

## EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA KIERUNKU STUDIÓW BIOINFORMATYKA

Nazwa kierunku studiów	BIOINFORMATYKA
Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji	6 – studia I stopnia
Poziom studiów	studia I stopnia
Profil studiów	ogólnoakademicki
Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta	licencjat
Dyscypliny naukowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>– nauki biologiczne</li> <li>– informatyka techniczna i telekomunikacja</li> </ul>
Dyscyplina wiodąca	<ul style="list-style-type: none"> <li>– nauki biologiczne</li> </ul>

*Efekty uczenia się dla kierunku studiów, poziomu i profilu z uwzględnieniem uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia dla poziomów 6-7 określonych w ustawie z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (Dz. U. z 2016 r. poz. 64 i 1010) oraz charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla poziomów 6-7 określonych w rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji (Dz. U z 2018 r. poz. 2218).*

Symbol	Kierunkowe efekty uczenia się	Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk poziomów w PRK <sup>1</sup>	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia uczenia się PRK <sup>2</sup>
<b>Wiedza: absolwent zna i rozumie</b>			
K_W01	podstawowe zjawiska i procesy biologiczne, a ich interpretację opiera na podstawach empirycznych, wykorzystując metody matematyczne, w tym statystyczne	P6U_W	P6S_WG
K_W02	zagadnienia z zakresu matematyki przydatne do formułowania i rozwiązywania prostych zadań bioinformatycznych, obejmujące matematykę dyskretną, algebrę, analizę matematyczną, rachunek prawdopodobieństwa i statystykę	P6U_W	P6S_WG
K_W03	zagadnienia z zakresu fizyki przydatne do formułowania i rozwiązywania prostych zadań bioinformatycznych, obejmujące elementy mechaniki klasycznej i kwantowej, wybrane zagadnienia termodynamiki i fizyczne podstawy procesów biologicznych	P6U_W	P6S_WG

<sup>1</sup> Uniwersalne charakterystyki poziomów w PRK – załącznik do ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. (Dz. U. z 2016 r. poz. 64 i poz. 1010).

<sup>2</sup> Charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 PRK lub charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6 i 7 PRK dla dziedziny sztuki - część I i część II załącznika do rozporządzenia MNiSW z dnia 14 listopada 2018 r. (Dz. U. z 2018 r. poz. 2218).

K_W04	zagadnienia z zakresu chemii przydatne do formułowania i rozwiązywania prostych zadań bioinformatycznych, obejmujące podstawowe pojęcia i prawa chemii, chemię organiczną i biochemię	P6U_W	P6S_WG
K_W05	budowę i właściwości podstawowych typów makrocząstek biologicznych i ich elementów składowych	P6U_W	P6S_WG
K_W06	molekularne mechanizmy powielania i przepływu informacji genetycznej oraz regulacji jej ekspresji	P6U_W	P6S_WG
K_W07	reguły dziedziczenia na poziomie molekularnym i genetyki klasycznej	P6U_W	P6S_WG
K_W08	podstawy biochemiczne głównych szlaków metabolicznych	P6U_W	P6S_WG
K_W09	budowę komórek i funkcje struktur komórkowych	P6U_W	P6S_WG
K_W10	molekularne mechanizmy ewolucji i ewolucyjne podstawy różnorodności taksonomicznej organizmów	P6U_W	P6S_WG
K_W11	zagadnienia z zakresu algorytmów i struktur danych oraz podstawy teorii złożoności obliczeniowej	P6U_W	P6S_WG
K_W12	zagadnienia z zakresu optymalizacji kombinatorycznej	P6U_W	P6S_WG
K_W13	zasady programowania strukturalnego i obiektowego	P6U_W	P6S_WG
K_W14	podstawy grafiki komputerowej	P6U_W	P6S_WG
K_W15	metody uczenia maszynowego	P6U_W	P6S_WG
K_W16	wybrane zagadnienia dotyczące systemów operacyjnych, baz danych, inżynierii oprogramowania	P6U_W	P6S_WG
K_W17	podstawy teoretyczne przetwarzania sekwencji znaków	P6U_W	P6S_WG
K_W18	podstawy teoretyczne modelowania problemów biologicznych na gruncie kombinatorycznym	P6U_W	P6S_WG
K_W19	podstawy teoretyczne statystycznej analizy danych biologicznych	P6U_W	P6S_WG
K_W20	zagadnienia z zakresu bioinformatyki strukturalnej	P6U_W	P6S_WG
K_W21	trendy rozwojowe bioinformatyki	P6U_W	P6S_WG
K_W22	cykl życia systemów informatycznych	P6U_W	P6S_WG
K_W23	wybrane metody stosowane w biologii molekularnej, w tym metody wykorzystujące technologie wysokoprzepustowe	P6U_W	P6S_WG
K_W24	podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań bioinformatycznych z zakresu analizy sekwencji biologicznych i danych uzyskanych za pomocą technik wysokoprzepustowych	P6U_W	P6S_WG
K_W25	podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań bioinformatycznych z zakresu modelowania molekularnego	P6U_W	P6S_WG
K_W26	podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań z zakresu eksploracji i projektowania	P6U_W	P6S_WG

	baz danych biologicznych		
K_W27	związki między osiągnięciami biologii i informatyki a możliwościami ich wykorzystania w praktyce	P6U_W	P6S_WG
K_W28	społeczne, ekonomiczne i prawne uwarunkowania swojej działalności	P6U_W	P6S_WK
K_W29	podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii	P6U_W	P6S_WK
K_W30	podstawy zarządzania, w tym zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej	P6U_W	P6S_WK
K_W31	podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego i sposoby korzystania z zasobów informacji patentowej	P6U_W	P6S_WK
<b>Umiejętności: absolwent potrafi</b>			
K_U01	pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim	P6U_U	P6S_UU
K_U02	integrować i interpretować uzyskane informacje, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać swoje opinie	P6U_U	P6S_UW
K_U03	wykonywać proste pomiary i doświadczenia laboratoryjne, interpretować ich wyniki	P6U_U	P6S_UW
K_U04	stosować podstawowe techniki i narzędzia informatyczne do rozwiązywania problemów biologicznych, oceniać ich przydatność	P6U_U	P6S_UW
K_U05	pod kierunkiem opiekuna naukowego stosować metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne do formułowania i rozwiązywania zadań badawczych	P6U_U	P6S_UW
K_U06	stosować podstawowe metody statystyczne oraz algorytmy i techniki informatyczne do opisu procesów biologicznych i analizy danych	P6U_U	P6S_UW
K_U07	wykorzystywać język adekwatny do podejmowanych dyskusji naukowych w komunikacji z różnymi środowiskami	P6U_U	P6S_UK
K_U08	przygotować w języku polskim i angielskim dobrze udokumentowane opracowanie oraz prezentację ustną dotyczącą zagadnień bioinformatycznych	P6U_U	P6S_UK
K_U09	samodzielnie zdobywać wiedzę i podnosić swoje kwalifikacje	P6U_U	P6S_UO P6S_UU
K_U10	posługiwać się językiem angielskim na poziomie B2 w zakresie nauk technicznych i przyrodniczych, a w szczególności informatyki i biologii	P6U_U	P6S_UK
K_U11	dostrzegać systemowe i pozatechniczne aspekty podejmowanych zadań bioinformatycznych	P6U_U	P6S_UW
K_U12	podjąć pracę w przedsiębiorstwie oraz przestrzegać zasad bezpieczeństwa związanych z tą pracą	P6U_U	P6S_UO
K_U13	dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań	P6U_U	P6S_UW
K_U14	dokonać analizy funkcjonalności i analizy wymagań systemów informatycznych	P6U_U	P6S_UW
K_U15	projektować i tworzyć oprogramowanie komputerowe zgodnie z zadaną specyfikacją, używając właściwych metod, technik i narzędzi	P6U_U	P6S_UW

Kompetencje społeczne: absolwent jest gotów do			
K_K01	uczenia się przez całe życie i podnoszenia swoich kompetencji	P6U_K	P6S_KK
K_K02	współdziałania i pracy w grupie, przyjmując w niej różne role	P6U_K	P6S_KR
K_K03	określania priorytetów służących realizacji zadania zdefiniowanego przez siebie lub innych	P6U_K	P6S_KK
K_K04	identyfikowania i rozstrzygania dylematów etycznych związanych z wykonywaniem zawodu	P6U_K	P6S_KR
K_K05	wzięcia odpowiedzialności za podejmowane decyzje	P6U_K	P6S_KO
K_K06	wzięcia odpowiedzialności za bezpieczeństwo pracy własnej i innych; podejmowania odpowiednich działań w stanach zagrożenia	P6U_K	P6S_KO
K_K07	myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	P6U_K	P6S_KO
K_K08	pełnienia roli społecznej absolwenta szkoły wyższej	P6U_K	P6S_KR

#### Objaśnienie stosowanych oznaczeń:

##### 1) Uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia poziomów PRK

**P** = poziom PRK (6-7)  
**U** = charakterystyka uniwersalna  
**W** = **wiedza**  
**U** = **umiejętności**  
**K** = **kompetencje społeczne**

Przykład:

**P6U\_W** = poziom 6 PRK, charakterystyka uniwersalna, wiedza

##### 2) Charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 PRK typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach systemu szkolnictwa wyższego i nauki po uzyskaniu kwalifikacji pełnej na poziomie 4

**P** = poziom PRK (6-7)  
**S** = charakterystyka typowa dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego  
**W** = **wiedza**  
**G** = zakres i głębokość  
**K** = kontekst  
**U** = **umiejętności**  
**W** = wykorzystanie wiedzy  
**K** = komunikowanie się  
**O** = organizacja pracy  
**U** = uczenie się  
**K** = **kompetencje społeczne**  
**K** = oceny  
**O** = odpowiedzialność  
**R** = rola zawodowa

Przykład:

**P6S\_WK** = poziom 6 PRK, charakterystyka typowa dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego, wiedza – kontekst