerowe	60	4
Modelowanie bioprocessów	Wykład + projekt	60	5
Procesy rozdzielania w biotechnologii	Wykład + projekt	60	5
Sterowanie i regulacja procesów biotechnologicznych	Wykład + laboratorium	60	4
Laboratorium bioprocessów	laboratorium	75	6
Inżynieria bioreaktorów II	Wykład + projekt	75	6
Procesy membranowe w biotechnologii	Wykład + ćwiczenia	45	4
Metody inżynierskie w wybranych zagadnieniach biotechnologii	wykład	30	2
Analiza biomateriałów II	wykład+ćwiczenia	30	2
Aparatura procesowa II	laboratorium	45	4
Automatyka i pomiary II	wykład+laboratorium	30	2
Biotechnologia I/II	wykład+projekt	45	3
Elektrochemiczne metody bioanalityczne II	wykład+ćwiczenia	30	2
Fizykochemiczne podstawy procesów biotechnologicznych II	laboratorium	30	5
Grafika inżynierska II	projekt	30	2
Podstawy technologii leków i biocydów II	wykład	30	2
Projektowanie procesów biotechnologicznych II	wykład	15	1
Technologia organiczna II	wykład+ćwiczenia	45	3
Pracownia magisterska	laboratorium	180	7
Przygotowanie pracy magisterskiej	seminarium	150	20
RAZEM		1215	95

Tabela 6. Informacja o programach studiów/zajęciach lub grupach zajęć prowadzonych w językach obcych

Nazwa programu/zajęć/grupy zajęć	Forma realizacji	Semestr	Forma studiów	Język wykładowy	Liczba studentów (w tym niebędących obywatelami polskimi)
Analytical Methods in Biotechnology	wykład+projekt+laboratorium	1	stacjonarne	angielski	9 (7)
Bioethics	wykład	1	stacjonarne	angielski	14 (12)
Bioinformatics	wykład	1	stacjonarne	angielski	6 (5)
Data Treatment in Chemical Analysis for Biotechnology	wykład+ćwiczenia	1	stacjonarne	angielski	7 (5)
Environmental Biotechnology	wykład	1	stacjonarne	angielski	7 (6)
Introduction to Bioreactors	wykład	1	stacjonarne	angielski	6 (5)
Synthetic Bio - Tools for Industrial Biotechnology	laboratorium	1	stacjonarne	angielski	6 (5)
Laboratory of Applied Biotechnology	laboratorium	1	stacjonarne	angielski	6 (5)
Clean Technologies	wykład	1	stacjonarne	angielski	6 (5)
Characterization of Biomaterials (Biocompatibility)	wykład + ćwiczenia	2	stacjonarne	angielski	9 (5)
Implantable Medical Devices	wykład	2	stacjonarne	angielski	8 (4)
Microbioanalytics	wykład	2	stacjonarne	angielski	9 (5)
Prediploma Laboratory	laboratorium	2	stacjonarne	angielski	7 (3)
RNA - Unusual Properties and Applications in Science and Medicine	wykład	2	stacjonarne	angielski	15 (6)
Safety and Efficacy of Cosmetic Products - Regulatory Compliance	wykład	2	stacjonarne	angielski	40 (4)
Seminary of Applied Biotechnology	seminarium	2	stacjonarne	angielski	9 (5)
Separation Processes in Biotechnology	wykład + projekt	2	stacjonarne	angielski	10 (6)
Economics and Management	wykład	2	stacjonarne	angielski	10 (7)
Bioinorganic Chemistry	wykład	2	stacjonarne	angielski	
Membrane Processes	wykład	2	stacjonarne	angielski	
Diploma Laboratory	laboratorium	3	stacjonarne	angielski	8 (4)
Diploma Seminar	seminarium dyplomowe	3	stacjonarne	angielski	8 (4)
Master Thesis Writing	laboratorium	3	stacjonarne	angielski	
Sensors and Biosensors	wykład + ćwiczenia	3	stacjonarne	angielski	9 (5)

Załącznik nr 2. Wykaz materiałów uzupełniających

Cz. I. Dokumenty, które należy dołączyć do raportu samooceny (wyłącznie w formie elektronicznej)

- 1.1 Strategia rozwoju Politechniki Warszawskiej do 2030
- 1.2 Wykaz kierunków studiów prowadzonych w Politechnice Warszawskiej wraz z przyporządkowaniem do dyscyplin naukowych, załącznik do Uchwały 346/XLIX/2019 Senatu PW
- 1.3 Załącznik 5 do Uchwały 385/XLIX/2019 Senatu PW
- 1.4 Załącznik 6 do Uchwały 385/XLIX/2019 Senatu PW
- 2.1 Uchwała 260-2018/19 Rady Wydziału Chemicznego Politechniki Warszawskiej
- 2.2 Modelowy plan studiów I stopnia od roku akademickiego 2025/2026
- 2.3 Uchwała 478/L/2024 Senatu PW (z załącznikami 1-5)
- 2.4 Regulamin pracy Politechniki Warszawskiej
- 2.5 Decyzja 57/2024 Dziekana Wydziału Chemicznego Politechniki Warszawskiej
- 2.6 Zarządzenie 45/2021 Rektora Politechniki Warszawskiej
- 2.7a Decyzja 25/2023 Dziekana Wydziału Chemicznego Politechniki Warszawskiej
- 2.7b Decyzja 57/2024 Dziekana Wydziału Chemicznego Politechniki Warszawskiej
- 2.8a Zarządzenie 3/2020 Dziekana Wydziału Chemicznego
- 2.8b Zarządzenie 4/2020 Dziekana Wydziału Chemicznego
- 2.8c Zarządzenie 3/2022 Dziekana Wydziału Chemicznego
- 2.9 Decyzja 10/2025 Dziekana Wydziału Chemicznego
- 3.1 Uchwała nr 387/XLIX/2019 Senatu PW
- 3.2 Uchwała nr 58/L/2020 Senatu PW
- 3.3 Regulamin studiów w PW
- 3.4 Decyzja 31/2021 Dziekana Wydziału Chemicznego
- 3.5 Zarządzenie 4/2022 Rektora Politechniki Warszawskiej
- 4.1 Statut Politechniki Warszawskiej
- 4.2 Zarządzenia 35/2020 r. Rektora Politechniki Warszawskiej
- 4.3 Zarządzenia 92/2024 Rektora Politechniki Warszawskiej
- 4.4 Zarządzenie 86/2021 Rektora Politechniki Warszawskiej
- 4.5 Zarządzenie 176/2020 Rektora Politechniki Warszawskiej
- 4.6 Pismo Ogólne 3/2021 Rektora PW
- 8.1 Zarządzenie Rektora 80/2024 Politechniki Warszawskiej
- 8.2 Zarządzenie Rektora 86/2024 Politechniki Warszawskiej
- 10.1 Uchwała 187/XLIX/2014 Senatu PW
- 10.2 Uchwała 16/LI/2024 Senatu PW
- 10.3 Wydziałowa Księga jakości Kształcenia
- 10.4 Zarządzenia 158/2020 Rektora PW

Część III.

- 2.1 Modelowe plany studiów
- 2.2 Wykaz prowadzących zajęcia
- 2.3 Harmonogram zajęć dydaktycznych w semestrze 2025L
- 2.4 Charakterystyka nauczycieli akademickich
- 2.5 Wykaz sal WCh
- 2.6 Wykaz prac dyplomowych

