

Program studiów

Kierunek studiów:	technologia chemiczna
Poziom studiów:	studia pierwszego stopnia
Profil studiów:	ogólnoakademicki
Formy studiów:	studia stacjonarne
Liczba semestrów:	7 semestrów
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:	2580
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 2 ECTS
Zasady i forma odbywania praktyk zawodowych:	<p>Praktyka musi się odbyć w zakładzie chemicznym bądź w jednostce zakładu niechemicznego, której profil działania jest zgodny z kierunkiem kształcenia (np. laboratoria kopalniane, stacji sanitarno-epidemiologicznych itp.). Praktyka może zostać zorganizowana indywidualnie przez studenta bądź przez Wydział na mocy porozumień/uzgodnień z docelowym zakładem pracy. W przypadku praktyki organizowanej indywidualnie przez studenta wybór miejsca praktyki musi zostać zaakceptowany przez wydziałowego opiekuna praktyk. Praktyka odbywa się na podstawie programu praktyki ułożonego przez wydziałowego opiekuna praktyk w porozumieniu z opiekunem ze strony zakładu pracy. Podstawowym celem realizacji programu jest osiągnięcie efektów kształcenia przypisanych praktykom zawodowym poprzez włączenie studenta w normalny tok pracy zakładu/jednostki bądź też poprzez realizację wyspecjalizowanych zadań. Praktyka odbywa się na podstawie umowy o organizację praktyki, umowy cywilno-prawnej bądź umowy o pracę. Możliwe jest (na co pozwala regulamin praktyk) na zaliczenie praktyki na podstawie praktyki ze szkoły średniej, ale tylko w przypadku gdy jej profil i wymiar czasowy jest zgodny z profilem praktyk przewidzianych na studiach i za zgodą wydziałowego opiekuna praktyk i Prodziekana właściwego dla spraw dydaktycznych. Zaliczenie praktyki odbywa się na podstawie sprawozdania (potwierzonego przez zakład pracy) oraz dodatkowo, opinii przedstawionej w potwierdzeniu odbycia praktyki. Z tych informacji musi oczywiście, wynikać zgodność toku praktyki z ułożonym wcześniej programem. Na podobnej zasadzie odbywa się zaliczenie praktyki ze szkoły średniej – student musi przedstawić sprawozdanie oraz ocenę wystawioną przez szkołę.</p>

Efekty uczenia się

Symbol	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się Polskiej Ramy Kwalifikacji
Wiedza: zna i rozumie		
K1A_W01	Zna i rozumie zagadnienia z zakresu analizy matematycznej, w szczególności rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej oraz jego zastosowań, równań różniczkowych zwyczajnych, rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych oraz jego zastosowań i równań różniczkowych cząstkowych.	P6S_WG
K1A_W02	Zna i rozumie zagadnienia z zakresu elementów logiki, elementów algebry i algebry liniowej, geometrii analitycznej w R ² i R ³ oraz elementów matematyki dyskretnej.	P6S_WG
K1A_W03	Zna i rozumie zagadnienia z zakresu rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej.	P6S_WG
K1A_W04	Zna i rozumie zagadnienia z zakresu fizyki, w szczególności podstawowe zagadnienia na temat ogólnych zasad fizyki, wielkości fizycznych, oddziaływań fundamentalnych; zagadnienia z zakresu mechaniki punktu materialnego i bryły sztywnej, ruchu drgającego i falowego, podstaw termodynamiki, elektryczności, magnetyzmu, optyki, fizyki kwantowej.	P6S_WG
K1A_W05	Zna i rozumie zagadnienia z zakresu zasad przeprowadzania i opracowania wyników pomiarów fizycznych, rodzajów niepewności pomiarowych i sposobów ich wyznaczania.	P6S_WG
K1A_W06	Ma wiedzę w zakresie podstawowym związaną z doбором materiałów stosowanych w budowie aparatury i instalacji chemicznych.	P6S_WG
K1A_W07	Ma wiedzę w zakresie informatyki w zakresie umożliwiającym rozwiązywanie prostych zadań obliczeniowych i projektowych związanych z technologią chemiczną.	P6S_WG
K1A_W08	Ma wiedzę w zakresie elektrotechniki i elektroniki, zna zasady działania układów kontrolno-pomiarowych i elektronicznych układów sterowania.	P6S_WG
K1A_W09	Zna zasady ochrony środowiska naturalnego związane z produkcją chemiczną i gospodarką odpadami.	P6S_WG
K1A_W10	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie chemii nieorganicznej, organicznej, fizycznej i analitycznej.	P6S_WG
K1A_W11	Ma wiedzę o surowcach, produktach i procesach stosowanych w przemyśle chemicznym i o kierunkach rozwoju przemysłu chemicznego w kraju i na świecie.	P6S_WG
K1A_W12	Ma wiedzę w zakresie teoretycznych podstaw technologii chemicznej, zna podstawy kinetyki, termodynamiki i katalizy procesów chemicznych.	P6S_WG
K1A_W13	Ma wiedzę z zakresu technik i metod charakteryzowania i identyfikacji produktów chemicznych.	P6S_WG
K1A_W14	Zna zasady budowy i doboru reaktorów i aparatów stosowanych w przemyśle chemicznym.	P6S_WG
K1A_W15	Ma wiedzę z zakresu inżynierii chemicznej, maszynoznawstwa i aparatury przemysłu chemicznego.	P6S_WG
K1A_W16	Ma podstawową wiedzę o cyklu życia produktów, urządzeń i instalacji w przemyśle chemicznym.	P6S_WG
K1A_W17	Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z technologią i inżynierią chemiczną.	P6S_WG
K1A_W18	Ma wiedzę ogólną niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej.	P6S_WK
K1A_W19	Ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością, prowadzenia działalności gospodarczej oraz transferu technologii.	P6S_WK
K1A_W20	Zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej.	P6S_WK
K1A_W21	Ma wiedzę o zagrożeniach związanych 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).	P6S_WK
K1A_W22	Zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości.	P6S_WK
Umiejętności: potrafi		
K1A_U01	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, także w języku angielskim, związanych z naukami chemicznymi, integruje je, interpretuje oraz wyciąga wnioski i formułuje opinie.	P6S_UW
K1A_U02	Potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach, także w języku angielskim.	P6S_UK
K1A_U03	Potrafi przygotować w języku polskim i języku angielskim, dobrze udokumentowane opracowanie problemów z zakresu studiowanego kierunku studiów.	P6S_UW
K1A_U04	Potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i języku angielskim prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu studiowanego kierunku studiów.	P6S_UW
K1A_U05	Ma umiejętność samokształcenia się.	P6S_UU
K1A_U06	Potrafi posługiwać się programami komputerowymi, wspomagającymi realizację zadań typowych dla technologii i inżynierii chemicznej.	P6S_UW
K1A_U07	Potrafi przeprowadzać proste pomiary fizyczne i chemiczne oraz opracować i przedstawić w czytelny sposób ich wyniki, w szczególności: zestawić prosty układ pomiarowy z wykorzystaniem standardowych urządzeń pomiarowych, zgodnie z zadaniem schematem i specyfikacją, wyznaczyć wyniki i niepewności pomiarów bezpośrednich i pośrednich oraz zapisać	P6S_UW

	je w odpowiedniej formie; dokonać oceny wiarygodności uzyskanych wyników pomiarów oraz ich interpretacji na podstawie posiadanej wiedzy fizycznej i chemicznej.	
K1A_U08	Potrafi wykorzystywać techniki informatyczne do projektowania, symulacji i charakteryzowania prostych procesów chemicznych i operacji jednostkowych.	P6S_UW
K1A_U09	Potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich – dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne.	P6S_UW
K1A_U10	Potrafi posługiwać się podstawowymi technikami laboratoryjnymi w syntezie, wydzielaniu i oczyszczaniu związków chemicznych.	P6S_UW
K1A_U11	Potrafi dobierać metody analityczne do jakościowego i ilościowego oznaczania związków chemicznych.	P6S_UW
K1A_U12	Potrafi oznaczać właściwości fizyczne, chemiczne, mechaniczne i termiczne materiałów.	P6S_UW
K1A_U13	Potrafi przewidywać reaktywność związków chemicznych na podstawie ich budowy, potrafi szacować efekty cieplne procesów chemicznych.	P6S_UW
K1A_U14	Potrafi uwzględniać regulacje prawne w obszarze norm produktowych oraz norm badań.	P6S_UW
K1A_U15	Potrafi ocenić zagrożenia związane ze stosowaniem produktów i procesów chemicznych, stosuje podstawowe regulacje prawne i przestrzega zasad BHP związanych z wykonywaną pracą	P6S_UW
K1A_U16	Potrafi przestrzegać zasad właściwej gospodarki odpadami.	P6S_UW
K1A_U17	Potrafi oceniać efekty ekonomiczne działań modernizacyjnych w technologii chemicznej.	P6S_UW
K1A_U18	Potrafi oceniać ryzyko związane ze zwiększeniem skali procesu.	P6S_UW
K1A_U19	Potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację prostych zadań inżynierskich o charakterze praktycznym, potrafi wykonać obliczenia bilansu materiałowego i cieplnego procesu chemicznego.	P6S_UW
K1A_U20	Potrafi wykorzystywać zasady oszczędności surowców i energii, a poprzez modernizację urządzeń i procesów potrafi uzyskać korzystne wskaźniki ekonomiczne i zmniejszenie obciążenia środowiska.	P6S_UW
K1A_U21	Potrafi dobierać metody analityczne dla kontroli przebiegu procesów i oceny jakości produktów i surowców.	P6S_UW
K1A_U22	Potrafi rozwiązywać proste zadania inżynierskie związane z przeprowadzeniem procesów i operacji jednostkowych w technologii chemicznej.	P6S_UW
K1A_U23	Potrafi posługiwać się regułami ścisłego, logicznego myślenia w analizie procesów fizycznych i technicznych.	P6S_UW
K1A_U24	Potrafi wykorzystać poznany aparat matematyczny do opisu i analizy podstawowych zagadnień fizycznych i technicznych, w szczególności: potrafi prowadzić obliczenia w przestrzeniach wektorowych oraz stosować rachunek macierzowy, potrafi stosować rachunek różniczkowy i całkowy w rozwiązywaniu zagadnień fizyki i nauk technicznych, potrafi wykorzystać rachunek różniczkowy do obliczeń przybliżonych, potrafi rozwiązywać podstawowe typy równań różniczkowych opisujących zjawiska fizyczne i techniczne, potrafi wykorzystywać metody matematyki dyskretnej do opisu i analizy obiektów skończonych występujących w zagadnieniach fizycznych i technicznych.	P6S_UW
K1A_U25	Potrafi zastosować wiedzę z zakresu rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej do analizy danych doświadczalnych, w szczególności: potrafi obliczać prawdopodobieństwa w przestrzeniach zdarzeń, wyznaczać parametry rozkładu zmiennej losowej, posługiwać się typowymi rozkładami zmiennej losowej; potrafi przygotować dane statystyczne i korzystać z podstawowych metod wnioskowania statystycznego.	P6S_UW
K1A_U26	Potrafi wykorzystać poznane zasady i metody fizyki oraz odpowiednie narzędzia matematyczne do rozwiązywania typowych zadań z mechaniki, termodynamiki, elektryczności, magnetyzmu, optyki, fizyki kwantowej.	P6S_UW
K1A_U27	Potrafi przeprowadzić podstawowe pomiary fizyczne oraz opracować i przedstawić ich wyniki, w szczególności: potrafi zbudować prosty układ pomiarowy z wykorzystaniem standardowych urządzeń pomiarowych, zgodnie z zadaniem schematem i specyfikacją; potrafi wyznaczyć wyniki i niepewności pomiarów bezpośrednich i pośrednich; potrafi dokonać oceny i wiarygodności wyników pomiarów i ich interpretacji w kontekście posiadanej wiedzy fizycznej.	P6S_UW
K1A_U28	Potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.	P6S_UK
Kompetencje społeczne: jest gotów do		
K1A_K01	Rozumie potrzebę dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych.	P6S_KK
K1A_K02	Ma świadomość ważności i zrozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	P6S_KO
K1A_K03	Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową.	P6S_KO
K1A_K04	Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.	P6S_KO
K1A_K05	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu.	P6S_KR
K1A_K06	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.	P6S_KO
K1A_K07	Rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu – m.in. poprzez środki masowego przekazu – informacji o korzystnych jak i niekorzystnych aspektach działalności związanej z produkcją i stosowaniem związków chemicznych, potrafi przekazać takie informacje w sposób powszechnie zrozumiały.	P6S_KO

Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Liczba punktów w ECTS	Efekty uczenia się (symbol) przypisane do zajęć lub grupy zajęć	Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się
Wychowanie fizyczne			
Język angielski	8	K1A_U28	Konstrukcje gramatyczne, frazeologia i słownictwo, w tym słownictwo oparte na języku specjalistyczno-zawodowym - na poziomie biegłości językowej B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.
Podstawy ekonomii	5	K1A_W18 K1A_W19 K1A_W22 K1A_U17 K1A_K06	Ma wiedzę ogólną niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej. Ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością, prowadzenia działalności gospodarczej oraz transferu technologii. Zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości. Potrafi oceniać efekty ekonomiczne działań modernizacyjnych w technologii chemicznej Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.
Matematyka	16	K1A_W01 K1A_W02 K1A_U23 K1A_U24	Ma uporządkowaną wiedzę z zakresu analizy matematycznej, w szczególności rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej oraz jego zastosowań w zagadnieniach chemicznych, fizycznych i technicznych, równań różniczkowych zwyczajnych, rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych oraz ich zastosowań. Ma uporządkowaną wiedzę z zakresu elementów logiki, elementów algebry i algebry liniowej oraz elementów matematyki dyskretnej. Potrafi stosować reguły logicznego myślenia w analizie procesów chemicznych, fizycznych i technicznych. Potrafi wykorzystać poznany aparat matematyczny do analizy podstawowych zagadnień fizycznych, chemicznych i technicznych.
Fizyka	14	K1A_W04 K1A_W05 K1A_U26 K1A_U27 K1A_K03	Posiada wiedzę ogólną w zakresie pojęć fizyki klasycznej, relatywistycznej i kwantowej w tym zna i rozumie prawa mechaniki punktu materialnego i bryły sztywnej, ruchu drgającego i falowego oraz wybrane prawa termodynamiki i fizyki statystycznej. Zna i rozumie prawa i metody fizyki z zakresu studiowanego kierunku w tym zagadnienia dotyczące zjawisk dyfuzji, sorpcji i przenikania. Rozumie wybrane prawa elektromagnetyzmu, optyki, podstaw fizyki ciała stałego i fizyki jądrowej oraz wybrane zagadnienia mechaniki kwantowej, fizyki atomowej i promieniowania atomów. Ma podstawową wiedzę na temat zasad przeprowadzania i opracowania wyników pomiarów fizycznych, rodzajów niepewności pomiarowych, sposobów ich wyznaczenia i wyrażania. Posiada umiejętności abstrakcyjnego rozumienia problemów z zakresu chemii i fizyki i potrafi wykorzystywać poznane prawa jak również metody fizyki oraz odpowiednie narzędzia matematyczne do wytłumaczenia przebiegu zjawisk fizycznych oraz do rozwiązywania zadań, związanych ze studiowanym kierunkiem. Potrafi analizować i rozwiązywać proste problemy fizyczne w oparciu o poznane prawa i metody fizyki. Potrafi przeprowadzać proste pomiary fizykochemiczne oraz opracować i przedstawić w czytelny sposób ich wyniki, zestawić prosty układ pomiarowy; wyznaczyć wyniki i niepewności pomiarów bezpośrednich i pośrednich; dokonać oceny wiarygodności uzyskanych wyników pomiarów oraz ich interpretacji na podstawie posiadanej wiedzy. Potrafi pracować w zespole w trakcie przeprowadzania doświadczeń oraz podczas interpretacji i analizy wyników; ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania w tym wykonanie pomiarów, raportowanie wyników oraz rzetelne korzystanie ze źródeł literaturowych.
Chemia ogólna	7	K1A_W10 K1A_W12 K1A_W17	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie chemii ogólnej. Zna postawy statyki, kinetyki i termodynamiki chemicznej. Rozwiązuje podstawowe zadania inżynierskie związane z chemią i technologią chemiczną.
Chemia nieorganiczna	13	K1A_W10 K1A_W13 K1A_U13 K1A_U15 K1A_K01	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie chemii nieorganicznej. Ma wiedzę z zakresu technik i metod charakteryzowania i identyfikacji produktów chemicznych. Potrafi przewidywać reaktywność związków chemicznych na podstawie ich budowy, potrafi szacować efekty cieplne procesów chemicznych. Potrafi ocenić zagrożenia związane ze stosowaniem produktów i procesów chemicznych, stosuje podstawowe regulacje prawne i przestrzega zasad BHP związanych z wykonywaną pracą. Rozumie potrzebę dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji, ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej.
Technical drawing	3	K1A_W17 K1A_U14 K1A_K01 K1A_K03	Ma podstawową wiedzę w zakresie konstrukcji geometrii wykreślnej. Zna zasady tworzenia dokumentacji technicznej w formie rysunkowej i odnośne normy. Potrafi samodzielnie stworzyć dokumentację rysunkową zadanego modelu z wykorzystaniem odpowiednich technik i narzędzi, zgodną z obowiązującymi normami i potrafi czytać dokumentację techniczną w formie rysunkowej, potrafi wymiarować obiekty rysunkowe zgodnie z obowiązującymi zasadami i standardami. Ma świadomość konieczności ciągłego podnoszenia

			swoich kwalifikacji i aktualizowania wiedzy w zakresie norm i standardów rysunku technicznego. Jest dobrze przygotowany do samodzielnej pracy, wykazuje zaangażowanie i przestrzega zasad etyki.
Podstawy informatyki i technologie informacyjne	3	K1A_W07 K1A_U01 K1A_U04 K1A_U05 K1A_U06	Ma wiedzę w zakresie informatyki, umożliwiającą rozwiązywanie prostych zadań obliczeniowych i projektowych związanych z technologią chemiczną. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, związanych z naukami chemicznymi oraz potrafi je interpretować. Potrafi przygotować i przedstawić prezentację ustną, dotyczącą wybranych zagadnień dotyczących przedmiotu Ma umiejętność samokształcenia się. Potrafi posługiwać się programami komputerowymi, wspomagającymi realizację typowych zadań technologii chemicznej.
Chemia organiczna	14	K1A_W09 K1A_W10 K1A_W11 K1A_U10 K1A_U13	Zna zasady ochrony środowiska naturalnego związane z produkcją chemiczną i gospodarką odpadami. Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie chemii organicznej. Ma wiedzę o surowcach, produktach i procesach stosowanych w przemyśle chemicznym i o kierunkach rozwoju przemysłu chemicznego w kraju i na świecie. Potrafi posługiwać się podstawowymi technikami laboratoryjnymi w syntezie, wydzielaniu i oczyszczaniu związków chemicznych. Potrafi przewidywać reaktywność związków chemicznych na podstawie ich budowy.
Chemia fizyczna	13	K1A_W10 K1A_U03 K1A_U07 K1A_U12 K1A_U22	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie chemii fizycznej. Ma umiejętność przygotowania opracowania badanych zagadnień z zakresu chemii fizycznej, opracowania i interpretacji wyników pomiarów wraz z analizą błędów. Ma umiejętności planowania eksperymentów, badania przebiegu procesów chemicznych oraz interpretowania uzyskanych wyników. Ma umiejętności oznaczania właściwości fizycznych i chemicznych oraz interpretowania uzyskanych wyników. Ma umiejętność wykorzystania wiedzy teoretycznej w formułowaniu i rozwiązywaniu podstawowych problemów obliczeniowych.
Chemia analityczna	8	K1A_W09 K1A_W10 K1A_W13 K1A_U11 K1A_U21	Zna zasady ochrony środowiska naturalnego związane z produkcją chemiczną i gospodarką odpadami. Ma uporządkowaną podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu chemii analitycznej. Ma wiedzę z zakresu technik i metod charakteryzowania i identyfikacji produktów chemicznych. Potrafi dobrać metody analityczne do jakościowego i ilościowego oznaczania związków chemicznych. Potrafi dobrać metody analityczne dla kontroli przebiegu procesów i oceny jakości produktów i surowców.
Wybrane zastosowania matematyki	3	K1A_W03 K1A_W07 K1A_U07 K1A_U25	Zna zagadnienia z obszaru rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej pozwalające na wykorzystanie metod statystycznych i numerycznych w praktyce inżynierskiej. Ma wiedzę w zakresie informatyki w stopniu pozwalającym na rozwiązywanie prostych problemów obliczeniowych związanych z technologią chemiczną. Potrafi wyznaczyć wyniki i niepewności pomiarów bezpośrednich i pośrednich oraz zapisać je w odpowiedniej formie; dokonać oceny wiarygodności uzyskanych wyników pomiarów oraz ich interpretacji na podstawie posiadanej wiedzy fizycznej i chemicznej. Potrafi wykorzystać wiedzę z obszaru statystyki matematycznej w analizie i interpretacji danych eksperymentalnych.
Badanie struktur związków chemicznych	3	K1A_W04 K1A_W11 K1A_U01 K1A_U08 K1A_K01	Posiada wiedzę z zakresu fizyki pozwalającą na zrozumienie procesów fizycznych, związanych ze spektroskopią molekularną. Zna nowoczesne metody badań struktury i własności materiałów, niezbędne do charakteryzowania surowców i produktów przemysłu chemicznego i pokrewnych. Posiada umiejętność pozyskiwania i krytycznej oceny informacji z literatury, baz danych oraz innych źródeł oraz formułowania na tej podstawie opinii i raportów. Potrafi badać reakcje chemiczne w skali laboratoryjnej w różnych warunkach i adoptować rezultaty tych badań do większej skali. Ma świadomość potrzeby kształcenia przez całe życie i doskonalenia zawodowego.
Ochrona własności intelektualnej	1	K1A_W18 K1A_W19 K1A_W20 K1A_K02 K1A_K05	Ma wiedzę ogólną niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych i prawnych uwarunkowań działalności inżynierskiej. Ma podstawową wiedzę dotyczącą prowadzenia działalności gospodarczej oraz transferu i komercjalizacji własności intelektualnej i jej ochrony. Zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności intelektualnej, w tym szczególnie prawa własności przemysłowej, prawa autorskiego i praw pokrewnych oraz nieuczciwej konkurencji; zna procedury polskie i europejskie dotyczące patentowania wynalazków; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej. Ma świadomość ważności pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej w tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje. Ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej.
Maszynoznawstwo i aparatura chemiczna	9	K1A_W14 K1A_W15	Zna zasady budowy i doboru reaktorów i aparatów stosowanych w przemyśle chemicznym. Posiada wiedzę z zakresu statyki, wytrzymałości materiałów,

		K1A_W17 K1A_U19	<p>materialoznawstwa, zna konstrukcję maszyn oraz zasady ich doboru; ma wiedzę z zakresu maszynoznawstwa i aparatury przemysłu chemicznego. Zna podstawowe metody i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z technologią i inżynierią chemiczną. Potrafi wykonać obliczenia bilansu materiałowego i cieplnego procesu chemicznego.</p>
Podstawy technologii chemicznej	4	K1A_W12 K1A_W17 K1A_U18 K1A_U22	<p>Zna podstawy technologii chemicznej, podstawy kinetyki, termodynamiki i katalizy procesów chemicznych. Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z technologią i inżynierią chemiczną. Potrafi oceniać ryzyko związane ze zwiększeniem skali procesu. Potrafi rozwiązywać proste zadania inżynierskie związane z przeprowadzeniem procesów i operacji jednostkowych w technologii chemicznej.</p>
Inżynieria chemiczna i procesowa	5	K1A_W12 K1A_W15 K1A_U06 K1A_U19 K1A_U22	<p>Ma podstawową wiedzę dotyczącą równowagi w układach destylacyjnych. Zna podstawowe prawa z teorii przepływu płynów, zna podstawowe rodzaje ruchu ciepła i posiada podstawową wiedzę w zakresie dyfuzyjnego. Umie sporządzić bilans masowy absorbera; potrafi zaprojektować wymiennik ciepła.</p>
Reaktory chemiczne	3	K1A_W01 K1A_W12 K1A_W14 K1A_U08	<p>Zna zagadnienia z zakresu analizy matematycznej w szczególności rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej. Zna podstawy technologii chemicznej, kinetyki i termodynamiki procesów chemicznych. Zna podstawowe zasady budowy i doboru reaktorów w przemyśle chemicznym. Potrafi wykorzystać techniki informatyczne do symulacji prostych procesów chemicznych i operacji jednostkowych.</p>
New trends in chemistry and chemical technology	1	K1A_W04 K1A_W13 K1A_W16 K1A_U01 K1A_U02	<p>Ma uporządkowaną wiedzę z zakresu: termodynamiki i fizyki statystycznej, elektromagnetyzmu, optyki, podstaw mechaniki kwantowej. Ma podstawową wiedzę z zakresu technik i metod charakteryzowania polimerów. Ma podstawową wiedzę o cyklu życia produktów, urządzeń i instalacji w przemyśle chemicznym. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, także w języku angielskim, związanych z naukami chemicznymi, integruje je, interpretuje oraz wyciąga wnioski i formułuje opinie. Potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym, także w języku angielskim.</p>
Podstawy technologii polimerów	3	K1A_W06 K1A_W11 K1A_U12 K1A_K03 K1A_K04	<p>Ma podstawową wiedzę związaną z doбором materiałów stosowanych w budowie aparatury i instalacji chemicznych w przemyśle tworzyw polimerowych. Ma podstawową wiedzę o surowcach, produktach i procesach stosowanych w technologii polimerów i o kierunkach rozwoju tej gałęzi przemysłu chemicznego w kraju i na świecie. Potrafi oznaczać właściwości fizyczne, mechaniczne i termiczne polimerów i tworzyw sztucznych. Potrafi pracować w zespole w takcie przeprowadzania doświadczeń oraz podczas interpretacji i analizy wyników; ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania. Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji postawionych zadań - samodzielnych lub zespołowych.</p>
Technologia nieorganiczna	6	K1A_W06 K1A_W11 K1A_W14 K1A_W16 K1A_U17	<p>Ma podstawową wiedzę związaną z doбором materiałów stosowanych w budowie aparatury i instalacji chemicznych w technologii nieorganicznej. Ma podstawową wiedzę o surowcach, produktach i procesach stosowanych w technologii nieorganicznej i o kierunkach rozwoju tej gałęzi przemysłu chemicznego w kraju i na świecie. Zna zasady budowy i doboru aparatów i reaktorów wykorzystywanych w technologii nieorganicznej. Ma podstawową wiedzę o cyklu życia produktów, urządzeń i instalacji stosowanych w przemyśle chemicznym. Potrafi oceniać efekty ekonomiczne działań modernizacyjnych w technologii chemicznej.</p>
Technologia organiczna	10	K1A_W06 K1A_W11 K1A_W14 K1A_W16 K1A_U09	<p>Ma podstawową wiedzę związaną z doбором materiałów stosowanych w budowie aparatury i instalacji chemicznych w technologii organicznej. Ma podstawową wiedzę o surowcach, produktach i procesach stosowanych w technologii organicznej i o kierunkach rozwoju tej gałęzi przemysłu chemicznego w kraju i na świecie. Zna zasady budowy i doboru aparatów i reaktorów wykorzystywanych w technologii organicznej. Ma podstawową wiedzę o cyklu życia produktów, urządzeń i instalacji stosowanych w przemyśle chemicznym. Potrafi dostrzegać aspekty systemowe i pozatechniczne realizacji działań technologicznych.</p>
Termodynamika chemiczna i techniczna	5	K1A_W04 K1A_W12 K1A_W17 K1A_U13 K1A_U19	<p>Ma wiedzę z fizyki w zakresie pozwalającym na rozumienie i opis zjawisk i procesów fizycznych stosowanych w technologii chemicznej. Ma wiedzę w zakresie teoretycznych podstaw technologii chemicznej, zna podstawy kinetyki, termodynamiki i katalizy procesów chemicznych. Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z technologią i inżynierią chemiczną. Potrafi przewidywać reaktywność związków chemicznych na podstawie ich budowy, potrafi szacować efekty cieplne procesów chemicznych. Potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację prostych zadań inżynierskich</p>

			o charakterze praktycznym, potrafi wykonać obliczenia bilansu materiałowego i cieplnego procesu chemicznego.
Elektrotechnika i elektronika	2	K1A_W04 K1A_W08	Zna podstawowe elementy obwodów elektrycznych (rezystor, induktor, kondensator) oraz zjawiska fizyczne na których oparte jest ich działanie. Zna podstawowe pojęcia i prawa obwodów elektrycznych prądu stałego i sinusoidalnie zmiennego. Zna elementy analizy obwodów elektrycznych prądu stałego i sinusoidalnie zmiennego; zna podstawowe elementy układów elektronicznych – dioda, tranzystor, układ scalony. Zna wybrane analogowe układy elektroniczne – zasilacze, wzmacniacze, generatory. Zna elementy cyfrowych układów elektronicznych – przerzutniki, elementy logiczne.
Automatyka i pomiary	2	K1A_W01 K1A_W02 K1A_W04 K1A_W07 K1A_W08	Ma wiedzę z matematyki w zakresie pozwalającym na wykorzystanie metod matematycznych do opisu procesów chemicznych i wykonywania obliczeń potrzebnych w praktyce inżynierskiej. Ma wiedzę z fizyki w zakresie pozwalającym na rozumienie i opis zjawisk i procesów fizycznych stosowanych w technologii chemicznej. Ma wiedzę w zakresie informatyki w zakresie umożliwiającym rozwiązywanie prostych zadań obliczeniowych i projektowych związanych z technologią chemiczną. Ma wiedzę w zakresie elektrotechniki i elektroniki, zna zasady działania układów kontrolnopomiarowych i elektronicznych układów sterowania.
Bezpieczeństwo techniczne	2	K1A_W21 K1A_W21 K1A_U16 K1A_K07	Zna podstawowe polskie normy prawne dotyczące substancji i preparatów niebezpiecznych oraz zapobiegania poważnym awariom. Ma podstawową wiedzę na temat zagrożeń związanych z przemysłem chemicznym. Ma świadomość wpływu przemysłu chemicznego na środowisko. Rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu informacji na temat zagrożeń związanych z przemysłem chemicznym.
Materials Science and Corrosion	3	K1A_W04 K1A_W05 K1A_W06 K1A_W11	Ma ogólną wiedzę w zakresie pojęć fizyki ciała stałego. Ma podstawową wiedzę na temat zasad przewodzenia i opracowania wyników pomiarów fizycznych, rodzajów niepewności pomiarowych, sposobów ich wyznaczenia i wyrażania. Ma wiedzę w zakresie podstawowym związaną z doбором materiałów stosowanych w budowie aparatury i instalacji chemicznych. Ma wiedzę o surowcach, produktach i procesach stosowanych w przemyśle chemicznym i o kierunkach rozwoju przemysłu chemicznego w kraju i na świecie.
Zarządzanie jakością	1	K1A_W09 K1A_W16 K1A_W19 K1A_W21 K1A_U15	Poznanie norm z serii ISO 14000. Poznanie norm z serii ISO 14040 – 49. Poznanie norm z serii ISO 9000. Rozporządzenie REACH. Poznanie normy PN 18000.
Projekt technologiczny I	2	K1A_W11 K1A_W14 K1A_W15 K1A_U17 K1A_U20	Ma wiedzę o surowcach, produktach i procesach stosowanych w przemyśle chemicznym i o kierunkach rozwoju przemysłu chemicznego w kraju i na świecie. Ma wiedzę z zakresu aparatury przemysłu chemicznego oraz doboru materiałów stosowanych w ich budowie oraz zna zasady budowy i doboru reaktorów chemicznych. Potrafi oceniać efekty ekonomiczne działań modernizacyjnych w technologii chemicznej. Potrafi wykorzystywać zasady oszczędności surowców i energii do modernizacji urządzeń i procesów uzyskując korzystne wskaźniki ekonomiczne i zmniejszenie obciążenia środowiska.
Fakultet	6		
Przedmioty specjalizujące:			
Chemia i chemia fizyczna polimerów	12	K1A_W10 K1A_W13 K1A_U07 K1A_U10 K1A_U11	Zna zasady nazewnictwa polimerów. Zna techniki i metody charakteryzowania i identyfikacji polimerów. Student potrafi dokonać podstawowych obliczeń, m. in.: stopnia polimeryzacji, lepkości i ciężaru cząsteczkowego polimeru, liczby kwasowej, zmydlenia, hydroksylowej, epoksydowej; potrafi przeprowadzić procesy polireakcji, badać ich przebieg oraz interpretować uzyskane wyniki. Potrafi stosować podstawowe techniki laboratoryjne do oczyszczania polimerów i określania ich właściwości fizykochemicznych.
Technologia polimerów I	2	K1A_W09 K1A_W11 K1A_W17 K1A_U12 K1A_K02	Zna zasady ochrony środowiska naturalnego związane z produkcją i gospodarką odpadami tworzyw sztucznych. Posiada wiedzę o surowcach, produktach i procesach stosowanych w przemyśle tworzyw sztucznych, zna kierunki jego rozwoju w kraju i na świecie. Zna podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane w technologii polimerów, potrafi planować oraz badać przebieg procesów zachodzących przy otrzymywaniu tworzyw sztucznych. Potrafi oznaczać właściwości fizyczne, mechaniczne i termiczne polimerów i tworzyw sztucznych. Ma świadomość skutków działalności przemysłowej, w tym jej wpływu na środowisko.
Identyfikacja i analiza polimerów i tworzyw sztucznych	2	K1A_W13 K1A_W17 K1A_U10 K1A_U11 K1A_U12	Ma wiedzę z zakresu technik i metod charakteryzowania i identyfikacji produktów chemicznych. Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z technologią i inżynierią chemiczną. Potrafi posługiwać się

			podstawowymi technikami laboratoryjnymi w syntezie, wydzielaniu i oczyszczaniu związków chemicznych. Potrafi dobierać metody analityczne do jakościowego i ilościowego oznaczania związków chemicznych. Potrafi oznaczać właściwości fizyczne, chemiczne, mechaniczne i termiczne materiałów.
Wprowadzenie do technologii organicznej	8	K1A_W09 K1A_W11 K1A_W18 K1A_U07 K1A_U10	Zna zasady ochrony środowiska naturalnego związane z produkcją chemiczną i gospodarką odpadami. Ma wiedzę o surowcach, produktach i procesach stosowanych w przemyśle chemicznym i o kierunkach rozwoju przemysłu chemicznego w kraju i na świecie. Ma wiedzę ogólną niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej. Potrafi planować eksperymenty chemiczne, potrafi badać przebieg procesów chemicznych oraz interpretować uzyskane wyniki. Potrafi posługiwać się podstawowymi technikami laboratoryjnymi w syntezie, wydzielaniu i oczyszczaniu związków chemicznych.
Analiza procesów przemysłu organicznego	3	K1A_W08 K1A_W12 K1A_W14 K1A_W15 K1A_U19	Zna zasady działania układów kontrolno-pomiarowych i elektronicznych układów sterowania. Zna podstawy teoretyczne technologii chemicznej, posiada wiedzę z zakresu termodynamiki i kinetyki chemicznej. Zna zasady budowy i doboru reaktorów w przemyśle chemicznym. Posiada wiedzę z zakresu inżynierii chemicznej, maszynoznawstwa i aparatury przemysłu chemicznego. Potrafi przeprowadzić obliczenia z zakresu analizy termodynamicznej i kinetycznej procesu.
Laboratorium technologiczne	2	K1A_W13 K1A_U04 K1A_U10 K1A_U12 K1A_U12	Poszerza wiedzę z zakresu technik i metod charakteryzowania i identyfikacji produktów chemicznych. Potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i języku angielskim prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu studiowanego kierunku studiów. Potrafi posługiwać się podstawowymi technikami laboratoryjnymi w syntezie, wydzielaniu i oczyszczaniu związków chemicznych. Potrafi oznaczać właściwości fizyczne, chemiczne, mechaniczne i termiczne materiałów. Potrafi stosować podstawowe techniki laboratoryjne do oceny właściwości fizykochemicznych surowców i produktów.
Planowanie doświadczeń chemicznych	1	K1A_W01 K1A_W03 K1A_W07 K1A_U06 K1A_K04	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie podstaw logiki, algebry liniowej i geometrii analitycznej, rachunku różniczkowego i całkowego oraz jego zastosowań, matematyki dyskretnej, równań różniczkowych, rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej. Ma wiedzę w zakresie informatyki w zakresie umożliwiającym rozwiązywanie prostych zadań obliczeniowych i projektowych związanych z technologią chemiczną. Potrafi posługiwać się programami komputerowymi, wspomagającymi realizację zadań typowych dla technologii i inżynierii chemicznej. Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.
Wybrane operacje i procesy jednostkowe	2	K1A_W11 K1A_W12 K1A_U07 K1A_U10 K1A_K03	Ma podstawową wiedzę na temat wybranych procesów przemysłowej syntezy organicznej. Zna podstawy teoretyczne technologii chemicznej. Potrafi badać przebieg wybranych procesów chemicznych i interpretować uzyskane wyniki. Potrafi posługiwać się podstawowymi technikami laboratoryjnymi. Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową.
Inżynieria elektrochemiczna	4	K1A_W12 K1A_W17 K1A_U19 K1A_U22	Zna podstawy kinetyki i wymiany masy w procesach elektrochemicznych ma umiejętność doboru materiałów i konstrukcji elektrolizera oraz określenia wielkości elektrolizerów i towarzyszącej instalacji w zależności od skali produkcji. Potrafi zbilansować materiałowo i energetycznie procesy elektrochemiczne. Ma umiejętność doboru optymalnych parametrów procesu elektrochemicznego.
Procesy jednostkowe w technologii nieorganicznej	6	K1A_W11 K1A_W16 K1A_W17 K1A_U10 K1A_U17	Ma wiedzę o surowcach, produktach i procesach stosowanych w przemyśle chemicznym i o kierunkach rozwoju przemysłu chemicznego w kraju i na świecie. Ma podstawową wiedzę o cyklu życia produktów, urządzeń i instalacji w przemyśle chemicznym. Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z technologią i inżynierią chemiczną. Potrafi posługiwać się podstawowymi technikami laboratoryjnymi w syntezie, wydzielaniu i oczyszczaniu związków chemicznych. Potrafi oceniać efekty ekonomiczne działań modernizacyjnych w technologii chemicznej.
Materiały budowlane i ceramiczne	2	K1A_W11 K1A_U07 K1A_U12 K1A_U12 K1A_K03	Zna podstawowe rodzaje produktów przemysłu materiałów budowlanych i ceramicznych. Potrafi badać przebieg procesów fizykochemicznych oraz interpretować uzyskane wyniki. Potrafi oznaczyć właściwości fizyczne, chemiczne, mechaniczne i termiczne wybranych materiałów budowlanych. Potrafi stosować podstawowe techniki laboratoryjne do oceny fizykochemicznych właściwości produktów przemysłu materiałów budowlanych i ceramicznych. Jest świadomy odpowiedzialności za wspólnie realizowane badania laboratoryjne, związane z pracą zespołową.

Podstawy inżynierii materiałowej	1	K1A_W10 K1A_W11 K1A_W12 K1A_W13 K1A_U14	Ma uporządkowaną wiedzę ogólną w zakresie chemii nieorganicznej i fizycznej. Ma wiedzę w zakresie podstaw technologii i procesów wytwarzania metali i ich stopów. Ma wiedzę z zakresu technik i metod charakteryzowania i identyfikacji faz w materiałach. Potrafi uwzględnić regulacje prawne w obszarze norm produktowych oraz norm badań metali i ich stopów.
Elektrochemia przemysłowa	3	K1A_W06 K1A_W09 K1A_W11 K1A_U10 K1A_U15	Ma podstawową wiedzę związaną z doбором materiałów wykorzystywanych w budowie aparatury i instalacji elektrochemicznych. Zna zasady ochrony środowiska związane z realizacją procesów elektrochemicznych. Ma wiedzę o procesach elektrochemicznych, o stosowanych w nich surowcach i produktach oraz o kierunkach rozwoju tej gałęzi technologii chemicznej. Potrafi posługiwać się podstawowymi technikami laboratoryjnymi w syntezie, wydzielaniu i oczyszczaniu związków chemicznych. Potrafi ocenić zagrożenia związane ze stosowaniem produktów i procesów chemicznych, stosuje podstawowe regulacje prawne i przestrzega zasad BHP związanych z wykonywaną pracą.
Wprowadzenie do technologii materiałów wysokoenergetycznych	8	K1A_W11 K1A_W12 K1A_U02 K1A_U13 K1A_K03	Ma wiedzę o surowcach, produktach i procesach stosowanych w przemyśle materiałów wybuchowych i o kierunkach rozwoju tego przemysłu w kraju i na świecie. Ma wiedzę w zakresie teoretycznych podstaw technologii chemicznej, zna podstawy kinetyki, termodynamiki i katalizy procesów chemicznych w obszarze materiałów wybuchowych. Potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach, także w języku angielskim. Potrafi przewidywać reaktywność związków chemicznych na podstawie ich budowy, potrafi szacować efekty cieplne procesów chemicznych. Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową.
Technologia produkcji środków strzałowych	4	K1A_W15 K1A_W16 K1A_W17 K1A_U15 K1A_K02	Ma wiedzę z zakresu inżynierii chemicznej, maszynoznawstwa i aparatury przemysłu chemicznego w szczególności materiałów wybuchowych. Ma podstawową wiedzę o cyklu życia produktów, urządzeń i instalacji w przemyśle materiałów wybuchowych. Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z technologią i inżynierią chemiczną w obszarze materiałów wysokoenergetycznych. Potrafi ocenić zagrożenia związane ze stosowaniem produktów i procesów chemicznych, stosuje podstawowe regulacje prawne i przestrzega zasad BHP związanych z wykonywaną pracą w obszarze materiałów wybuchowych. Ma świadomość ważności i zrozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.
Metody badań materiałów wybuchowych	2	K1A_W13 K1A_W18 K1A_U12 K1A_U14 K1A_K02	Ma wiedzę z zakresu technik i metod charakteryzowania materiałów wybuchowych. Ma wiedzę ogólną niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej. Potrafi oznaczać właściwości fizyczne, chemiczne, mechaniczne i termiczne materiałów. Potrafi uwzględnić regulacje prawne w obszarze norm produktowych oraz norm badań materiałów wybuchowych. Ma świadomość ważności i zrozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje (praca z materiałami wybuchowymi).
Bezpieczeństwo pracy z materiałami wybuchowymi	1	K1A_W21 K1A_U13 K1A_U15 K1A_U18 K1A_K02	Ma wiedzę o zagrożeniach związanych 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). Potrafi przewidywać reaktywność związków chemicznych na podstawie ich budowy, potrafi szacować efekty cieplne procesów chemicznych. Potrafi ocenić zagrożenia związane ze stosowaniem produktów i procesów chemicznych, stosuje podstawowe regulacje prawne i przestrzega zasad BHP związanych z wykonywaną pracą. Potrafi oceniać ryzyko związane ze zwiększeniem skali procesu. Ma świadomość ważności i zrozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje w zagrożeniu wybuchem.
Podstawy techniki strzałowej	1	K1A_W17 K1A_U02 K1A_U15 K1A_K02 K1A_K05	Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z techniką strzałową. Potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach, także w języku angielskim. Potrafi ocenić zagrożenia związane ze stosowaniem produktów i procesów chemicznych, stosuje podstawowe regulacje prawne i przestrzega zasad BHP związanych z wykonywaną pracą z materiałami wybuchowymi. Ma świadomość ważności i zrozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym

			odpowiedzialności za podejmowane decyzje (praca z materiałami wybuchowymi). Prawdłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu.
Operacje jednostkowe	8	K1A_W15 K1A_U22 K1A_K01	Teoria i opis procesów i operacji jednostkowych nieomówionych w module inżynieria chemiczna i procesowa. Omówienie procesów fluidyzacji, mieszania, wirowania, odpylania, sedymentacji i filtracji a także elementów dotyczące hydrauliki kolumn wypełnionych i półkowych oraz zagadnień dotyczące warunków UDT. Umiejętność rozwiązywania prostych zadań inżynierskich związanych z prowadzeniem procesów i operacji jednostkowych w zakresie określonym programem przedmiotu. Świadomość konieczności dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji.
Numeryczna mechanika płynów CFD	2	K1A_W15 K1A_U06 K1A_K01	Podstawowe równania transportu wykorzystywane w CFD (masa, pęd, energia); Metody symulacji turbulencji; Podstawy obliczeń numerycznych (dyskretyzacja, obliczenia iteracyjne, typy solverów CFD); Podstawy metod generowania siatek numerycznych oraz określania ich. Komputerowe wspomaganie realizacji zadań takich jak: metody tworzenia dwuwymiarowych rysunków, trójwymiarowych brył, oraz importowanie geometrii z innych programów CAD w module SpaceClaim; metody generowania różnych typów siatek numerycznych w zależności od podanej geometrii i analizowanego układu w module Mesh; możliwości konfiguracji Solvera dla różnych geometrii i siatek; sposoby dokonywania obliczeń z wykorzystaniem modułu Fluent; metody generowania wyników oraz ich prezentacji w module CFD-Post. Świadomość konieczności dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji.
Inżynieria wspomagana komputerowo CAE	2	K1A_W15 K1A_U06 K1A_K01	Omówienie systemów CAE i możliwości zastosowania do potrzeb inżynierii chemicznej i procesowej. Wykorzystanie programów MathCAD i ChemCAD w inżynierii procesowej. Komputerowe wspomaganie realizacji zadań związanych z tematyką przedmiotu, w szczególności: wykorzystanie programu MathCAD do rozwiązywania równań i układów różniczkowych oraz obliczeń równowag fazowych mieszanin; wykorzystanie programu ChemCAD do opisu parametrów fizykochemicznych czystych składników i mieszanin; określenie parametrów równań równowag fazowych na podstawie danych doświadczalnych z wykorzystaniem programu ChemCAD; definiowanie w symulatorze ChemCAD parametrów podstawowych aparatów przemysłu chemicznego jak wymiennik ciepła, reaktor, kolumna rektyfikacyjna itp; symulacje pracy pojedynczych aparatów i instalacji chemicznych w programie ChemCAD. Świadomość konieczności dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji.
Ochrona środowiska	2	K1A_W09 K1A_U22 K1A_K02 K1A_W15 K1A_U22 K1A_K01	Ochrona atmosfery, charakterystyczne zanieczyszczenia atmosfery (wielkość emisji i jej skład), zjawiska kwaśnych deszczów i smogu, badanie zanieczyszczeń powietrza. Wybrane procesy i aparaty związane z technikami oczyszczania gazów i cieczy, a w szczególności: usuwanie pyłów z powietrza i gazów odlotowych przez odpylanie suche, odpylanie mokre, odpylanie filtracyjne i elektrostatyczne, redukcję zanieczyszczeń gazowych w powietrzu i gazach odlotowych przez absorpcję, adsorpcję, spalanie, dezodoryzację i biofiltrację (w tym odsiarczanie i odazotowanie gazów), uzdatnianie wody i oczyszczanie ścieków przez sedymentację, filtrację, adsorpcję, flotację, koagulację i flokulację połączoną z mieszaniem. Podstawy gospodarki odpadami. Umiejętność zaprojektowania aparatu do odpylania gazu (cyklon, filtr workowy odpylacz mokry). Świadomość ważności i zrozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje. Opis metod separacji mieszanin dwu i wieloskładnikowych: odparowanie, destylacja i rektyfikacja w tym rektyfikacja wieloskładnikowa, adsorpcja, krystalizacja, ekstrakcja, metody membranowe i innych. Umiejętność zaprojektowania kolumny rektyfikacyjnej do rozdziału dwuskładnikowej mieszaniny ciecz-ciecz. Świadomość konieczności dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji.
Metody separacji	2	K1A_W15 K1A_U22 K1A_K01	Opis metod separacji mieszanin dwu i wieloskładnikowych: odparowanie, destylacja i rektyfikacja w tym rektyfikacja wieloskładnikowa, adsorpcja, krystalizacja, ekstrakcja, metody membranowe i innych. Umiejętność zaprojektowania kolumny rektyfikacyjnej do rozdziału dwuskładnikowej mieszaniny ciecz-ciecz. Świadomość konieczności dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji.
Seminarium specjalizujące	2	K1A_W11 K1A_U01 K1A_U03 K1A_U04 K1A_U05	Ma wiedzę o surowcach, produktach i procesach stosowanych w przemyśle chemicznym i o kierunkach rozwoju przemysłu chemicznego w kraju i na świecie. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, także w języku angielskim, związanych z naukami chemicznymi, integruje je, interpretuje oraz wyciąga wnioski i formułuje opinie. Potrafi przygotować dobrze udokumentowane opracowanie problemów z zakresu

			studiowanego kierunku studiów. Potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu studiowanego kierunku studiów. Ma umiejętność samokształcenia się.
Projekt inżynierski	15	K1A_W11 K1A_W15 K1A_U03 K1A_U04 K1A_U22	Ma wiedzę w zakresie podstawowym związaną z doбором materiałów stosowanych w budowie aparatury i instalacji chemicznych oraz posiada wiedzę o surowcach, produktach i procesach stosowanych w przemyśle chemicznym i o kierunkach rozwoju przemysłu chemicznego w kraju i na świecie. Ma wiedzę z zakresu inżynierii chemicznej, maszynoznawstwa i aparatury przemysłu chemicznego. Potrafi przygotować dobrze udokumentowane opracowanie problemów z zakresu studiowanego kierunku studiów potrafi przygotować prezentację ustną z zakresu studiowanego kierunku studiów. Potrafi rozwiązywać proste zadania inżynierskie związane z przeprowadzeniem procesów i operacji jednostkowych w technologii chemicznej.
Praktyka	2	K1A_W17 K1A_W19 K1A_U15 K1A_K04 K1A_K05	Opanowanie podstawowych metod i techniki stosowanych przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z technologią i inżynierią chemiczną. Nabycie podstawowej wiedzy dotyczącej prowadzenia działalności gospodarczej oraz transferu technologii. Nabycie umiejętności oceny zagrożeń związanych ze stosowaniem produktów i procesów chemicznych, umiejętności stosowania podstawowych regulacji prawnych i zasad BHP związanych z wykonywaną pracą. Nabycie umiejętności określania priorytetów służące realizacji określonego zadania. Nabycie umiejętności prawidłowej identyfikacji i rozwiązywania problemów związanych z wykonywaniem zawodu.

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	Eseje, krótkie ustrukturyzowane pytania lub testy wielokrotnego lub jednokrotnego wyboru/odpowiedzi.
Egzamin ustny	Krótką wypowiedź na zadany temat mającą na celu ocenę wiedzy i umiejętności studenta.
Kolokwium	Esej na zadany temat lub rozwiązanie problemu inżynierskiego.
Test	Test pisemny wielokrotnego lub jednokrotnego wyboru/odpowiedzi.
Odpowiedź ustna na ćwiczeniach	Krótką wypowiedź na zadany temat mającą na celu ocenę wiedzy i umiejętności jej przekazywania przez studenta.
Obserwacja	Bezpośrednia obserwacja studenta w czasie zajęć podczas wykonywania działań właściwych dla realizacji postawionego zagadnienia.
Projekt	Przygotowanie projektu; wykonanie obliczeń i schematów.
Prezentacja	Prezentacja wyników badań własnych lub przeglądu literatury.
Praca inżynierska	Przedstawienie, w postaci monografii, przeglądu literatury oraz ewentualnych wyników badań własnych wraz omówieniem i wnioskami.
Sprawozdanie z praktyki studenckiej	Przedstawienie, w formie raportu zatwierdzonego przez opiekuna praktyki ze strony zakładu pracy, przebiegu praktyki zawodowej, mające na celu ocenę zgodności przebiegu praktyki z u przygotowanym programem zapewniającym osiągnięcie założonych w programie studiów efektów uczenia się.