

## Program studiów

Kierunek studiów:	makrokierunek: technologia i inżynieria chemiczna
Poziom studiów:	studia drugiego stopnia
Profil studiów:	ogólnoakademicki
Formy studiów:	studia stacjonarne
Liczba semestrów:	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:	1125
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:	45 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:	9 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

Kategoria efektu	Symbol	Treść efektu uczenia się	Uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia (kod składnika opisu PRK)	Ogólne charakterystyki drugiego stopnia (kod składnika opisu PRK)	dla dziedziny sztuki / dla kompetencji inżynierskich (TAK/NIE)
Wiedza: zna i rozumie	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	P7U_W	P7S_WG	TAK
Wiedza: zna i rozumie	K2A_W02	posiada poszerzona wiedzę z zakresu fizyki pozwalającą na zrozumienie procesów fizycznych, związanych z technologią i inżynierią chemiczną	P7U_W	P7S_WG	TAK
Wiedza: zna i rozumie	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 i inżynierią chemiczną	P7U_W	P7S_WG	TAK
Wiedza: zna i rozumie	K2A_W04	posiada wiedzę w zakresie złożonych procesów chemicznych, obejmującą odpowiedni dobór materiałów, surowców, aparatury i urządzeń do realizacji procesów chemicznych i opeacji jednostkowych oraz charakteryzowania otrzymanych produktów	P7U_W	P7S_WG	TAK
Wiedza: zna i rozumie	K2A_W05	ma wiedzę o zjawiskach zachodzących na powierzchni katalizatorów (sorbenta) oraz zna podstawy stosowania katalizatorów w procesach przemysłowych	P7U_W	P7S_WG	TAK
Wiedza: zna i rozumie	K2A_W06	posiada wiedzę o surowcach, produktach i procesach biotechnologicznych	P7U_W	P7S_WG	TAK
Wiedza: zna i rozumie	K2A_W07	posiada wiedzę o najnowszych technologiach chemicznych i materiałowych, w tym technologiach materiałów zaawansowanych i nanomateriałów, zna aktualne trendy rozwoju chemicznych procesów przemysłowych	P7U_W	P7S_WG	TAK
Wiedza: zna i rozumie	K2A_W08	zna nowoczesne metody badań struktury i właściwości materiałów, niezbędne do charakteryzowania surowców i produktów przemysłu chemicznego i pokrewnych; zna zasady organizacji rynku produktów chemicznych (REACH)	P7U_W	P7S_WG	TAK
Wiedza: zna i rozumie	K2A_W09	ma wiedzę dotyczącą problemów ochrony środowiska, związanych z realizacją przemysłowych procesów chemicznych	P7U_W	P7S_WK	TAK
Wiedza: zna i rozumie	K2A_W10	posiada wiedzę w zakresie inwestowania w branży chemicznej, zarządzania, w tym zarządzania jakością, prowadzenia działalności gospodarczej, transferu technologii i prawa autorskiego. Potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej.	P7U_W	P7S_WG	TAK
Wiedza: zna i rozumie	K2A_W11	ma ugruntowaną wiedzę w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy	P7U_W	P7S_WG	TAK
Wiedza: zna i rozumie	K2A_W12	ma ugruntowaną i poszerzoną wiedzę z zakresu wybranej specjalności	P7U_W	P7S_WG	TAK

Umiejętności: potrafi	K2A_U01	posiada umiejętność pozyskiwania i krytycznej oceny informacji z literatury, baz danych oraz innych źródeł oraz formułowania na tej podstawie opinii i raportów	P7U_U	P7S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K2A_U02	posiada umiejętność pracy zespołowej oraz kierowania zespołem	P7U_U	P7S_UO	NIE
Umiejętności: potrafi	K2A_U03	potrafi biegle posługiwać się językiem angielskim	P7U_U	P7S_UK	NIE
Umiejętności: potrafi	K2A_U04	posiada zdolność komunikowania się ze specjalistami i niespecjalistami w obszarze technologii chemicznej i dziedzinach pokrewnych	P7U_U	P7S_UK	TAK
Umiejętności: potrafi	K2A_U05	potrafi samodzielnie określić kierunki dalszego kształcenia się oraz realizować samokształcenie	P7U_U	P7S_UU	TAK
Umiejętności: potrafi	K2A_U06	posiada umiejętność prezentowania wyników badań w formie raportu, rozprawy lub prezentacji	P7U_U	P7S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K2A_U07	potrafi korzystać z profesjonalnego oprogramowania, wykorzystując je do projektowania procesów chemicznych	P7U_U	P7S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K2A_U08	potrafi badać reakcje chemiczne w skali laboratoryjnej w różnych warunkach i adoptować rezultaty tych badań do większej skali	P7U_U	P7S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	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	P7U_U	P7S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K2A_U10	potrafi weryfikować koncepcje rozwiązań inżynierskich w odniesieniu do stanu wiedzy w technologii i inżynierii chemicznej	P7U_U	P7S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K2A_U11	posiada umiejętność adaptacji wiedzy z zakresu chemii i dziedzin pokrewnych do rozwiązywania problemów technologii chemicznej oraz planowania nowych przemysłowych procesów chemicznych	P7U_U	P7S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K2A_U12	potrafi odpowiednio wykorzystywać w przemyśle chemicznym zasoby naturalne, kierując się zasadami ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju	P7U_U	P7S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	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	P7U_U	P7S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K2A_U14	ma umiejętność oceny przydatności technologicznej surowców oraz doboru procesu technologicznego w odniesieniu do wymagań jakościowych produktu	P7U_U	P7S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K2A_U15	ma umiejętności niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym oraz w zespołach badawczych; zna i przestrzega zasad bezpieczeństwa związanych z wykonywaną pracą	P7U_U	P7S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K2A_U16	ma umiejętność planowania przedsięwzięcia technologicznego, obejmującego analizę zasobów, projektowanie techniczne, ocenę finansową projektu, analizę oddziaływania na środowisko oraz marketing	P7U_U	P7S_UW	TAK

Umiejętności: potrafi	K2A_U17	ma umiejętność przedstawienia prognozowanych kierunków rozwoju technologii chemicznej z uwzględnieniem problematyki rynkowej, technicznej, formalno-prawnej, dotyczącej ochrony środowiska w sektorowych procesach produkcyjnych.	P7U_U	P7S_UK	TAK
Umiejętności: potrafi	K2A_U18	potrafi krytycznie ocenić wyniki badań eksperymentalnych oraz określić kierunek dalszych badań prowadzących do rozwiązania problemów z zakresu technologii chemicznej i inżynierii procesowej	P7U_U	P7S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	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	P7U_U	P7S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K2A_U20	posiada umiejętność wykorzystywania wiedzy nabytej w ramach specjalności w działalności zawodowej	P7U_U	P7S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K2A_U21	umie zastosować pojęcia inżynierii systemów w projektowaniu procesowym	P7U_U	P7S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K2A_U22	potrafi zaprojektować i ocenić przebieg eksperymentu z zakresu operacji jednostkowych stosowanych w przemyśle chemicznym	P7U_U	P7S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K2A_U23	Potrafi wykorzystywać bardzo proste konstrukcje gramatyczne, frazeologię i słownictwo pozwalające na podstawową komunikację ustną i pisemną w zakresie konkretnych potrzeb w wybranych, rutynowych sytuacjach życia codziennego, akademickiego oraz w środowisku pracy; potrafi zrozumieć wypowiedziane lub zapisane bardzo prostym językiem podstawowe informacje i rozpoznać w nich znane nazwy, słowa i wyrażenia; potrafi zapisać krótką notatkę lub kilka prostych informacji dotyczących np. wieku, zamieszkania, rodziny, itp., np. wypełnić kwestionariusz osobowy; potrafi porozumiewać się w bardzo prostych, przewidywalnych sytuacjach, w których formułuje i odpowiada na pytania z zakresu życia codziennego i zawodowego dotyczące np. wieku, zamieszkania, rodziny, miejsca i rodzaju pracy pod warunkiem, że rozmówca mówi wolno i wyraźnie i jest gotowy udzielić pomocy; potrafi przedstawić siebie i innych w kilku bardzo prostych zdaniach.	P7U_U	P7S_UW	NIE

Umiejętności: potrafi	K2A_U24	<p>Potrafi wykorzystywać proste konstrukcje gramatyczne, frazeologię, słownictwo umożliwiające komunikowanie się w mowie i piśmie na poziomie podstawowym w kontekstach dotyczących konkretnych potrzeb w typowych sytuacjach życia codziennego, akademickiego i w środowisku pracy; potrafi zrozumieć nieskomplikowane wypowiedzi i często używane zwroty w zakresie związanym z życiem codziennym i podstawowymi obowiązkami na uczelni i w pracy; potrafi zrozumieć główny sens krótkich wypowiedzi i prostych wiadomości, tekstów, ogłoszeń; potrafi sporządzić krótkie notatki lub napisać krótki list lub mail; potrafi w prosty sposób opisywać w mowie i piśmie otoczenie, w którym żyje oraz poruszać zagadnienia związane z najważniejszymi potrzebami życia codziennego, akademickiego i zawodowego; potrafi porozumiewać się w rutynowych, prostych sytuacjach komunikacyjnych wymagających jedynie bezpośredniej wymiany zdań na tematy znane i typowe.</p>	P7U_U	P7S_UW	NIE
Umiejętności: potrafi	K2A_U25	<p>Potrafi wykorzystywać konstrukcje gramatyczne, frazeologię i słownictwo pozwalające na zrozumienie głównych wątków zawartych w klarownych, standardowych wypowiedziach i tekstach dotyczących typowych sytuacji i popularnych zagadnień dotyczących życia codziennego i zainteresowań, zjawisk społecznych i globalnych oraz w ograniczonym zakresie związanych z obranym kierunkiem studiów, a także na tworzenie nieskomplikowanych wypowiedzi ustnych i pisemnych w sposób komunikatywny i przejrzysty; potrafi posługiwać się podstawową terminologią związaną z obranym kierunkiem studiów; potrafi zrozumieć znaczenie głównych wątków przekazu ustnego i pisemnego w standardowych wypowiedziach i tekstach dotyczących znanych kontekstów, zagadnień i zainteresowań w tym w prostych opisach, wykładach, tekstach fachowych, i przekazach medialnych pod warunkiem, że są sformułowane w sposób klarowny przy pomocy najczęściej używanych słów; potrafi formułować krótkie wypowiedzi ustne i pisemne stosując nieskomplikowane środki językowe i prostą argumentację, przygotować prostą prezentację, napisać krótki list lub mail, opis lub notatkę o tematyce związanej z obranym kierunkiem studiów; potrafi poradzić sobie w większości typowych sytuacji komunikacyjnych takich jak standardowe rozmowy i prosta korespondencja; potrafi korzystać samodzielnie z materiałów dydaktycznych i nieskomplikowanych materiałów pozadydaktycznych.</p>	P7U_U	P7S_UK	NIE

Umiejętności: potrafi	K2A_U26	<p>Potrafi wykorzystywać konstrukcje gramatyczne, frazeologię i słownictwo pozwalające na zrozumienie większości tekstów o charakterze ogólnym, opisujących współczesne zjawiska ekonomiczno-społeczne oraz z zakresu obranego kierunku studiów w tym niezbyt skomplikowanych tekstów o charakterze akademickim oraz pozwalające na stosunkowo płynne i spontaniczne porozumiewanie się w środowisku akademickim i zawodowym; potrafi posługiwać się terminologią związaną z obranym kierunkiem studiów, w stopniu pozwalającym na rozumienie i tworzenie wypowiedzi ustnych i pisemnych formalnych i nieformalnych na tematy konkretne i abstrakcyjne łącznie z rozumieniem nieskomplikowanych dyskusji, wykładów lub artykułów na tematy związane ze studiowaną dziedziną; potrafi rozumieć wypowiedzi pisemne i ustne o umiarkowanym stopniu skomplikowania np. wykłady i prezentacje pod warunkiem, że dotyczą zagadnień bieżących oraz kwestii związanych z obranym kierunkiem studiów i interpretować uzyskane wiadomości; potrafi napisać zrozumiały tekst informacyjny i/lub argumentacyjny o tematyce ogólnej i związanej z kierunkiem studiów, prowadzić podstawową korespondencję typową dla środowiska pracy; potrafi przygotować prezentację ustną na tematy związane z obranym kierunkiem studiów i zainteresowań zawodowych; potrafi przedstawiać w sposób przejrzysty swoje argumenty, wnioski i opinie dotyczące tematów ogólnych i związanych z obranym kierunkiem studiów oraz stosunkowo płynnie i spontanicznie brać udział w rozmowach, również w środowisku akademickim i zawodowym; potrafi korzystać samodzielnie z materiałów dydaktycznych i pozadydaktycznych.</p>	P7U_U		NIE
-----------------------	---------	--	-------	--	-----

Umiejętności: potrafi	K2A_U27	<p>Potrafi wykorzystywać konstrukcje gramatyczne, frazeologię i słownictwo pozwalające na zrozumienie i tworzenie wypowiedzi ustnych i pisemnych o tematyce ogólnej, opisujących współczesne zjawiska ekonomiczno-społeczne oraz z zakresu obranego kierunku studiów lub badań, w tym tekstów o charakterze akademickim oraz pozwalające na stosunkowo płynne i spontaniczne porozumiewanie się w środowisku akademickim i zawodowym; potrafi posługiwać się terminologią typową dla obranej dziedziny studiów lub badań oraz wybranymi strukturami charakterystycznymi dla tekstów i wypowiedzi fachowych i akademickich; potrafi rozumieć dłuższe, nawet skomplikowane wypowiedzi pisemne i ustne np. teksty z literatury fachowej, wykłady i prezentacje, dotyczące studiowanego kierunku lub spraw bieżących oraz komunikaty i polecenia w środowisku pracy i interpretować większość uzyskanych wiadomości dostrzegając także znaczenia ukryte, wyrażone pośrednio; potrafi przygotować wybrane opracowania pisemne np. tekst informacyjny i/lub argumentacyjny, w tym z zakresu studiowanego kierunku i specjalności, również przedstawiający wyniki własnych badań oraz prowadzić typową korespondencję w środowisku zawodowym z użyciem języka specjalistycznego, właściwego dla kierunku studiów; potrafi przygotować stosunkowo rozbudowaną prezentację ustną z zakresu studiowanego kierunku i specjalności, badań naukowych oraz zainteresowań zawodowych samodzielnie pozyskując informacje z literatury obcojęzycznej; potrafi stosunkowo płynnie i spontanicznie wyrażać różne punkty widzenia, opisywać zjawiska, wykorzystywać język potrzebny w trakcie praktyk zawodowych, procesu rekrutacji i w środowisku pracy, brać udział w dyskusjach, również w środowisku akademickim i zawodowym, formułując przejrzyste i rozbudowane wypowiedzi; potrafi korzystać samodzielnie z dostępnych materiałów dydaktycznych i pozadydaktycznych.</p>	P7U_U	P7S_UK	NIE
-----------------------	---------	---	-------	--------	-----

Umiejętności: potrafi	K2A_U28	Potrafi wykorzystywać różnorodne konstrukcje gramatyczne, frazeologię i słownictwo pozwalające na zrozumienie i tworzenie swobodnych, rozbudowanych wypowiedzi ustnych i pisemnych formalnych i nieformalnych na tematy konkretne i abstrakcyjne o tematyce ogólnej, opisujących współczesne zjawiska ekonomiczno-społeczne oraz z zakresu obranego kierunku studiów lub badań, w tym tekstów o charakterze akademickim oraz pozwalające na płynne i spontaniczne porozumiewanie się w środowisku akademickim i zawodowym; potrafi swobodnie posługiwać się terminologią specjalistyczną właściwą dla obranej dziedziny studiów lub badań oraz strukturami charakterystycznymi dla fachowych opracowań ustnych i pisemnych; potrafi zrozumieć główne i poboczne wątki rozbudowanych wypowiedzi i tekstów różnorodnej tematyce, w tym również akademickich, dostrzegając w nich także ukryte znaczenia; potrafi formułować klarowne, szczegółowe, dobrze skonstruowane wypowiedzi ustne i pisemne o charakterze formalnym oraz akademickim, dotyczące złożonych problemów, w tym związanych z obraną dziedziną studiów lub badań, wykorzystując szeroką wiedzę z zakresu gramatyki i stylistyki, stosując język argumentacji, perswazji, negocjacji i określania swojego stanowiska oraz brać udział w dyskusjach i debatach pozyskiwać informacje z obcojęzycznej literatury fachowej, łączyć je i wykorzystywać w sposób właściwy dla prezentacji formalnej, notatki, sprawozdania lub innego opracowania; potrafi skutecznie i swobodnie posługiwać się językiem obcym w sytuacjach zawodowych i pozazawodowych oraz w środowisku akademickim wypowiadając się płynnie i spontanicznie bez trudu znajdując właściwe sformułowania; potrafi samodzielnie korzystać z dostępnych materiałów dydaktycznych i pozadydaktycznych w tym z obcojęzycznych publikacji fachowych.	P7U_U	P7S_UK	NIE
Kompetencje społeczne: jest gotów do	K2A_K01	potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	P7U_K	P7S_KK	TAK
Kompetencje społeczne: jest gotów do	K2A_K02	przestrzega wszystkich zasad pracy zespołowej; ma świadomość odpowiedzialności za wspólne przedsięwzięcia i dokonania w pracy zawodowej	P7U_K	P7S_KO	NIE
Kompetencje społeczne: jest gotów do	K2A_K03	reprezentuje wysoki poziom moralny i etyczny w odniesieniu do problemów społecznych i zawodowych	P7U_K	P7S_KR	NIE
Kompetencje społeczne: jest gotów do	K2A_K04	zachowuje się w sposób profesjonalny z przestrzeganiem zasad etyki zawodowej	P7U_K	P7S_KR	NIE
Kompetencje społeczne: jest gotów do	K2A_K05	ma ukształtowaną świadomość ograniczeń nauki i techniki, związanych z ochroną środowiska naturalnego	P7U_K	P7S_KO	NIE
Kompetencje społeczne: jest gotów do	K2A_K06	posiada świadomość potrzeby kształcenia przez całe życie i doskonalenia zawodowego	P7U_K	P7S_KK	NIE
Kompetencje społeczne: jest gotów do	K2A_K07	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.	P7U_K	P7S_KO	NIE

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

L.p.	Nazwa sposobu weryfikacji i oceny efektów uczenia się	Opis
1	Egzamin pisemny	odpowiedzi otwarte na pytania lub problemy koncepcyjne
2	Egzamin ustny	krótka wypowiedź na zadany temat mająca na celu ocenę wiedzy i umiejętności studenta
3	Test	pytania zamknięte z odpowiedzią pojedynczego lub wielokrotnego wyboru
4	Kolokwium zaliczeniowe	zadania problemowe natury obliczeniowej lub obliczeniowo-koncepcyjnej
5	Projekt	zadania problemowe do zaprojektowania z elementami obliczeniowymi i ewentualnie graficznymi, konstrukcyjnymi eksperymentalnymi
6	Raport	zestawienie zawierające stan wiedzy, opis doświadczenia, analizę wyników i wnioski
7	Odpowiedź ustna na ćwiczeniach	krótka wypowiedź na zadany temat mająca na celu ocenę wiedzy i umiejętności jej przekazywania przez studenta
8	Obserwacja	bezpośrednia obserwacja studenta w czasie zajęć podczas wykonywania działań właściwych dla realizacji postawionego zagadnienia
9	Prezentacja	prezentacja wyników badań własnych lub przeglądu literatury
10	Praca inżynierska	przedstawienie, w postaci monografii, przeglądu literatury oraz ewentualnych wyników badań własnych wraz omówieniem i wnioskami
11	Praktyka zawodowa	opis poznanych treści merytorycznych, nabytych umiejętności i kompetencji w formie raportu oraz opinia bezpośrednio opiekuna w miejscu odbycia praktyki

## Zajęcia

L.p.	Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Liczba punktów ECTS	Efekty uczenia się (symbole)	Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się
1	Humanities (Labour legislation)	1	K2A_W10, K2A_U02, K2A_U05, K2A_K06, K2A_K03	Branża chemiczna - inwestycje, zarządzanie, prowadzenie działalności gospodarczej, transfer technologii i prawa autorskiego Przygotowanie projektu w grupie dot. wprowadzenia nowego produktu na rynek Praca w środowisku przemysłowym oraz w zespołach badawczych; zna i przestrzega zasad bezpieczeństwa związanych z wykonywaną pracą Analiza trendów w przemyśle chemicznym Etyka w odniesieniu do problemów społecznych i zawodowych
2	Economics and Managements	4	K2A_W10, K2A_U02, K2A_U05, K2A_K04, K2A_U06	Transfer technologii z jednostek naukowo badawczych do przemysłu; inwestowania w branżę chemiczną; zarządzania i prawa autorskiego, informacja patentowa Analiza ekonomiczna procesu chemicznego Najnowsze osiągnięcia z technologii chemicznej - analiza ekonomiczna Etyka zawodowa Prezentowanie wyników analizy ekonomicznej formie raportu, rozprawy lub prezentacji
3	Foreign language, level A1	4	K2A_U23	Potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie A1
4	Foreign language, level A2		K2A_U24	Potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie A2
5	Foreign language, level B1		K2A_U25	Potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B1
6	Foreign language, level B2		K2A_U26	Potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2
7	Foreign language, level B2+		K2A_U27	Potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+
8	Foreign language, level C1		K2A_U28	Potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie C1
9	Optional, semestr 1	2	K2A_W04, K2A_U07, K2A_W08	Zaawansowane surowce, produkty i procesy stosowane w przemyśle chemicznym i kierunki rozwoju przemysłu chemicznego w kraju i na świecie Zaawansowane programy komputerowe, wspomagające realizację zadań typowych dla technologii i inżynierii chemicznej Zagrożenia związane z realizacją procesów chemicznych i zasadach szacowania ryzyka, zna konwencje międzynarodowe i dyrektywy UE w zakresie bezpieczeństwa technicznego, oraz zna zasady organizacji rynku produktów chemicznych (REACH)
10	Optional, semestr 2	2	K2A_U02, K2A_U05, K2A_U20	Projektowanie i otrzymanie materiałów porowatych metodą zol-żelową Opracowanie wyników prac laboratoryjnych w postaci raportu Struktura porowatych materiałów

11 Reactors and reaction engineering	4	K2A_W01, K2A_W05, K2A_U07, K2A_W11, K2A_K06	Ogólnej szybkość procesu katalitycznego Mechanizmy Ely-Reidel oraz Langmuir-Hinshelwooda dla reakcji na powierzchni katalizatora Oszacowanie współczynnika dyspersji wzdłużnej w złożu katalitycznym Efektywność ziarna katalizatora Analiza trendów w katalizie
12 Smart polymers	2	K2A_W07, K2A_W02, K2A_W09, K2A_U06, K2A_U04	Nowoczesne materiały polimerowe stosowanych w życiu codziennym Analiza bodźców odpowiedzialnych za zmiany w zachowaniu polimeru inteligentnego Recycling tworzyw sztucznych w odniesieniu do ochrony środowiska Przestawienie ustnej prelekcji na wybrane zagadnienia Przygotowanie dyskusji dot. stosowania nowoczesnych materiałów polimerowych
13 Principles and fundamentals of nanotechn.	2	K2A_W03, K2A_W08, K2A_W12, K2A_W02, K2A_W07	Nanotechnologia we współczesnym przemyśle Monowarstwy organiczne, metody modyfikacji powierzchni metodami chemicznymi i elektrochemicznymi Charakteryzowanie nanostruktur za pomocą spektroskopii Ramana Wytwarzanie nanocząstek i innych nanomateriałów, ich zastosowań i charakteryzacji Problematyka nanociecz i ich wykorzystania w procesach wymiany ciepła
14 Characterization of chem. structures	5	K2A_W08, K2A_U03, K2A_U01, K2A_U06, K2A_K06	Nowoczesne metody badań struktury i własności materiałów, niezbędne do charakteryzowania surowców i produktów przemysłu chemicznego i pokrewnych Analiza danych spektroskopowych Pozyskiwanie i krytyczna ocena informacji z literatury, baz danych oraz innych źródeł oraz formułowania na tej podstawie opinii i raportów Analiza widm NMR i przygotowanie raportu, rozprawy lub prezentacji Analiza trendów w badaniach strukturalnych
15 Chemistry of polymers & org. Nanomaterials	8	K2A_W12, K2A_W03, K2A_U19, K2A_U08, K2A_U15	Poszerzone zagadnienia w zakresie chemii organicznej i fizycznej polimerów Podstawowe nanostruktury organiczne Podstawowe obliczenia, m. in.: stopień polimeryzacji, lepkość i ciężar polimeru, liczbę kwasową, zmydlania, hydroksylową, epoksydową Procesy polireakcji, badać ich przebieg oraz interpretować uzyskane wyniki Zasady BHP podczas wykonywania pracy eksperymentalnej
16 Modern polymers and plastics	9	K2A_W04, K2A_W12, K2A_U08	Nowoczesne materiały polimerowe oraz metody ich otrzymywania (procesy oraz surowce) Mechanizmy procesów polimeryzacji Zaplanowanie i przeprowadzenie reakcji polimeryzacji oraz wyizolowanie produktu końcowego
17 Chemistry and eng. of inorganic nanomat.	5	K2A_W07, K2A_W03, K2A_W06, K2A_W08, K2A_U20	Teoria o reakcjach i procesach chemicznych występujących w metodzie zol-żelowej otrzymywania materiałów tlenkowych i hybrydowych Mechanizmy szablonowania porowatej struktury materiałów tlenkowych za pomocą związków powierzchniowo czynnych, mikroemulsji oraz koloidalnych kryształów Właściwości prekursorów stosowanych w metodzie zol-żelowej Metody badawcze stosowane do charakterystyki porowatych materiałów Zaprojektowanie oraz zsyntetyzowanie materiałów o pożądanych właściwościach strukturalnych i fizykochemicznych oraz scharakteryzować ich właściwości
18 Fine chemicals	7	K2A_W05, K2A_W07, K2A_U09, K2A_U18, K2A_U12	Wiedzę na temat wybranych procesów lekkiej syntezy organicznej Wiedzę o kierunkach rozwoju lekkiej syntezy organicznej na świecie Badanie reakcji chemicznych w skali laboratoryjnej, interpretować uzyskane wyniki i prezentować je w formie raportu Krytyczna ocena wyników badań eksperymentalnych Odpowiednie wykorzystywanie w przemyśle chemicznym zasoby naturalnych, kierując się zasadami ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju

19 Advanced ceramics and nanomposites	3	K2A_W12, K2A_W03, K2A_U01, K2A_U06, K2A_K06	Ugruntowana i poszerzona wiedza z zakresu specjalności Rozszerzona wiedza z zakresu chemii związków wielkocząsteczkowych z uwzględnieniem ich zastosowania praktycznego Analiza informacji z literatury, baz danych oraz innych źródeł oraz formułowania na tej podstawie opinii i raportów Prezentowanie wyników badań w formie raportu, rozprawy lub prezentacji Analiza rozwoju nanotechnologii
20 Transfer thesis	2	K2A_W01, K2A_W03, K2A_U01, K2A_U06, K2A_K06	Wyszukiwanie w źródłach literaturowe istotne treści dla tematyki swojej pracy dyplomowej W pracy eksperymentalnej kształtowanie umiejętności posługiwania się sprzętem laboratoryjnym wykorzystywanym w pracy dyplomowej W pracy projektowej umiejętność wykonywania podstawowych obliczeń bilansowych i konstrukcyjnych potrzebnych w pracy dyplomowej Krytyczne odniesienie się do uzyskanych wyników i porównać je z aktualną wiedzą w danej dziedzinie Psychologia w pracy zawodowej
21 M.Sc. seminar	10	K2A_W02, K2A_U01, K2A_U04, K2A_U09, K2A_K06	Przedstawienie założenia i cel pracy dyplomowej Krytyczna analiza literatury związanej z tematem pracy Zakres badań doświadczalnych lub obliczeń procesowych oraz sposób ich opracowania Wyniki pracy lub obliczenia oraz wnioski końcowe Przedstawienie wyniki pracy w formie prezentacji
22 M.Sc. thesis	20	K2A_W02, K2A_U01, K2A_U09, K2A_U04, K2A_K06	student rozumie temat oraz cel pracy student dokonuje przeglądu literatury i wybiera pozycje związane z pracą dyplomową student wykonuje badania doświadczalne (dla prac eksperymentalnych) lub obliczenia procesowe (dla prac projektowych) student przygotowuje wstępną redakcję pracy wraz z dyskusją wyników i wnioskami student redaguje ostateczną wersję pracy
23 Process system engineering, semestr 1		K2A_W04, K2A_U07, K2A_U09, K2A_U07, K2A_U09	Ma wiedzę dotyczącą podstaw teoretycznych zagadnień związanych z projektowaniem instalacji procesowych Umie zastosować w praktyce wielopoziomowe metody projektowe – od koncepcji chemicznej procesu aż do pełnej dokumentacji projektu procesowego Potrafi stosować w praktyce zasady heurystyczne dotyczące wyboru optymalnej konfiguracji procesowej Korzysta z danych literaturowych, technik informacyjno-komunikacyjnych oraz specjalistycznych programów obliczeniowo-symulacyjnych przy pracach obliczeniowo-projektowych Stosuje zasady prawidłowego doboru i integrowania operacji jednostkowych w ciąg technologiczny
24 Process system engineering, semestr 2		K2A_W04, K2A_U07, K2A_U09, K2A_U07, K2A_U09	Ma wiedzę dotyczącą podstaw teoretycznych zagadnień związanych z projektowaniem instalacji procesowych Umie zastosować w praktyce wielopoziomowe metody projektowe – od koncepcji chemicznej procesu aż do pełnej dokumentacji projektu procesowego Potrafi stosować w praktyce zasady heurystyczne dotyczące wyboru optymalnej konfiguracji procesowej Korzysta z danych literaturowych, technik informacyjno-komunikacyjnych oraz specjalistycznych programów obliczeniowo-symulacyjnych przy pracach obliczeniowo-projektowych Stosuje zasady prawidłowego doboru i integrowania operacji jednostkowych w ciąg technologiczny
25 Process Equipment design		K2A_W04, K2A_W12, K2A_U01, K2A_U09, K2A_K03	Zna podstawy budowy aparatów oraz doboru materiałów konstrukcyjnych Zna techniki i narzędzia projektowania aparatów i urządzeń w tym projektowania wspomaganego komputerowo Potrafi samodzielnie zaprojektować i dobrać wybrane urządzenia i aparaty stanowiące węzły technologiczne procesów w inżynierii chemicznej Potrafi przeprowadzić wstępną analizę kosztów i ocenić ekonomikę dla rozważanego zagadnienia Jest dobrze przygotowany do samodzielnej pracy, wykazuje zaangażowanie i przestrzega zasad etyki

26 Process Simulation Optimisation And Design	K2A_W01, K2A_W02, K2A_U03, K2A_U07, K2A_U09	<p>Wie na czym polega symulacja procesów chemicznych i zna najważniejsze symulatory procesowych dostępnych na rynku Rozumie pojęcie stopni swobody strumienia, aparatu i instalacji. Zna zasady projektowania i modelowania pracy wymiennika ciepła, kolumny rektyfikacyjnej, reaktora chemicznego i in. urządzeń.</p> <p>Zna sposób posługiwania się programem ChemCAD, określenia za jego właściwości termodynamiczne strumieni, równowag fazowych, projektowania oraz symulowania pracy wymienników ciepła, kolumn rektyfikacyjnych, reaktorów i innych urządzeń. Rozumie różnice symulacji stanu ustalonego i nieustalonego oraz układów regulacji.</p> <p>Obliczenia w środowisku MathCAD. Rozwiązuje równania algebraiczne i ich układy za pomocą kilku metod. Wykonuje obliczenia na macierzach. Potrafi importować dane doświadczalne do programu oraz aproksymować je funkcjami. Potrafi przedstawiać wyniki w formie graficznej.</p> <p>Projektowanie i symulowanie pracy wymiennika ciepła, reaktora chemicznego, kolumny rektyfikacyjnej Potrafi przeprowadzić symulację instalacji chemicznej złożonej z kilku aparatów. Wie jak zastosować odpowiednie opomiarowanie oraz układy regulacji do danej instalacji. Zaprojektować instalację do suszenia z uwzględnieniem obliczeń procesowych</p>
27 Bioprocesses for enviromental protection	K2A_U09, K2A_W06, K2A_U20, K2A_U16, K2A_K06	<p>Rozumie wagę ochrony środowiska, zna możliwości wykorzystania mikroorganizmów oraz inżynierii bioprocessowej do obniżenia zanieczyszczeń środowiska</p> <p>Podstawowe rozwiązania (bio)procesowe oczyszczania ścieków, powietrza (z lotnych związków organicznych - VOC) oraz utylizacji odpadów stałych, ich uwarunkowania aparaturowo-procesowe i kinetyczne</p> <p>Potrafi formułować problemy w kategoriach inżynierii bioprocessowej i ochrony środowiska</p> <p>Przeprowadzenie podstawowych obliczeń z zakresu powiększania skali i optymalizacji</p> <p>Rozwój indywidualny - analiza przypadków</p>
28 Renewable energy technologies	K2A_W09, K2A_U09, K2A_U12, K2A_U04, K2A_K06	<p>Technologia energii odnawialnych</p> <p>Proste obliczenia dotyczące projektowania wybranych technologii energii odnawialnej</p> <p>Identyfikacja potencjalnych źródła energii odnawialnej, które mogą zastąpić konwencjonalne źródła energii</p> <p>Wykorzystanie danych literaturowych, internetu, elektronicznych baz danych i technik informacyjno-komunikacyjnych przy pracach obliczeniowo-projektowych</p> <p>Psychologia w pracy zawodowej</p>
29 Mass crystallization	K2A_W01, K2A_U13, K2A_U09, K2A_U01, K2A_U07	<p>Podstawy procesu krystalizacji masowej – mechanizmów zarodkowania, wzrostu kryształów, aglomeracji</p> <p>Proste obliczenia bilansu masowego i energetycznego układu technologicznego krystalizatora</p> <p>Określenie kinetyki procesu krystalizacji masowej na podstawie danych doświadczalnych stosując odpowiednie modele matematyczne</p> <p>Korzystanie z danych literaturowych, internetu, elektronicznych baz danych i technik informacyjno-komunikacyjnych przy pracach obliczeniowo-projektowych</p> <p>Zależności od problemu praktycznego właściwe metody wytwarzania przesyconia oraz odpowiednią konstrukcją krystalizatora i warunki jego pracy</p>
30 CFD methods	K2A_W01, K2A_W02, K2A_U09, K2A_U07, K2A_U01	<p>Podstawy działania pakietu Ansys Workbench</p> <p>Przeprowadzenie symulacji różnych zagadnień inżynierii chemicznej</p> <p>Model geometryczny w pakiecie Ansys Workbench</p> <p>Wygenerowanie siatki numerycznej odpowiedniej dla badanego zagadnienia w pakiecie Ansys Workbench</p> <p>Symulacja z wykorzystaniem numerycznej mechaniki płynów za pomocą programu Ansys Fluent</p>
31 Process kinetics	K2A_W04, K2A_W01, K2A_W01, K2A_U22, K2A_U09	<p>Teoria laminarnej warstwy granicznej</p> <p>Modelowanie przepływów turbulentnych</p> <p>Równania bilansowe ruchu ciepła i masy</p> <p>Obliczenie spadku ciśnienia dla przepływu dwufazowego</p> <p>Teori podobieństwa zjawisk</p>