

### Program studiów

Kierunek studiów:	technologia chemiczna
Poziom studiów:	studia drugiego stopnia
Profil studiów:	ogólnoakademicki
Formy studiów:	studia stacjonarne studia niestacjonarne
Liczba semestrów:	studia stacjonarne: 3 semestry studia niestacjonarne: 3 semestry
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów:	90 ECTS
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	magister inżynier
Kierunek studiów jest przyporządkowany do dyscyplin:	inżynieria chemiczna (100%) – dyscyplina wiodąca
Łączna liczba godzin zajęć:	studia stacjonarne: 1170 studia niestacjonarne: 690
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:	studia stacjonarne: 45 ECTS studia niestacjonarne: 27 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:	program studiów nie przewiduje praktyki zawodowej
Zasady i forma odbywania praktyk zawodowych:	program studiów nie przewiduje praktyki zawodowej

### Efekty uczenia się

Symbol	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się Polskiej Ramy Kwalifikacji
<b>Wiedza: zna i rozumie</b>		
K2A_W01	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
K2A_W02	Posiada poszerzoną wiedzę z zakresu fizyki pozwalającą na zrozumienie procesów fizycznych, związanych z technologią chemiczną.	P7S_WG
K2A_W03	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
K2A_W04	Posiada wiedzę w zakresie złożonych procesów chemicznych, obejmującą odpowiedni dobór materiałów, surowców, aparatury i urządzeń do realizacji procesów chemicznych oraz charakteryzowania otrzymanych produktów.	P7S_WG
K2A_W05	Ma wiedzę o zjawiskach zachodzących na powierzchni katalizatorów (sorbentu) oraz zna podstawy stosowania katalizatorów w procesach przemysłowych.	P7S_WG
K2A_W06	Posiada wiedzę o surowcach, produktach i procesach biotechnologicznych.	P7S_WG
K2A_W07	Posiada wiedzę o najnowszych technologiach chemicznych i materiałowych, w tym technologiach materiałów zaawansowanych i nanomateriałów, zna aktualne trendy rozwoju chemicznych procesów przemysłowych.	P7S_WG

K2A_W08	Zna nowoczesne metody badań struktury i własności materiałów, niezbędne do charakteryzowania surowców i produktów przemysłu chemicznego i pokrewnych.	P7S_WG
K2A_W09	Ma wiedzę dotyczącą problemów ochrony środowiska, związanych z realizacją przemysłowych procesów chemicznych.	P7S_WG
K2A_W10	Posiada wiedzę w zakresie inwestowania w branży chemicznej, zarządzania, w tym zarządzania jakością, prowadzenia działalności gospodarczej i transferu technologii.	P7S_WK
K2A_W11	Ma ugruntowaną wiedzę w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy.	P7S_WK
K2A_W12	Ma ugruntowaną i poszerzoną wiedzę z zakresu wybranej specjalności.	P7S_WG
<b>Umiejętności: potrafi</b>		
K2A_U01	Posiada umiejętność pozyskiwania i krytycznej oceny informacji z literatury, baz danych oraz innych źródeł oraz formułowania na tej podstawie opinii i raportów.	P7S_UW
K2A_U02	Posiada umiejętność pracy zespołowej oraz kierowania zespołem.	P7S_U0
K2A_U03	Potrafi posługiwać się drugim językiem obcym na poziomie A1 lub wyższym Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	P7S_UK
K2A_U04	Posiada zdolność komunikowania się z specjalistami i niespecjalistami w obszarze technologii chemicznej i dziedzinach pokrewnych.	P7S_UK
K2A_U05	Potrafi samodzielnie określić kierunki dalszego kształcenia się oraz realizować samokształcenie.	P7S_UU
K2A_U06	Posiada umiejętność prezentowania wyników badań w formie raportu, rozprawy lub prezentacji.	P7S_UK
K2A_U07	Potrafi korzystać z profesjonalnego oprogramowania, wykorzystując je do projektowania procesów chemicznych.	P7S_UW
K2A_U08	Potrafi badać reakcje chemiczne w skali laboratoryjnej w różnych warunkach i adoptować rezultaty tych badań do większej skali.	P7S_UW
K2A_U09	Posiada umiejętność analizy i rozwiązywania problemów związanych z technologią chemiczną i inżynierią procesową, wykorzystując do tego celu metody teoretyczne, analityczne, symulacyjne i eksperymentalne.	P7S_UW
K2A_U10	Potrafi weryfikować koncepcje rozwiązań inżynierskich w odniesieniu do stanu wiedzy w technologii i inżynierii chemicznej.	P7S_UW
K2A_U11	Posiada umiejętność adaptacji wiedzy z zakresu chemii i dziedzin pokrewnych do rozwiązywania problemów technologii chemicznej oraz planowania nowych przemysłowych procesów chemicznych.	P7S_UW
K2A_U12	Potrafi odpowiednio wykorzystywać w przemyśle chemicznym zasoby naturalne, kierując się zasadami ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju.	P7S_UW
K2A_U13	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
K2A_U14	Ma umiejętność oceny przydatności technologicznej surowców oraz doboru procesu technologicznego w odniesieniu do wymagań jakościowych produktu.	P7S_UW
K2A_U15	Ma umiejętności niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym oraz w zespołach badawczych; zna i przestrzega zasad bezpieczeństwa związanych z wykonywaną pracą.	P7S_UW
K2A_U16	Ma umiejętność planowania przedsięwzięcia technologicznego, obejmującego analizę zasobów, projektowanie techniczne, ocenę finansową projektu, analizę oddziaływania na środowisko oraz marketing.	P7S_UW
K2A_U17	Ma umiejętność przedstawienia prognozowanych kierunków rozwoju technologii chemicznej z uwzględnieniem problematyki rynkowej, technicznej, formalno-prawnej, dotyczącej ochrony środowiska w sektorowych procesach produkcyjnych.	P7S_UW
K2A_U18	Potrafi krytycznie ocenić wyniki badań eksperymentalnych oraz określić kierunek dalszych badań prowadzących do rozwiązania problemów z zakresu technologii chemicznej i inżynierii procesowej.	P7S_UW
K2A_U19	Potrafi zaprojektować i ocenić przebieg eksperymentu oraz procesu z zakresu technologii chemicznej, dokonać analizy możliwości zintegrowania procesów jednostkowych ze względu na surowiec, produkt uboczny lub produkt finalny, zgodnie z zasadami oszczędności materiałów i energii, z uwzględnieniem zasad oceny ryzyka.	P7S_UW
K2A_U20	Posiada umiejętność wykorzystywania wiedzy nabytej w ramach specjalności w działalności zawodowej.	P7S_UU
K2A_U21	Potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego oraz specjalistyczną terminologią.	P7S_UK
<b>Kompetencje społeczne: jest gotów do</b>		
K2A_K01	Posiada świadomość potrzeby kształcenia przez całe życie i doskonalenia zawodowego.	P7S_KK
K2A_K02	Ma ukształtowaną świadomość ograniczeń nauki i techniki, związanych z ochroną środowiska naturalnego.	P7S_KK
K2A_K03	Przestrzega wszystkich zasad pracy zespołowej; ma świadomość odpowiedzialności za wspólne przedsięwzięcia i dokonania w pracy zawodowej.	P7S_KR
K2A_K04	Zachowuje się w sposób profesjonalny z przestrzeganiem zasad etyki zawodowej.	P7S_KR
K2A_K05	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.	P7S_K0
K2A_K06	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. Zna zasady lojalności i empatii.	P7S_K0

## Zajęcia

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
Ekonomia II	2	K2A_W10 K2A_W11 K2A_U13 K2A_U15 K2A_U17	Opanowanie podstawowej wiedzy w zakresie, zarządzania, inwestowania i prowadzenia działalności gospodarczej w branży chemicznej Omówienie ekonomicznych aspektów przestrzegania zasad BHP. Opanowanie podstawowych umiejętności krytycznej analizy przemysłowych procesów chemicznych w oparciu o zdobytą wiedzę o zarządzaniu przedsiębiorstwem chemicznym. Opanowanie podstawowych umiejętności z obszaru ekonomii i zarządzania niezbędnych do pracy w środowisku przemysłowym w tym przestrzegania zasad BHP. Opanowanie podstawowych umiejętności, w oparciu o posiadaną wiedzę, związanych z prognozowaniem rozwoju przemysłu chemicznego.
Sieci efektywnej komercjalizacji technologii	3	K2A_W10 K2A_U04 K2A_U13 K2A_U16 K2A_U17	Opanowanie wiedzy w zakresie inwestowania i transferu technologii w branży chemicznej. Nabycie umiejętności komunikowania się ze specjalistami i niespecjalistami w obszarze technologii chemicznej i dziedzinach pokrewnych w zakresie związanym transferem i komercjalizacją technologii. Nabycie umiejętności krytycznej analizy przemysłowych procesów chemicznych, wprowadzania w nich modyfikacji i ulepszeń z wykorzystaniem najnowszych osiągnięć nauki i techniki. Nabycie podstawowych umiejętności związanych kompleksowym planowaniem przedsięwzięcia technologicznego od strony technicznej, finansowej i marketingowej. Nabycie podstawowych umiejętności związanych z przewidywaniem kierunków rozwoju technologii chemicznej z uwzględnieniem problematyki formalno-prawnej, rynkowej i innych.
Język obcy	4	K2A_U03	Tematyka/słownictwo, funkcje komunikacyjne i struktury gramatyczne na wybranym poziomie biegłości językowej
Inżynieria reaktorów chemicznych	4	K2A_W04 K2A_W05 K2A_U08 K2A_U11 K2A_U18	Opanowanie wiedzy pozwalającej na dobór odpowiedniego reaktora do realizacji procesów chemicznych różnego typu. Opanowanie wiedzy o podstawach stosowania katalizatorów w procesach przemysłowych oraz zjawiskach zachodzących na powierzchni katalizatorów istotnej w podejmowaniu decyzji o doborze odpowiedniego typu reaktora chemicznego. Opanowanie umiejętności testowania procesów chemicznych w skali laboratoryjnej oraz umiejętności adaptacji tych wyników do większej skali wraz z przewidywaniem konsekwencji związanych z przeskalowaniem procesu. Opanowanie umiejętności wykorzystania posiadanej wiedzy z zakresu chemii, technologii chemicznej i dziedzin pokrewnych w procesie doboru odpowiedniego typu i rodzaju reaktora chemicznego. Nabycie umiejętności krytycznej oceny wyników badań eksperymentalnych oraz określenia kierunek dalszych badań prowadzących do rozwiązania problemów związanych inżynierią reaktorów.
Badanie struktur związków chemicznych	3	K2A_W02 K2A_W08 K2A_U01 K2A_U08	Opanowanie wiedzy z zakresu fizyki pozwalające na zrozumienie procesów fizycznych, związanych ze spektroskopią molekularną. Zapoznanie z nowoczesnymi metodami badań struktury i własności materiałów, niezbędnych do charakteryzowania surowców i produktów przemysłu chemicznego i pokrewnych. Opanowanie umiejętności pozyskiwania i krytycznej oceny, związanych z tematyką zajęć, informacji z literatury, baz danych i innych źródeł oraz formułowania na tej podstawie opinii i raportów. Potrafi badać reakcje chemiczne w skali laboratoryjnej w różnych warunkach.
Technologia lekkiej syntezy	1	K2A_W04 K2A_W05 K2A_W06 K2A_U12 K2A_K06	Opanowanie wiedzy w zakresie złożonych procesów chemicznych z obszaru tzw. lekkiej syntezy chemicznej, wiedzy obejmującej odpowiedni dobór materiałów, surowców, aparatury, urządzeń oraz warunków realizacji procesów chemicznych. Opanowanie niezbędnej wiedzy o katalizatorach stosowanych w przemyśle lekkiej syntezy chemicznej. Opanowanie wiedzę o surowcach, produktach i procesach biotechnologicznych stosowanych w technologii lekkiej syntezy. Opanowanie umiejętności wykorzystania zasad ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju w krytycznej analizie procesów z obszaru lekkiej syntezy chemicznej. Uświadomienie konieczności udostępniania informacji o aktualnym stanie i kierunkach rozwoju technologii chemicznej, o zasadach postępowania z produktami chemicznymi oraz o zagrożeniach związanych z produkcją chemiczną i dystrybucją produktów.
Basic biotechnology	2	K2A_W03 K2A_W06 K2A_W08 K2A_U04 K2A_U05 K2A_U21	Opanowanie poszerzonej i pogłębionej wiedzy w zakresie biochemii i innych pokrewnych obszarów nauki, pozwalającej na formułowanie i rozwiązywanie złożonych zadań związanych z technologią chemiczną i biotechnologią. Opanowanie wiedzy o surowcach, produktach i procesach biotechnologicznych. Znajomość nowoczesnych metod badań struktury i własności materiałów, niezbędne do charakteryzowania surowców i produktów przemysłu biochemicznego i pokrewnych. Opanowanie zdolności komunikowania się z specjalistami i niespecjalistami w obszarze, biotechnologii i dziedzinach pokrewnych. Opanowanie umiejętności samodzielnego nakreślenia kierunków dalszego kształcenia. Posługiwanie się specjalistyczną terminologią związaną

			obranym kierunkiem studiów w języku angielskim na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.
<b>Przedmiot profilujący:</b>			
Chemia fizyczna II	4	K2A_W03 K2A_W08 K2A_W12 K2A_U01 K2A_U06	Zdobycie poszerzonej i pogłębionej wiedzy z zakresu chemii fizycznej dotyczącej molekularnego opisu zjawisk i procesów fizykochemicznych. Zrozumienie istoty zjawisk i właściwości molekularnych substancji i ich związku z nowoczesnymi metodami badań struktury i własności materiałów. Znajomość praktycznego wykorzystania metod badań struktury materiałów we współczesnej pracy badawczej, ze szczególnym uwzględnieniem wybranej specjalności. Opanowanie umiejętności uzyskiwania i krytycznej oceny informacji, z obszaru chemii fizycznej i dziedzin pokrewnych, z literatury, baz danych a także innych źródeł, w tym w języku angielskim, i przygotowania na ich podstawie opracowań w formie raportów i prezentacji Umiejętność prezentowania przygotowanego wystąpienia w formie prezentacji.
Chemia organiczna II	4	K2A_W07 K2A_W09 K2A_U01 K2A_U11	Posiada wiedzę o najnowszych technologiach organicznych, w tym technologiach materiałów zaawansowanych, znajomość aktualnych trendów rozwoju chemicznych procesów organicznych. Opanowanie wiedzy dotyczącej problemów ochrony środowiska, związanych z realizacją przemysłowych procesów technologii organicznej. Posiada umiejętność pozyskiwania i oceny informacji, w obszarze wyznaczonym tematyką zajęć, z literatury, baz danych oraz innych źródeł oraz formułowania na tej podstawie opinii i raportów. Posiada umiejętność adaptacji wiedzy z zakresu chemii i dziedzin pokrewnych do rozwiązywania problemów syntezy organicznej.
Chemia nieorganiczna II	4	K2A_W03 K2A_W04 K2A_W07 K2A_W08 K2A_U06	Opanowanie poszerzonej i pogłębionej wiedzy w zakresie chemii nieorganicznej. Opanowanie wiedzy z zakresu złożonych procesów chemicznych, dotyczących otrzymywania pierwiastków rzadkich i rozproszonych oraz ich związków obejmująca odpowiedni dobór materiałów, surowców, do realizacji procesów chemicznych oraz charakteryzowania otrzymanych produktów. Opanowanie wiedzy o najnowszych technologiach chemicznych pierwiastków rzadkich i rozproszonych. Znajomość aktualnych trendów rozwoju chemicznych procesów przemysłowych. Znajomość nowoczesnych metod badań czystości i własności materiałów, w zakresie niezbędnym do charakteryzowania surowców i produktów przemysłu chemicznego i pokrewnych. Nabycie umiejętności przygotowania referatu seminaryjnego na temat zagadnień związanych z otrzymywaniem, zastosowaniami oraz właściwościami pierwiastków rzadkich i rozproszonych i zaprezentowania go.
Komputerowa inżynieria procesowa	4	K2A_W01 K2A_W03 K2A_W04 K2A_U07 K2A_U09	Wiedza na temat symulacji procesów chemicznych i znajomość najważniejszych symulatorów procesowych dostępnych na rynku. Znajomość pojęć takich jak: stopnie swobody strumienia, aparatu i instalacji. Znajomość zasad projektowania i modelowania pracy wymiennika ciepła, kolumny rektyfikacyjnej, reaktora chemicznego i in. urządzeń. Znajomość zastosowania i cech narzędzi do obliczeń właściwości termodynamicznych w programie symulującym ChemCAD. Znajomość metodyki prowadzenia obliczeń i sposobów znajdowania rozwiązania w symulatorach. Umiejętność dokonywania obliczeń symulacyjnych wymiennika ciepła, właściwości termodynamicznych, równowag za pomocą pakietu MathCAD i programu ChemCAD. Umiejętność projektowania i symulowania pracy wymiennika ciepła, reaktora chemicznego, kolumny rektyfikacyjnej. Umiejętność przeprowadzenia symulacji instalacji chemicznej złożonej z kilku aparatów.
<b>Przedmioty specjalnościowe:</b>			
Technologia polimerów II	11	K2A_W09 K2A_W12 K2A_U05 K2A_U08 K2A_K01	Ma wiedzę dotyczącą problemów ochrony środowiska, związaną z realizacją przemysłowych procesów chemicznych syntezy polimerów. Ma ugruntowaną i poszerzoną wiedzę z zakresu specjalności: Technologia polimerów i tworzyw sztucznych. Zdolność do samodzielnego sprecyzowania kierunków dalszego kształcenia się. Umiejętność samokształcenia. Potrafi badać reakcje chemiczne, z obszaru wybranej specjalności, w skali laboratoryjnej w różnych warunkach i adaptować rezultaty tych badań do większej skali. Świadomość konieczności ciągłego kształcenia i doskonalenia zawodowego.
Kontrolowane procesy polimeryzacji	1	K2A_W07 K2A_W12 K2A_U01 K2A_U14	Opanowanie wiedzy pozwalającej zaplanować syntezę dobrze zdefiniowanego polimeru o określonej architekturze. Znajomość najnowszych metod syntezy polimerów. Umiejętność interpretacji danych pozyskanych ze wskazanych artykułów naukowych. Umiejętność wskazania podstawowych cech procesu „żyjącego” i kontrolowanego. Umiejętność dobrania właściwych substratów w celu uzyskania polimeru o założonych właściwościach fizykochemicznych.
Podstawy przetwórstwa tworzyw polimerowych	6	K2A_W04 K2A_W07 K2A_W08 K2A_U01 K2A_U06	Opanowanie wiedzy w zakresie złożonych procesów chemicznych z obszaru przetwórstwa tworzyw polimerowych, wiedzy obejmującej odpowiedni dobór materiałów, surowców, aparatury i urządzeń oraz technik charakteryzowania otrzymanych produktów. Opanowanie, w obszarze wyznaczonym tematyką zajęć, wiedzy o najnowszych technologiach chemicznych i materiałowych, w tym technologiach materiałów zaawansowanych i nanomateriałów. Znajomość właściwości materiałów, niezbędne do charakteryzowania surowców i produktów związanych z przetwórstwem

			tworzyw polimerowych i gałęzi pokrewnych. Umiejętność pozyskiwania i krytycznej oceny informacji związanych z tematyką zajęć - z literatury, baz danych oraz innych źródeł. Umiejętność formułowania na tej podstawie opinii, wniosków i raportów. Opanowanie umiejętności zaprezentowania wyników badań w formie prezentacji, ewentualnie raportu lub rozprawy.
Technologia powłok ochronnych	6	K2A_W07 K2A_W09 K2A_U06 K2A_U08 K2A_U18	Opanowanie wiedzy o surowcach, produktach i procesach stosowanych w przemyśle farb i lakierów, zna kierunki jego rozwoju w kraju i na świecie. Wiedza dotycząca zasad ochrony środowiska naturalnego związane z produkcją farb i lakierów. Opanowanie umiejętności prezentowania wyników badań w formie raportu lub prezentacji. Umiejętność badania w skali laboratoryjnej reakcje chemiczne typowych dla produkcji farb i lakierów. Umiejętność adaptacji uzyskanych rezultatów do większej skali. Umiejętność krytycznej oceny wyników badań eksperymentalnych oraz określenia kierunków dalszych badań prowadzących do rozwiązania problemów z zakresu technologii powłok ochronnych.
Laboratorium prac przejściowych	2	K2A_W12 K2A_U11 K2A_U06 K2A_K04 K2A_K05	Ugruntowanie i poszerzanie wiedzy z zakresu wybranej specjalności. Umiejętność adaptacji posiadanej wiedzy z zakresu chemii, technologii chemicznej i dziedzin pokrewnych do rozwiązywania problemów technologicznych oraz planowania nowych przemysłowych procesów chemicznych z obszaru wybranej specjalności. Opanowanie umiejętności prezentowania wyników badań w formie raportu. Uświadomienie konieczności zachowania się w sposób profesjonalny z przestrzegania zasad etyki zawodowej. Uświadomienie konieczności myślenia i działania w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.
Kataliza w chemii polimerów	2	K2A_W05 K2A_W07 K2A_W08 K2A_U04 K2A_U13	Opanowanie wiedzy o zjawiskach zachodzących na powierzchni katalizatorów oraz zna podstawy stosowania katalizatorów w procesach przemysłowych z obszaru chemii i technologii polimerów. Opanowanie wiedzy o najnowszych technologiach chemicznych i materiałowych, w tym technologiach materiałów zaawansowanych i nanomateriałów, znajomość aktualnych trendów rozwoju chemicznych procesów przemysłowych z dziedziny chemii polimerów. Znajomość powiązanych merytorycznie z tematyką zajęć, nowoczesnych metod badań struktury i własności materiałów, niezbędnych do charakteryzowania surowców i produktów przemysłu chemicznego i pokrewnych. Opanowanie umiejętności komunikowania się z specjalistami i niespecjalistami w obszarze technologii chemicznej, technologii polimerów i dziedzinach pokrewnych. Opanowanie umiejętności wykorzystania zdobytej wiedzy (w tym wiedzy o najnowszych osiągnięciach) do krytycznej analizy przemysłowych procesów chemicznych w szczególności z obszaru chemii i technologii polimerów oraz wprowadzania modyfikacji i ulepszeń w tym zakresie.
Innowacyjne zastosowania polimerów	2	K2A_W07 K2A_W12 K2A_U01 K2A_U06 K2A_K02	Zdobycie wiedzy na temat możliwości wykorzystania polimerów w procesach technologicznych i potrafi wskazać wysokospecjalistyczne zastosowania polimerów. Opanowanie wiedzy na temat możliwości wykorzystania polimerów w procesach technologicznych, potrafi wskazać wysokospecjalistyczne zastosowania polimerów. Zna podstawową zasadę działania polimerów "inteligentnych". Umiejętność przygotowania referatu ustnego na podstawie przeglądu literatury. Umiejętność dyskusji na przedstawione tematy. Uświadomienie konieczności redukcji problemów ekologicznych i toksyczności używanych materiałów.
Laboratorium syntezy i badań polimerów i tworzyw sztucznych	6	K2A_W03 K2A_W04 K2A_W07 K2A_U01 K2A_U06	Zdobycie ogólnej wiedzy na temat polimerów syntetycznych, metod ich otrzymywania oraz preparatyki tworzyw sztucznych. Opanowanie ogólnej wiedzy na temat polimerów syntetycznych, metod ich otrzymywania oraz preparatyki tworzyw sztucznych. Zdobycie szczegółowej wiedzy na temat wybranych polimerów i tworzyw sztucznych z ich udziałem oraz ich praktycznego wykorzystania. Uzyskanie wiedzy o tendencjach rozwojowych i najnowszych osiągnięciach z zakresu syntezy polimerów i preparatyki tworzyw sztucznych oraz materiałów z ich udziałem. Nabycie umiejętności pozyskiwania informacji z literatury naukowej i baz danych. Potrafi wybrać i integrować uzyskane informacje w celu rzetelnego ich przedstawienia w ramach prezentacji ustnej i praktycznej. Nabycie umiejętności przygotowania i przedstawienia prezentacji ustnej oraz praktycznej dotyczącej syntezy polimerów, preparatyki tworzyw sztucznych oraz charakterystyki materiałów z ich udziałem.
Surowce podstawowej syntezy organicznej	10	K2A_W04 K2A_W07 K2A_W09 K2A_U11 K2A_K06	Opanowanie wiedzy w zakresie złożonych procesów chemicznych, obejmującą odpowiedni dobór surowców do realizacji procesów syntezy organicznej. Zdobycie wiedzy o najnowszych technologiach chemicznych i materiałowych związanych z syntezą organiczną. Znajomość aktualnych trendów rozwoju chemicznych procesów przemysłowych w tym obszarze. Zdobycie wiedzy dotyczącej wybranych problemów ochrony środowiska, związanych z realizacją przemysłowych procesów chemicznych syntezy organicznej. Zdobycie umiejętności wykorzystania wiedzy z zakresu chemii i dziedzin pokrewnych do rozwiązywania problemów technologii chemicznej w obszarze wyznaczonym tematyką zajęć. Uświadomienie konieczności udostępniania informacji o aktualnym stanie i kierunkach rozwoju technologii chemicznej, o zasadach postępowania z substancjami chemicznymi oraz o zagrożeniach związanych z produkcją chemiczną.

Wybrane zagadnienia technologii organicznej	2	K2A_W03 K2A_W04 K2A_W07 K2A_U01 K2A_U04	Uzyskanie wiedzy na temat wybranych procesów technologicznych prowadzonych w skali wielkoprzemysłowej w kraju. Opanowanie wiedzy dotyczącej zintegrowanych systemów produkcji i zarządzania w przemyśle chemicznym. Wypracowanie poglądu na dokonujący się na przestrzeni lat postęp technologiczny w przemyśle chemicznym. Zdobywanie wiedzy dotyczącej ochrony środowiska i bezpieczeństwa pracy w przemyśle chemicznym. Uzyskanie wiedzy na temat wybranych procesów technologicznych prowadzonych w skali wielkoprzemysłowej w kraju. Opanowanie wiedzy dotyczącej zintegrowanych systemów produkcji i zarządzania w przemyśle chemicznym. Wypracowanie poglądu na dokonujący się na przestrzeni lat postęp technologiczny w przemyśle chemicznym. Zdobywanie wiedzy dotyczącej ochrony środowiska i bezpieczeństwa pracy w przemyśle chemicznym. Opanowanie umiejętności pozyskiwania i krytycznej oceny informacji z literatury, baz danych oraz innych źródeł oraz formułowania na tej podstawie opinii i raportów. Opanowanie umiejętności prowadzenia dyskusji z przedstawicielami branży przemysłowej.
Procesy przemysłowej syntezy organicznej	8	K2A_W07 K2A_W12 K2A_U11 K2A_U13 K2A_U19	Wypracowanie ogólnego poglądu na realizację procesów technologicznych w Polsce. Znajomość podstawowych procesów jednostkowych realizowanych w procesach technologicznych (procesy utleniania, uwodornienia, odwodornienia, hydroformylowania, formylowania, alkilowania, chlorowcowania, sulfonowania, nitrowania, estryfikacji oraz hydratacji). Umiejętność przedstawienia ogólnego zarysu technologii na podstawie informacji o: surowcach, katalizatorach, układzie fazowym, warunkach procesu. Umiejętność określenia możliwości wykorzystania surowców przemysłu chemicznego do użytecznych produktów w skali wielkoprzemysłowej. Opanowanie umiejętności doboru operacji jednostkowych w procesie oczyszczania surowców, półproduktów i produktów.
Laboratorium syntezy organicznej	1	K2A_W03 K2A_W08 K2A_U08 K2A_U18 K2A_K01	Opanowanie poszerzonej wiedzy na temat wybranych procesów przemysłowej syntezy organicznej. Znajomość nowoczesnych metod charakteryzowania surowców i produktów przemysłu chemicznego w szczególności przemysłu organicznego. Opanowanie umiejętności badania reakcji chemicznych w skali laboratoryjnej, interpretować uzyskane wyniki i prezentować je w formie raportu. Wypracowanie umiejętności krytycznej oceny wyników badań eksperymentalnych. Wytworzenie świadomości konieczności kształcenia się przez całe życie i doskonalenia zawodowego.
Nowości przemysłu syntezy organicznej	2	K2A_W04 K2A_W07 K2A_W12 K2A_U20 K2A_K06	Uzyskanie wiedzy w zakresie złożonych procesów chemicznych w szczególności z obszaru technologii organicznej, obejmującej odpowiedni dobór materiałów, surowców, aparatury i urządzeń do realizacji procesów chemicznych oraz charakteryzowania otrzymanych produktów. Uzyskanie wiedzy o najnowszych technologiach chemicznych i materiałowych, w tym technologiach materiałów zaawansowanych. Znajomość aktualnych trendów rozwoju chemicznych procesów przemysłowych. Poszerzenie i ugruntowanie wiedzy z zakresu technologii organicznej. Opanowanie umiejętności wykorzystywania wiedzy nabytej w ramach specjalności w działalności zawodowej. Wytworzenie świadomości o konieczności przekazywania społeczeństwu danych i informacji o aktualnym stanie i kierunkach rozwoju przemysłu chemicznego.
Chemia kosmetyków	1	K2A_W04 K2A_W08 K2A_W11 K2A_U09 K2A_K05	Opanowanie wiedzy w zakresie procesów chemicznych, obejmującą odpowiedni dobór materiałów, surowców, aparatury i urządzeń do realizacji procesów chemicznych związanych z produkcją kosmetyków. Znajomość nowoczesnych metod badań, niezbędne do charakteryzowania surowców i produktów przemysłu chemicznego i pokrewnych związanych z chemią kosmetyków. Opanowanie zagadnień BHP w zakresie związanym z produkcją kosmetyków. Opanowanie umiejętności analizy i rozwiązywania podstawowych problemów związanych z chemią i technologią kosmetyków. Wypracowanie gotowości do kreatywnego i przedsiębiorczego myślenia i działania.
Kataliza przemysłowa	1	K2A_W02 K2A_W05 K2A_W07 K2A_W10	Uzyskanie poszerzonej wiedzy z zakresu fizyki pozwalającej na zrozumienie procesów fizycznych związanych ze stosowaniem katalizatorów w procesach przemysłowych. Znajomość zjawisk zachodzących na powierzchni katalizatorów oraz znajomość podstaw stosowania katalizatorów w procesach przemysłowych. Opanowanie w wybranym zakresie wiedzy o najnowszych technologiach chemicznych i materiałowych. Uzyskanie wiedzy w zakresie wyznaczonym tematyką zajęć odnoszącą się do zagadnień inwestowania w branży chemicznej, zarządzania jakością i transferu technologii.
Wybrane technologie przemysłu spożywczego	2	K2A_W03 K2A_W04 K2A_W06 K2A_U01 K2A_U14	Poszerzenie i pogłębienie wiedzy w zakresie chemii i innych pokrewnych obszarów nauki, pozwalającą na formułowanie i rozwiązywanie złożonych zadań związanych z technologią przemysłu spożywczego. Opanowanie wiedzy w zakresie złożonych procesów chemicznych, obejmującą odpowiedni dobór materiałów, surowców a także aparatury i urządzeń do realizacji wybranych procesów chemicznych z obszaru technologii przemysłu spożywczego. Opanowanie podstawowej wiedzy o surowcach, produktach i procesach biotechnologicznych stosowanych w przemyśle spożywczym. Opanowanie umiejętności uzyskiwania informacji związanych z tematyką zajęć z literatury, baz danych oraz innych źródeł, ich krytycznej oceny oraz formułowania na tej podstawie opinii i wniosków. Opanowanie umiejętności oceny przydatności technologicznej surowców oraz doboru procesu technologicznego w odniesieniu do wymagań jakościowych produktów przemysłu spożywczego.

Laboratorium technologiczne	6	K2A_W04 K2A_W08 K2A_U09 K2A_U18 K2A_U19	Wiedza w zakresie wybranych złożonych procesów chemicznych związanych wybraną specjalnością. Znajomość nowoczesnych metody badań chemicznych i fizykochemicznych niezbędne do charakteryzowania surowców i produktów przemysłu chemicznego i pokrewnych w zakresie wyznaczonym tematem postawionego zadania badawczego. Opanowanie umiejętności analizy i rozwiązywania problemów związanych z technologią chemiczną i inżynierią procesową w zakresie określonym tematem zadania badawczego. Nabycie umiejętności krytycznej oceny danych eksperymentalnych. Opanowanie umiejętności zaprojektowania eksperymentów badawczych i oceny ich przebiegu w obszarze określonym tematem zadania badawczego.
Korozja	5	K2A_W07 K2A_U06 K2A_U18	Znajomość definicji i korozji, klasyfikacji procesów korozyjnych oraz rodzajów korozji. Posiada umiejętność prezentowania wyników badań laboratoryjnych dotyczących tematyki zajęć w formie raportu i prezentacji. Umiejętność krytycznej oceny wyników swoich badań eksperymentalnych oraz zaplanowania dalszych działań pozwalających na rozwiązanie postawionego problemu.
Wybrane działy technologii nieorganicznej I	4	K2A_W03 K2A_W04 K2A_W07 K2A_W08 K2A_U14	Uzyskanie poszerzonej i pogłębionej wiedzy w zakresie chemii i innych pokrewnych obszarów nauki, pozwalającą na formułowanie i rozwiązywanie złożonych zadań związanych z technologią chemiczną nieorganiczną, w tym z otrzymywaniem substancji wysokiej czystości. Opanowanie wiedzy w zakresie złożonych procesów chemicznych związanych z technologią nieorganiczną w tym technologią materiałów wysokiej czystości. Opanowanie wiedzy o najnowszych technologiach chemicznych i materiałowych, w tym technologiach materiałów wysokiej czystości, znajomość aktualnych trendów rozwojowych w tej dziedzinie. Znajomość nowoczesnych metod badań struktury i własności materiałów, niezbędnych do charakteryzowania surowców i produktów technologii nieorganicznej w tym substancji wysokiej czystości. Nabycie umiejętności oceny przydatności technologicznej surowców oraz doboru procesu technologicznego w odniesieniu do wymagań jakościowych produktu.
Terminologia angielska	1	K2A_U01 K2A_U03 K2A_U06 K2A_K06	Praktyczne wykorzystanie znajomości języka angielskiego w obszarze nauki i techniki. Zasady pisania publikacji naukowych w języku angielskim (wstęp, metodyka badań, opis eksperymentu, przedstawienie i dyskusja wyników, wnioski); tłumaczenie wybranych fragmentów publikacji. Zasady wygłaszania referatów. Opracowanie tłumaczenia i streszczenia pracy w języku angielskim z zakresu chemii i technologii chemicznej naukowych w języku angielskim. Praktyczne wykorzystanie znajomości języka angielskiego w obszarze nauki i techniki. Zasady pisania publikacji naukowych w języku angielskim (wstęp, metodyka badań, opis eksperymentu, przedstawienie i dyskusja wyników, wnioski); tłumaczenie wybranych fragmentów publikacji. Zasady wygłaszania referatów. Opracowanie tłumaczenia i streszczenia pracy w języku angielskim z zakresu chemii i technologii chemicznej naukowych w języku angielskim. Syntetyczna prezentacja opracowanego tekstu w języku angielskim z zakresu chemii i technologii chemicznej. Dyskusja nad aktualnymi zagadnieniami dotyczącymi chemii i technologii chemicznej (nagrody Nobla, ciekawe odkrycia itp.). Dyskusja nad aktualnymi zagadnieniami dotyczącymi chemii i technologii chemicznej (nagrody Nobla, ciekawe odkrycia itp.).
Oczyszczanie gazów i cieczy	2	K2A_W04 K2A_W05 K2A_W09 K2A_U11 K2A_K02	Opanowanie wiedzy w zakresie złożonych procesów chemicznych, aparatów i urządzeń wykorzystywanych w oczyszczaniu gazów odlotowych i cieczy stosowanych w przemyśle chemicznym i energetyce. Opanowanie wiedzy o zjawiskach zachodzących na powierzchni katalizatorów (sorbentów) wraz z możliwością wykorzystania tych zjawisk w oczyszczaniu gazów i cieczy. Znajomość problemów ochrony środowiska, związanych z realizacją przemysłowych procesów chemicznych. Opanowanie umiejętności wykorzystania wiedzy z zakresu chemii i dziedzin pokrewnych do rozwiązywania problemów technologicznych w oczyszczaniu gazów i cieczy. Ukształtowanie świadomości ograniczeń nauki i techniki, związanych z ochroną środowiska naturalnego.
Metody elektrochemiczne w ochronie środowiska	4	K2A_W07 K2A_W08 K2A_W09 K2A_K02	Znajomość podstaw elektrochemii, podstaw prowadzenia procesów elektrochemicznych oraz zagadnień związanych z wykorzystaniem procesów elektrochemicznych w ochronie środowiska. Znajomość nowoczesnych metody badań związanych ze stosowaniem metod elektrochemicznych w ochronie środowiska. Znajomość problemów ochrony środowiska, związanych z realizacją przemysłowych procesów chemicznych. Ukształtowanie świadomości ograniczeń nauki i techniki, związanych z ochroną środowiska naturalnego.
Procesy membranowe II	3	K2A_W03 K2A_W04 K2A_W07 K2A_U09 K2A_U11	Znajomość zasad działania, sił napędowych i mechanizmu transportu ciśnieniowych, elektromembranowych i dyfuzyjnych procesów membranowych. Zna zjawisko polaryzacji stężeniowej i foulingu oraz metody ich łagodzenia poprzez poprawną konstrukcję modułu membranowego i warunki prowadzenia procesu. Znajomość zjawiska polaryzacji stężeniowej i foulingu oraz metod ich łagodzenia poprzez poprawną konstrukcję modułu membranowego i warunki prowadzenia procesu. Znajomość podstawowych rodzajów membran: porowatych, nieporowatych, symetrycznych, asymetrycznych, jonowymiennych i podstawowych typów modułów: rurowego, spiralnie zwijanego, typu prasy filtracyjnej. Zna zasadę działania, siłę napędową i mechanizm transportu ciśnieniowych, elektromembranowych i dyfuzyjnych procesów

			membranowych. Zna podstawowe rodzaje membran: porowate, nieporowate, symetryczne, asymetryczne, jonowymienne i podstawowe typy modułów: rurowy, spiralnie związany, typu prasy filtracyjnej. Nabycie umiejętności dokonania prostych obliczeń wskaźników jak wydajność prądowa, współczynnik retencji, współczynnik separacji. Umiejętności dobrania właściwej metody membranowej do konkretnego problemu technologicznego kierując się możliwościami separacyjnymi poszczególnych metod. Umiejętność dobrania właściwej metody membranowej do konkretnego problemu technologicznego kierując się możliwościami separacyjnymi poszczególnych metod.
Ochrona przed korozją	2	K2A_W07 K2A_U13 K2A_K02	Opanowanie wiedzy o najnowszych technologiach chemicznych i materiałowych związanych z ochroną antykorozyjną. Opanowanie umiejętności krytycznej analizy procesów przemysłowych uwzględniającej zagadnienia ochrony przed korozją. Ugruntowanie świadomości dotyczącej ograniczeń nauki i techniki, związanych z ochrona środowiska naturalnego.
Metody elektrochemiczne w inżynierii powierzchni	6	K2A_W04 K2A_W07 K2A_W08 K2A_U02 K2A_U14	Posiada wiedzę w zakresie złożonych procesów chemicznych elektrochemicznej obróbki warstwy wierzchniej materiałów metalicznych zna nowoczesne metody badań struktury i własności materiałów wykorzystywane w elektrochemicznej obróbce warstwy wierzchniej. Wypracowanie w ramach zajęć laboratoryjnych umiejętność pracy zespołowej oraz kierowania zespołem. Nabycie umiejętności doboru rodzaju procesu obróbki powierzchni w odniesieniu do wymagań jakościowych produktu.
Wybrane działy technologii nieorganicznej II	5	K2A_W04 K2A_W07 K2A_W12 K2A_U06 K2A_U14	Uzyskanie wiedzy w zakresie chemii krzemianów oraz złożonych procesów fizykochemicznych, obejmującą odpowiedni dobór surowców i urządzeń do realizacji operacji jednostkowych w technologii materiałów wiążących, szkła i ceramikę. Uzyskanie wiedzy o najnowszych technologiach i aktualnych trendach rozwojowych w przemyśle materiałów wiążących, szklarskim i ceramicznym. Poszerzenie wiedzy z technologii chemicznej nieorganicznej o dział obejmujący technologię krzemianów tj. materiały wiążące, szkło i ceramikę. Opanowanie umiejętności zaprezentowania wyników eksperymentalnych w formie raportu lub prezentacji. Opanowanie umiejętności oceny przydatności technologicznej surowców oraz doboru procesu technologicznego w odniesieniu do wymagań jakościowych spoiw budowlanych, różnych rodzajów szkła i ceramiki.
Kierunki rozwoju technologii chemicznej	1	K2A_W07 K2A_U01 K2A_U06 K2A_U16 K2A_U17	Uzyskanie wiedzy o najnowszych technologiach chemicznych i elektrochemicznych i trendach rozwojowych w tym obszarze technologii. Opanowanie umiejętności pozyskiwania i krytycznej oceny informacji z literatury, baz danych oraz innych źródeł. Opanowanie umiejętności prezentowania uzyskanych wyników w formie raportu, rozprawy lub prezentacji. Opanowanie, w wybranym zakresie, umiejętności planowania i oceny przedsięwzięcia technologicznego. Nabycie umiejętności przedstawienia prognozowanych kierunków rozwoju technologii chemicznej z uwzględnieniem problematyki rynkowej, technicznej, formalno-prawnej i dotyczącej ochrony środowiska.
Podstawy konstrukcji aparatury i urządzeń	4	K2A_W02 K2A_W04 K2A_W11 K2A_U01 K2A_K01	Znajomość budowy i zasad działania oraz metodykę obliczeń wytrzymałościowych aparatów i urządzeń przemysłowych. Znajomość trendów rozwoju inżynierii chemicznej i aparatury procesowej. Uzyskanie wiedzy dotyczącej rozwiązywania zagadnień związanych z projektowaniem aparatów ciśnieniowych i ich obliczeniami wytrzymałościowymi zgodnymi z wymogami UDT. Opanowanie umiejętności korzystania z literatury fachowej, baz danych i tablic wykorzystywanych do obliczania i projektowania aparatów i urządzeń. Wypracowanie świadomości samokształcenia.
Projektowanie systemów procesowych	4	K2A_W02 K2A_W04 K2A_U01 K2A_U09 K2A_U19	Znajomość zagadnień dotyczących podstaw teoretycznych związanych z projektowaniem instalacji procesowych. Opanowanie wiedzy dotyczącej podstaw teoretycznych zagadnień związanych z projektowaniem instalacji procesowych. Opanowanie umiejętności korzystania z danych literaturowych, technik informacyjno-komunikacyjnych oraz specjalistycznych programów obliczeniowo-symulacyjnych przy pracach obliczeniowo-projektowych. Opanowanie umiejętności stosowania zasad prawidłowego doboru i integrowania operacji jednostkowych w ciąg technologiczny.
Krystalizacja przemysłowa z roztworu	4	K2A_W02 K2A_W04 K2A_W07 K2A_U09 K2A_U13	Znajomość praw i zasad krystalizacji masowej z roztworu, a także możliwości ich praktycznego stosowania. Ma podstawową wiedzę o metodach określania podstawowych stałych kinetycznych krystalizacji z roztworu. Opanowanie podstawowej wiedzy o metodach krystalizacji masowej. Uzyskanie podstawowej wiedzy o metodach określania podstawowych stałych kinetycznych krystalizacji z roztworu. Opanowanie podstawowej wiedzy o metodach krystalizacji masowej. Nabycie umiejętności przeprowadzenia elementarnych obliczeń w zakresie bilansów ciepła i masy oraz wyznaczenia podstawowych wymiarów krystalizatora. Potrafi przeprowadzić elementarne obliczenia w zakresie bilansów ciepła i masy oraz wyznaczenia podstawowych wymiarów krystalizatora.
Kinetyka procesowa	4	K2A_W01 K2A_W02 K2A_W03 K2A_U09 K2A_K01	Znajomość metod modelowania przepływów laminarnych i turbulentnych. Znajomość modeli dyfuzji niestacjonarnej. Zna modele dyspersyjne. Umiejętność stosowania analizy inspekcyjnej równań różniczkowych. Znajomość metod modelowania przepływów laminarnych i turbulentnych. Znajomość modeli dyspersyjnych Znajomość modeli dyfuzji niestacjonarnej. Nabycie umiejętności stosowania przybliżenia warstwy granicznej.



			Ukształtowanie świadomości potrzeby dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych.
Optymalizacja w praktyce przemysłowej	3	K2A_W01 K2A_U09 K2A_U10 K2A_U20 K2A_K01	Znajomość warunków koniecznych i wystarczających dla istnienia ekstremum. Umiejętność rozwiązywania prostych nieliniowych problemów optymalizacyjnych z ograniczeniami równościowymi i nierównościami. Nabycie umiejętności rozwiązywania zadania programowania liniowego. Umiejętność projektowania, doboru i użytkowania aparatów i urządzeń z zachowaniem zasad bezpieczeństwa procesowego. Umiejętność projektowania, doboru i użytkowania aparatów i urządzeń z zachowaniem zasad bezpieczeństwa procesowego. Umiejętności wykorzystania wiedzy nabytej w ramach specjalności w działalności zawodowej obejmującej złożone zadania inżynierskie oraz badawcze w tym umiejętność stosowania metod optymalizacyjnych w zadaniach inżynierskich. Ukształtowanie świadomości o konieczności dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych i konieczności motywowania do tego współpracowników.
Metody CFD w inżynierii chemicznej	3	K2A_W01 K2A_U07 K2A_U09 K2A_K05	Znajomość podstaw działania pakietu Ansys Workbench; Podstawowa wiedza na temat przeprowadzenia symulacji różnych zagadnień inżynierii chemicznej. Umiejętność stworzenia modelu geometrycznego w pakiecie Ansys Workbench. Umiejętność wygenerowania siatki numerycznej odpowiedniej dla badanego zagadnienia w pakiecie Ansys Workbench. Umiejętność przeprowadzenia symulacji z wykorzystaniem numerycznej mechaniki płynów za pomocą programu Ansys Fluent. Umiejętność myślenia kreatywnego.
Metody matematyczne i symulacja procesów - ChemCAD	3	K2A_W01 K2A_U09 K2A_U13 K2A_U19 K2A_K01	Znajomość właściwości obliczeń iteracyjnych i umiejętność rozwiązywania równań algebraicznych kilkoma metodami iteracyjnymi. Znajomość sposobów obliczania wartości pochodnych, wyznaczania wartości całki oznaczonej, rozwiązywania równań różniczkowych i interpolacji. Znajomość zasady prowadzenia obliczeń symulacyjnych instalacji chemicznych z wykorzystaniem oprogramowania ChemCAD. Umiejętność przeprowadzenia symulacji pracy instalacji chemicznej i dokonywania w niej zmian uściślających oraz optymalizujących. Wykształcenie świadomości konieczności dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych, motywując do tego współpracowników.
Specjalne procesy separacji	3	K2A_W03 K2A_U06 K2A_U14 K2A_U19 K2A_K04	Znajomość obszaru zastosowań procesów adsorpcyjnych i innych tzw. specjalnych metod separacji, podstawowych klasyfikacji i odnośnych definicji. Znajomość podstawowych parametrów wpływających na dobór i sposób realizacji metody rozdzielania. Umiejętność określenia w sposób analityczny podstawowych parametrów jak np. zapotrzebowanie adsorbentu dla realizacji określonego procesu rozdzielania, w tym operacji jedno- i wielostopniowych, ciągłych i okresowych. Umiejętność doboru metody, odpowiedniego adsorbentu, niezbędnych operacji jednostkowych oraz właściwych aparatów i urządzeń niezbędnych dla realizacji procesu rozdzielania na drodze adsorpcji. Świadomość konieczności zachowania się w sposób profesjonalny z zachowaniem zasad etyki zawodowej.
Nowoczesne katalizatory enzymatyczne i ich procesowe zastosowanie	2	K2A_W05 K2A_W07 K2A_U02 K2A_U08 K2A_K01	Znajomość metod immobilizacji enzymów i ich podział. Znajomość wad i zalet immobilizacji enzymów. Opanowanie umiejętności przeprowadzenia i zbilansowania prostej immobilizacji enzymu na złożu porowatym. Wypracowanie umiejętności doboru metody unieruchamiania enzymu w zależności od warunków procesu. Ukształtowanie świadomości o konieczności dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych i konieczności motywowania do tego współpracowników.
Fluidyzacja i transport materiałów sypkich	4	K2A_W02 K2A_W04 K2A_U01 K2A_K01	Opanowanie poszerzonej wiedzy w zakresie fluidyzacji i transportu materiałów sypkich. Opanowanie wiedzy obejmującej dobór surowców i urządzeń do realizacji procesów spalania węgla. Nabycie umiejętności wyznaczenia prędkości zawалу w transporcie pneumatycznym. Świadomość potrzeby dokształcania się i podnoszenia kwalifikacji.
Angielska terminologia techniczna	2	K2A_U01 K2A_U03 K2A_U06 K2A_U21 K2A_K06	Znajomość wybranych pojęć technicznych w języku angielskim. Umiejętność prawidłowego przygotowania multimedialnej prezentacji w języku angielskim. Umiejętność posługiwania się w podstawowym stopniu angielską literaturą techniczną. Umiejętność w podstawowym stopniu tłumaczenia angielskiego tekstu technicznego na polski i przedstawienia wybranego zagadnienia technicznego za pomocą prezentacji multimedialnej w języku angielskim. Opanowanie umiejętności prawidłowego przygotowania multimedialnej prezentacji w języku angielskim wraz z przedstawieniem wybranych zagadnień technicznych za pomocą prezentacji multimedialnej w języku angielskim. Konieczność potrzeby przekazywania informacji i opinii w sposób powszechnie zrozumiały, z uzasadnieniem różnych punktów widzenia.
Modelowanie procesów technologicznych	4	K2A_W01 K2A_W03 K2A_U07 K2A_U09 K2A_U10	Uzyskanie poszerzonej i pogłębionej wiedzy w zakresie matematyki i informatyki niezbędnej do modelowania i optymalizacji przemysłowych procesów chemicznych. Uzyskanie poszerzonej i pogłębionej wiedzy w zakresie chemii i pokrewnych obszarów nauki, pozwalającej na formułowanie i rozwiązywanie złożonych zadań związanych z technologią chemiczną. Opanowanie umiejętności korzystania z profesjonalnego oprogramowania, wykorzystując je do projektowania procesów chemicznych. Nabycie umiejętności analizy i rozwiązywania problemów związanych z technologią chemiczną i inżynierią procesową, wykorzystując do tego celu metody teoretyczne, analityczne,

			symulacyjne i eksperymentalne. Opanowanie umiejętności weryfikowania koncepcji rozwiązań inżynierskich.
Environmental protection	2	K2A_W06 K2A_W09 K2A_U12 K2A_U20 K2A_U21	Poszerzenie wiedzy o najnowszych technologiach chemicznych i materiałowych, znajomość aktualnych trendów rozwoju chemicznych procesów przemysłowych. Opanowanie wiedzy dotyczącej problemów ochrony środowiska, związanych z realizacją przemysłowych procesów chemicznych. Opanowanie umiejętności wykorzystania w przemyśle chemicznym zasobów naturalnych z uwzględnieniem zasad ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju. Nabycie umiejętności wykorzystywania nabytej wiedzy w działalności zawodowej.
Projekt technologiczny II	1	K2A_W04 K2A_W12 K2A_U02 K2A_U14 K2A_U16	Znajomość wybranych, złożonych procesów chemicznych, związanych tematyka projektu. Ugruntowanie i poszerzenie wiedzy z obszaru wybranej specjalności. Przygotowanie do pracy zespołowej oraz kierowania zespołem. Umiejętność oceny przydatności technologicznej surowców oraz doboru procesu technologicznego w ramach określonych tematów projektu. Opanowanie umiejętności planowania przedsięwzięcia technologicznego, obejmującego analizę zasobów, projektowanie techniczne, ocenę finansową projektu oraz analizę oddziaływania na środowisko na przykładzie procesu będącego tematem projektu.
Selected topics in chemistry and chemical technology	1	K2A_W03 K2A_W04 K2A_W07 K2A_U03 K2A_U04 K2A_U21	Uzyskanie poszerzonej i pogłębionej wiedzy w zakresie technologii chemicznej i obszarów pokrewnych. Znajomość najnowszych trendów w rozwoju technologii chemicznych i materiałowych. Umiejętność posługiwania się językiem obcym. Opanowanie zdolności komunikowania się ze specjalistami i niespecjalistami w obszarze technologii chemicznej w języku obcym.
Seminarium dyplomowe	3	K2A_U01 K2A_U05 K2A_U06 K2A_K02 K2A_K03	Opanowanie umiejętności pozyskiwania i krytycznej oceny informacji dotyczących tematu pracy dyplomowej i pokrewnych z literatury, baz danych oraz innych źródeł oraz formułowania na tej podstawie opinii i wniosków. Wykształcenie umiejętności samodzielnego określenia kierunków dalszego uzupełniania wiedzy. Nabycie umiejętności prezentowania wyników badań w formie raportu, prezentacji i rozprawy. Ukształtowanie świadomości dotyczącej ograniczeń nauki i techniki, związanych m.in. z ochroną środowiska naturalnego. Wykształcenie świadomości odpowiedzialności za wspólne realizowane w ramach pracy zespołowej przedsięwzięcia.
Praca dyplomowa	20	K2A_W07 K2A_W11 K2A_U18 K2A_U19 K2A_K01	Opanowanie wiedzy o najnowszych technologiach chemicznych i materiałowych, znajomość aktualnych trendów rozwoju chemicznych procesów przemysłowych w zakresie związanym z tematem pracy dyplomowej. Ma ugruntowaną wiedzę w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy związanej m.in. z pracą w laboratorium. Opanowanie w pogłębionym stopniu umiejętności krytycznej oceny wyników badań eksperymentalnych prowadzonych podczas realizacji pracy dyplomowej oraz określenia planu dalszych badań prowadzących do rozwiązania problemów wynikających z realizacji pracy dyplomowej. Nabycie umiejętności zaplanowania, zaprojektowania i oceny przebiegu eksperymentu w zakresie wyznaczonym tematem pracy dyplomowej. Ukształtowanie świadomości potrzeby ciągłego kształcenia i doskonalenia zawodowego.

### 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
<b>Egzamin pisemny</b>	Eseje, krótkie ustrukturyzowane pytania lub testy wielokrotnego lub jednokrotnego wyboru/odpowiedzi.
<b>Egzamin ustny</b>	Krótką wypowiedź na zadany temat mającą na celu ocenę wiedzy i umiejętności studenta.
<b>Kolokwium</b>	Esej na zadany temat lub rozwiązanie problemu inżynierskiego.
<b>Test</b>	Test pisemny wielokrotnego lub jednokrotnego wyboru/odpowiedzi.
<b>Odpowiedź ustna na ćwiczeniach</b>	Krótką wypowiedź na zadany temat mającą na celu ocenę wiedzy i umiejętności jej przekazywania przez studenta.
<b>Obserwacja</b>	Bezpośrednia obserwacja studenta w czasie zajęć podczas wykonywania działań właściwych dla realizacji postawionego zagadnienia.
<b>Projekt</b>	Przygotowanie projektu; wykonanie obliczeń i schematów.
<b>Prezentacja</b>	Prezentacja wyników badań własnych lub przeglądu literatury.
<b>Praca dyplomowa</b>	Przedstawienie, w postaci monografii, przeglądu literatury oraz ewentualnych wyników badań własnych wraz omówieniem i wnioskami.