

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:	nie dotyczy
Zasady i forma odbywania praktyk zawodowych:	nie dotyczy

Efekty uczenia się

Symbol	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się Polskiej Ramy Kwalifikacji
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.	P7S_WG
K2A_W02	Posiada poszerzoną wiedzę z zakresu fizyki pozwalającą na zrozumienie procesów fizycznych, związanych z technologią i inżynierią chemiczną.	P7S_WG
K2A_W03	Posiada poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie chemii i innych pokrewnych obszarów nauki, pozwalającą na formułowanie i rozwiązywanie złożonych zadań związanych z technologią i inżynierią chemiczną.	P7S_WG
K2A_W04	Posiada wiedzę w zakresie złożonych procesów chemicznych, obejmującą odpowiedni dobór materiałów, surowców, aparatury i urządzeń do realizacji procesów chemicznych i operacji jednostkowych oraz charakteryzowania otrzymanych produktów.	P7S_WG
K2A_W05	Ma wiedzę o zjawiskach zachodzących na powierzchni katalizatorów (sorbentu) oraz zna podstawy stosowania katalizatorów w procesach przemysłowych.	P7S_WG
K2A_W06	Posiada wiedzę o surowcach, produktach i procesach biotechnologicznych.	P7S_WG
K2A_W07	Posiada wiedzę o najnowszych technologiach chemicznych i materiałowych, w tym technologiach materiałów zaawansowanych i nanomateriałów, zna aktualne trendy rozwoju chemicznych procesów przemysłowych.	P7S_WG
K2A_W08	Zna nowoczesne metody badań struktury i właściwości materiałów, niezbędne do charakteryzowania surowców i produktów przemysłu chemicznego i pokrewnych; zna zasady organizacji rynku produktów chemicznych (REACH).	P7S_WG

K2A_W09	Ma wiedzę dotyczącą problemów ochrony środowiska, związanych z realizacją przemysłowych procesów chemicznych.	P7S_WK
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.	P7S_WG
K2A_W11	Ma ugruntowaną wiedzę w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy.	P7S_WG
K2A_W12	Ma ugruntowaną i poszerzoną wiedzę z zakresu wybranej specjalności.	P7S_WG
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.	P7S_UW
K2A_U02	Posiada umiejętność pracy zespołowej oraz kierowania zespołem.	P7S_U0
K2A_U03	Potrafi biegłe posługiwać się językiem angielskim.	P7S_UK
K2A_U04	Posiada zdolność komunikowania się ze specjalistami i niespecjalistami w obszarze technologii chemicznej i dziedzinach pokrewnych.	P7S_UK
K2A_U05	Potrafi samodzielnie określić kierunki dalszego kształcenia się oraz realizować samokształcenie.	P7S_UU
K2A_U06	Posiada umiejętność prezentowania wyników badań w formie raportu, rozprawy lub prezentacji.	P7S_UW
K2A_U07	Potrafi korzystać z profesjonalnego oprogramowania, wykorzystując je do projektowania procesów chemicznych.	P7S_UW
K2A_U08	Potrafi badać reakcje chemiczne w skali laboratoryjnej w różnych warunkach i adoptować rezultaty tych badań do większej skali.	P7S_UW
K2A_U09	Posiada umiejętność analizy i rozwiązywania problemów związanych z technologią chemiczną i inżynierią procesową, wykorzystując do tego celu metody teoretyczne, analityczne, symulacyjne i eksperymentalne.	P7S_UW
K2A_U10	Potrafi weryfikować koncepcje rozwiązań inżynierskich w odniesieniu do stanu wiedzy w technologii i inżynierii chemicznej.	P7S_UW
K2A_U11	Posiada umiejętność adaptacji wiedzy z zakresu chemii i dziedzin pokrewnych do rozwiązywania problemów technologii chemicznej oraz planowania nowych przemysłowych procesów chemicznych.	P7S_UW
K2A_U12	Potrafi odpowiednio wykorzystywać w przemyśle chemicznym zasoby naturalne, kierując się zasadami ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju.	P7S_UW
K2A_U13	Potrafi krytycznie analizować przemysłowe procesy chemiczne oraz wprowadzać modyfikacje i ulepszenia w tym zakresie, wykorzystując zdobytą wiedzę, w tym wiedzę o najnowszych osiągnięciach nauki i techniki.	P7S_UW
K2A_U14	Ma umiejętność oceny przydatności technologicznej surowców oraz doboru procesu technologicznego w odniesieniu do wymagań jakościowych produktu.	P7S_UW
K2A_U15	Ma umiejętności niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym oraz w zespołach badawczych; zna i przestrzega zasad bezpieczeństwa związanych z wykonywaną pracą.	P7S_UW
K2A_U16	Ma umiejętność planowania przedsięwzięcia technologicznego, obejmującego analizę zasobów, projektowanie techniczne, ocenę finansową projektu, analizę oddziaływania na środowisko oraz marketing.	P7S_UW
K2A_U17	Ma umiejętność przedstawienia prognozowanych kierunków rozwoju technologii chemicznej z uwzględnieniem problematyki rynkowej, technicznej, formalno-prawnej, dotyczącej ochrony środowiska w sektorowych procesach produkcyjnych.	P7S_UK
K2A_U18	Potrafi krytycznie ocenić wyniki badań eksperymentalnych oraz określić kierunek dalszych badań prowadzących do rozwiązania problemów z zakresu technologii chemicznej i inżynierii procesowej.	P7S_UW
K2A_U19	Potrafi zaprojektować i ocenić przebieg eksperymentu oraz procesu z zakresu technologii chemicznej, dokonać analizy możliwości zintegrowania procesów jednostkowych ze względu na surowiec, produkt uboczny lub produkt finalny, zgodnie z zasadami oszczędności materiałów i energii, z uwzględnieniem zasad oceny ryzyka.	P7S_UW
K2A_U20	Posiada umiejętność wykorzystywania wiedzy nabytej w ramach specjalności w działalności zawodowej.	P7S_UW
K2A_U21	Umie zastosować pojęcia inżynierii systemów w projektowaniu procesowym.	P7S_UW
K2A_U22	Potrafi zaprojektować i ocenić przebieg eksperymentu z zakresu operacji jednostkowych stosowanych w przemyśle chemicznym.	P7S_UW
K2A_U23	Potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego oraz specjalistyczną terminologią, a także posługiwać się drugim językiem obcym na poziomie A1 lub wyższym Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.	P7S_UW
Kompetencje społeczne: jest gotów do		
K2A_K01	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.	P7S_KK
K2A_K02	Przestrzega wszystkich zasad pracy zespołowej; ma świadomość odpowiedzialności za wspólne przedsięwzięcia i dokonania w pracy zawodowej.	P7S_K0
K2A_K03	Reprezentuje wysoki poziom moralny i etyczny w odniesieniu do problemów społecznych i zawodowych.	P7S_KR
K2A_K04	Zachowuje się w sposób profesjonalny z przestrzeganiem zasad etyki zawodowej.	P7S_KR
K2A_K05	Ma ukształtowaną świadomość ograniczeń nauki i techniki, związanych z ochroną środowiska naturalnego.	P7S_K0
K2A_K06	Posiada świadomość potrzeby kształcenia przez całe życie i doskonalenia zawodowego.	P7S_KK
K2A_K07	Rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu informacji o aktualnym stanie i kierunkach rozwoju technologii chemicznej, o zasadach użytkowania i postępowania z produktami	P7S_K0

	chemicznymi, o zagrożeniach związanych z pozyskiwaniem surowców, produkcją chemiczną i dystrybucją. Zna zasady lojalności i empatii.	
--	--	--

Zajęcia

Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Liczba punktów ECTS	Efekty uczenia się (symbole) przypisane do zajęć lub grupy zajęć	Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się
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.
Economics and Managements	4	K2A_W10, K2A_U02, K2A_U05, K2A_K04, K2A_U06	Transfer technologii z jednostek naukowo badawczych do przemysłu; inwestowania w branży chemicznej; 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.
Foreign language	4	K2A_U23	Tematyka/słownictwo, funkcje komunikacyjne i struktury gramatyczne na wybranym poziomie biegłości językowej.
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).
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.
Reactors and reaction engineering	4	K2A_W01, K2A_W05, K2A_U07, K2A_W11, K2A_K06	Ogólna 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.
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. Przetawienie ustnej prezentacji na wybrane zagadnienia. Przygotowanie dyskusji dot. stosowania nowoczesnych materiałów polimerowych.
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 nanocieczny i ich wykorzystania w procesach wymiany ciepła.
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.
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.
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.

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 szablonojowej porowatej struktury materiałów tlenkowych z 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.
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 zasobów naturalnych, kierując się zasadami ochrony środowiska i zrównoważonego rozwoju.
Advanced ceramics and nanocomposites	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.
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.
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 wyników pracy w formie prezentacji.
M.Sc. thesis	20	K2A_U01, K2A_U09, K2A_U04, K2A_K06, K2A_U23	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 w języku angielskim. Student posługuje się specjalistyczną terminologią angielską związaną obranym kierunkiem studiów na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.
Process system engineering, semestr 1		K2A_W04, 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.
Process system engineering, semestr 2		K2A_W04, 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.
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.
Process Simulation Optimisation And Design		K2A_W01, K2A_W02, K2A_U03, K2A_U07, K2A_U09	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. Zna sposób posługiwania się programem ChemCAD, określa 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. 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. 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.
Bioprocesses for environmental protection		K2A_U09, K2A_W06, K2A_U20, K2A_U16, K2A_K06	Rozumie wagę ochrony środowiska, zna możliwości wykorzystania mikroorganizmów oraz inżynierii bioprosesowej do obniżenia zanieczyszczeń środowiska. Podstawowe rozwiązania (bio)procesowe oczyszczania ścieków, powietrza (z lotnych związków organicznych - VOC) oraz utylizacji odpadów stałych, ich uwarunkowania aparaturowo-procesowe i kinetyczne. Potrafi formułować problemy w kategoriach inżynierii bioprosesowej i ochrony środowiska. Przeprowadzenie podstawowych obliczeń z zakresu powiększania skali i optymalizacji Rozwój indywidualny - analiza przypadków.
Renewable energy technologies		K2A_W09, K2A_U09, K2A_U12, K2A_U04, K2A_K06	Technologia energii odnawialnych. Proste obliczenia dotyczące projektowania wybranych technologii energii odnawialnej. Identyfikacja potencjalnych źródeł energii odnawialnej, które mogą zastąpić konwencjonalne źródła energii. Wykorzystanie danych literaturowych, internetu, elektronicznych baz danych i technik informacyjno-komunikacyjnych przy pracach obliczeniowo-projektowych. Psychologia w pracy zawodowej.
Mass crystallization		K2A_W01, K2A_U13, K2A_U09, K2A_U01, K2A_U07	Podstawy procesu krystalizacji masowej - mechanizmów zarodkowania, wzrostu kryształów, aglomeracji. Proste obliczenia bilansu masowego i energetycznego układu technologicznego krystalizatora. Określenie kinetyki procesu krystalizacji masowej na podstawie danych doświadczalnych stosując odpowiednie modele matematyczne Korzystanie z danych literaturowych, internetu, elektronicznych baz danych i technik informacyjno-komunikacyjnych przy pracach obliczeniowo-projektowych. Zależności od problemu praktycznego właściwe metody wytwarzania przesyconia oraz odpowiednią konstrukcję krystalizatora i warunki jego pracy.
CFD methods		K2A_W01, K2A_W02, K2A_U09, K2A_U07, K2A_U01	Podstawy działania pakietu Ansys Workbench. Przeprowadzenie symulacji różnych zagadnień inżynierii chemicznej. Model geometryczny w pakiecie Ansys Workbench. Wygenerowanie siatki numerycznej odpowiedniej dla badanego zagadnienia w pakiecie Ansys Workbench. Symulacja z wykorzystaniem numerycznej mechaniki płynów za pomocą programu Ansys Fluent.
Process kinetics		K2A_W04, K2A_W01, K2A_U22, K2A_U09	Teoria laminarnej warstwy granicznej. Modelowanie przepływów turbulentnych. Równania bilansowe ruchu ciepła i masy. Obliczenie spadku ciśnienia dla przepływu dwufazowego. Teoria podobieństwa zjawisk.

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	Odpowiedzi otwarte na pytania lub problemy koncepcyjne.
Egzamin ustny	Krótką wypowiedź na zadany temat mająca na celu ocenę wiedzy i umiejętności studenta.
Test	Pytania zamknięte z odpowiedzią pojedynczego lub wielokrotnego wyboru.
Kolokwium zaliczeniowe	Zadania problemowe natury obliczeniowej lub obliczeniowo-koncepcyjnej.
Projekt	Zadania problemowe do zaprojektowania z elementami obliczeniowymi i ewentualnie graficznymi, konstrukcyjnymi eksperymentalnymi.
Raport	Zestawienie zawierające stan wiedzy, opis doświadczenia, analizę wyników i wnioski.
Odpowiedź ustna na ćwiczeniach	Krótką wypowiedź na zadany temat mająca 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.
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.
Praktyka zawodowa	Opis poznanych treści merytorycznych, nabytych umiejętności i kompetencji w formie raportu oraz opinia bezpośredniego opiekuna w miejscu odbycia praktyki.