

# KIERUNKOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Efekty przewidziane do realizacji od semestru zimowego roku akademickiego 2015-2016

Wydział: **CHEMICZNY**

Kierunek studiów: **INŻYNIERIA CHEMICZNA I PROCESOWA**

Stopień studiów: **studia I stopnia, profil ogólnoakademicki**

Efekty Kształcenia na I stopniu studiów dla kierunku Inżynieria Chemiczna i Procesowa (ic)	OPIS KIERUNKOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA Po zakończeniu studiów I stopnia na kierunku Inżynieria Chemiczna i Procesowa absolwent:	Odniesienie efektów kształcenia dla obszaru nauk technicznych (T) i kompetencji inżynierskich (Inz)
<b>WIEDZA</b>		
K1Aic_W01	Ma podstawową wiedzę w zakresie liczb zespolonych, wielomianów, rachunku macierzowego z zastosowaniem do rozwiązywania układów równań liniowych, geometrii analitycznej na płaszczyźnie i w przestrzeni oraz krzywych stożkowych	T1A_W01
K1Aic_W02	Ma podstawową wiedzę w zakresie własności funkcji (trygonometryczne, potęgowe, wykładnicze, logarytmiczne, cyklometryczne i odwrotne do nich), rachunku różniczkowego i całki nieoznaczonej funkcji jednej zmiennej, niezbędną do zrozumienia zagadnień matematycznych w naukach o charakterze ścisłym i inżynierskim	T1A_W01
K1Aic_W03	Ma podstawową wiedzę w zakresie całki oznaczonej i całki niewłaściwej, rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych, całki podwójnej i potrójnej, szeregów liczbowych i potęgowych oraz równań różniczkowych zwyczajnych niezbędną do zrozumienia zagadnień matematycznych w naukach o charakterze ścisłym i inżynierskim	T1A_W01
K1Aic_W04	Ma ogólną wiedzę w zakresie kinematyki, dynamiki, elektrostatyki, prądu elektrycznego, magnetyzmu i elektromagnetyzmu, ruchu falowego, optyki, fizyki jądrowej, fizyki kwantowej	T1A_W01
K1Aic_W05	Zna podstawowe pojęcia i symbole chemiczne, zasady pisania równań reakcji (łącznie z jądrowymi) i ich klasyfikację; ma elementarną wiedzę w zakresie teorii budowy atomu i wiązania chemicznego; zna podstawy kinetyki i równowagi chemicznej, dysocjacji elektrolitycznej i równowag w roztworach słabych elektrolitów	T1A_W01 T1A_W02 T1A_W03
K1Aic_W06	Ma ogólną wiedzę w zakresie właściwości, występowania, struktury elektronowej, właściwości chemicznych poszczególnych pierwiastków i ich związków, łącznie z kompleksowymi; ma podstawową wiedzę w zakresie budowy ciała stałego (krystalografii, krystalochemii, teorii pasmowej); zna szeroko rozumiane pojęcia kwasu i zasady; rozumie i potrafi wytłumaczyć opisy prawidłowości zjawisk i procesów wykorzystujące język matematyki a zwłaszcza potrafi samodzielnie odtworzyć podstawowe twierdzenia i prawa w elektrochemii, zastosować symetrię do opisu budowy cząsteczek i ciała stałego	T1A_W01 T1A_W02 T1A_W03
K1Aic_W07	Ma ogólną wiedzę w zakresie pojęć podstawowych jak struktura związków organicznych: typy wiązań, hybrydyzacja, izomeria, konfiguracja i konformacja, potrafi opisać właściwości poszczególnych grup związków jak: węglowodory i pochodne węglowodorów, kwasy karboksylowe, aldehydy, ketony, alkohole i fenole, organiczne kwasy i zasady, azotowe pochodne węglowodorów: nitrozwiązki i aminy, pochodne siarki i związki heterocykliczne, produkty naturalne, polimery naturalne i sztuczne; ma ogólną wiedzę w zakresie koncepcji, zasad i podstawowych teorii: kinetyka i termodynamika reakcji biologiczna aktywność, typy reakcji, badania struktury związków a zwłaszcza metodami spektroskopii IR, NMR, MS	T1A_W01 T1A_W02 T1A_W03

K1Aic_W08	Ma ogólną wiedzę w zakresie podstawowych pojęć: gazy rzeczywiste, równowagi fazowe powinowactwo chemiczne reakcji, potencjał chemiczny składnika, równowagi i wykresy fazowe, zjawiska osmotyczne i powierzchniowe, podstawy elektrochemii, kinetyka chemiczna, podstawy spektroskopii. Zna zasady termodynamiki, termochemii i potrafi samodzielnie odtworzyć podstawowe ich prawa. Rozumie kryteria samorzutności procesu i stanu równowagi. Potrafi wytłumaczyć, wykorzystując język matematyki: stałe równowagi reakcji chemicznej, zależności od T i p, teorię kinetyczną - rozkład szybkości cząsteczek i liczbę zderzeń, równowagę chemiczną i fazową, zachowanie jonów roztworach, powstawanie różnicy potencjałów metal roztwór, zależność szybkości reakcji od temperatury, powstawanie widm molekularnych.	<b>T1A_W01</b> <b>T1A_W02</b> <b>T1A_W03</b>
K1Aic_W09	Zna definicję i obszar wykorzystywania inżynierii chemicznej i procesowej. Używa terminologii stosowanej w inżynierii chemicznej. Zna parametry oraz wielkości zmienne, a także zasady bilansowania aparatów i procesów występujących w inżynierii chemicznej i procesowej. Ma wiedzę o problemach przesyłania płynów przez instalacje procesowe. Zapoznał się z przykładowymi rozwiązaniami aparaturowymi do przenoszenia ciepła i masy.	<b>T1A_W03</b> <b>T1A_W06</b> <b>T1A_W07</b> InzA_W01 InzA_W02 InzA_W05
K1Aic_W10	Zna chemiczną i technologiczną koncepcję procesu, ma wiedzę na temat bilansów materiałowych i energetycznych, analizy termodynamicznej i kinetycznej procesu; zna źródła informacji o właściwościach substancji chemicznych.	<b>T1A_W03</b> <b>T1A_W06</b> <b>T1A_U16</b> InzA_W01 InzA_W05 InzA_U08
K1Aic_W11	Zna podstawowe pojęcia i metody chemii analitycznej. Zna zasady prowadzenia postępowania analitycznego mającego na celu oznaczenie lub wykrycie określonych składników w analizowanych próbkach. Zna metody pobierania i przygotowania próbek do pomiaru z różnego rodzaju partii produktów poddanych ocenie, w tym metody przygotowania średnich próbek laboratoryjnych i próbek do badań, metody rozkładu próbek analitycznych „na mokro” w układach zamkniętych i otwartych, rozkładu „na sucho” w układach zamkniętych i otwartych, stapiania z topnikami oraz metody rozdzielania składników próbek analitycznych, w rodzaju wytrącania, ekstrakcji w układzie ciecz-ciecz, ciecz-ciało stałe, innych metod chromatograficznych. Zna podstawy teoretyczne oraz zastosowania praktyczne metod analizy wagowej i miareczkowej. Potrafi opracować statystycznie wyniki analiz podając odpowiednie miary położenia i rozproszenia serii pomiarowych oraz błędy analizy.	<b>T1A_W02</b>
K1Aic_W12	Zna i rozumie istotę, wartość oraz znaczenie prawne, ekonomiczne i społeczne zasobów intelektualnych; posiada podstawową wiedzę w zakresie przepisów prawnych regulujących procedury ochrony intelektualnej twórczości autorskiej oraz intelektualnej własności przemysłowej; posiada podstawową wiedzę dotyczącą przygotowywania i sporządzania dokumentacji zgłoszeniowej wymaganej dla uzyskania ochrony własności przemysłowej; rozumie znaczenie praktyczne informacji patentowej; zna cele i zakres działalności rzeczników patentowych; zna możliwości i wymagania związane z uzyskaniem aplikacji rzecznika patentowego	<b>T1A_W10</b>
K1Aic_W13	Posiada podstawową wiedzę z zakresu fizykochemicznych podstaw inżynierii procesowej a w szczególności zna i rozumie: I i II zasadę termodynamiki, sposoby opisu czynników termodynamicznych, równania stanu substancji czystych i roztworów, sposoby opisu stanów równowagowych w układach wielofazowych i wieloskładnikowych.	<b>T1A_W03</b>
K1Aic_W14	Rozumie znaczenie planowania eksperymentów. Zna podstawowe pojęcia oraz zasady planowania eksperymentów fizykochemicznych i inżynierskich. Zna wybrane techniki i metody planowania eksperymentu oraz analizy wyników z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania.	<b>T1A_W05</b> <b>T1A_W07</b> <b>T1A_W08</b> InzA_W02 InzA_W05

K1Aic_W15	Zna podstawowe właściwości materiałów wykorzystywanych w przemyśle chemicznym i przemysłach pokrewnych. Rozumie zależność: struktura – właściwości – technologia otrzymywania oraz zasadę doboru materiałów konstrukcyjnych do konkretnych zastosowań.	<b>T1A_W02</b> <b>T1A_W06</b> InzA_W02
K1Aic_W16	Zna metody obliczeniowe rozwiązywania problemów projektowych inżynierii chemicznej i procesowej. Zna zasady działania i możliwości komercyjnych programów komputerowego wspomaganie projektowania.	<b>T1A_W07</b> InzA_W02
K1Aic_W17	Posiada podstawową wiedzę z zakresu statyki i wytrzymałości materiałów, niezbędną do konstrukcji prostych urządzeń i aparatów. Zna podstawowe systemy połączeń aparatury, armatury, uszczelnień i przenoszenia napędów. Posiada podstawową wiedzę na temat części maszyn i ich działania. Zna i rozumie podstawowe pojęcia z zakresu techniki cieplnej, a w szczególności proste przemiany i obiegi termodynamiczne. Zna konstrukcję i zasady działania podstawowych maszyn wykorzystywanych w przemyśle chemicznym.	<b>T1A_W01</b> <b>T1A_W03</b>
K1Aic_W18	Potrafi dobrać sekwencję procesów jednostkowych zapewniających uzyskanie produktu o założonych parametrach. Zna znaczenie wskaźników jakości produktów występujących w przemyśle chemicznym, spożywczym, farmaceutycznym i innych pokrewnych. Zna podstawowe metody analityczne stosowane w określaniu stężenia i jakości produktu.	<b>T1A_W02</b> <b>T1A_W08</b> <b>T1A_W10</b> InzA_W03
K1Aic_W19	Zna pojęcia wykorzystywane w mechanice płynów. Ma wiedzę o prawach fizycznych obowiązujących w statyce i dynamice płynów doskonałych i rzeczywistych. Zna podstawy reologii płynu. Zna rodzaje przepływów płynu w rurociągu. Ma wiedzę o sposobach określenia oporów przepływu płynu przez instalację. Zna równanie Bernoulliego i jego zastosowanie. Ma wiedzę o urządzeniach przetłaczających płyny. Zapoznał się z wiedzą o przepływach wielofazowych.	<b>T1A_W03</b>
K1Aic_W20	Zna formy prawne firm funkcjonujących na rynku, zalety i niedogodności tych form. Zna podstawowe pojęcia zarządzania firmą takie jak: sens istnienia organizacji, misja, wizja, cel strategiczny. Ma wiedzę na temat struktur organizacyjnych przedsiębiorstw oraz systemów przepływu informacji w firmie i w kontaktach z klientami firmy. Ma wiedzę na temat rynków, na których działają firmy. Zna wybrane strategie firm funkcjonujących na różnych rynkach. Ma wiedzę na temat stylów zarządzania przedsiębiorstwem. Zna podstawowe zasady sporządzania sprawozdań finansowych firmy i ich czytania. Ma wiedzę na temat możliwości inwestowania środków finansowych. Zna metody usprawniania działalności firmy oraz wprowadzania innowacji.	<b>T1A_W02</b> <b>T1A_W08</b> <b>T1A_W11</b> InzA_W03
K1Aic_W21	Posiada wiedzę w zakresie technologii nieorganicznej i organicznej. Zna zasady opisu właściwości stosowanych surowców i materiałów i ich doboru dla danej produkcji z uwzględnieniem wymaganego stopnia czystości. Potrafi scharakteryzować źródła surowców. Umie zdefiniować i zaklasyfikować podstawowe typy procesów chemicznych stosowanych w syntezie organicznej. Zna i jest w stanie merytorycznie opisać technologie podstawowych procesów otrzymywania półproduktów i finalnych produktów przemysłu organicznego i nieorganicznego.	<b>T1A_W03</b> <b>T1A_W06</b> InzA_W01
K1Aic_W22	Ma podstawową wiedzę na temat mechanizmów transportu ciepła w warunkach ustalonych i nieustalonych. Zna zasady sporządzania bilansu cieplnego urządzenia. Zna i rozumie matematyczny opis przewodzenia, wnikania i przenikania ciepła. Zna zasady działania i budowę wymienników ciepła oraz metody ich projektowania.	<b>T1A_W03</b> <b>T1A_W04</b>
K1Aic_W23	Ma wiedzę o układach wielofazowych, zna metody ich wytworzenia oraz zasady pracy z nimi. Zna zasady stosowania procesów separacji układów heterogenicznych takich jak: sedymentacja, filtracja, wirowanie, flotacja, mikro-, i ultrafiltracja. Potrafi opisać matematycznie szybkość ww. procesów, wskazać parametry wpływające na ich przebieg i efektywność separacji. Zna aparaturę stosowaną w tych procesach i przykładowe aplikacje m.in. w przemyśle chemicznym, spożywczym, oczyszczalni ścieków.	<b>T1A_W03</b> <b>T1A_W06</b> InzA_W01
K1Aic_W24	Zna i rozumie matematyczny opis procesów dyfuzji, wnikania i przenikania masy. Posiada ogólną wiedzę z zakresu teoretycznych podstaw procesów wymiany masy zarówno bez dostarczania energii cieplnej jak i z wykorzystaniem energii cieplnej. Zna budowę wymienników masy, zasady działania oraz metody ich projektowania.	<b>T1A_W03</b> <b>T1A_W04</b>

K1Aic_W25	Zna równania kinetyczne reakcji chemicznej i sposoby jego wyznaczenia. Posiada wiedzę na temat reaktorów zbiornikowych i rurowych dla reakcji w układach homogenicznych i heterogenicznych. Zna matematyczny opis tych reaktorów i zasady ich modelowania. Ma wiedzę na temat reaktorów izotermicznych i nieizotermicznych. Posiada wiedzę na temat reakcji kontrolowanych kinetyką bądź dyfuzją reagentów. Zna matematyczny opis takich procesów. Zna zasady działania reaktorów wielofunkcyjnych oraz typowe przemysłowe konstrukcje reaktorów.	T1A_W03
K1Aic_W26	Zna zasady projektowania instalacji procesowej. Ma wiedzę dotyczącą sposobu przeprowadzenia analizy wykonalności planowanego przedsięwzięcia. Zna zasady opracowania projektu procesowego. Zna sposób przygotowania założeń procesowych do projektowania. Ma wiedzę na temat opracowania przebiegu procesu produkcyjnego w projektowanej instalacji. Zna zasady sporządzenia bilansów masy i energii dla projektowanej instalacji procesowej. Zna zasady doboru aparatów podstawowych i pomocniczych dla projektowanej instalacji, doboru materiałów konstrukcyjnych oraz zasady doboru aparatury kontrolno-pomiarowej. Zna sposób sporządzania schematu technologiczno-aparaturowego instalacji procesowej.	T1A_W06 T1A_W08 T1A_W10 InzA_W01 InzA_W03
K1Aic_W27	Posiada podstawową wiedzę na temat zanieczyszczeń generowanych w przemyśle chemicznym, spożywczym, farmaceutycznym i pokrewnych. Zna podstawowe pojęcia dotyczące wskaźników zanieczyszczeń. Zna normy dotyczące poszczególnych grup zanieczyszczeń. Zna metody oczyszczania i zagospodarowywania gazów odlotowych, wód ściekowych o odpadów stałych. Zna i rozumie ideę zrównoważonego rozwoju i czystych technologii.	T1A_W02 T1A_W08 InzA_W03
K1Aic_W28	Zna rodzaje zagrożeń w przemyśle chemicznym, sposoby ich identyfikacji i sposoby zapobiegania wypadkom i awariom. Zna międzynarodowe przepisy w zakresie bezpieczeństwa technicznego.	T1A_W06 InzA_W01
K1Aic_W29	Ma wiedzę w zakresie procesów w skali mikro- i makro- zachodzących w układach wielofazowych. Zna równowagowe i dynamiczne właściwości granic międzyfazowych w układach dwufazowych oraz układach trójfazowych. Rozumie procesy agregacji i ich wpływ na stabilność układów wielofazowych.	T1A_W03 InzA_W05
K1Aic_W30	Zna podstawowe pojęcia metrologii. Ma podstawową wiedzę z zakresu błędów pomiarowych. Ma wiedzę na temat stosowania i obliczania niepewności pomiarowej. Zna budowę i zasadę działania przetworników pomiarowych. Ma podstawową wiedzę w zakresie właściwości dynamicznych czujników i przetworników pomiarowych. Zna zasady doboru czujników i przetworników pomiarowych dla pomiaru wielkości fizycznych występujących w aparaturze procesowej. Zna zasady kalibracji przyrządów pomiarowych i sposób właściwego zastosowania tych przyrządów.	T1A_W06 InzA_W01
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>		
K1Aic_U01	Potrafi poprawnie i efektywnie zastosować wiedzę z algebry liniowej i geometrii analitycznej do jakościowej i ilościowej analizy zagadnień matematycznych powiązanych ze studiowaną dyscypliną	T1A_U09 InzA_U02
K1Aic_U02	Potrafi poprawnie i efektywnie zastosować wiedzę z rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej do jakościowej i ilościowej analizy zagadnień matematycznych powiązanych ze studiowaną dyscypliną	T1A_U09 InzA_U02
K1Aic_U03	Potrafi poprawnie i efektywnie zastosować wiedzę z rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych zmiennej, szeregów liczbowych i potęgowych oraz równań różniczkowych zwyczajnych do jakościowej i ilościowej analizy zagadnień matematycznych powiązanych ze studiowaną dyscypliną	T1A_U09 InzA_U02

K1Aic_U04	Potrafi poprawnie i efektywnie zastosować poznane zasady i prawa fizyki do jakościowej i ilościowej analizy zagadnień fizycznych o charakterze ogólnym i inżynierskim. Ma wiedzę dotyczącą metodologii wykonywania prostych i złożonych pomiarów wielkości fizycznych oraz zasad opracowania wyników pomiarów. Potrafi planować i bezpiecznie wykonywać pomiary, opracowywać wyniki pomiarów, szacować niepewności zmierzonych wartości wielkości pomiarowych.	<b>T1A_U08</b> <b>T1A_U09</b> InzA_U01 InzA_U02
K1Aic_U05	Potrafi dobrać współczynniki stechiometryczne reakcji oraz obliczyć na tej podstawie ilości reagentów; umie posługiwać się różnymi rodzajami stężeń i stosować je do obliczeń związanych z równowagami w układach gazowych i roztworach słabych elektrolitów. Umie wykonywać obliczenia związane z równowagami zachodzącymi w roztworach słabych elektrolitów, związków kompleksowych i substancji trudno rozpuszczalnych	<b>T1A_U09</b> InzA_U02
K1Aic_U06	Umie praktycznie wykonać podstawowe operacje w laboratorium chemicznym; potrafi przeprowadzać proste doświadczenia chemiczne, rejestrować ich przebieg i wyniki oraz wyciągać wnioski; potrafi posługiwać się prostymi przyrządami pomiarowymi	<b>T1A_U08</b> InzA_U01
K1Aic_U07	Potrafi planować i wykonywać proste badania w zakresie operacji jednostkowych jak: krystalizacja, destylacja (prosta, frakcjonowana, z parą wodną) oznaczania podstawowych stałych fizycznych: temperatura wrzenia, temperatura topnienia, współczynnik załamania, chromatografia cienkowarstwowa; potrafi dokonać analizy jakościowej substancji organicznej (identyfikacja): rozpuszczalność, próby chemiczne, widmo IR, <sup>1</sup> H NMR, stałe fizyczne; zna zasady bezpieczeństwa pracy w laboratorium; zna podstawową aparaturę laboratoryjną (szklana i metalowa) i operacje ogrzewania oraz chłodzenia; umie interpretować wyniki	<b>T1A_U08</b> InzA_U01
K1Aic_U08	Potrafi analizować problemy dokonywać obliczeń układów fazowych, analizować zasady termodynamiki, równowag chemicznych i równowag fazowych, w tym w układach wielofazowych; potrafi znajdować ich rozwiązania i opracowywać wyniki metodami statystycznymi	<b>T1A_U09</b> InzA_U02
K1Aic_U9	Ma umiejętność złożenia prostego procesu chemicznego w schemat technologiczny oraz wykonania obliczeń bilansowych i projektowych podstawowych urządzeń przemysłu chemicznego.	<b>T1A_U16</b> InzA_U08
K1Aic_U10	Prawidłowo wykonuje różne operacje jednostkowe typowe dla klasycznej analizy chemicznej (odważanie, wytrącanie osadu, sączenie, pobieranie próbek, miareczkowanie). Potrafi wykonać proste oznaczenia ilościowe z wykorzystaniem analizy grawimetrycznej, wolumetrycznej i spektrofotometrii. Potrafi opisać przebieg analizy za pomocą reakcji chemicznych. Umie obliczać wyniki analiz.	<b>T1A_U08</b> InzA_U01
K1Aic_U11	Potrafi rozwiązywać problemy obliczeniowe w inżynierii chemicznej z wykorzystaniem specjalistycznych pakietów oprogramowania. Potrafi samodzielnie zbudować matematyczny model procesu i wykonać obliczenia symulacyjne.	<b>T1A_U02</b> <b>T1A_U07</b>
K1Aic_U12	Potrafi rozwiązywać problemy rachunkowe z zakresu fizykochemicznych podstaw inżynierii chemicznej dotyczących równań stanu, przemian fazowych i zagadnień równowagi fazowej.	<b>T1A_U07</b> <b>T1A_U08</b> <b>T1A_U09</b> InzA_U01 InzA_U02
K1Aic_U13	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty z zakresu fizykochemicznych podstaw inżynierii procesowej. Potrafi symulować komputerowo stany termodynamiczne złożonych układów wieloskładnikowych.	<b>T1A_U07</b> <b>T1A_U08</b> <b>T1A_U09</b> InzA_U01 InzA_U02
K1Aic_U14	Posiada umiejętność przedstawiania obiektów na rysunku zgodnie z zasadami rysunku technicznego, ma wiedzę pozwalającą na czytanie rysunków projektowych i zna zasady obsługi aplikacji systemu CAD w zakresie wystarczającym do tworzenia rysunków projektowych w programach tego systemu.	<b>T1A_U02</b> <b>T1A_U07</b> <b>T1A_U16</b> InzA_U08

K1Aic_U15	Posiada umiejętność wykorzystania komputerowego wspomaganie w projektowaniu inżynierskim obiektów technicznych. Potrafi przeprowadzić modelowanie i wizualizację zespołów technicznych i ich współdziałania. Zna zasady obsługi oprogramowania systemu CAD w stopniu wystarczającym do opracowania graficznej dokumentacji instalacji.	<b>T1A_U13</b> <b>T1A_U16</b> InzA_U05 InzA_U08
K1Aic_U16	Potrafi wykonać pomiary podstawowych wielkości elektrycznych. Potrafi prawidłowo dobrać narzędzie pomiarowe do wielkości nieelektrycznych występujących w aparaturze procesowej. Potrafi prawidłowo wykonać pomiary wielkości występujących w instalacji procesowej takich jak: temperatura, ciśnienie, wilgotność, natężenie przepływu, skład płynu. Potrafi opracować wyniki pomiarów i oszacować błąd metody pomiarowej.	<b>T1A_U08</b> InzA_U01
K1Aic_U17	Potrafi rozwiązywać proste problemy z zakresu statyki i wytrzymałości materiałów. Potrafi dobrać materiał konstrukcyjny i znormalizowane elementy maszyn oraz przeprowadzić obliczenia konstrukcyjne prostych elementów aparatury. Potrafi rozwiązywać proste problemy z zakresu techniki cieplnej, dotyczące prostych przemian i obiegów termodynamicznych.	<b>T1A_U09</b> InzA_U02
K1Aic_U18	Umie wykonać pomiary właściwości fizycznych substancji, wielkości elektrycznych i pomiary kalorymetryczne; potrafi opracowywać i interpretować wyniki tych pomiarów.	<b>T1A_U08</b> InzA_U01
K1Aic_U19	Potrafi obliczać rozkład ciśnienia w instalacji chemicznej. Potrafi znaleźć w dostępnych źródłach wiedzy lub obliczać właściwości fizyczne: lepkość i gęstość dla płynów stosowanych w procesach inżynierii chemicznej. Potrafi określać rodzaj przepływu płynu w instalacji oraz obliczać opory przepływu płynu w rurociągu i wybranych aparatach. Potrafi dobrać urządzenie do przesyłania płynu dla zadanych parametrów procesowych. Potrafi ustalić warunki dynamiczne przepływu płynów w aparatach kolumnowych stosowanych w procesach inżynierii chemicznej.	<b>T1A_U16</b> InzA_U08
K1Aic_U20	Potrafi określić doświadczalnie charakter przepływu płynu w instalacji oraz ustalić profil rozkładu prędkości płynu w rurociągu. Potrafi zmierzyć spadki ciśnienia, określające opory przepływu gazu w rurociągu i w wybranych elementach armatury. Potrafi wyznaczyć parametry reologiczne cieczy. Potrafi dobrać urządzenie do pomiaru natężenia przepływu strumienia płynu i wykorzystać go w pomiarach. Potrafi opracować charakterystyki sieci przesyłowej płynu oraz urządzenia przetwarzającego płyn. Potrafi ustalić doświadczalnie wielkości charakteryzujące proces fluidyzacji. Potrafi ustalić eksperymentalnie charakterystykę dynamiczną pracy kolumny, służącej do rozdziału substancji, w warunkach przepływu dwufazowego. Potrafi określić doświadczalnie wyniki rozdziału zawiesiny w wybranym aparacie.	<b>T1A_U16</b> InzA_U08
K1Aic_U21	Potrafi przeprowadzić procesy rozdziału układów heterogenicznych typu ciało stałe-ciecz tj. filtracja, mikrofiltracja, sedymentacja, wirowanie, flotacja. Umie określić stabilność i sposób rozdziału emulsji i piany. Potrafi wskazać parametry wpływające na intensyfikację danego procesu separacji, przeprowadzić odpowiednie eksperymenty weryfikujące. Umie przedstawić uzyskane wyniki i odpowiednio je zinterpretować.	<b>T1A_U09</b> InzA_U02
K1Aic_U22	Potrafi dobrać do danego układu proces separacji wybranych składników. Umie obliczyć szybkość procesu, dobrać wartości kluczowych parametrów. Potrafi zaprojektować odpowiednią aparaturę do separacji i dobrać urządzenia pomocnicze. Umie zaprezentować schemat instalacji. Potrafi określić efektywność zaproponowanej techniki separacyjnej, wskazać jej zalety i wady.	<b>T1A_U09</b> InzA_U02
K1Aic_U23	Potrafi obliczać parametry operacyjne wybranych operacji technologicznych, a także obliczać efekty procesu technologicznego i właściwości mieszanin poreakcyjnych. Potrafi szacować wpływ różnych zmiennych parametrów technologicznych na zanieczyszczenie środowiska.	<b>T1A_U02</b> <b>T1A_U09</b> <b>T1A_U10</b> <b>T1A_U13</b> <b>T1A_U14</b> <b>T1A_U16</b> InzA_U02 InzA_U08

K1Aic_U24	Potrafi analizować skład produktów otrzymywanych w wybranych technologiach, potrafi wykonać eksperymenty otrzymywania wybranych reagentów lub produktów chemicznych oraz usuwania wybranych zanieczyszczeń ze strumieni odpadowych,	<b>T1A_U02</b> <b>T1A_U08</b> <b>T1A_U09</b> InzA_U01 InzA_U03 InzA_U05
K1Aic_U25	Potrafi rozróżnić sposoby wymiany ciepła. Potrafi dobrać metodę obliczania współczynników wnikania ciepła w zależności od sposobu wymiany ciepła. Potrafi dobrać materiał izolacji cieplnej dla określonych warunków temperatury gorącej powierzchni oraz obliczyć grubość warstwy izolacji dla zadanej ilości wymienionego ciepła. Potrafi dobrać i zaprojektować wymiennik ciepła niezbędny w określonym procesie technologicznym.	<b>T1A_U07</b> <b>T1A_U08</b> <b>T1A_U09</b> InzA_U01 InzA_U02
K1Aic_U26	Potrafi przeprowadzać eksperymenty niezbędne do analizy i projektowania procesów cieplnych. Potrafi opracować wyniki badań eksperymentalnych, w szczególności potrafi wyznaczyć wartości współczynników wnikania i przenikania ciepła w zależności od warunków wymiany ciepła, wytworzonych w wymienniku ciepła.	<b>T1A_U07</b> <b>T1A_U08</b> <b>T1A_U09</b> InzA_U01 InzA_U02
K1Aic_U27	Potrafi scharakteryzować operacje jednostkowe, w których zachodzą dyfuzyjne procesy wymiany masy. Potrafi ustalić liczbę stopni teoretycznych, niezbędną dla uzyskania określonego rozdziału substancji w procesach: rektyfikacji, absorpcji, ekstrakcji. Potrafi projektować aparaty, w których przeprowadzane są procesy dyfuzyjne.	<b>T1A_U08</b> <b>T1A_U10</b> <b>T1A_U16</b> InzA_U01 InzA_U03 InzA_U08
K1Aic_U28	Potrafi opracować wyniki badań eksperymentalnych, w szczególności potrafi wyznaczyć wartości współczynników wnikania i przenikania masy w zależności od warunków wymiany masy, wytworzonych w wymienniku masy.	<b>T1A_U08</b> <b>T1A_U10</b> <b>T1A_U16</b> InzA_U01 InzA_U03 InzA_U08
K1Aic_U29	Potrafi przeprowadzić obliczenia kinetyki reakcji w warunkach izotermicznych i nieizotermicznych. Potrafi obliczyć wielkość reaktora każdego typu dla reakcji przebiegającej w układzie homogenicznym. Posiada umiejętność modelowania reaktorowych procesów homo- i heterogenicznych. Potrafi określić reżim procesu reaktorowego przebiegającego w układach heterogenicznych i zaproponować właściwy typ reaktora. Umie przeprowadzić analizę porównawczą różnych typów reaktorów. Potrafi zaprojektować reaktor wielofunkcyjny integrujący kilka procesów jednostkowych.	<b>T1A_U08</b> <b>T1A_U10</b> InzA_U01 InzA_U03
K1Aic_U30	Potrafi wykorzystywać równania projektowe reaktorów w obliczeniach inżynierskich. Potrafi projektować reaktory różnego typu (rurowe, zbiornikowe, homogeniczne, heterogeniczne). Potrafi projektować reaktory zarówno izotermiczne jak i adiabaticzne. Umie projektować reaktory wielofunkcyjne. Potrafi rozwiązywać równania kinetyczne reakcji prostych i złożonych. Potrafi prawidłowo interpretować wyniki symulacji komputerowej.	<b>T1A_U08</b> <b>T1A_U10</b> InzA_U01 InzA_U03
K1Aic_U31	Potrafi wyznaczyć doświadczalnie podstawowe parametry kinetyczne reakcji tj. rząd reakcji, stałą szybkości reakcji. Potrafi ustalić doświadczalnie energię aktywacji reakcji. Potrafi określić eksperymentalnie rozkład czasu przebywania reagentów w reaktorze przepływowym lub baterii reaktorów przepływowych. Potrafi ustalić wpływ parametrów procesowych reaktora adiabaticznego na uzyskany stopień przereagowania substratów. Umie przeprowadzić proces ekstrakcji z reakcją chemiczną i opracować wyniki badań tego procesu. Potrafi ustalić wartość stężenia nasycenia dla substancji reagujących w środowisku rozpuszczenia.	<b>T1A_U08</b> <b>T1A_U10</b> InzA_U01 InzA_U03

K1Aic_U32	Potrafi opracować koncepcję instalacji procesowej dla wytwarzania określonego produktu. Umie ustalić etapy przygotowania projektu procesowego. Potrafi wykonać bilanse masy i energii oraz określić zapotrzebowanie materiałów i czynników energetycznych. Potrafi dobrać operacje jednostkowe stanowiące ciąg wytwarzania produktu. Potrafi sporządzić schemat ciągu technologicznego z określeniem punktów pomiarowych parametrów procesowych oraz sterowaniem. Potrafi wykonać rozstawienie aparatów. Potrafi określić szacunkową wartość przedsięwzięcia.	<b>T1A_U09</b> <b>T1A_U10</b> <b>T1A_U12</b> InzA_U02 InzA_U03 InzA_U04
K1Aic_U33	Posiada umiejętność stosowania podstawowych pakietów oprogramowania, służących do przetwarzania tekstów, tworzenia grafiki prezentacyjnej, obsługujących arkusze kalkulacyjne i bazy danych, umożliwiające poruszanie się w sieciach komputerowych oraz pozyskiwanie i przetwarzanie informacji. Zna podstawy algorytmizacji i wybrane elementy programowania komputerowego.	<b>T1A_U07</b>
K1Aic_U34	Potrafi obsługiwać komputerowe programy statystyczne i optymalizacyjne i wykorzystywać je do rozwiązywania zagadnień inżynierii procesowej. Potrafi przedstawić cele i wyniki swojej pracy naukowej w formie raportu, posługując się nowoczesnymi technikami informacyjno-komunikacyjnymi. Potrafi przygotować, w języku polskim lub obcym, opracowanie naukowe przedstawiające wyniki własnych badań. Potrafi przeprowadzać eksperymenty naukowe, opracowywać i interpretować ich wyniki oraz wiązać je z odpowiednimi teoriami lub hipotezami naukowymi.	<b>T1A_U07</b> <b>T1A_U03</b> <b>T1A_U04</b> <b>T1A_U08</b> <b>T1A_U09</b>
K1Aic_U35	Potrafi dobrać sposoby realizacji procesów w skali mikro- i makro- z wykorzystaniem właściwości kontaktujących się faz i struktury granicy międzyfazowej. Potrafi określić strukturę i stabilność układów dwufazowych oraz układów trójfazowych. Potrafi prowadzić i interpretować eksperymenty związane z procesami agregacyjnymi.	<b>T1A_U08</b> <b>T1A_U09</b> <b>T1A_U18</b> InzA_U01 InzA_U02 InzA_U07
K1Aic_U36	Potrafi ocenić jakościowo (HAZOP) i ilościowo ryzyko. Umie prognozować skutki katastrof i ich rozprzestrzenianie - wpływ pożaru i wybuchu.	<b>T1A_U11</b>
K1Aic_U37	Potrafi samodzielnie korzystać z różnorodnych obcojęzycznych źródeł informacji, w szczególności literatury fachowej, integrować uzyskane informacje i stosować w celu pogłębienia wiedzy specjalistycznej i poszerzenia własnych kompetencji językowych; rozumie teksty słuchane i czytane o tematyce ogólnej i naukowo-technicznej związanej z dziedziną nauki i dyscyplinami naukowymi właściwymi dla studiowanego kierunku studiów; dysponuje wystarczającym zakresem środków językowych, aby stosunkowo bezbłędnie wypowiadać się (ustnie i pisemnie), formułować i uzasadniać opinie, wyjaśniać swoje stanowisko, przedstawiać wady i zalety różnych rozwiązań, uczestniczyć w dyskusji i prezentować tematykę ogólną i naukowo-techniczną (np. przygotować i wygłosić prezentację o realizacji zadania projektowego lub badawczego); umiejętnie posługuje się językiem obcym w międzynarodowym środowisku zawodowym z uwzględnieniem wiedzy interkulturowej oraz formalnego i nieformalnego rejestru wypowiedzi.	<b>T1A_U06</b>
K1Aic_U38	Potrafi samodzielnie przygotować pisemne opracowanie, traktowane jako dzieło podlegające prawu autorskiemu, na wybrany temat związany z inżynierią chemiczną.	<b>T1A_U01</b> <b>T1A_U03</b> <b>T1A_U05 T1A_U13</b> <b>T1A_U14</b> <b>T1A_U15</b> <b>T1A_U16</b> InzA_U05 InzA_U06 InzA_U07 InzA_U08
K1Aic_U39	Potrafi opracować i przedstawić publicznie cele, sposoby ich realizacji oraz wyniki związane z realizowanym projektem inżynierskim; umie korzystać, uogólniać i wyciągać wnioski ze źródeł literaturowych jak również z wyników własnych prac teoretycznych lub doświadczalnych.	<b>T1A_U04</b> <b>T1A_U05</b> <b>T1A_U07</b>



<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>		
K1Aic_K01	Zna główne elementy systemu zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy; ma wiedzę na temat możliwości przeciwdziałania szkodliwym czynnikom występującym na stanowisku pracy; potrafi zdiagnozować środowisko i przestrzeń pracy; optymalizuje warunki pracy pod względem ergonomicznym, umożliwiające efektywną aktywność fizyczną i psychiczną	T1A_K05 T1A_K02 T1A_W08 T1A_U11 InzA_K01
K1Aic_K02	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu; ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej; rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżyniera; potrafi przekazać taką informację i opinie w sposób zrozumiały, z uzasadnieniem różnych punktów widzenia	T1A_K05 T1A_K07
K1Aic_K03	Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania; potrafi pracować w grupie, przyjmując w niej różne role; potrafi kierować małym zespołem przyjmując odpowiedzialność za efekty jego pracy	T2A_K01 T1A_K02 T1A_K03 T1A_K04 InzA_K01
K1Aic_K04	Rozumie społeczne, ekonomiczne i prawne uwarunkowania działalności inżynierskiej i jest świadomy związanej z tym odpowiedzialności; potrafi przewidywać skutki tej działalności dla środowiska naturalnego, społeczności i gospodarki; zna podstawowe narzędzia interwencjonizmu państwowego (regulacji procesów gospodarczych) oraz ich efekty społeczno-ekonomiczne; rozumie istotę i cele funkcjonowania przedsiębiorstwa w różnych formach organizacyjno-prawnych oraz identyfikuje funkcje, procesy i przedsięwzięcia w organizacji; rozróżnia pojęcia: zasoby, majątek, potencjał i kapitał przedsiębiorstwa i inne pojęcia ekonomiczne (np. koszty, wydatki, wskaźniki pomiaru produkcji globalnej); rozpoznaje podstawowe problemy w poszczególnych obszarach funkcjonalnych, także w kontekście uwarunkowań występujących w otoczeniu przedsiębiorstwa; zna istotę i rodzaje przedsiębiorczości indywidualnej i korporacyjnej oraz akademickiej; ma wiedzę na temat zarządzania, w tym zarządzania jakością, i prowadzenia działalności gospodarczej; rozpoznaje i opisuje determinanty rozwoju przedsiębiorczości o charakterze wewnętrznym (predyspozycje, motywacje, skłonność do ryzyka) i zewnętrznym (postęp techniczny, procesy ekonomiczne, zmiany globalizacyjne i kulturowe) oraz o charakterze innowacyjnym, branżowym itp.; zna zasady i uwarunkowania myślenia biznesowego w kategorii zysków i strat ekonomicznych	T1A_K06 T1A_W08 T1A_W09 T1A_W11 T1A_U10 T1A_U12 InzA_W03 InzA_W04 InzA_U03 InzA_U04 InzA_K02
K1Aic_K05	Potrafi wykorzystać w praktyce zdobytą wiedzę teoretyczną i praktyczną oraz zastosować posiadane umiejętności ogólne i inżynierskie. Potrafi porozumiewać się w kwestiach zawodowych. Dostrzega konieczność ciągłego podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych. Dostrzega różne aspekty techniczne i pozatechniczne działalności inżynierskiej.	T1A_U02 T1A_U10 InzA_K06 InzA_U03 InzA_K02
K2Aic_K06	Jest przekonany, że świadome i systematyczne uprawianie różnych form aktywności ruchowych, w czasie studiów oraz po ich zakończeniu, prowadzi do poprawy jakości życia. Uczestnicząc w grupowych formach aktywności ruchowej potrafi współpracować w zespole, dostosowując się do określonych przepisów i reguł, zachowując zasady „fair play”. Dostrzega problem zagrożeń cywilizacyjnych i zapobiega im poprzez stosowanie oraz promowanie zasad zdrowego stylu życia w swoim środowisku.	T1A_K03