

**Efekty uczenia się dla studiów pierwszego stopnia – profil ogólnoakademicki, na kierunku Biotechnologia, prowadzonym na Wydziale Chemicznym, gdzie:**

<sup>[1]</sup> „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 2018 r., 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,

<sup>[2]</sup> „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** (tj. Dz. U. z 2018 r., poz. 2153, z późn. zm.).

Lp.	Symbol efektu uczenia się	Efekt uczenia się	<sup>[1]</sup> Odniesienie – symbol I/III	<sup>[2]</sup> Odniesienie – symbol
1	2	3	4	5
<b>Wiedza</b>				
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	I.P6S_WG.o III.P6S_WG	P6U_W

Lp.	Symbol efektu uczenia się	Efekt uczenia się	<sup>[1]</sup> Odniesienie – symbol I/III	<sup>[2]</sup> Odniesienie – symbol
1	2	3	4	5
		zagadnienia bezpieczeństwa i higieny pracy.		
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
<b>Umiejętności</b>				
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

Lp.	Symbol efektu uczenia się	Efekt uczenia się	<sup>[1]</sup> Odniesienie – symbol I/III	<sup>[2]</sup> Odniesienie – symbol
1	2	3	4	5
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,	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U

Lp.	Symbol efektu uczenia się	Efekt uczenia się	<sup>[1]</sup> Odniesienie – symbol I/III	<sup>[2]</sup> Odniesienie – symbol
1	2	3	4	5
		aparaturowe i procesowe w zakresie biotechnologii.		
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
<b>Kompetencje społeczne</b>				
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