

# Efekty kształcenia dla kierunku studiów Biotechnologia

studia I stopnia - profil ogólnoakademicki

## Umiejscowienie kierunku w obszarze kształcenia:

Kierunek Biotechnologia oferowany na Wydziale Inżynierii i Technologii Chemicznej Politechniki Krakowskiej ma charakter interdyscyplinarny i należy do obszaru kształcenia w zakresie nauk technicznych (60%) w dziedzinie nauk technicznych oraz obszaru kształcenia w zakresie nauk przyrodniczych (40%) w dziedzinie nauk biologicznych. Jest powiązany z dyscyplinami naukowymi: biotechnologia, technologia chemiczna, inżynieria chemiczna.

## Objaśnienie oznaczeń:

K1 (przed podkreślnikiem) — kierunkowe efekty kształcenia dla studiów pierwszego stopnia

W - kategoria wiedzy

U - kategoria umiejętności

K (po podkreślniku) - kategoria kompetencji społecznych

T1A - efekty kształcenia w obszarze nauk technicznych dla studiów pierwszego stopnia

01, 02, 03 - kolejne numery efektów kształcenia

| Efekty kształcenia dla kierunku (K1) | Opis efektów kształcenia<br><br>Po zakończeniu studiów I stopnia na kierunku "Biotechnologia" absolwent:                                                                                                               | Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru nauk technicznych (T1_A) i obszaru nauk przyrodniczych (P1_A) |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| WIEDZA                               |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                              |
| K1_W01                               | ma wiedzę z matematyki w zakresie pozwalającym na wykorzystanie metod matematycznych do opisu procesów chemicznych i biochemicznych oraz obliczeń potrzebnych w praktyce inżynierskiej                                 | T1A_W01,<br>P1A_W03,<br>P1A_W06                                                                              |
| K1_W02                               | ma wiedzę z fizyki w zakresie pozwalającym na rozumienie zjawisk i procesów fizycznych                                                                                                                                 | T1A_W01,<br>P1A_W03,                                                                                         |
| K1_W03                               | ma wiedzę z zakresu biofizyki niezbędną do rozumienia i ilościowego opisu procesów i zjawisk występujących w organizmach żywych oraz wykorzystywania praw przyrody w biotechnologii w zakresie ukończonej specjalności | T1A_W01,<br>P1A_W04                                                                                          |
| K1_W04                               | zna zasady ochrony środowiska naturalnego związane z produkcją chemiczną i biotechnologiczną oraz gospodarką odpadami                                                                                                  | T1A_W02                                                                                                      |
| K1_W05                               | ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie chemii: nieorganicznej, organicznej, fizycznej i analitycznej oraz zna podstawy genetyki i biologii organizmów żywych                              | T1A_W03,<br>P1A_W01,<br>P1A_W04                                                                              |
| K1_W06                               | zna podstawy kinetyki, termodynamiki i katalizy procesów chemicznych i biochemicznych                                                                                                                                  | T1A_W03,<br>P1A_W04                                                                                          |
| K1_W07                               | ma wiedzę z zakresu technik i metod identyfikacji i charakteryzowania produktów chemicznych i biochemicznych                                                                                                           | T1A_W03,<br>P1A_W07                                                                                          |
| K1_W08                               | zna zasady budowy i doboru reaktorów i aparatów stosowanych w biotechnologii przemysłowej                                                                                                                              | T1A_W03,<br>P1A_W07                                                                                          |
| K1_W09                               | zna typowe technologie stosowane do otrzymywania bioproduktów                                                                                                                                                          | T1A_W03                                                                                                      |

|                     |                                                                                                                                                                                                                             |                                                       |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| <b>K1_W10</b>       | zna podstawowe mikroorganizmy o znaczeniu przemysłowym i metody ich wykorzystania do realizacji procesów biotechnologicznych                                                                                                | <b>T1A_W03,<br/>P1A_W04</b>                           |
| <b>K1_W11</b>       | ma szczegółową wiedzę z zakresu procesów enzymatycznych, procesów rozdziału produktów biotechnologicznych oraz zagospodarowania odpadów biotechnologicznych                                                                 | <b>T1A_W04,<br/>P1A_W04</b>                           |
| <b>K1_W12</b>       | ma szczegółową wiedzę o surowcach i procesach biotechnologicznych oraz biomateriałach w zakresie ukończonej specjalności                                                                                                    | <b>T1A_W04</b>                                        |
| <b>K1_W13</b>       | ma wiedzę o kierunkach rozwoju biotechnologii przemysłowej w kraju i na świecie                                                                                                                                             | <b>T1A_W05</b>                                        |
| <b>K1_W14</b>       | ma podstawową wiedzę o cyklu życia produktów, urządzeń i instalacji stosowanych w technologii chemicznej i biotechnologii przemysłowej                                                                                      | <b>T1A_W06</b>                                        |
| <b>K1_W15</b>       | zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z biotechnologią                                                                                | <b>T1A_W07,<br/>P1A_W07</b>                           |
| <b>K1_W16</b>       | ma wiedzę ogólną niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej w zakresie ukończonej specjalności                                           | <b>T1A_W08</b>                                        |
| <b>K1_W17</b>       | ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością, prowadzenia działalności gospodarczej i transferu technologii                                                                                       | <b>T1A_W09</b>                                        |
| <b>K1_W18</b>       | ma elementarną wiedzę w zakresie ochrony własności intelektualnej oraz prawa patentowego                                                                                                                                    | <b>T1A_W10,<br/>P1A_W10</b>                           |
| <b>K1_W19</b>       | zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości                                                                                                                                                 | <b>T1A_W11,<br/>P1A_W11</b>                           |
| <b>K1_W20</b>       | rozumie podstawowe zjawiska i procesy przyrodnicze                                                                                                                                                                          | <b>P1A_W01</b>                                        |
| <b>UMIEJĘTNOŚCI</b> |                                                                                                                                                                                                                             |                                                       |
| <b>K1_U01</b>       | potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł związanych z naukami chemicznymi i biochemicznymi, integrować je, interpretować oraz wyciągać wnioski i formułować opinie                         | <b>T1A_U01,<br/>P1A_U02,<br/>P1A_U07</b>              |
| <b>K1_U02</b>       | potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach, także w języku angielskim                                                                                           | <b>T1A_U02,<br/>P1A_U10,<br/>P1A_U12</b>              |
| <b>K1_U03</b>       | potrafi przygotować w języku polskim lub angielskim dobrze udokumentowane opracowanie problemów z zakresu biotechnologii przemysłowej                                                                                       | <b>T1A_U03,<br/>P1A_U09,<br/>P1A_U12</b>              |
| <b>K1_U04</b>       | potrafi przygotowywać prezentacje ustne dotyczące szczegółowych zagadnień z zakresu chemii i biotechnologii w języku polskim i angielskim                                                                                   | <b>T1A_U04,<br/>P1A_U08,<br/>P1A_U10,<br/>P1A_U12</b> |
| <b>K1_U05</b>       | ma umiejętność samokształcenia się                                                                                                                                                                                          | <b>T1A_U05,<br/>P1A_U11</b>                           |
| <b>K1_U06</b>       | ma umiejętność posługiwania się językiem angielskim na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego, w tym również umiejętność posługiwania się słownictwem technicznym z zakresu chemii i biotechnologii | <b>T1A_U06,<br/>P1A_U12</b>                           |
| <b>K1_U07</b>       | potrafi posługiwać się programami komputerowymi, wspomagającymi realizację zadań typowych dla działalności inżynierskiej w zakresie technologii chemicznych, w tym również biotechnologii przemysłowej                      | <b>T1A_U07,<br/>P1A_U05</b>                           |
| <b>K1_U08</b>       | potrafi planować eksperymenty chemiczne, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać poprawne wnioski                                                                                                                          | <b>T1A_U08</b>                                        |
| <b>K1_U09</b>       | potrafi wykorzystywać wiedzę matematyczną i informatyczną do formułowania i rozwiązywania prostych zadań inżynierskich z zakresu chemii i biotechnologii                                                                    | <b>T1A_U09</b>                                        |
| <b>K1_U10</b>       | potrafi stosować metody eksperymentalne i różne metody analityczne do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich z zakresu chemii i biotechnologii w zakresie ukończonej specjalności                                       | <b>T1A_U10</b>                                        |

|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                     |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| K1_U11                       | potrafi dostrzegać aspekty systemowe i pozatechniczne realizowanych zadań inżynierskich                                                                                                                                                                                                        | T1A_U10             |
| K1_U12                       | potrafi stosować podstawowe regulacje prawne i przestrzegać zasady BHP obowiązujące w przemyśle chemicznym i biotechnologicznym                                                                                                                                                                | T1A_U11             |
| K1_U13                       | potrafi oceniać zagrożenia związane ze stosowaniem produktów i procesów chemicznych i biochemicznych                                                                                                                                                                                           | T1A_U11             |
| K1_U14                       | potrafi wstępnie oceniać efekty ekonomiczne podejmowanych działań inżynierskich w zakresie technologii chemicznej i biotechnologii przemysłowej                                                                                                                                                | T1A_U12             |
| K1_U15                       | potrafi wykorzystywać nabytą wiedzę do krytycznej analizy i oceny sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych stosowanych w biotechnologii przemysłowej                                                                                                                         | T1A_U13,<br>P1A_U07 |
| K1_U16                       | potrafi oznaczać właściwości fizyczne i chemiczne związków chemicznych i materiałów stosowanych w biotechnologii                                                                                                                                                                               | T1A_U14             |
| K1_U17                       | potrafi przewidywać reaktywność związków chemicznych na podstawie ich budowy oraz szacować efekty cieplne procesów chemicznych i biochemicznych                                                                                                                                                | T1A_U14             |
| K1_U18                       | potrafi przeprowadzić syntezy prostych związków chemicznych w skali laboratoryjnej oraz wyizolować proste produkty biochemiczne z surowców naturalnych                                                                                                                                         | T1A_U14             |
| K1_U19                       | potrafi pozyskiwać proste surowce lub produkty biotechnologiczne z surowców naturalnych                                                                                                                                                                                                        | T1A_U14             |
| K1_U20                       | rozdziela typy reakcji chemicznych i ma umiejętność ich doboru do realizacji konkretnych zadań inżynierskich z zakresu chemii i biotechnologii                                                                                                                                                 | T1A_U15             |
| K1_U21                       | potrafi stosować podstawowe techniki laboratoryjne do analizy, syntezy, wydzielania i oczyszczaniu związków chemicznych                                                                                                                                                                        | T1A_U15             |
| K1_U22                       | potrafi dobierać metody analityczne do jakościowego i ilościowego oznaczania związków chemicznych stosowanych w biotechnologii                                                                                                                                                                 | T1A_U15             |
| K1_U23                       | potrafi wykorzystywać zasady oszczędności surowców i energii w celu uzyskania korzystnych wskaźników ekonomicznych i zmniejszenie obciążenia środowiska                                                                                                                                        | T1A_U15             |
| K1_U24                       | potrafi zaprojektować prosty proces biotechnologiczny i ocenić jego funkcjonowanie przy użyciu właściwych metod, technik i narzędzi                                                                                                                                                            | T1A_U16             |
| K1_U25                       | Wykonuje zlecane proste zadania badawcze pod kierunkiem opiekuna naukowego                                                                                                                                                                                                                     | P1A_U04             |
| <b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                     |
| K1_K01                       | rozumie potrzebę dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych                                                                                                                                                                                                    | T1A_K01,<br>P1A_K01 |
| K1_K02                       | ma świadomość ważności i zrozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje                                                                                                 | T1A_K02             |
| K1_K03                       | potrafi pracować indywidualnie oraz współpracować w grupie, pełniąc w niej różne role, w tym również rolę lidera lub kierownika grupy                                                                                                                                                          | T1A_K03,<br>P1A_K02 |
| K1_K04                       | potrafi określać priorytety służące realizacji zadań własnych lub innych członków grupy w celu osiągnięcia postawionego celu                                                                                                                                                                   | T1A_K04,<br>P1A_K03 |
| K1_K05                       | potrafi prawidłowo identyfikować i rozstrzygać dylematy związane z wykonywaniem zawodu                                                                                                                                                                                                         | T1A_K05,<br>P1A_K04 |
| K1_K06                       | potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy                                                                                                                                                                                                                                              | T1A_K06,<br>P1A_K08 |
| K1_K07                       | rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu – m.in. poprzez środki masowego przekazu – informacji o korzystnych, jak i niekorzystnych aspektach działalności związanej z produkcją i stosowaniem związków chemicznych oraz potrafi przekazać takie informacje w sposób powszechnie zrozumiały | T1A_K07             |
| K1_K08                       | Jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i innych, umie postępować w stanach zagrożenia                                                                                                                                                                                             | P1A_K06             |