

## OGÓLNE INFORMACJE O KIERUNKU STUDIÓW

Obowiązuje od roku akademickiego 2023/2024

1.	Nazwa kierunku studiów	<b>Biotechnologia</b>
2.	Poziom studiów	<b>Studia I stopnia</b>
3.	Profil studiów	<b>Ogólnoakademicki</b>
4.	Forma lub formy studiów	<b>Studia stacjonarne</b>
5.	Liczba semestrów	7
6.	Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie	210
7.	Tytuł zawodowy	Inżynier
8.	Przyporządkowanie kierunku studiów do dziedziny nauki i dyscypliny naukowej lub artystycznej, (określenie procentowego udziału w przypadku przyporządkowania kierunku studiów do więcej niż jednej dyscypliny oraz wskazanie dyscypliny wiodącej, w ramach której będzie uzyskiwana ponad połowa efektów uczenia się)	Dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych: Dyscyplina wiodąca: biotechnologia – 74% Pozostałe dziedziny: Dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych: Dyscyplina: inżynieria chemiczna – 26 % Ogółem: 100%
9.	Różnice w stosunku do innych programów o podobnie zdefiniowanych celach i efektach uczenia się, prowadzonych w Uczelni i przypisanych do tej samej dyscypliny	W Uczelni nie ma kierunku o podobnie zdefiniowanych celach i efektach uczenia się, przypisanego do tej samej dyscypliny.
10.	Opis sylwetki absolwenta obejmujący opis ogólnych celów kształcenia oraz możliwości zatrudnienia i kontynuacji studiów.  Absolwent kierunku Biotechnologia, studiów inżynierskich, jest przygotowany do pracy w firmach i laboratoriach przemysłu biotechnologicznego, także przemysłu pokrewnego; pracy w laboratoriach badawczych, kontrolnych i diagnostycznych. Potrafi wykonać podstawowe analizy biologiczne i pracować z użyciem materiału biologicznego, zna obsługę aparatury badawczej oraz urządzeń technologicznych. Samodzielnie rozwija własne umiejętności zawodowe i jest przygotowany do podjęcia studiów drugiego stopnia. Absolwent	

	zna zasady pracy obowiązujące w laboratoriach i zakładach produkcyjnych posiadających system zarządzania jakością.	
11.	Język prowadzonych studiów	Język polski

Przewodniczący Senatu  
Uniwersytetu Rzeszowskiego

Prof. dr hab. Sylwester Czopek  
Rektor

## OPIS ZAKŁADANYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Obowiązuje od roku akademickiego 2023/2024

<b>Nazwa kierunku studiów</b>		<b>Biotechnologia</b>
<b>Poziom studiów</b>		<b>Pierwszy stopień</b>
<b>Profil studiów</b>		<b>Ogólnoakademicki</b>
<p>Opis zakładanych efektów uczenia się dla kierunku studiów, poziomu i profilu kształcenia uwzględnia uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia dla poziomów 6 - 7 określone w ustawie z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 226) oraz charakterystyki drugiego stopnia dla poziomów 6 – 7 określone w rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. (Dz. U. z 2018 r., poz. 2218) w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6 – 8 Polskiej Ramy Kwalifikacji.</p>		
Symbol kierunkowych efektów uczenia się	Kierunkowe efekty uczenia się	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia PRK*, poziom 6
<b>Wiedza: absolwent zna i rozumie</b>		
K_W01	Zaawansowane zjawiska i procesy przyrodnicze	P6S_WG
K_W02	Prawa i zasady z zakresu matematyki, fizyki i chemii, służące do opisu zjawisk i procesów biotechnologicznych	P6S_WG
K_W03	Zjawiska biologiczne zachodzące na poziomie komórki oraz zależności funkcjonalne pomiędzy elementami składowymi komórek i tkanek oraz procesami fizjologicznymi	P6S_WG
K_W04	Podstawowe techniki i narzędzia badawcze, a także procesy technologiczne stosowane w biotechnologii	P6S_WG
K_W05	Budowę oraz zastosowanie podstawowych aparatów i urządzeń stosowanych w biotechnologii	P6S_WG, P6S_WG (inż.)
K_W06	Podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego	P6S_WK
K_W07	Podstawowe zasady stosowania technik inżynierii genetycznej i komórkowej oraz biotechnologii, możliwości ich wykorzystania w praktyce, jak również obwarowania bioetyczne	P6S_WG
K_W08	Zasady zarządzania jakością w praktyce laboratoryjnej i prowadzenia działalności gospodarczej	P6S_WK
K_W09	Zasady z zakresu BHP umożliwiające bezpieczną pracę w laboratoriach chemicznych, biologicznych i biotechnologicznych	P6S_WK
K_W10	Zasady projektowania, otrzymywania oraz praktycznego wykorzystania nanomateriałów i biomateriałów	P6S_WG
K_W11	Osiągnięcia biotechnologii i możliwości ich wykorzystania w życiu społeczno-gospodarczym oraz zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości	P6S_WK, P6S_WK (inż.)

K_W12	Ekonomiczne, społeczne, prawne aspekty funkcjonowania biotechnologii w gospodarce i działalności inżynierskiej oraz podstawowe dylematy współczesnej biotechnologii	P6S_WK
K_W13	Podstawowe zasady prowadzenia prac eksperymentalnych o charakterze projektowym	P6S_WG
K_W14	Cykle życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	P6S_WG, P6S_WG (inż.)
K_W15	Technologie inżynierskie w zakresie studiowanego kierunku	P6S_WG, P6S_WG (inż.)
<b>Umiejętności: absolwent potrafi</b>		
K_U01	Wykorzystać narzędzia i wielkości matematyczne, fizyczne, biologiczne i chemiczne do opisu zjawisk przyrodniczych	P6S_UW
K_U02	Zastosować podstawowe techniki i narzędzia badawcze wykorzystywane w biotechnologii oraz dostrzegać ich aspekty pozatechniczne i etyczne	P6S_UW, P6S_UW (inż.)
K_U03	Projektować i obsługiwać podstawowe aparaty i urządzenia wykorzystywane w biotechnologii	P6S_UW, P6S_UW (inż.)
K_U04	Wykorzystać procedury oraz akty prawne ochrony własności intelektualnej w gospodarce	P6S_UW
K_U05	Dokonać analizy danych w zakresie dziedziny nauk ścisłych i przyrodniczych, w tym biotechnologii, przedstawiać wyniki z użyciem specjalistycznej terminologii oraz brać udział w dyskusji	P6S_UK
K_U06	Posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	P6S_UK
K_U07	Wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne	P6S_UW, P6S_UW (inż.)
K_U08	Zaplanować, wykonać, wykorzystać oraz krytycznie ocenić potencjalne ryzyko w zakresie stosowania nowych technologii oraz rozwiązań inżynierskich związanych z biotechnologią	P6S_UW, P6S_UW (inż.)
K_U09	Dokonać analizy ekonomicznej oraz działać w sposób przedsiębiorczy w podejmowanych działaniach inżynierskich	P6S_UW P6S_UW (inż.)
K_U10	Stosować zasady bezpieczeństwa oraz ergonomii pracy laboratoryjnej	P6S_UO
K_U11	Samodzielnie oraz w grupie planować i organizować pracę, zdobywać wiedzę oraz prowadzić eksperymenty pod kierunkiem opiekuna naukowego	P6S_UO
K_U12	Zaplanować i realizować proces uczenia się, w tym samodzielnie zdobywać wiedzę	P6S_UU
<b>Kompetencje społeczne: absolwent jest gotów do</b>		
K_Ko1	Podnoszenia kompetencji zawodowych i aktualizowania wiedzy kierunkowej	P6S_KK
K_Ko2	Pracy samodzielnej i grupowej	P6S_KO
K_Ko3	Odpowiedzialnego, etycznego i świadomego manipulowania materiałami biologicznymi oraz ma świadomość ryzyka prowadzonej działalności w tym zakresie	P6S_KK P6S_KO
K_Ko4	Odpowiedzialnego wykorzystania sprzętu oraz poszanowania pracy własnej w zakresie wykonywanych działań badawczych	P6S_KO
K_Ko5	Oceny zdobytej wiedzy w zakresie nowych rozwiązań technicznych i biotechnologicznych oraz ma świadomość ich kluczowego znaczenia w rozwoju gospodarki	P6S_KK
K_Ko6	Kreatywnego i samodzielnego działania, identyfikacji i rozstrzygnięcia problemów naukowych oraz doboru odpowiednich metod do ich rozwiązywania	P6S_KK

K_Ko7	Myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	P6S_KO
K_Ko8	Przestrzegania zasad etyki oraz tradycji zawodowej	P6S_KR

Przewodniczący Senatu  
Uniwersytetu Rzeszowskiego

Prof. dr hab. Sylwester Czopek  
Rektor

## CHARAKTERYSTYKA I WARUNKI REALIZACJI PROGRAMU STUDIÓW

Obowiązuje od roku akademickiego 2023/2024

<b>Nazwa kierunku studiów</b>		<b>Biotechnologia (specjalność: analityczna / medyczna)</b>	
<b>Poziom studiów</b>		<b>Studia pierwszego stopnia</b>	
<b>Profil studiów</b>		<b>Ogólnoakademicki</b>	
1.	Łączna liczba godzin zajęć	st. stacjonarne	st. niestacjonarne
		2400 + 120 godz. praktyk	—
2.	Liczba punktów ECTS dla poszczególnych dyscyplin w ogólnej liczbie punktów ECTS wymaganych do ukończenia studiów na kierunku	Dyscyplina: biotechnologia – 156 Dyscyplina: inżynieria chemiczna – 54	
3.	Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	st. stacjonarne	st. niestacjonarne
		107	—
4.	Liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych, nie mniejsza niż 5 pkt ECTS – w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne	5	
5.	Liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć do wyboru (nie mniej niż 30% ogólnej liczby punktów ECTS)	Specjalność analityczna: 70 Specjalność medyczna: 74	
6.	Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego (w przypadku studiów pierwszego stopnia i jednolitych studiów magisterskich prowadzonych w formie studiów stacjonarnych)	60	
7.	Łączna liczba punktów ECTS przypisana do zajęć kształtujących umiejętności praktyczne – dotyczy profilu praktycznego	—	
8.	Łączna liczba punktów ECTS przypisana do zajęć związanych z prowadzoną działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach do których przyporządkowany jest kierunek	Specjalność analityczna: Dyscyplina: biotechnologia – 135 Dyscyplina: inżynieria chemiczna – 54 <b>Razem: 189</b>	

	studiów, uwzględniających przygotowanie studentów do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności – dotyczy profilu ogólnoakademickiego	Specjalność medyczna: Dyscyplina: biotechnologia - 133 Dyscyplina: inżynieria chemiczna - 54 <b>Razem: 187</b>
9.	<p>Wymiar, zasady i formy odbywania praktyk zawodowych oraz liczba punktów ECTS przypisana do praktyk.</p> <p>Liczba godzin - 120 Czas trwania- 3 tygodnie Punkty ECTS – 6</p> <p>Sposób realizacji oraz warunki przystąpienia do realizacji praktyk:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-W okresie studiów I stopnia studenta obowiązuje odbycie 3 tygodniowych praktyk zawodowych (120 godzin), realizowanych po 4 semestrze;</li> <li>-Miejscem odbywania praktyki zawodowej są firmy o profilu działalności zbieżnym z kierunkiem studiów;</li> <li>-Dobór instytucji, w której student zamierza odbywać praktyki, pozostawiony jest uznaniu studenta przy uwzględnieniu wymagań związanych z kierunkiem studiów oraz programem praktyk zawodowych realizowanych na kierunku Biotechnologia;</li> <li>-Istnieje możliwość realizacji praktyki zawodowej za granicą;</li> <li>-Zaliczenie praktyki zawodowej odbywa się na podstawie dziennika praktyk oraz opinii wystawionej przez zakładowego opiekuna praktyk.</li> </ul>	
10.	<p>Opis sposobów weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia.</p> <p>Weryfikacja osiąganych przez studenta efektów odbywa się na każdym etapie kształcenia. Dla wszystkich założonych w programie studiów efektów uczenia się zostały dobrane adekwatne i odpowiednio zróżnicowane metody ich weryfikacji. Uszczegółowienia dotyczące sposobów weryfikacji efektów uczenia się zostały przedstawione w sylabusach przedmiotów. Do najczęściej stosowanych metod należą: egzaminy ustne i pisemne, prezentacje, kolokwia, sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych, dzienniczki praktyk, ocena z aktywności na zajęciach, ocena wykonania powierzonych zadań pod kątem doboru metod badawczych i wykonania doświadczeń, interpretowania otrzymanych wyników itp. Zaliczenie danego przedmiotu potwierdza stopień osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się. Weryfikacja efektów prowadzona jest na bieżąco w trakcie zajęć (testy, kolokwia, odpowiedzi ustne) oraz w trakcie końcowego zaliczenia przedmiotu. Kluczowe efekty uczenia się są weryfikowane podczas seminariów, w ramach pracy dyplomowej inżynierskiej oraz na egzaminie dyplomowym.</p>	
11.	<p>Warunki ukończenia studiów.</p> <p>Warunkiem ukończenia studiów jest uzyskanie określonych w programie studiów efektów uczenia się i wymaganej liczby punktów ECTS (210); odbycie przewidzianych w programie praktyk zawodowych, złożenie pracy dyplomowej (inżynierskiej) oraz zdanie egzaminu dyplomowego.</p>	

#### Warunki realizacji programu studiów

Lp.	Przedmioty lub grupy przedmiotów	Kierunkowe efekty uczenia się przypisane do przedmiotów/grup przedmiotów	Liczba godzin		Forma zaliczenia	Liczba pkt ECTS
			st. stacj.	st. niestacj.		
<b>Przedmioty ogólne</b>						
1	Język obcy (Foreign Language)	K_Uo6, K_U12, K_Ko2	120	—	ZO3-6	8
2	Wychowanie fizyczne (Physical Activity)		60	—	ZO1, ZO2	—
3	Przedmiot ogólnouczelniany (General Subject)		30	—	Z3	2

4	Bezpieczeństwo i higiena pracy oraz ergonomii (Health, Safety and Ergonomics of Work)	K_Wo9, K_U10, K_Ko4		—		—
5	Podstawy ekonomiki przedsiębiorstw (Basic Economy of Firm)	K_Wo2, K_Wo8, K_W11, K_Uo9, K_Ko7	15	—	ZO1	2
6	Ochrona własności intelektualnej (Protection of Intellectual Property)	K_Wo6, K_Wo8, K_Uo4, K_Ko1	10	—	Z1	1
7	Bioetyka (Bioethics)	K_W12, K_Uo8, K_Ko3, K_Ko5, K_Ko6	15	—	ZO6	2
			<b>Σ 250</b>	<b>Σ</b>		<b>Σ15</b>
<b>Grupa przedmiotów podstawowych</b>						
8	Matematyka (Mathematics)	K_Wo2, K_U12, K_Ko1, K_Ko2	60	—	ZO1, E2	7
9	Metody statystyczne w naukach ścisłych i przyrodniczych (Statistical methods in natural sciences)	K_Wo2, K_Uo1, K_U12, K_Ko2, K_Ko7	30	—	ZO2	3
10	Fizyka (Physics)	K_Wo2, K_Uo1, K_U12, K_Ko2	30	—	E1	5
11	Biofizyka (Biophysics)	K_Wo2, K_Uo1, K_U12, K_Ko2	75	—	ZO2	7
12	Chemia ogólna i nieorganiczna (Inorganic and Analytical Chemistry)	K_Wo2, K_Wo9, K_Uo1, K_U10, K_U11, K_U12, K_Ko2, K_Ko6	60	—	E1	6
13	Chemia organiczna (Organic Chemistry)	K_Wo2, K_Wo4, K_Wo9, K_W15, K_Uo1, K_Uo2, K_Uo8, K_U10, K_U11, K_U12, K_Ko2, K_Ko4, K_Ko6	75	—	E2	6
14	Chemia fizyczna (Physical Chemistry)	K_Wo2, K_Uo1, K_U11, K_U12, K_Ko2	60	—	ZO2	5
15	Biostatystyka (Biostatistics)	K_Wo2, K_Uo1, K_Uo5, K_U12, K_Ko3, K_Ko5	15	—	ZO7	2
			<b>Σ405</b>	<b>Σ</b>		<b>Σ41</b>
<b>Grupa przedmiotów kierunkowych</b>						
16	Biologia roślin i zwierząt (Plant and Animal Biology)	K_W11, K_W15, K_U11, K_U12, K_Ko2	75	—	ZO1	6
17	Biologia komórki (Cell Biology)	K_Wo4, K_W14, K_Uo3, K_Uo5, K_Uo7, K_U10, K_U11, K_U12, K_Ko1, K_Ko2, K_Ko3, K_Ko5, K_Ko6	45	—	E4	4



18	Podstawy biotechnologii przemysłowej (Industrial Biotechnology)	K_Wo4, K_Wo5, K_Wo7, K_Wo8, K_W12, K_W14, K_W15, K_Uo2, K_Uo8, K_U11, K_U12, K_Ko5, K_Ko8	60	—	ZO3	4
19	Mikrobiologia ogólna (General Microbiology)	K_Wo9, K_W14, K_W15, K_Uo5, K_Uo7, K_Uo8, K_U10, K_U11, K_U12, K_Ko2, K_Ko6, K_Ko8	50	—	E2	5
20	Biochemia (General Biochemistry)	K_Wo2, K_Wo3, K_Wo4, K_Wo9, K_W15, K_Uo1, K_Uo2, K_Uo7, K_Uo8, K_U11, K_U12, K_Ko2, K_Ko3, K_Ko4, K_Ko5, K_Ko6	75	—	E3	6
21	Fizjologia zwierząt (Animal Physiology)	K_Wo1, K_Wo3, K_Uo1, K_Uo5, K_Uo8, K_U11, K_U12, K_Ko1, K_Ko2, K_Ko3, K_Ko4, K_Ko5, K_Ko6	60	—	E4	4
22	Fizjologia roślin (Plant Physiology)	K_Wo3, K_Wo4, K_Wo5, K_Uo2, K_Uo5, K_Uo8, K_U11, K_U12, K_Ko2, K_Ko3	60	—	E4	4
23	Technologia informacyjna w biotechnologii (Information Technology in Biotechnology)	K_Wo2, K_Uo1, K_Uo2, K_Uo8, K_U11, K_U12, K_Ko1	15	—	ZO1	2
24	Bioinformatyka (Bioinformatics)	K_Wo2, K_Uo1, K_Uo2, K_U11, K_U12, K_Ko1, K_Ko4	30	—	ZO4	2
25	Grafika inżynierska (Engineering Graphics)	K_W15, K_Uo2, K_Uo8, K_U12, K_Ko2	15	—	ZO1	2
26	Techniki laboratoryjne w biologii eksperymentalnej (Laboratory Techniques in Experimental Biology)	K_Wo5, K_Wo9, K_W14, K_Uo2, K_Uo3, K_Uo8, K_U10, K_U11, K_U12, K_Ko2, K_Ko4	30	—	ZO1	2
27	Biotechnologia w ochronie środowiska (Biotechnology of Environmental Protection)	K_W12, K_W15, K_Uo2, K_Uo7, K_Uo8, K_U11, K_U12, K_Ko3, K_Ko5, K_Ko6, K_Ko7, K_Ko8	45	—	ZO3	3

28	Biotechnologia żywności (Food Biotechnology)	K_Wo4, K_Wo9, K_W12, K_Uo1, K_Uo2, K_U10, K_U11, K_U12, K_Ko1, K_Ko3, K_Ko5, K_Ko8	45	—	ZO3	3
29	Genetyka ogólna (General Genetics)	K_Wo3, K_W15, K_Uo7, K_Uo8, K_U11, K_U12, K_Ko1, K_Ko2, K_Ko3, K_Ko4, K_Ko6	50	—	E3	4
30	Biologia molekularna (Molecular Biology)	K_Wo3, K_Wo4, K_Wo5, K_Uo2, K_Uo3, K_Uo7, K_U11, K_U12, K_Ko2, K_Ko3, K_Ko4, K_Ko6	30	—	ZO4	2
31	Podstawy wirusologii (Basics of Virology)	K_Wo1, K_Wo3, K_W15, K_Uo1, K_Uo5, K_U11, K_Ko1, K_Ko2, K_Ko8	20	-	ZO3	2
32	Podstawy inżynierii genetycznej (Basics of Genetic Engineering)	K_Wo3, K_Wo4, K_W15, K_Uo2, K_Uo3, K_Uo7, K_Uo8, K_U10, K_U11, K_U12, K_Ko3, K_Ko5, K_Ko8	45	—	ZO4	2
			<b>Σ 750</b>	<b>Σ</b>		<b>Σ57</b>
<b>Grupa przedmiotów kierunkowych do wyboru</b>						
33	Technologia i inżynieria bioprocusowa (Bioprocess Technology and Engineering)/ Technologie mikrobiologiczne (Microbiological Techniques)	K_Wo4, K_W15, K_Uo1, K_Uo2, K_Uo3, K_Uo8, K_U11, K_U12, K_Ko2, K_Ko8	55	—	ZO4	4
34	Mikrobiologia przemysłowa (Industrial Microbiology)/ Mikroorganizmy w biotechnologii (Microorganisms in Biotechnologii)	K_Wo4, K_Wo5, K_Wo9, K_W15, K_Uo2, K_Uo8, K_U10, K_U11, K_U12, K_Ko4, K_Ko7, K_Ko8	50	—	ZO3	4
			<b>Σ 105</b>	<b>Σ</b>		<b>Σ 8</b>
<b>Ścieżka kształcenia w zakresie: biotechnologia medyczna/przedmioty specjalnościowe</b>						
35	Pierwsza pomoc medyczna (First Aid)	K_Wo9, K_U10, K_U11, K_U12, K_Ko1, K_Ko2, K_Ko8	35	—	ZO5	2
36	Analiza instrumentalna (Instrumental Analysis)	K_Wo2, K_Wo9, K_W14, K_Uo1, K_Uo2, K_U11, K_Ko4, K_Ko5, K_Ko6,	45	—	ZO5	5

37	Diagnostyka laboratoryjna (Laboratory Diagnostics)	K_Wo4, K_Wo6, K_Uo2, K_Uo3, K_U11, K_U12, K_Ko4	30	—	ZO5	2
38	Biomateriały (Biomaterials)	K_W10, K_W13, K_W15, K_Uo7, K_Uo8, K_U11, K_U12, K_Ko1, K_Ko5	30	—	ZO5	2
39	Aparaturoznastwo (Biotechnology Instrumentation)	K_Wo4, K_Wo5, K_Wo9, K_W14, K_Uo2, K_Uo3, K_Uo8, K_U12, K_Ko4, K_Ko5, K_Ko6	30	—	ZO6	3
40	Komórki macierzyste w biologii i medycynie (Stem Cells in Biology and Medicine)	K_Wo4, K_Wo7, K_Uo2, K_Uo8, K_U12, K_Ko3, K_Ko4, K_Ko6, K_Ko8	30	—	E6	4
41	Podstawy biotechnologii farmaceutycznej i kosmetycznej (Basics of Pharmaceutical Biotechnology)	K_Wo3, K_Wo5, K_Wo7, K_W13, K_W15, K_Uo3, K_Uo5, K_Uo8, K_U11, K_U12, K_Ko2, K_Ko3, K_Ko5	60	—	E6	5
42	Molekularna diagnostyka mikrobiologiczna (Molecular Microbiological Analysis)	K_Wo4, K_Wo7, K_W15, K_Uo2, K_Uo5, K_Uo8, K_U10, K_U11, K_U12, K_Ko1, K_Ko2, K_Ko4, K_Ko6	30	—	E7	4
			<b>Σ 290</b>	<b>Σ</b>		<b>Σ27</b>
<b>Ścieżka kształcenia w zakresie: biotechnologia medyczna/przedmioty specjalnościowe do wyboru</b>						
43	Podstawy anatomii i fizjologii człowieka (Basics of Human Anatomy and Physiology)/ Patofizjologia (Patophysiology)	K_Wo1, K_Wo3, K_Uo5, K_U11, K_U12, K_Ko1, K_Ko2, K_Ko5	60	—	E5	5
44	Inżynieria genetyczna drobnoustrojów (Genetic Engineering of Microorganisms)/ Cytogenetyka (Cytogenetics)	K_Wo3, K_Wo4, K_Wo7, K_Uo5, K_U11, K_U12, K_Ko3, K_Ko5, K_Ko7, K_Ko8	40	—	E5	3
45	Podstawy kultur tkankowych (Basic Cell Culture Techniques)/ Bioinżynieria komórki eukariotycznej (Bioengineering of Eukariotic Cell)	K_Wo4, K_Wo6, K_W11, K_W13, K_Uo2, K_U11, K_U12, K_Ko2, K_Ko5, K_Ko8	60	—	E5	5
46	Metody obrazowania komórek (Cell Imaging Methods)/ Theranostics and	K_Wo4, K_Wo5, K_W10, K_W13, K_W15, K_Uo3,	30	—	ZO5	3

	Medical Nanotechnology (in eng.)	K_Uo6, K_Uo7, K_Uo8, K_U12, K_Ko1, K_Ko4, K_Ko6				
47	Diagnostyka molekularna w medycynie (Molecular Diagnostics in Medicine)/ Podstawy toksykologii (Basics of Toxicology)	K_Wo2, K_Wo3, K_Wo8, K_Uo2, K_Uo5, K_Uo8, K_U11, K_U12, K_Ko4, K_Ko6	45	—	ZO5	4
48	Immunologia (Immunology) / Immunopatologie (Immunopathology)	K_Wo3, K_Wo4, K_Wo7, K_Uo8, K_U11, K_U12, K_Ko1, K_Ko3	45	—	ZO6	4
49	Nanomateriały w medycynie (Nanomaterials in Medicine)/ Podstawy nanotechnologii (Basics of Nanotechnology)	K_Wo4, K_W10, K_W15, K_Uo1, K_Uo2, K_Uo7, K_Uo8, K_U11, K_U12, K_Ko3, K_Ko5	45	—	ZO6	3
50	Metodologia badań medycznych (Medical research methodology)/ Endokrynologia kliniczna (Clinical Endocrinology)	K_Wo4, K_Wo5, K_Wo7, K_Uo2, K_Uo5, K_U10, K_Ko6	35	—	ZO7	4
51	Technologie fotonowe w medycynie (Photons Techniques in Medicine)/ Analityka obrazowa (Imaging Analytics)	K_Wo1, K_Wo5, K_Uo5, K_U12, K_Ko5, K_Ko6, K_Ko7	30	—	E7	3
52	Projektowanie procesów biotechnologicznych (Designing Biotechnological Processes)/ Medycyna personalizowana (Personalized Medicine)	K_Wo5, K_W11, K_W13, K_Uo3, K_Uo8, K_Ko1, K_Ko8	30	—	ZO7	3
53	Seminarium	K_Wo2, K_Wo4, K_Wo5, K_Wo7, K_Wo8, K_W12, K_Uo1, K_Uo5, K_Uo6, K_U12, K_Ko3, K_Ko5	60	—	Z6, Z7	4
54	Pracownia dyplomowa	K_Wo2, K_Wo4, K_Wo5, K_Wo7, K_Wo9, K_W15, K_Uo1, K_Uo2, K_Uo3, K_Uo5, K_Uo6, K_Uo7, K_Uo8, K_U10, K_U11, K_U12, K_Ko1, K_Ko3, K_Ko4, K_Ko5, K_Ko6, K_Ko7	120	—	ZO6, ZO7	15
			<b>Σ 600</b>	<b>Σ</b>		<b>Σ 56</b>
<b>Razem (suma uwzględnia przedmioty dla jednej specjalności/ jednej ścieżki kształcenia)</b>			<b>Σ2400</b>			<b>Σ204</b>

	Praktyka zawodowa	K_Wo5, K_Wo6, K_Wo8, K_W10, K_W11, K_W14, K_Uo2, K_Uo3, K_Uo5, K_Uo7, K_Uo8, K_Ko2, K_Ko4, K_Ko7	120		ZO4	6
<b>Ogółem:</b>		<b>2520 (z praktykami)</b> <b>2400 (bez praktyk)</b>				<b>Σ 210</b>
Ścieżka kształcenia w zakresie: biotechnologia analityczna/przedmioty specjalnościowe						
35	Enzymologia (Enzymology)	K_Wo2, K_Wo4, K_W12, K_W13, K_Uo1, K_Uo2, K_Uo8, K_U11, K_U12, K_Ko6	45	—	ZO6	3
36	Podstawy diagnostyki molekularnej (Basic Molecular Diagnostics)	K_Wo3, K_Wo4, K_Wo5, K_Wo7, K_Wo9, K_W11, K_W15, K_Uo2, K_Uo3, K_Uo7, K_Uo8, K_U12, K_Ko2, K_Ko4, K_Ko5,	30	—	ZO5	4
37	Molekularna analiza mikrobiologiczna (Molecular Microbiological Analysis)	K_Wo3, K_Wo4, K_Wo7, K_Uo2, K_Uo3, K_Uo5, K_U10, K_U11, K_U12, K_Ko4, K_Ko5, K_Ko7	30	—	E6	4
38	Ekotoksykologia (Ecotoxicology)	K_Wo4, K_Wo5, K_Wo9, K_W12, K_Uo1, K_Uo2, K_Uo3, K_Uo5, K_U10, K_U12, K_Ko1, K_Ko2, K_Ko3, K_Ko4, K_Ko5, K_Ko6, K_Ko7	45	—	E6	5
39	Podstawy kultur tkankowych i komórkowych (Basic Cell Culture Techniques)	K_Wo7, K_Wo9, K_W15, K_Uo8, K_U11, K_U12, K_Ko1, K_Ko4,	75	—	E5	6
40	Analiza instrumentalna (Instrumental Analysis)	K_Wo2, K_Wo9, K_W14, K_Uo1, K_Uo2, K_U11, K_Ko4, K_Ko6	75	—	E5	6
41	Aparaturoznawstwo (Biotechnology Instrumentation)	K_Wo4, K_Wo5, K_W14, K_Uo8, K_U11, K_U12, K_Ko2	30	—	ZO6	3
			<b>Σ 330</b>	<b>Σ</b>		<b>Σ 31</b>

Ścieżka kształcenia w zakresie: biotechnologia analityczna/przedmioty specjalnościowe do wyboru						
42	Immunologia (Immunology)/ Immunopatologie (Immunopathology)	K_Wo3, K_Wo4, K_Wo7, K_W15, K_Uo2, K_Uo7, K_Uo8, K_U11, K_U12, K_Ko5, K_Ko6	45	—	E6	4
43	Projektowanie procesów biotechnologicznych (Biotechnological Processes Designing)/ Procedury akredytacji laboratorium (Laboratory Accreditation Procedures)	K_Wo7, K_Wo8, K_Uo3, K_Uo4, K_Uo5, K_U12, K_Ko5, K_Ko8	30	—	ZO7	3
44	Biotechnologia fermentacji (Fermentation Biotechnology)/ Biotechnologia alg (Algae Biotechnology)	K_Wo4, K_Wo5, K_Wo7, K_W13, K_W14, K_W15, K_Uo3, K_Uo5, K_Uo7, K_Uo8, K_U11, K_Ko3, K_Ko5, K_Ko6,	45	—	ZO7	4
45	Technologia wytwarzania biomateriałów (Technology of Biomaterial Production)/ Synteza i oczyszczanie bioproduktów (Synthesis and Purification of Bioproducts)	K_Wo4, K_Wo7, K_W10, K_Uo5, K_Uo7, K_U11, K_U12, K_Ko5, K_Ko6, K_Ko8	60	—	E7	4
46	Nanobiotechnologia (Nanobiotechnology)/ Podstawy nanotechnologii (Basics in nanotechnology)	K_W10, K_W15, K_Uo1, K_Uo5, K_Uo7, K_Uo8, K_U12, K_Ko5, K_Ko6, K_Ko8	20	—	ZO5	2
47	Botanika farmaceutyczna (Pharmaceutical Botany)/ Nutraceutyki (Nutraceutics)	K_Wo1, K_Wo3, K_Wo4, K_Wo7, K_W10, K_W11, K_Uo5, K_Uo7, K_U12, K_Ko1, K_Ko3, K_Ko5, K_Ko6, K_Ko8	15	—	ZO7	2
48	Metodologia prowadzenia badań naukowych (Scientific Research Methods)/ Optymalizacja badań doświadczalnych (Optimization of Experimental Studies)	K_Wo2, K_Wo4, K_Wo9, K_W14, K_W15, K_Uo1, K_Uo2, K_Uo3, K_Uo5, K_Uo7, K_Uo8, K_U10, K_U11, K_U12, K_Ko1, K_Ko2, K_Ko4, K_Ko6	60	—	ZO5	5
49	Biotechnologia białek (Protein Biotechnology)/ Podstawy biotechnologii farmaceutycznej i kosmetologicznej (Basics of Pharmaceutical Biotechnology)	K_Wo3, K_Wo5, K_Wo7, K_W13, K_W15, K_Uo3, K_Uo5, K_Uo8, K_U11, K_U12, K_Ko2, K_Ko3, K_Ko5	60	—	E5	5
50	Bioinżynieria komórek eukariotycznych	K_Wo4, K_Wo7, K_W15, K_Uo1,	45	—	ZO6	4

	(Bioengineering of Eukaryotic Cells)/ Inżynieria genetyczna drobnoustrojów (Genetic Engineering of Microorganisms)	K_Uo2, K_Uo5, K_Uo7, K_Uo8, K_U10, K_U11, K_U12, K_Ko1, K_Ko3, K_Ko5, K_Ko6, K_Ko8				
51	Seminarium	K_Wo2, K_Wo4, K_Wo5, K_Wo7, K_Wo8, K_W12, K_Uo1, K_Uo5, K_Uo6, K_U12, K_Ko3, K_Ko5	60	—	Z6, Z7	4
52	Pracownia dyplomowa	K_Wo2, K_Wo4, K_Wo5, K_Wo7, K_Wo9, K_W15, K_Uo1, K_Uo2, K_Uo3, K_Uo5, K_Uo6, K_Uo7, K_Uo8, K_U10, K_U11, K_U12, K_Ko1, K_Ko3, K_Ko4, K_Ko5, K_Ko6, K_Ko7	120	—	Z06, Z07	15
			<b>Σ 560</b>	<b>Σ</b>		<b>Σ 52</b>
<b>Razem (suma uwzględnia przedmioty dla jednej specjalności/ jednej ścieżki kształcenia)</b>			<b>Σ2400</b>	<b>Σ</b>		<b>Σ204</b>
	Praktyka zawodowa	K_Wo5, K_Wo6, K_Wo8, K_W10, K_W11, K_W14, K_Uo2, K_Uo3, K_Uo5, K_Uo7, K_Uo8, K_Ko2, K_Ko4, K_Ko7	120	-	Z04	6
<b>Ogółem:</b>		<b>2520 (z praktykami)</b> <b>2400 (bez praktyk)</b>				<b>210</b>
<p>Student w trakcie studiów I stopnia obowiązkowo realizuje przedmioty ogólne, podstawowe, kierunkowe oraz kierunkowe do wyboru.</p> <p>1. Przedmioty ogólne realizowane są w semestrach 1-7.</p> <p>-Język obcy nowożytny realizowany jest w semestrach 3-6 kończący się zaliczeniem oceną.</p> <p>-Zajęcia z dziedziny nauk humanistycznych obejmują: Przedmiot ogólnouczelniany, wybór jednego przedmiotu z corocznie ogłaszanego katalogu przedmiotów, realizowany w semestrze 3, kończący się zaliczeniem; Podstawy ekonomiki przedsiębiorstw realizowane w 1 semestrze, przedmiot kończący się zaliczeniem z oceną; Ochrona własności intelektualnej jest realizowana w semestrze 2 i kończy się zaliczeniem oceną; Bioetyka realizowana w semestrze 6 i kończy się zaliczeniem z oceną.</p> <p>-Zajęcia z wychowania fizycznego realizowane w 1 i 2 semestrze i kończą się zaliczeniem z oceną.</p> <p>2. Przedmioty podstawowe realizowane są w semestrach 1-2, 7 i należą do nich: Matematyka realizowana w 1 i 2 semestrze, po 1 semestrze student uzyskuje zaliczenie z oceną, natomiast w semestrze 2 przedmiot kończy się egzaminem; Metody statystyczne w naukach ścisłych i przyrodniczych realizowane w 2 semestrze, kończące się zaliczeniem z oceną; Fizyka realizowana w semestrze 1, kończąca się egzaminem; Biofizyka realizowana w 2 semestrze i kończy się zaliczeniem z oceną, Chemia ogólna i nieorganiczna realizowana w 1 semestrze, kończąca się egzaminem; Chemia organiczna realizowana w 2 semestrze, kończąca się egzaminem; Chemia fizyczna realizowana w 2 semestrze kończąca się zaliczeniem z oceną, Biostatystyka realizowana w 7 semestrze, kończąca się zaliczeniem z oceną.</p>						

3. Przedmioty kierunkowe realizowane są w semestrach 1-4, obejmują łącznie 17 przedmiotów; 6 z nich kończy się egzaminem, natomiast 11 zaliczeniem z oceną. W semestrze 1 realizowane są: Biologia roślin i zwierząt (kończąca się zaliczeniem z oceną), Technologia informacyjna w biotechnologii (kończąca się zaliczeniem z oceną), Grafika inżynierska (kończąca się zaliczeniem z oceną), Techniki laboratoryjne w biologii eksperymentalnej (kończące się zaliczeniem z oceną). Przedmiotem realizowanym w semestrze 2 jest Mikrobiologia ogólna (kończąca się egzaminem). W semestrze 3 realizowane są Podstawy biotechnologii przemysłowej (zaliczenie z oceną), Biochemia (egzamin), Biotechnologia w ochronie środowiska (zaliczenie z oceną), Biotechnologia żywności (zaliczenie z oceną), Genetyka ogólna (egzamin), Podstawy wirusologii (zaliczenie z oceną). Przedmioty realizowane w semestrze 4: Biologia komórki (przedmiot kończący się egzaminem), Fizjologia zwierząt i Fizjologia roślin (kończące się egzaminem), Bioinformatyka (zaliczenie z oceną), Biologia molekularna (zaliczenie z oceną), Podstawy inżynierii genetycznej (kończące się zaliczeniem z oceną).

4. Przedmioty kierunkowe do wyboru realizowane są w 3 i 4 semestrze i zorganizowane są w 2 blokach:  
-przedmioty do wyboru: Technologia i inżynieria bioprosesowa/Technologie mikrobiologiczne; student zobowiązany jest do wyboru jednego ze wskazanych przedmiotów;  
-przedmioty do wyboru: Mikrobiologia przemysłowa/Mikroorganizmy w biotechnologii; student zobowiązany jest do wyboru jednego ze wskazanych przedmiotów

5. Po 4 semestrze student zobowiązany jest do wybrania specjalności realizowanej na kierunku Biotechnologia tj. specjalności biotechnologia analityczna lub specjalności biotechnologia medyczna.

6. Przedmioty specjalnościowe – specjalność Biotechnologia medyczna realizowane są w 5, 6 i 7 semestrze i obejmują łącznie 8 przedmiotów, z których 5 kończy się zaliczeniem z oceną: Pierwsza pomoc (5 semestr), Analiza instrumentalna (5 semestr), Diagnostyka laboratoryjna (5 semestr), Biomateriały (5 semestr), Aparaturoznawstwo (6 semestr) oraz 3 kończące się egzaminem: Komórki macierzyste w biologii i medycynie (6 semestr), Podstawy biotechnologii farmaceutycznej i kosmetycznej (6 semestr), Molekularna diagnostyka mikrobiologiczna (7 semestr).

7. Przedmioty specjalnościowe do wyboru na specjalności Biotechnologia medyczna realizowane są w 5-7 semestrze toku studiów, 7 z nich kończy się zaliczeniem z oceną: Metody obrazowania komórek / Theranostics and Medical Nanotechnology (in eng.) (5 semestr), Diagnostyka molekularna w medycynie / Podstawy toksykologii (5 semestr), Immunologia / Immunopatologie (6 semestr), Nanomateriały w medycynie / Podstawy nanotechnologii (6 semestr), Metodologia badań medycznych / Endokrynologia kliniczna (7 semestr), Projektowanie procesów biotechnologicznych / Medycyna personalizowana (7 semestr), Pracownia dyplomowa (6 i 7 semestr).

Przedmioty kończące się egzaminem: Podstawy anatomii i fizjologii człowieka / Patofizjologia (5 semestr), Inżynieria genetyczna drobnoustrojów /Cytogenetyka (5 semestr), Podstawy kultur tkankowych / Bioinżynieria komórki eukariotycznej (5 semestr).

8. Przedmioty specjalnościowe na specjalności Biotechnologia analityczna realizowane są w 5 i 6 semestrze i obejmują łącznie 7 przedmiotów, z których 3 kończy się zaliczeniem z oceną: Enzymologia (6 semestr), Podstawy diagnostyki molekularnej (5 semestr), Aparaturoznawstwo (6 semestr) oraz 4 kończące się egzaminem: Molekularna analiza mikrobiologiczna (6 semestr), Ekotoksykologia (6 semestr), Podstawy kultur tkankowych i komórkowych (5 semestr), Analiza instrumentalna (5 semestr).

9. Przedmioty specjalnościowe do wyboru na specjalności Biotechnologia analityczna realizowane są w 5-7 semestrze toku studiów, 7 z nich kończy się zaliczeniem z oceną: Projektowanie procesów biotechnologicznych / Procedury akredytacji laboratorium (7 semestr), Biotechnologia fermentacji/ Biotechnologia alg (7 semestr), Nanobiotechnologia / Podstawy nanotechnologii (5 semestr), Botanika farmaceutyczna / Nutraceutyki (7 semestr), Metodologia prowadzenia badań naukowych / Optymalizacja badań doświadczalnych (5 semestr), Bioinżynieria komórek eukariotycznych / Inżynieria genetyczna drobnoustrojów (6 semestr), Pracownia dyplomowa (6 i 7 semestr). Przedmioty kończące się egzaminem: Immunologia/ Immunopatologie (6 semestr), Technologia wytwarzania biomateriałów / Synteza i oczyszczanie bioproduktów (7 semestr), Biotechnologia białek / Podstawy biotechnologii farmaceutycznej i kosmetycznej (5 semestr). Seminarium (6 i 7 semestr) kończy się zaliczeniem.

10. Po 5 semestrze studiów student zobowiązany jest do wyboru opiekuna oraz tematu pracy dyplomowej (inżynierskiej).



11. W semestrze 6 i 7 student uczestniczy w seminarium kończącym się zaliczeniem. Do uzyskania zaliczenia seminarium w semestrze 7 student zobowiązany jest do przedstawienia pracy dyplomowej.
12. Wyboru przedmiotu należącego do grupy przedmiotów do wyboru student dokonuje w semestrze poprzedzającym jego realizację.
13. Student w 1 semestrze jest zobowiązany do uczestnictwa w kursie w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy oraz szkoleniu bibliotecznym realizowanym w formie e-learningu.

Przewodniczący Senatu  
Uniwersytetu Rzeszowskiego

Prof. dr hab. Sylwester Czopek  
Rektor