

13. Efekty uczenia się:

Efekty uczenia się na kierunku Technologia Chemiczna, studia drugiego stopnia, są zgodne z charakterystykami drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 7 Polskiej Ramy Kwalifikacji zgodnie z Ustawą z dnia 22 XII 2015 o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji oraz Rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 XI 2018 w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji. Efekty uczenia się obejmują także kompetencje inżynierskie (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 XI 2018 w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji).

Kierunkowe efekty uczenia się wraz z ich odniesieniem do charakterystyk kwalifikacji poziomu 7 Polskiej Ramy Kwalifikacji oraz tabele pokrycia charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 7 Polskiej Ramy Kwalifikacji przez kierunkowe efekty uczenia się kierunku Technologia Chemiczna, studia drugiego stopnia, zostały przedstawione poniżej.

Opis zastosowanych oznaczeń:

K_Wx, K_Ux, K_Kx – kierunkowy efekt uczenia się nr x, odpowiednio kategoria wiedza, umiejętności oraz kompetencje społeczne;

P7S_WG, P7S_WK, P7S_UW, P7S_UK, P7S_UO, P7S_UU, P7S_KK, P7S_KO, P7S_KR – charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 7 Polskiej Ramy Kwalifikacji (Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 XI 2018 w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji), odpowiednio: WG – kategoria wiedzy, zakres i głębia - kompletność perspektywy poznawczej i zależności; WK – kategoria wiedzy, kontekst - uwarunkowania, skutki; UW – kategoria umiejętności, wykorzystanie wiedzy - rozwiązywane problemy i wykonywane zadania; UK – kategoria umiejętności, komunikowanie się - odbieranie i tworzenie wypowiedzi, upowszechnianie wiedzy w środowisku naukowym i posługiwanie się językiem obcym; UO – kategoria umiejętności, organizacja pracy - planowanie i praca zespołowa; UU – kategoria umiejętności, uczenie się - planowanie własnego rozwoju i rozwoju innych osób; KK – kategoria kompetencje społeczne, oceny - krytyczne podejście; KO – kategoria kompetencje społeczne, odpowiedzialność - wypełnianie zobowiązań społecznych i działanie na rzecz interesu publicznego; KR – kategoria kompetencje społeczne, rola zawodowa - niezależność i rozwój etosu.

P7SI_WG, P7SI_WK, P7SI_UW – charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich (Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 XI 2018 w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji), odpowiednio WG – kategoria wiedzy, zakres i głębia - kompletność perspektywy poznawczej i zależności; WK – kategoria wiedzy, kontekst - uwarunkowania, skutki; UW – kategoria umiejętności, wykorzystanie wiedzy - rozwiązywane problemy i wykonywane zadania.

Kierunkowe efekty uczenia się dla kierunku TECHNOLOGIA CHEMICZNA, studia drugiego stopnia:

Efekty uczenia się dla kierunku (K)	OPIS KIERUNKOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ Po zakończeniu studiów II stopnia na kierunku TECHNOLOGIA CHEMICZNA profil ogólnoakademicki, absolwent:	Odniesienie do charakterystyk kwalifikacji poziomu 7 Polskiej Ramy Kwalifikacji
WIEDZA		
K_W1	posiada poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie matematyki i informatyki niezbędną do modelowania, planowania, optymalizacji i charakteryzowania przemysłowych procesów chemicznych oraz planowania doświadczeń i opracowywania wyników badań eksperymentalnych	P7S_WG
K_W2	posiada poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie chemii i innych pokrewnych obszarów nauki, pozwalającą na formułowanie i rozwiązywanie złożonych zadań związanych z technologią chemiczną	P7S_WG
K_W3	posiada wiedzę w zakresie złożonych procesów chemicznych, obejmującą odpowiedni dobór materiałów, surowców, metod, technik, aparatury i urządzeń do realizacji procesów chemicznych oraz charakteryzowania otrzymanych produktów	P7S_WG, P7SI_WG
K_W4	ma wiedzę poszerzoną w zakresie kinetyki, termodynamiki, zjawisk powierzchniowych katalizy procesów chemicznych	P7S_WG

K_W5	posiada wiedzę o surowcach, produktach i procesach biotechnologicznych	P7S_WG
K_W6	posiada poszerzoną wiedzę o najnowszych technologiach chemicznych i materiałowych, w tym technologiach materiałów zaawansowanych i nanomateriałów, zna aktualne trendy rozwoju chemicznych procesów przemysłowych	P7S_WG
K_W7	zna nowoczesne metody badań struktury i własności materiałów, niezbędne do charakteryzowania surowców i produktów przemysłu chemicznego i pokrewnych	P7S_WG
K_W8	ma poszerzoną wiedzę dotyczącą problemów ochrony środowiska, związanych z realizacją procesów chemicznych	P7S_WG, P7S_WK
K_W9	posiada poszerzoną wiedzę w zakresie inwestowania w przemyśle chemicznym, zarządzania, w tym zarządzania jakością, prowadzenia działalności gospodarczej i transferu technologii	P7S_WG, P7S_WK, P7SI_WK
K_W10	ma ugruntowaną wiedzę w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy	P7S_WG
K_W11	ma ugruntowaną i poszerzoną wiedzę z zakresu wybranej specjalności	P7S_WG
K_W12	posiada poszerzoną wiedzę o zagrożeniach związanych z realizacją procesów chemicznych i zna zasady szacowania ryzyka, zna konwencje międzynarodowe i dyrektywy UE w zakresie bezpieczeństwa procesowego oraz zna zasady organizacji rynku produktów chemicznych (REACH)	P7S_WG, P7S_WK, P7SI_WK
K_W13	posiada poszerzoną wiedzę o zaawansowanych urządzeniach i aparaturze stosowanych w technologii chemicznej	P7S_WG, P7SI_WG
K_W14	posiada wiedzę w zakresie wybranych zagadnień współczesnej wiedzy chemicznej oraz aspektach prawa autorskiego i własności przemysłowej	P7S_WG, P7S_WK
UMIĘJĘTNOŚCI		
K_U1	posiada umiejętność pozyskiwania i krytycznej oceny informacji z literatury, baz danych oraz innych źródeł oraz formułowania na tej podstawie opinii i raportów	P7S_UW P7SI_UW
K_U2	posiada umiejętność pracy zespołowej oraz kierowania zespołem	P7S_UO
K_U3	potrafi posługiwać się językiem angielskim w kontaktach zawodowych	P7S_UK
K_U4	posiada zdolność komunikowania się z specjalistami i niespecjalistami w obszarze technologii chemicznej i dziedzinach pokrewnych	P7S_UK
K_U5	potrafi samodzielnie określić kierunki dalszego kształcenia się oraz realizować samokształcenie	P7S_UU
K_U6	posiada umiejętność profesjonalnego prezentowania wyników badań w formie raportu, rozprawy lub prezentacji	P7S_UW P7S_UK
K_U7	potrafi korzystać z profesjonalnego oprogramowania, wykorzystując je do projektowania procesów chemicznych	P7S_UW P7SI_UW
K_U8	posługuje się zaawansowanymi programami komputerowymi, wspomagającymi realizację zadań typowych dla technologii i inżynierii chemicznej, planuje eksperymenty chemiczne i bada ich przebieg oraz właściwie interpretuje uzyskane wyniki	P7S_UW P7SI_UW
K_U9	potrafi projektować i prowadzić reakcje chemiczne w skali laboratoryjnej w różnych warunkach i właściwie wykorzystać rezultaty tych badań do powiększania skali	P7S_UW P7SI_UW
K_U10	posiada poszerzoną umiejętność analizy i rozwiązywania problemów związanych z technologią chemiczną i inżynierią procesową, wykorzystując do tego celu metody teoretyczne, eksperymentalne i symulacyjne	P7S_UW P7SI_UW
K_U11	potrafi właściwie weryfikować koncepcje rozwiązań inżynierskich w odniesieniu do stanu wiedzy w technologii i inżynierii chemicznej	P7S_UW P7SI_UW
K_U12	posiada umiejętność adaptacji wiedzy z zakresu chemii i dziedzin pokrewnych do rozwiązywania problemów z zakresu technologii chemicznej oraz planowania nowych przemysłowych procesów	P7S_UW P7SI_UW
K_U13	potrafi racjonalnie planować wykorzystanie surowców naturalnych w przemyśle chemicznym, kierując się zasadami ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju	P7S_UW P7SI_UW
K_U14	potrafi właściwie formułować i weryfikować hipotezy związane z problemami inżynierskimi w technologii chemicznej	P7S_UW, P7SI_UW
K_U15	potrafi krytycznie analizować przemysłowe procesy chemiczne oraz wprowadzać modyfikacje i ulepszenia w tym zakresie, wykorzystując zdobytą wiedzę, w tym wiedzę o najnowszych osiągnięciach nauki i techniki	P7S_UW, P7SI_UW
K_U16	ma umiejętność oceny przydatności technologicznej surowców oraz doboru procesu technologicznego w odniesieniu do wymagań jakościowych produktu	P7S_UW, P7SI_UW
K_U17	potrafi krytycznie ocenić praktyczną przydatność wykorzystania nowych osiągnięć w technologii chemicznej	P7S_UW P7SI_UW

K_U18	ma umiejętności niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym oraz w zespołach badawczych	P7S_UO
K_U19	zna i przestrzega zasad bezpieczeństwa związanych z wykonywaną pracą	P7S_UW P7SI_UW
K_U20	ma umiejętność planowania przedsięwzięcia technologicznego, obejmującego analizę zasobów, projektowanie techniczne, ocenę finansową projektu, analizę oddziaływania na środowisko oraz marketing	P7SI_UW
K_U21	potrafi krytycznie ocenić wyniki badań eksperymentalnych oraz określić kierunek dalszych badań prowadzących do rozwiązania problemów z zakresu techn. i inż. chem.	P7SI_UW
K_U22	potrafi zaprojektować i ocenić przebieg eksperymentu oraz procesu z zakresu technologii chemicznej, dokonać analizy możliwości zintegrowania operacji jednostkowych i procesów z uwzględnieniem surowców, produktów ubocznych i finalnych, zgodnie z zasadami technologicznymi, z uwzględnieniem zasad ryzyka	P7SI_UW
K_U23	posiada umiejętność wykorzystywania wiedzy nabytej w ramach specjalności w działalności zawodowej	P7SI_UW
K_U24	potrafi zaprojektować złożone urządzenie, obiekt, system lub proces z zakresu technologii i inżynierii chemicznej	P7SI_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_K1	posiada świadomość potrzeby kształcenia przez całe życie i doskonalenia zawodowego	P7S_KK
K_K2	ma ukształtowaną świadomość ograniczeń nauki i techniki związanych z technologią chemiczną, w tym z ochroną środowiska naturalnego	P7S_KK
K_K3	profesjonalnie rozpoznaje problemy i podejmuje właściwe wybory związane z wykonywaniem zawodu, w zgodzie z zasadami etyki zawodowej	P7S_KR
K_K4	przestrzega wszystkich zasad pracy zespołowej; ma świadomość odpowiedzialności za wspólne przedsięwzięcia i dokonania w pracy zawodowej	P7S_KO
K_K5	reprezentuje wysoki poziom moralny w odniesieniu do problemów społecznych i zawodowych	P7S_KO, P7S_KR
K_K6	potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	P7S_KO
K_K7	rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu informacji o aktualnym stanie i kierunkach rozwoju technologii chemicznej, o zasadach użytkowania i postępowania z produktami chemicznymi, o zagrożeniach związanych z pozyskiwaniem surowców, produkcją chemiczną i dystrybucją.	P7S_KO

Tabele pokrycia charakterystyk drugiego stopnia kwalifikacji poziomu 7 Polskiej Ramy Kwalifikacji (w tym dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie) przez kierunkowe efekty uczenia się kierunku Technologia Chemiczna, studia drugiego stopnia:

Kod składnika opisu	Charakterystyki drugiego stopnia poziomu 7 Polskiej Ramy Kwalifikacji (Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z 14 XI 2018 w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6–8 Polskiej Ramy Kwalifikacji)	Kod efektów uczenia się na kierunku Tech. Chem.
Wiedza: zna i rozumie		
P7S_WG	w pogłębionym stopniu – wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę ogólną z zakresu dyscyplin naukowych lub artystycznych tworzących podstawy teoretyczne, uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę obejmującą kluczowe zagadnienia oraz wybrane zagadnienia z zakresu zaawansowanej wiedzy szczegółowej – właściwe dla programu studiów	K_W1 – K_W14
	główne tendencje rozwojowe dyscyplin naukowych lub artystycznych, do których jest przyporządkowany kierunek studiów	K_W6,
P7S_WK	fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji	K_W8, K_W12
	ekonomiczne, prawne, etyczne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działalności zawodowej związanej z kierunkiem studiów, w tym zasady ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego	K_W14
	podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości	K_W9, K_W12
Umiejętności: potrafi		
P7S_UW	wykorzystywać posiadaną wiedzę	K_U1,

	<ul style="list-style-type: none"> - formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz innowacyjnie wykonywać zadania w nieprzewidywalnych warunkach przez: <ul style="list-style-type: none"> - właściwy dobór źródeł i informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy, syntezy, twórczej interpretacji i prezentacji tych informacji, - dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych 	K_U6 – K_U17, K_U19
	formułować i testować hipotezy związane z prostymi problemami badawczymi	K_U14
P7S_UK	komunikować się na tematy specjalistyczne ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców	K_U4
	przewodzić debatę	K_U6
	posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego oraz specjalistyczną terminologią	K_U3
P7S_UO	kierować pracą zespołu	K_U2
	współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych i podejmować wiodącą rolę w zespołach	K_U2, K_U18
P7S_UU	samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie i ukierunkowywać innych w tym zakresie	K_U5
Kompetencje społeczne: jest gotów do		
P7S_KK	krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści	K_K2
	uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu	K_K1
P7S_KO	wypełniania zobowiązań społecznych, inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego	K_K4, K_K7
	inicjowania działania na rzecz interesu publicznego.	K_K5
	myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy.	K_K6
P7S_KR	odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, w tym: <ul style="list-style-type: none"> - rozwijania dorobku zawodu, - podtrzymywania etosu zawodu, - przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej oraz działania na rzecz przestrzegania tych zasad 	K_K3, K_K5

Kod składnika opisu	Charakterystyki drugiego stopnia poziomu 7 Polskiej Ramy Kwalifikacji dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie (Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z 14 XI 2018 w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6–8 Polskiej Ramy Kwalifikacji)	Kod efektów uczenia się na kierunku Tech. Chem.
Wiedza: zna i rozumie		
P7SI_WG	podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	K_W3, K_W13
P7SI_WK	podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości	K_W9, K_W12
Umiejętności: potrafi		
P7SI_UW	planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	K_U7 – K_U9, K_U21
	przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu: <ul style="list-style-type: none"> - wykorzystać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne, - dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym etyczne - dokonywać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich 	K_U1, K_U10, K_U13, K_U16, K_U19, K_U20, K_U22, K_U24
	dokonywać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i ocenić te rozwiązania	K_U11, K_U12, K_U14 – K_U17, K_U21

	projektować – zgodnie z zadaną specyfikacją – oraz wykonywać typowe dla kierunku studiów proste urządzenie, obiekty, systemy lub realizować proces, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów.	K_U7, K_U12, K_U22 – K_U24
--	---	----------------------------------