

### Program studiów

Kierunek studiów:	Technologia chemiczna
Poziom studiów:	Studia pierwszego stopnia
Profil studiów:	Ogólnoakademicki
Formy studiów:	Studia stacjonarne
Liczba semestrów:	7
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów:	210 ECTS
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	Inżynier
Kierunek studiów jest przyporządkowany do dyscyplin:	Inżynieria chemiczna (100%) - dyscyplina wiodąca
Łączna liczba godzin zajęć:	2550
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:	105 ECTS
Liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych - w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne:	5 ECTS
Wymiar oraz liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach praktyk zawodowych:	4 tygodnie (4 ECTS)
Zasady i forma odbywania praktyk zawodowych:	Praktyka organizowana na zasadach określonych w Regulaminie studenckich praktyk zawodowych Politechniki Śląskiej. odbywana w przedsiębiorstwach, jednostkach przedsiębiorstw, i jednostkach naukowo-badawczych o profilu działalności zgodnym z kierunkiem studiów. realizowana na podstawie umowy o organizacji praktyki studenckiej/ umowy o pracę/ umowy cywilno-prawnej.

### Efekty uczenia się

Symbol	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do charakterystyk pierwszego stopnia efektów uczenia się Polskiej Ramy Kwalifikacji
<b>Wiedza: zna i rozumie</b>		
K1A_W1	Zaawansowane zagadnienia w zakresie matematyki i innych obszarów nauki oraz z zakresu inżynierii chemicznej w tym zagadnienia przydatne do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich.	P6S_WG P6S_WG inż.
K1A_W2	Podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych oraz metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu typowych zadań inżynierskich związanych z kierunkiem Technologia chemiczna.	P6S_WG P6S_WG inż.
K1A_W3	Podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości.	P6S_WK inż.
K1A_W4	Podstawowe społeczne, ekonomiczne, prawne, etyczne i inne pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej, w tym podstawowe pojęcia zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego.	P6S_WK inż.
K1A_W5	Podstawowe problemy współczesnej cywilizacji właściwe dla programu studiów na kierunku technologia chemiczna.	P6S_WK
K1A_W6	Metody, techniki i narzędzia w tym techniki informatyczne stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z chemią i technologią chemiczną.	P6S_WG
K1A_W7	Technologie przemysłu chemicznego, operacje i procesy jednostkowe typowe dla tych technologii.	P6S_WG P6S_WG inż.

K1A_W8	Aparaty i urządzenie przemysłu chemicznego oraz zagadnienia związane z ich doborem i konstrukcją.	P6S_WG P6S_WG inż
K1A_W9	Podstawowe metody, techniki i procedury analityczne przydatne do rozwiązywania typowych zadań związanych z technologią chemiczną.	P6S_WG P6S_WG inż
<b>Umiejętności: potrafi</b>		
K1A_U1	Identyfikować, formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy inżynierskie związane z technologią chemiczną poprzez zastosowanie zasad inżynierii, nauki i matematyki, a także wykonywać zadania w warunkach nie w pełni przewidywalnych.	P6S_UW
K1A_U2	Planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.	P6S_UW inż.
K1A_U3	Przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu: – wykorzystywać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne, – dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym aspekty etyczne, – dokonywać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich. Potrafi dokonywać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i oceniać te rozwiązania.	P6S_UW inż.
K1A_U4	Zaprojektować – zgodnie z zadaną specyfikacją – oraz wykonać, typowe dla kierunku technologia chemiczna proste urządzenie, obiekt, system lub zrealizować proces, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów.	P6S_UW inż.
K1A_U5	Pracować indywidualnie i w zespole, przyjmując w nim różne role; potrafi planować i organizować tę pracę, a także współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych (także o charakterze interdyscyplinarnym).	P6S_UO
K1A_U6	Właściwie dobierać źródła i informacje z nich pochodzące, dokonywać oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji; potrafi komunikować się z użyciem specjalistycznej terminologii i nowoczesnych technologii informacyjno-komunikacyjnych, brać udział w debacie oraz posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.	P6S_UW P6S_UK
K1A_U7	Dobierać i korzystać z właściwych technik, umiejętności i nowoczesnych narzędzi inżynierskich.	P6S_UW P6S_UW inż.
K1A_U8	Samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie.	P6S_UU
<b>Kompetencje społeczne: jest gotów do</b>		
K1A_K1	Krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgnięcia opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązywaniem problemów.	P6S_KK
K1A_K2	Wypełniania zobowiązań społecznych, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego, inicjowania działań na rzecz interesu publicznego, myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy.	P6S_KO
K1A_K3	Odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych, dbałości o dorobek i tradycje zawodu; ma świadomość ważności i zrozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej.	P6S_KR

## Zajęcia i grupy zajęć

Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Liczba punktów ECTS	Efekty uczenia się (symbol) przypisane do zajęć lub grupy zajęć	Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się
Wychowanie fizyczne	0	-	-
Język obcy	8	K1A_U6	Słownictwo, struktury gramatyczne języka angielskiego i funkcje komunikacji, zgodne z Europejskim Systemem Opisu Kształcenia Językowego na poziomie B2 na podstawie języka technicznego, w szczególności związanego z zagadnieniami typowymi dla chemii i technologii chemicznej.
Grupa zajęć z dziedziny nauk humanistycznych, ekonomicznych i społecznych (HES)	5	K1A_W3 K1A_W4 K1A_W5 K1A_U5 K1A_U8 K1A_K1 K1A_K2 K1A_K3	Zagadnienia z obszaru technik i narzędzi komunikacji, podstaw przedsiębiorczości oraz ochrony własności intelektualnej. Grupa zajęć mająca na celu przygotowanie przyszłych absolwentów uczelni technicznej do świadomego funkcjonowania, niejednokrotnie również w roli liderów, w życiu gospodarczym i społecznym.
Matematyka	14	K1A_W1 K1A_U1 K1A_K1	Repetitorium z matematyki na poziomie szkoły średniej. Wiedza ogólna w zakresie podstaw logiki, algebry liniowej, matematyki dyskretnej i geometrii analitycznej, rachunku różniczkowego i całkowego.
Fizyka	10	K1A_W1 K1A_W6 K1A_U1 K1A_U2 K1A_K1	Repetitorium z fizyki na poziomie szkoły średniej. Wiedza ogólna w zakresie zasad fizyki, wielkości fizycznych pojęć fizyki klasycznej (mechanika punktu materialnego i bryły sztywnej, ruch drgający, falowy, podstawy termodynamiki, elektryczności magnetyzmu, optyki); relatywistycznej; kwantowej i oddziaływań fundamentalnych.
Grupa zajęć z Informatyki	8	K1A_W6 K1A_U7	Wykorzystanie zaawansowanych funkcji edytorów tekstu, arkuszy kalkulacyjnych, baz danych i aplikacji graficznych do opracowywania tekstów

			i danych. Zagadnienia z obszaru informatyki i programowania w zakresie niezbędnym do rozwiązywania problemów obliczeniowych i projektowych związanych z technologią chemiczną. Wykorzystanie podstawowego oprogramowania w rozwiązywaniu zagadnień z zakresu statystycznej analizy danych eksperymentalnych.
Podstawowe związane z kierunkiem studiów	34	K1A_W1 K1A_U1 K1A_U2 K1A_U4 K1A_K1	Treści z zakresu chemii ogólnej oraz chemii nieorganicznej, organicznej i fizycznej. Podstawowe pojęcia i prawa chemii, wiedza ogólna z zakresu chemii fizycznej, nieorganicznej, organicznej i analitycznej, umiejętność opisu związków (nomenklatura) i reakcji chemicznych, przeliczanie stężeń, obliczenia stechiometryczne, budowa atomu i podstawowe wiązania chemiczne, klasy związków chemicznych, typy reakcji chemicznych. Chemia pierwiastków, chemia i struktury związków nieorganicznych. Podstawowe prawa chemii fizycznej w zakresie własności stanów skupienia, termodynamiki chemicznej, statyki chemicznej, kinetyki chemicznej, katalizy, równowag fazowych, zjawisk powierzchniowych, elektrochemii, fotochemii oraz podstaw spektroskopii. Budowa, nazewnictwo i właściwości związków organicznych. Rodzaje i mechanizmy reakcji związków organicznych.
Kierunkowe obowiązkowe	28	K1A_W1 K1A_W2 K1A_W6 K1A_W7 K1A_W8 K1A_W9 K1A_U1 K1A_U2 K1A_U4 K1A_U7 K1A_K1	Podstawowe zasady technologiczne, etapy rozwoju metody technologicznej, analiza stechiometryczna, termodynamiczna i kinetyczna procesu technologicznego. Bilans masowy i energetyczny procesu chemicznego. Podstawowe rodzaje reaktorów chemicznych – charakterystyka pracy, zastosowanie, podstawowe obliczenia reaktorowe. Podstawy katalizy chemicznej. Wprowadzenie do zagadnień z zakresu transportu płynów, procesów wymiany ciepła i masy oraz typowych operacji jednostkowych. Podstawowe wiadomości z zakresu statyki, wytrzymałości materiałów i materiałoznawstwa. Podstawowe wiadomości z zakresu budowy, działania i podstaw projektowania wybranych aparatów. Czytanie i tworzenie dokumentacji technicznej aparatury chemicznej zgodnej ze standardami rysunku technicznego. Klasykne i instrumentalne metody stosowane w analizie chemicznej, analiza statystyczna i ocena wiarygodności oznaczeń analitycznych.
Prezentacja ścieżek dyplomowania	6	K1A_W1 K1A_W2 K1A_W6 K1A_U1 K1A_U2 K1A_U4 K1A_K1	Wybrane treści z obszaru technologii nieorganicznej, technologii organicznej, technologii polimerów oraz inżynierii chemicznej i procesowej, prezentujące ścieżki dyplomowania.
Projekt PBL - obieralny	10	K1A_W1 K1A_W2 K1A_U1 K1A_U4 K1A_U5 K1A_K1	Realizacja projektów indywidualnych i grupowych w wybranym obszarze tematycznym zgodnym z kierunkiem studiów oraz wybraną ścieżką dyplomowania.
Kierunkowe obieralne	21	K1A_W1 K1A_W2 K1A_W5 K1A_W7 K1A_W8 K1A_W9 K1A_U1 K1A_U2 K1A_U4 K1A_U7 K1A_K1	Podstawowa wiedza i najważniejsze zagadnienia (w tym najważniejsze procesy przemysłowe) z obszaru technologii chemicznej – technologii chemicznej organicznej, nieorganicznej, technologii polimerów, technologii materiałów wysokoenergetycznych oraz inżynierii chemicznej i procesowej - w zakresie nieobjętym ścieżką dyplomowania.
Kierunkowe prowadzone w języku angielskim - obieralne	4	K1A_W1 K1A_W2 K1A_W7 K1A_U6	Wybrane zagadnienia z zakresu technologii chemicznej przekazywane w języku angielskim.
Moduł obieralny - ścieżka dyplomowania <b>Technologia polimerów i tworzyw sztucznych</b>	39	K1A_W1 K1A_W2 K1A_W4 K1A_W5 K1A_W6 K1A_W7 K1A_W8 K1A_W9 K1A_U1 K1A_U2 K1A_U3 K1A_U4 K1A_U6 K1A_U7 K1A_K1 K1A_K3	Podstawy teoretyczne chemii polimerów. Polimeryzacja, polikondensacja, poliaddycja. Homopolimery i kopolimery. Średnie ciężary cząsteczkowe, rozkład ciężarów cząsteczkowych i metody ich oznaczania. Termodynamika roztworów. Stany fizyczne polimeru. Polimery ciekłokrystaliczne. Metody identyfikacji i analizy polimerów i tworzyw sztucznych. Klasyfikacja tworzyw sztucznych. Zagadnienia z zakresu katalizy procesów syntezy związków wielkocząsteczkowych. Przemysłowe technologie produkcji polimerów i tworzyw sztucznych. Najnowsze trendy w technologii polimerów i tworzyw sztucznych. Metody przetwórcze w technologii polimerów. Podstawy recyklingu polimerów. Specjalistyczne zastosowania polimerów.

Moduł obieralny - ścieżka dyplomowania <b>Technologia chemiczna organiczna</b>	39	K1A_W1 K1A_W2 K1A_W4 K1A_W5 K1A_W6 K1A_W7 K1A_W8 K1A_W9 K1A_U1 K1A_U2 K1A_U3 K1A_U4 K1A_U6 K1A_U7 K1A_K1 K1A_K3	Technologie przemysłu organicznego – wielko- i małotonażowe. W tym technologie wytwarzania produktów specjalistycznych. Techniki i metody stosowane w analizie surowców i produktów w przemyśle organicznym. Ścieżki wdrażania technologii w praktyce na przykładzie wybranych procesów organicznych – do etapu planowania do praktycznej realizacji. Zagadnienia bezpieczeństwa procesowego w przemyśle organicznym. Najnowsze trendy w technologii organicznej.
Moduł obieralny - ścieżka dyplomowania <b>Technologia nieorganiczna i elektrochemia</b>	39	K1A_W1 K1A_W2 K1A_W4 K1A_W5 K1A_W6 K1A_W7 K1A_W8 K1A_W9 K1A_U1 K1A_U2 K1A_U3 K1A_U4 K1A_U6 K1A_U7 K1A_K1 K1A_K3	Podstawy teoretyczne chemii, technologii nieorganicznej i elektrochemii. Zaawansowane zagadnienia chemii nieorganicznej. Przemysłowe technologie nieorganiczne, elektrochemiczne, materiałów budowlanych i ceramicznych. Techniki i metody stosowane w analizie surowców i produktów w przemyśle nieorganicznym. Zagadnienia teoretyczne i praktyczne z zakresu korozji i degradacji materiałów. Procesy membranowe w technologii nieorganicznej i ochronie środowiska. Najnowsze trendy w przemyśle nieorganicznym.
Moduł obieralny - ścieżka dyplomowania <b>Inżynieria i aparatura procesowa</b>	39	K1A_W1 K1A_W2 K1A_W4 K1A_W5 K1A_W6 K1A_W7 K1A_W8 K1A_U1 K1A_U2 K1A_U3 K1A_U4 K1A_U6 K1A_U7 K1A_K1 K1A_K3	Mechanika płynów i CFD. Ruch ciepła i technika cieplna. Dyfuzja i wymiana masy. Podstawy teoretyczne i projektowanie wybranych operacji jednostkowych. Podstawowa i zaawansowane treści w zakresie projektowania i konstrukcji aparatury i urządzeń przemysłu chemicznego. Podstawy procesów separacji. Podstawy inżynierii bioprocessowej.
Projekt inżynierski	15	K1A_W2 K1A_W5 K1A_U1 K1A_U3 K1A_U5 K1A_K1	Wykonanie projektu inżynierskiego tematycznie związanego z wybraną ścieżką dyplomowania. Opracowanie podstaw teoretycznych i części praktycznej i/lub obliczeniowej. Dyskusja uzyskanych wyników. Sformułowanie wniosków końcowych. Redakcja pracy zgodnie z ustalonymi wymaganiami.
Zajęcia z wydziałowej i uczelnianej bazy zajęć obieralnych	4	K1A_U8 K1A_K1	Zapoznanie się z najnowszymi, interdyscyplinarnymi zagadnieniami z zakresu wybranej dyscypliny.
Praktyka	4	K1A_W2 K1A_W7 K1A_K3	Czterotygodniowa praktyka odbywana w przedsiębiorstwach, jednostkach przedsiębiorstw, i jednostkach naukowo-badawczych o profilu działalności zgodnym z kierunkiem studiów.

### Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia

Nazwa sposobu weryfikacji i oceny efektów uczenia się	Opis sposobu weryfikacji i oceny efektów uczenia się
Egzamin pisemny	Egzamin pisemny obejmuje pisemne odpowiedzi na pytania dotyczące zagadnień obejmujących treści programowe danego przedmiotu. Odpowiedzi są udzielane w postaci eseju, krótkich form tekstowych, obliczeń lub testów jedno- i wielokrotnego wyboru.
Egzamin ustny	Egzamin ustny obejmuje ustne odpowiedzi na pytania dotyczące zagadnień obejmujących treści programowe danego przedmiotu.
Egzamin dyplomowy	Egzamin ustny, który obejmuje odpowiedzi na pytania dotyczące zagadnień z obszaru treści programowych danego kierunku i ścieżki dyplomowania.

Kolokwium pisemne	Kolokwium pisemne obejmuje odpowiedzi (w postaci eseju, krótkich form tekstowych, obliczeń lub testów jedno- i wielokrotnego wyboru) na pytania dotyczące zagadnień obejmujących treści programowe danego przedmiotu. Ta forma weryfikacji może być stosowana w przypadku sprawdzania poziomu opanowania części bądź całości materiału treści programowych danego przedmiotu.
Kolokwium ustne	Kolokwium ustne obejmuje ustne odpowiedzi na pytania dotyczące zagadnień obejmujących treści programowe danego przedmiotu. Ta forma weryfikacji może być stosowana w przypadku sprawdzania poziomu opanowania części bądź całości materiału treści programowych danego przedmiotu.
Prezentacja/referat	Indywidualne lub zespołowe opracowania (także w formie multimedialnej) przedstawione publicznie, których celem jest przekazanie syntetycznej wiedzy na określony temat.
Odpowiedź ustna	Krótką wypowiedź na zadany temat mającą na celu ocenę wiedzy i umiejętności jej przekazywania przez studenta. Obejmuje fragment treści programowych przedmiotu np. jedno ćwiczenie tablicowe lub laboratoryjne.
Sprawdzian pisemny	Krótką pisemną wypowiedź (kartkówka) na zadany temat mającą na celu ocenę wiedzy i umiejętności jej przekazywania przez studenta. Obejmuje fragment treści programowych przedmiotu np. jedno ćwiczenie tablicowe lub laboratoryjne.
Aktywność na zajęciach	Ogół aktywności studenta na zajęciach obejmujący przygotowanie do zajęć, udział i zaangażowanie w dyskusję, umiejętności wnioskowania i wartościowania.
Obserwacja	Bezpośrednia obserwacja studenta w czasie wykonywania przez niego działań właściwych dla określonego obszaru zawodowego. Ocena pełnienia nałożonej studentowi funkcji w zespole.
Sprawozdanie z laboratorium	Sprawozdanie – raport w formie papierowej bądź dokumentu elektronicznego, w którym należy podać cel oraz przebieg wykonanych pomiarów, badań i obserwacji bądź też rozwiązania zadań problemowych wraz z ewentualnymi konkluzjami.
Projekt	Opracowanie pisemne (w formie papierowej lub dokumentu elektronicznego) przedstawiające rozwiązanie przez studentów konkretnych problemów w tym wykonania obliczeń i schematów - na podstawie posiadanej wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych i personalnych. Studenci pracują w małych zespołach projektowych lub indywidualnie.
Projekt inżynierski	Przedstawienie, w postaci monografii, przeglądu literatury oraz ewentualnych wyników badań własnych lub rozwiązań projektowych wraz omówieniem i wnioskami.
Dokumentacja z praktyk	Dokumenty: umowa o organizację praktyk, plan praktyk, harmonogram praktyk, sprawozdanie z praktyk, potwierdzenie z odbycia praktyk.