

Program studiów

Kierunek studiów:	chemia przemysłowa
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: (75%) - dyscyplina wiodąca nauki chemiczne: (25%)
Łączna liczba godzin zajęć:	studia stacjonarne: 1125 godzin
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
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 praktyk zawodowych
Zasady i forma odbywania praktyk zawodowych:	program studiów nie przewiduje praktyk zawodowych

Efekty uczenia się

Symbol	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do charakterystyk pierwszego stopnia efektów uczenia się Polskiej Ramy Kwalifikacji
Wiedza: zna i rozumie		
K2A_W1	W pogłębionym stopniu - zagadnienia z zakresu matematyki i innych obszarów nauki, a także inżynierii chemicznej i nauk chemicznych, przydatne do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań inżynierskich .	P7S_WG
K2A_W2	Podstawowe, podbudowane teoretycznie procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych oraz metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań badawczych i inżynierskich z obszaru inżynierii chemicznej, technologii chemicznej i chemii.	P7S_WG P7S_WGInż
K2A_W3	Podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości.	P7S_WK P7S_WKInż
K2A_W4	Spoleczne, ekonomiczne, prawne, etyczne i inne pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej, w tym zasady ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego.	P7S_WK
K2A_W5	Podstawowe problemy współczesnej cywilizacji właściwe dla programu studiów na kierunku chemia przemysłowa.	P7S_WG
K2A_W6	Główne tendencje rozwojowe dyscyplin inżynieria chemiczna i nauki chemiczne.	P7S_WK
K2A_W7	W stopniu pogłębionym - przemysłowe procesy i technologie chemiczne wraz z zagadnieniami dotyczącymi doboru urządzeń i aparatury chemicznej wg odnośnych normatywów oraz sterowania procesami.	P7S_WG P7S_WGInż

K2A_W8	W stopniu pogłębionym – metody analityczne stosowane w przemysłowych procesach chemicznych.	P7S_WG P7S_WG inż
K2A_W9	W stopniu pogłębionym – procesy związane z ochroną środowiska wraz z metodami doboru urządzeń i aparatury procesowej.	P7S_WG P7S_WG inż
Umiejętności: potrafi		
K2A_U1	Identyfikować, formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy inżynierskie związane z inżynierią chemiczną, technologią chemiczną i chemią, poprzez zastosowanie zasad inżynierii, nauki i matematyki, a także innowacyjnie wykonywać zadania w nieprzewidywalnych warunkach, przystosowując istniejące lub opracowane nowe metody i narzędzia.	P7S_UW
K2A_U2	Formułować i testować hipotezy związane z prostymi problemami badawczymi z zakresu chemii przemysłowej.	P7S_UW
K2A_U3	Planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, charakterystyczne dla procesów chemii przemysłowej, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski oraz pracować w zgodzie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy.	P7S_UW inż
K2A_U4	Przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu: - wykorzystywać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne, - dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym aspekty etyczne, - dokonywać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich. Potrafi dokonywać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych w zakresie chemii przemysłowej i oceniać te rozwiązania.	P7S_UWinż
K2A_U5	Zaprojektować – zgodnie z zadaną specyfikacją – oraz wykonać typowe dla kierunku chemia przemysłowa złożone urządzenie, obiekt, system lub zrealizować proces, używając właściwych metod, technik, narzędzi i materiałów.	P7S_UW inż
K2A_U6	Pracować indywidualnie i w zespole przyjmując w nim różne role, w tym rolę wiodącą; potrafi kierować pracą zespołu.	P7S_U0
K2A_U7	Właściwie dobierać źródła i informacje z nich pochodzące, dokonywać oceny, krytycznej analizy, syntezy, twórczej interpretacji i prezentacji tych informacji; potrafi komunikować się na tematy specjalistyczne ze różnicowanymi kręgami odbiorców, z użyciem specjalistycznej terminologii i nowoczesnych technologii informacyjno-komunikacyjnych, prowadzić debatę.	P7S_UK
K2A_U8	Potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego oraz specjalistyczną terminologią.	P7S_UK
K2A_U9	Potrafi posługiwać się drugim językiem obcym poziomie co najmniej A1.	P7S_UK
K2A_U10	Dobierać i korzystać z właściwych, zaawansowanych technik, umiejętności i nowoczesnych narzędzi inżynierskich z zakresu inżynierii chemicznej, technologii chemicznej i chemii	P7S_UW P7S_UWinż
K2A_U11	Samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie i ukierunkowywać innych w tym zakresie.	P7S_UU
Kompetencje społeczne: jest gotów do		
K2A_K1	Krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu.	P7S_KK
K2A_K2	Wypełniania zobowiązań społecznych, inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego, inicjowania działań na rzecz interesu publicznego, myślenia i działania w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.	P7S_K0
K2A_K3	Odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, rozwijania dorobku zawodu, podtrzymywania etosu zawodu, przestrzegania rozwijania etyki zawodowej oraz działania na rzecz przestrzegania tych zasad; ma świadomość ważności i zrozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej.	P7S_KR

Zajęcia i grupy zajęć

Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Liczba punktów ECTS	Efekty uczenia się (symbol) przypisane do zajęć lub grupy zajęć	Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się
Język obcy	4	K2A_U9	Tematyka/słownictwo, funkcje komunikacyjne i struktury gramatyczne na wybranym poziomie biegłości językowej.
Grupa zajęć z dziedziny nauk humanistycznych, ekonomicznych i społecznych (HES)	5	K2A_W3 K2A_W4 K2A_U11 K2A_K2 K2A_K3	Zarządzanie jakością w przedsiębiorstwie, akredytacja laboratoriów i GLP w laboratoriach analityki przemysłowej, zarządzanie ryzykiem. Prawo własności przemysłowej. Rozwój zakładów przedsiębiorstwa poprzez wdrażanie innowacji. Wsparcie transferu technologii. Zabezpieczenia prawne technologii. Studium wykonalności w procesie podejmowania decyzji inwestycyjnych.
Kierunkowe obowiązkowe	21	K2A_W1 K2A_W2	Wybrane procesy chemii nieorganicznej i elektrochemii na przykładach obecnie stosowanych technologii przemysłowych.

		K2A_W5 K2A_W6 K2A_W7 K2A_W8 K2A_W9 K2A_U1 K2A_U3 K2A_U4 K2A_U5 K2A_U6 K2A_K1	Metody analityczne i procedury wykorzystywane w przemyśle biotechnologicznym, spożywczym i farmaceutycznym. Metody analityczne i procedury wykorzystywane w przemyśle tworzyw polimerowych. Metody analityczne wykorzystywane w przemyśle chemicznym organicznym. Dobór surowców do realizacji procesów syntezy organicznej. Najnowsze technologie chemiczne i materiałowe związane z syntezą organiczną. Aktualne trendy rozwoju chemicznych procesów przemysłowych. Problemy ochrony środowiska związane z realizacją procesów w przemysłowych syntezach organicznych. Realizacja projektów indywidualnych. Zagadnienia technologii i inżynierii chemicznej związane z projektowaniem wybranych węzłów przemysłowej instalacji chemicznej. Wzajemne powiązania na etapach „od pomysłu do przemysłu”. Problemy przenoszenia skali i bilansowania procesowego.
Kierunkowe prowadzone w języku angielskim	4	K2A_W2 K2A_W7 K2A_U5 K2A_U8 K2A_K1	Wybrane zagadnienia z zakresu przenoszenia ciepła i masy w powiązaniu z procesami przemysłowymi: wymiana ciepła przeponowa i bezprzeponowa, absorpcja, destylacja i rektyfikacja, suszenie. Procedury i zagadnienia związane z doбором aparatów w procesach przenoszenia ciepła i masy. Prowadzenie w języku angielskim - tematyka/słownictwo, funkcje komunikacyjne i struktury gramatyczne na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego z elementami języka specjalistycznego - technicznego.
Projekt PBL	6	K2A_W1 K2A_W2 K2A_U1 K2A_U3 K2A_U5 K2A_K1	Realizacja projektów indywidualnych i grupowych w wybranym obszarze tematycznym zgodnym z kierunkiem studiów oraz ścieżką dyplomowania, a także projektów interdyscyplinarnych. Podstawowe treści z obszaru chemii, technologii i inżynierii chemicznej uzupełniające wiedzę uzyskaną na wcześniejszych etapach kształcenia.
Blok obieralny 1	20	K2A_W1 K2A_W5 K2A_W6 K2A_W7 K2A_W9 K2A_U1 K2A_U2 K2A_U3 K2A_U4 K2A_U6 K2A_U7 K2A_U8 K2A_U9 K2A_U10 K2A_K1 K2A_K3	W zależności od dokonanego wyboru student zapoznaje się z treściami zestawionymi poniżej. Wybrane metody separacji stosowane w technologiach przemysłowych. Zastosowania procesów sorpcyjnych w przemyśle wydobywczym, energetycznym oraz w oczyszczalniach ścieków i stacjach uzdatniania wody. Odzysk surowców ze ścieków przemysłowych. Techniki oczyszczania ścieków przemysłowych w oparciu o przykłady stosowanych technologii w różnych sektorach przemysłu chemicznego. Techniki membranowe stosowane w przemyśle chemicznym do odzysku cennych gospodarczo surowców z odpadowych roztworów przemysłowych. Problemy korozyjne w przemyśle chemicznym. Zagadnienia z zakresu procesów biotransformacji, ze szczególnym omówieniem stosowanych w przemyśle biokatalizatorów i ich form, wad i zalet biokatalizatorów oraz nowoczesnych rozwiązań przemysłowych. Mechanizm działania biokatalizatorów. Kinetyka reakcji enzymatycznych, warunków prowadzenia procesów w układach immobilizowany katalizator/roztwór substratów. Zastosowania biokatalizy w procesach biotransformacji. Aspekty dotyczące funkcjonowania systemu REACH (Registration, Evaluation, Authorisation of Chemicals) oraz wynikające z tego obowiązki podmiotów zajmujących się chemikaliami. Klasyfikacja i oznakowanie substancji chemicznych. Ocena bezpieczeństwa chemicznego. Zagadnienia projektowe w inżynierii chemicznej realizowane za pomocą programów CAE i CFD. Elementy pomiarów sterowania i automatyzacji procesów przemysłowych. Zagadnienia związane z optymalizacją i integracją procesów. Operacje jednostkowe i dobór aparatów na przykładzie procesów przemysłowych. Budowa, charakterystyka pracy zasady doboru i zastosowanie różnych typów reaktorów chemicznych. Przemysłowe metody wytwarzania i zastosowania tworzyw polimerowych. Zagadnienia związane z katalizą przemysłową. Metody intensyfikacji procesów chemicznych organicznych. Procesy związane ze stosowaniem katalizatorów w procesach przemysłowych. Procesy przemysłowej syntezy organicznej stosowane na skalę przemysłową. Rozwiązywanie problemów technologicznych w instalacjach przemysłowych. Małotonażowe procesy przemysłu chemicznego. Zielona chemia i przykłady zielonej chemii w przemyśle. Ciecze jonowe – nowoczesne rozpuszczalniki w lekkiej syntezie organicznej. Pozycja przemysłu chemicznego małotonażowego w świecie, Europie i Polsce.
Blok obieralny 2	5	K2A_W5 K2A_W6 K2A_W7 K2A_W9 K2A_U1 K2A_U2	W zależności od dokonanego wyboru student zapoznaje się z treściami zestawionymi poniżej. Surowce krytycznie rzadkie w przemyśle chemicznym. Chemia budowlana - materiały, klasyfikacja i dobór. Recykling metali nieżelaznych - metody odzysku metali ze zużytych katalizatorów, baterii, akumulatorów, pyłów, złomu elektronicznego, stopów i szlamów anodowych. Wybrane metody

		K2A_U5 K2A_U7 K2A_U8 K2A_U9 K2A_U10 K2A_K1 K2A_K2	<p>oczyszczania gazów przemysłowych i odlotowych, stosowane w energetyce i przemyśle chemicznym. Agrobiocemia i technologie nowoczesnych nawozów oraz sposoby nawożenia i dokarmiania roślin.</p> <p>Podstawy i wybrane zagadnienia zagospodarowania tworzyw odpadowych i użytkowych. Aspekty prawne gospodarki odpadami w Polsce i w krajach Unii Europejskiej. Racjonalna gospodarka odpadami. Technologie małej i bezodpadowej. Procesy przemysłowe bazujące na surowcach naturalnych, w tym procesy polimeryzacji. Biotworzywa, biopolimery i polimery wielkotonażowe z surowców odnawialnych. Polimery biodegradowalne. Wybrane polisacharydy i produkty ich modyfikacji. Zagadnienia związane z przemysłowym monitoringiem antykorozyjnym.</p> <p>Lean manufacturing, ustawiczne ulepszanie i optymalizacja produkcji na przykładach procesów przemysłowych. Zagadnienia związane z konstrukcją i doborem aparatów i urządzeń związanych z ochroną środowiska w odniesieniu do procesów przemysłowych. Podstawy projektu technicznego wraz z uwarunkowaniami i wytycznymi Urzędu Dozoru Technicznego w odniesieniu do przemysłu chemicznego.</p> <p>Informacja naukowa dotycząca istotnych zagadnień związanych z prowadzeniem badań naukowych i prac R&D w przemyśle, min: wyszukiwanie, selekcja i korzystanie z informacji naukowej i elektronicznych metod zbierania informacji naukowo-technicznej, przygotowaniem zgłoszeń patentowych, przygotowaniem wniosków grantowych w różnych konkursach o charakterze krajowym i międzynarodowym.</p> <p>Metodyka badań naukowych. Zagadnienia niezbędne przy przygotowaniu publikacji naukowych, pracy doktorskiej oraz przy opracowywaniu metodyki własnych badań. Projektowaniem i symulacją procesów chemicznych i instalacji przemysłowych przy pomocy symulatora procesowego ChemCAD.</p>
Zajęcia z bazy zajęć obieralnych	2	K2A_U11 K2A_K1	Zapoznanie się z najnowszymi interdyscyplinarnymi zagadnieniami zgodnie z opisem podanym w bazie przedmiotów obieralnych.
Seminarium dyplomowe	3	K2A_U2 K2A_U7 K2A_U11 K2A_K1	Teoretyczne i praktyczne aspekty przygotowywania pracy dyplomowej i jej prezentowania. Metodyka opracowywania i prezentowania wyników badań. Prezentacja wybranych fragmentów pracy dyplomowej. Omawianie zagadnień przygotowujących do egzaminu dyplomowego.
Praca dyplomowa magisterska	20	K2A_W1 K2A_W2 K2A_W5 K2A_W9 K2A_U2 K2A_U3 K2A_K1	Praca własna studenta w celu realizacji zadania z zakresu postawionego problemu naukowego i/lub technicznego. Treści związane z zagadnieniami i problemami naukowymi lub koncepcyjno-projektowymi, wybranymi przez studentów spośród przedstawianych propozycji ze szczególnym uwzględnieniem zagadnień istotnych dla procesów chemii przemysłowej.

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

Nazwa sposobu weryfikacji i oceny efektów uczenia się	Opis sposobu weryfikacji i oceny efektów uczenia się
Egzamin pisemny	Egzamin pisemny obejmuje opisowe odpowiedzi na pytania dotyczące zagadnień obejmujących treści programowe danego przedmiotu.
Egzamin ustny	Egzamin ustny obejmuje ustne odpowiedzi na pytania dotyczące zagadnień obejmujących treści programowe danego przedmiotu.
Egzamin dyplomowy	Egzamin ustny składający się z trzech zasadniczych części: (I) przedstawienia komisji pracy dyplomowej w formie prezentacji lub referatu, (II) dyskusji nad przedstawionymi wynikami pracy i oceny tej dyskusji, (III) oceny odpowiedzi na pytania otwarte, zadane przez członków komisji, mieszczące się w zakresie materiału studiów drugiego stopnia.
Test	Test polega na wyborze jednej lub kilku podanych odpowiedzi na postawione pytanie.
Kolokwium pisemne	Kolokwium pisemne obejmuje opisowe odpowiedzi na pytania dotyczące zagadnień obejmujących treści programowe danego przedmiotu. Ta forma weryfikacji może być stosowana w przypadku sprawdzania poziomu opanowania części bądź całości materiału treści programowych danego przedmiotu.
Kolokwium ustne	Kolokwium ustne obejmuje ustne odpowiedzi na pytania dotyczące zagadnień obejmujących treści programowe danego przedmiotu. Ta forma weryfikacji może być stosowana w przypadku sprawdzania poziomu opanowania części bądź całości materiału treści programowych danego przedmiotu.
Prezentacja/referat	Indywidualne lub zespołowe opracowania (także w formie multimedialnej) przedstawione publicznie, których celem jest przekazanie syntetycznej wiedzy na określony temat.
Odpowiedź ustna	Krótką wypowiedź na zadany temat mającą na celu ocenę wiedzy i umiejętności jej przekazywania przez studenta. Obejmuje fragment treści programowych przedmiotu np. jedno ćwiczenie tablicowe lub laboratoryjne.
Sprawdzian pisemny	Krótką pisemną wypowiedź (kartkówka) na zadany temat mającą na celu ocenę wiedzy i umiejętności jej przekazywania przez studenta. Obejmuje fragment treści programowych przedmiotu np. jedno ćwiczenie tablicowe lub laboratoryjne.

Aktywność na zajęciach	Ogół aktywności studenta na zajęciach obejmujący przygotowanie do zajęć, udział i zaangażowanie w dyskusji, umiejętności wnioskowania i wartościowania.
Obserwacja	Bezpośrednia obserwacja studenta w czasie wykonywania przez niego działań właściwych dla określonego obszaru zawodowego. Ocena pełnienia nałożonej studentowi funkcji w zespole.
Sprawozdanie z laboratorium	Sprawozdanie w formie papierowej bądź dokumentu elektronicznego. Raport, w którym należy podać cel oraz przebieg wykonanych pomiarów, badań i obserwacji bądź też rozwiązania zadań problemowych wraz z ewentualnymi wnioskami i konkluzjami.
Projekt	Opracowanie pisemne (w formie papierowej lub dokumentu elektronicznego) przedstawiające rozwiązywanie przez studentów konkretnych problemów, w tym wykonania obliczeń i schematów - na podstawie posiadanej wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych i personalnych. Studenci pracują w małych zespołach projektowych lub indywidualnie.
Praca dyplomowa magisterska	Pisemne opracowanie będące sprawozdaniem działań studenta podczas realizacji pracy dyplomowej.