

KIERUNKOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Wydział: CHEMICZNY

Kierunek studiów: INŻYNIERIA CHEMICZNA I PROCESOWA

Stopień studiów: PIERWSZY

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)
WIEDZA		
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.	T1A_W01 T1A_W02 T1A_W03
K1Aic_W09	Ma ogólną wiedzę w zakresie pojęć podstawowych i potrafi wykorzystać techniki matematyki wyższej do ilościowego opisu następujących procesów: oporów przepływu w aparaturze, bilansowania strumieni i aparatów, praw zachowania, transportu gazów i ciał stałych przewodzenia ciepła, wnikania ciepła, wnikania masy, kinetyki, prawa Bernoulliego, procesów dyfuzyjnych; zna podstawowe aspekty budowy i działania aparatury jak pompy i ich charakterystyki, odstożniki, filtry, urządzenia do odpylania gazów, mieszalniki, reaktory chemiczne	T1A_W03 T1A_W06 InzA_W01 T1A_W07 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	
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.	
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	
K1Aic_W13	Posiada podstawową wiedzę z zakresu termodynamiki technicznej i procesowej a w szczególności zna i rozumie: I i II zasadę termodynamiki, zasady działania obiegów silnikowych i chłodniczych, sposoby opisu czynników termodynamicznych, równania stanu substancji czystych i roztworów, sposoby opisu stanów równowagowych w układach wielofazowych wieloskładnikowych	
K1Aic_W14	Rozumie działanie oraz zna zasady stosowania podstawowych urządzeń elektrycznych i elektronicznych takich jak: urządzenia zasilające, maszyny elektryczne, elektroniczne przyrządy i systemy pomiarowo-sterujące.	
K1Aic_W15	Ma podstawową wiedzę o różnych rodzajach materiałów i ich właściwościach, w szczególności o materiałach metalicznych, metaloorganicznych i polimerowych oraz o materiałach zaawansowanych i technologiach ich wytwarzania	
K1Aic_W16	Ma podstawową wiedzę o zasadach działania programu komputerowego Matlab	
K1Aic_W17	Posiada podstawową wiedzę z zakresu statyki i wytrzymałości materiałów niezbędną do konstrukcji prostych urządzeń i aparatów	

K1Aic_W18	Ma ogólną wiedzę o: roztworach, oddziaływaniach międzycząsteczkowych, równaniach stanu, pojęciu fugatywności, opisie wiązań chemicznych za pomocą orbitali, elementach chemii kwantowej i spektroskopii molekularnej, magnetycznym rezonansie jądrowym i termodynamice statystycznej
K1Aic_W19	Ma podstawową wiedzę o: statyce i kinematyce płynów, dynamice płynów doskonałych i rzeczywistych, elementach reologii, przepływach, rurociągach i urządzeniach tłoczących
K1Aic_W20	Posiada podstawową wiedzę z zakresu metrologii i automatyzacji a w szczególności zna zasady formułowania równań bilansu: substancji, pędu i energii; zna zasady zastosowania techniki komputerowej do modelowania i pomiaru stanu procesu oraz sterowania procesami jednostkowymi związanymi ze stabilizacją takich parametrów jak: temperatura ciśnienie, przepływ, poziom cieczy, skład gazu itp.; wie na czym polega dokumentacja i wizualizacja przebiegu procesu; wie co to są sterowniki programowalne (PLC); wie na czym polega automatyzacja poszczególnych procesów jednostkowych i optymalizacja układów regulacji i sterowania
K1Aic_W21	Posiada wiedzę technologiczną w zakresie: charakterystyki surowców naturalnych i ich wykorzystania w przemyśle chemicznym, klasyfikacji procesów technologicznych i przykładowych rozwiązań, wybranych procesów technologicznych z obszaru technologii organicznej i nieorganicznej
K1Aic_W22	Ma podstawową wiedzę o transporcie ciepła obejmującą matematyczny opis przewodzenia, wnikania i przenikania ciepła oraz metody projektowania wymienników ciepła
K1Aic_W23	Ma podstawową wiedzę w zakresie rozdzielania układów wielofazowych; w szczególności zna opisy i zasady takich procesów jak: rozdrabnianie, mieszanie, sedymentacja, klasyfikacja, filtracja, wirowanie i odpylanie
K1Aic_W24	Posiada ogólną wiedzę z zakresu teoretycznych podstaw procesów wymiany masy i termiczno-dyfuzyjnego rozdziału faz
K1Aic_W25	Posiada podstawową wiedzę o działaniu reaktorów homogenicznych i heterogenicznych
K1Aic_W26	Zna ogólne zasady i procedury projektowania procesów technologicznych
K1Aic_W27	Posiada podstawową wiedzę z zakresu inżynierii i ochrony środowiska z uwzględnieniem podstawowych metod oczyszczania gazów odlotowych i wód ściekowych
	UMIEJĘTNOŚCI
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
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
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
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.
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

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
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 cienkowsarstwowa; potrafi dokonać analizy jakościowej substancji organicznej (identyfikacja): rozpuszczalność, próby chemiczne, widmo IR, ¹ 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
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
K1Aic_U9	Ma umiejętność złożenia prostego procesu chemicznego w schemat technologiczny oraz wykonania obliczeń bilansowych i projektowych podstawowych urządzeń przemysłu chemicznego
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.
K1Aic_U11	Posiada umiejętność programowania strukturalnego oraz numerycznego rozwiązywania problemów obliczeniowych inżynierii chemicznej i procesowej
K1Aic_U12	Potrafi przeprowadzać proste obliczenia inżynierskie zarówno za pomocą kalkulatorów jak i komputerów, potrafi rozwiązywać problemy rachunkowe z zakresu termodynamiki technicznej i procesowej, potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty z zakresu termodynamiki technicznej i procesowej, potrafi symulować komputerowo stany termodynamiczne złożonych układów wieloskładnikowych
K1Aic_U13	Posiada umiejętność przedstawiania przedmiotów na rysunku zgodnie z zasadami rysunku technicznego, ma wiedzę wystarczającą do czytania rysunków projektowych i zna zasady obsługi aplikacji systemu CAD w zakresie wystarczającym do tworzenia rysunków projektowych w programach tego systemu
K1Aic_U14	Ma umiejętności praktyczne z zakresu pomiarów podstawowych wielkości elektrycznych, wyznaczania właściwości układów zasilających prądu stałego i zmiennego, silników, generatorów małej mocy generatorów sygnałowych, podstawowych bloków funkcjonalnych aparatury elektronicznej wzmacniaczy, filtrów, przetworników A/C i C/A, mikrokontrolerów
K1Aic_U15	Potrafi rozwiązywać belki i kratownice oraz przeprowadzić obliczenia konstrukcyjne prostych aparatów
K1Aic_U16	Umie wykonać pomiary właściwości fizycznych substancji, wielkości elektrycznych i pomiary kalorymetryczne; potrafi opracowywać i interpretować wyniki tych pomiarów
K1Aic_U17	Potrafi: obliczać własności płynów jednorodnych i mieszanin wielofazowych, projektować sieci przepływowo, określać zużycie energii podczas przepływu, dobierać urządzenia pomiarowe i przetłaczające, eksperymentalnie określać parametry charakteryzujące ruch płynów
K1Aic_U18	Potrafi przeprowadzić eksperymenty niezbędne do wyznaczania parametrów potrzebnych w sterowaniu i automatyce procesów
K1Aic_U19	Potrafi rozwiązywać problemy rachunkowe i logistyczne występujące w różnych procesach technologii chemicznej; potrafi przeprowadzić niezbędne dla zaprojektowania procesu technologicznego eksperymenty
K1Aic_U20	Potrafi zaprojektować wymienniki ciepła różnego typu niezbędne w różnych procesach technologicznych; potrafi zaprojektować i przeprowadzić eksperymenty niezbędne do obliczeń cieplnych

K1Aic_U21	Potrafi dobierać, obliczać i projektować urządzenia służące do mechanicznego rozdziału faz
K1Aic_U22	Potrafi zaprojektować aparaty i instalacje, w których przeprowadzane są procesy dyfuzyjno – cieplnego rozdziału substancji; potrafi zaprojektować i przeprowadzić eksperymenty niezbędne do wyznaczania parametrów charakteryzujących procesy transportu masy
K1Aic_U23	Potrafi projektować reaktory różnego typu (rurowe, zbiornikowe, homogeniczne, heterogeniczne); potrafi zaprojektować i przeprowadzić eksperymenty niezbędne do wyznaczania parametrów charakteryzujących reaktory chemiczne
K1Aic_U24	Potrafi zaprojektować instalację technologiczną z uwzględnieniem analizy kosztów
K1Aic_U25	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.
K1Aic_U26	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
K1Aic_U27	Potrafi samodzielnie utworzyć pisemne opracowanie, traktowane jako dzieło podlegające prawu autorskiemu, na wybrany temat związany z chemią i jej praktycznym wykorzystaniem
K1Aic_U28	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
KOMPETENCJE SPOŁECZNE	
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
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
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

K1Aic_K04	<p>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</p>
K1Aic_K05	<p>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.</p>