

KIERUNKOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Stan z 27 listopada 2015

Efekty przewidziane do realizacji od roku akademickiego 2016/2017

Wydział: **CHEMICZNY**

Kierunek studiów: **CHEMIA I ANALITYKA PRZEMYSŁOWA**

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

Efekty kształcenia na I stopniu studiów dla kierunku Chemia i analityka przemysłowa (ca)	OPIS KIERUNKOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA Po zakończeniu studiów I stopnia na kierunku Chemia i analityka przemysłowa absolwent:	Odniesienie efektów kształcenia dla obszaru nauk ścisłych (X) i kompetencji inżynierskich (Inz)
WIEDZA		
K1Aca_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.	X1A_W02
K1Aca_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.	X1A_W02
K1Aca_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.	X1A_W02
K1Aca_W04	Ma ogólną wiedzę w zakresie kinematyki, dynamiki, elektrostatyki, prądu elektrycznego, magnetyzmu i elektromagnetyzmu, optyki i fizyki kwantowej.	X1A_W01 X1A_W03
K1Aca_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.	X1A_W01 X1A_W03
K1Aca_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.	X1A_W01 X1A_W03

K1Aca_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.	X1A_W01
K1Aca_W08	Ma ogólną wiedzę w zakresie podstawowych pojęć: gazy rzeczywiste, równowagi fazowe w układach jedno-, dwu- i trójskładnikowych, powinowactwo chemiczne reakcji, potencjał chemiczny składnika, równowagi i wykresy fazowe, zjawiska osmotyczne. 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,	X1A_W01 X1A_W03
K1Aca_W09	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.	X1A_W01
K1Aca_W10	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, odstojniki, filtry, urządzenia do odpylania gazów, mieszalniki, reaktory chemiczne.	InzA_W01 InzA_W02 InzA_W05
K1Aca_W11	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.	InzA_W01 InzA_W05
K1Aca_W12	Zna termodynamiczny opis zjawisk powierzchniowych, roztworów elektrolitów i ogniw elektrochemicznych. Zna podstawowe równania i modele kinetyki chemicznej.	X1A_W01 X1A_W03
K1Aca_W13	Zna i rozumie istotę działania podstawowych elementów aparatury w procesie przemysłowej syntezy chemicznej.	X1A_W05

K1Aca_W14	Ma ogólną wiedzę w zakresie właściwości, występowania, struktury elektronowej, właściwości chemicznych poszczególnych pierwiastków i ich związków uzyskaną poprzez omówienie systematyki poszczególnych grup pierwiastków: wodór, helowce, fluorowce, tlenowce, azotowce, węglowce, borowce, berylowce i litowce. Zna również właściwości i zastosowanie wybranych pierwiastków d- i f-elektronowych a także podstawy chemii bionieorganicznej.	X1A_W01 X1A_W03
K1Aca_W15	Ma podstawową wiedzę na temat takich procesów jak: apoptoza, choroby cywilizacyjne i zaburzenia metabolizmu. Ma wiedzę na temat metod proteomicznych. Zna i rozumie pojęcie markera chemicznego. Ma podstawową wiedzę na temat metod jego projektowania, poszukiwania struktury wodącej, syntezy oraz analizy. Ma ogólną wiedzę na temat oddziaływania markerów chemicznych z enzymami oraz białkami. Ma ogólną wiedzę na temat diagnostyki z użyciem markerów chemicznych.	X1A_W01 X1A_W05 InzA_W02
K1Aca_W16	Zna i rozumie podstawowe pojęcia mechaniki kwantowej jak: krzywe energii potencjalnej – mechanika molekularna, termodynamika chemiczna, proste problemy modelowe, bariera potencjału, wiązanie wodorowe, oscylator harmoniczny – spektroskopia w podczerwieni, kwantowanie energii ruchu obrotowego – spektroskopia mikrofalowa atom wodoru, spektroskopia atomu wodoru, metoda wariacyjna, przybliżenie orbitalne, funkcja wyznacznikowa, struktura atomów wieloelektronowych, układ okresowy pierwiastków, model hybrydyzacji, natura wiązania chemicznego, metoda Hartree-Focka, metoda Hartree-Focka-Roothaana, warianty metod ab initio, bazy funkcyjne, wiązanie chemiczne – analiza populacyjna, rachunek zaburzeń, oddziaływania molekularne	X1A_W01 X1A_W03 X1A_W04
K1Aca_W17	Potrafi opisać podstawowe polimery naturalne i syntetyczne a także scharakteryzować wybrane materiały polimerowe. Zna i umie objaśnić procesy polimeryzacji, ich mechanizmy i przebieg reakcji. Rozumie podstawy chemicznej modyfikacji polimerów.	X1A_W01
K1Aca_W18	Zna metody fizykochemiczne badania polimerów i tworzyw sztucznych. Ma wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju badania polimerów i tworzyw sztucznych Zna podstawy oddziaływań międzycząsteczkowych, struktury łańcucha głównego, oddziaływań polimer-rozpuszczalnik, mieszalności polimerów, sieci polimerowych.	X1A_W01 X1A_W03
K1Aca_W19	Ma wiedzę na temat instrumentalnych metod analizy śladowej, ich klasyfikacji, kalibracji oraz aktualnych trendów rozwoju. Zna parametry charakteryzujące metodę analityczną, kryteria metrologiczne oraz normy i dyrektywy związane z jakością wyniku analitycznego. Zna podstawowe zasady akredytacji oraz metody weryfikacji dokładności pomiarów. Ma wiedzę na temat spektroskopowych metod instrumentalnych. Zna zasady, podział i podstawowe zastosowania analityczne metod chromatograficznych, elektroforetycznych i elektrochemicznych. Ma wiedzę na temat metod analizy termicznej oraz ich rutynowych zastosowań.	X1A_W01 X1A_W05 InzA_W01 InzA_W02
K1Aca_W20	Zna podstawy i praktyczne zastosowania technik spektroskopowych najczęściej używanych do badania i określania struktury związków organicznych. Rozumie podstawy teoretyczne metod spektroskopowych.	X1A_W01

K1Aca_W21	Potrafi rozpoznać i wyjaśnić podstawowe mechanizmy reakcji podstawienia elektrofilowego i nukleofilowego, eliminacji, addycji, przegrupowania i izomeryzacji. Zna formalizm zapisu mechanizmu, potrafi identyfikować zrywane i tworzone wiązanie chemiczne, opisać rozkład gęstości elektronowej i przepływ elektronów. Rozumie pojęcia wiązań zlokalizowanych i zdelokalizowanych, rezonansu i mezomerii. Identyfikuje stany przejściowe i produkty przejściowe. Zna eksperymentalne i teoretyczne metody badania mechanizmów i kinetyki reakcji. Zna podstawy katalizy chemicznej, potrafi opisać mechanizmy reakcji z udziałem katalizatorów, zwłaszcza z udziałem metali przejściowych.	X1A_W01
K1Aca_W22	Rozumie reaktywność związków chemicznych. Rozpoznaje najważniejsze reakcje w syntezie organicznej, szczególnie służące do tworzenia nowych wiązań węgiel-węgiel. Umie zaproponować strategie selektywnego przekształcania i ochrony grup funkcyjnych. Identyfikuje stereochemiczne uwarunkowania transformacji.	X1A_W01
K1Aca_W23	Rozumie działanie oraz zna zasady stosowania podstawowych urządzeń elektrycznych i elektronicznych takich jak: urządzenia zasilające, maszyny elektryczne, elektroniczne przyrządy i systemy pomiarowo-sterujące.	InzA_W02
K1Aca_W24	Zna i rozumie podstawowe zasady <i>zielonej chemii</i> w zakresie syntezy oraz analityki. Potrafi projektować i przeprowadzać procesy chemiczne w taki sposób, aby ograniczyć użycie i powstawanie szkodliwych substancji. Potrafi zaproponować metody syntezy i metody analizy omijające procedury szkodliwe dla środowiska i wykorzystujące surowce najmniej szkodliwe.	X1A_W01
K1Aca_W25	Zna i rozumie znaczenie podstawowych definicji podanych w rozporządzeniu REACH. Zna prawa i obowiązki przedsiębiorców wynikające z rozporządzenia REACH. Wie jak przebiega proces wdrożenia systemu REACH w przedsiębiorstwie. Zna harmonogram wdrażania systemu REACH. Zna instytucje europejskie i krajowe udzielające wsparcia w ramach systemu REACH. Zna kompetencje właściwych instytucji odpowiedzialnych za egzekwowanie przepisów rozporządzenia REACH	InzA_W03
K1Aca_W26	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.	X1A_W08
K1Aca_W27	Ma podstawową wiedzę dotyczącą uwarunkowań etycznych i prawnych związanych z prowadzeniem badań eksperymentalnych. Zna zasady dobrej praktyki badawczej. Ma podstawową wiedzę o możliwych konfliktach interesów w procesie naukowym i dydaktycznym. Rozumie pojęcia autorstwa oraz ma podstawową wiedzę o związanych z nim uprawnieniach i obowiązkach. Ma podstawową wiedzę na temat prawa i etyki w zawodzie nauczyciela.	X1A_W07

K1Aca_W28	Ma wiedzę dotyczącą pobierania i przygotowania próbek do analiz. Zna techniki, narzędzia i zestawy aparaturowe odpowiednie do pobierania próbek stałych, ciekłych i gazowych. Zna czynniki powodujące utratę analitów lub zanieczyszczenie próbki. Zna metody przechowywania, utrwalania i rozkładu próbek. Przedstawia i opisuje techniki ekstrakcji, techniki chromatograficzne i techniki elektromigracyjne stosowane do przygotowywania próbek do analiz właściwych. Zna metody odpowiednie dla przygotowania próbek do analiz chemicznych fizycznych i biologicznych. Zna techniki odpowiednie dla przygotowania próbek do analiz składu i struktury.	X1A_W01 X1A_W05 InzA_W01 InzA_W02
K1Aca_W29	Posiada wiedzę w zakresie chemii jądrowej i stosowanych metod radioizotopowych w w technice i analizie środowiskowej. Rozumie pojęcia określone przez prawo atomowe, m. in. terminologię dotyczącą obliczania dawek skutecznych, dawek pochłoniętych, itp. Potrafi interpretować wyniki na podstawie poznanych aktów prawnych, obowiązujących w Polsce i na świecie w tym zakresie.	X1A_W01 X1A_W03 X1A_W04 X1A_W05
K1Aca_W30	Zna podstawowe pojęcia metrologii w analityce i analizie chemicznej. Zna pojęcie spójności oraz niepewności pomiarowej. Zna rolę certyfikowanych materiałów odniesienia oraz rolę procesu walidacyjnego metod i procedur analitycznych. Wie, jak wyznaczyć poszczególne parametry walidacyjne. Zna rolę i przebieg testów oraz porównań międzylaboratoryjnych.	X1A_W03 X1A_W04 InzA_W04
K1Aca_W31	Ma ogólną wiedzę w zakresie podstawowych pojęć opisujących procesy chromatograficzne. Posiada wiedzę dotyczącą różnych technik chromatograficznych. Zna podstawy fizykochemiczne chromatografii gazowej i cieczowej. Potrafi dobrać odpowiedni rodzaj chromatografii dla rozdziału danych związków chemicznych.	X1A_W01 X1A_W05
K1Aca_W32	Ma podstawową wiedzę dotyczącą podstaw, definicji, nomenklatury i zastosowań analizy termicznej i kalorymetrii. Zna podstawy teoretyczne termogravimetrii. Zna podstawy teoretyczne różnicowej analizy termicznej. Ma wiedzę dotyczącą metod sprzężonej analizy termicznej. Zna podstawowe zastosowania różnicowej analizy termicznej, termogravimetrii i różnicowej kalorymetrii skaningowej.	X1A_W01 X1A_W05 InzA_W01 InzA_W02
K1Aca_W33	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.	X1A_W06 InzA_W03
K1Aca_W34	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.	X1A_W09 InzA_W03 InzA_W04
UMIEJĘTNOŚCI		
K1Aca_U01	Potrafi poprawnie i efektywnie zastosować wiedzę z algebry liniowej i geometrii analitycznej do jakościowej i ilościowej analizy zagadnień matematycznych powiązanych ze studiowaną dyscypliną.	X1A_U01

K1Aca_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	X1A_U01
K1Aca_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.	X1A_U01
K1Aca_U04	Potrafi poprawnie i efektywnie zastosować poznane zasady i prawa fizyki do jakościowej i ilościowej analizy zagadnień fizycznych o charakterze ogólnym i inżynierskim.	X1A_U03
K1Aca_U05	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.	X1A_U03 InzA_U01
K1Aca_U06	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.	X1A_U01
K1Aca_U07	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.	X1A_U03 InzA_U01
K1Aca_U08	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, 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.	X1A_U03 InzA_U01
K1Aca_U09	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.	X1A_U01
K1Aca_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.	X1A_U03 InzA_U01
K1Aca_U11	Potrafi formułować i rozwiązywać zadania inżynierskie i dokonać opisu ilościowego następujących procesów: opory przepływu w aparaturze, bilansowanie strumieni i aparatów, wnikanie masy, kinetyka procesów, bilanse masy i energii dla elementów skończonych i różniczkowych, charakterystyka rurociągów, dobór pomp, sedimentacja, filtracja, transport ciepła i wymienniki ciepła, transport masy i wymienniki masy, reaktor okresowy i ciągły mieszalnikowy.	InzA_U02 InzA_U06
K1Aca_U12	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, doświadczalnie wyznaczyć typowe wielkości charakteryzujących procesy przepływu, transportu masy i transportu ciepła oraz zweryfikować eksperymentalne wartości z poznanymi metodami ich obliczania.	X1A_U01 InzA_U01

K1Aca_U13	Potrafi wykonywać obliczenia dotyczące zjawisk powierzchniowych oraz roztworów elektrolitów w warunkach równowagi, ogniw elektrochemicznych i kinetyki reakcji chemicznych.	X1A_U01 X1A_U02
K1Aca_U14	Umie wykonać pomiary właściwości fizycznych substancji, wielkości elektrycznych i pomiary kalorymetryczne. Potrafi opracowywać i interpretować wyniki tych pomiarów.	X1A_U02 X1A_U03 InzA_U01
K1Aca_U15	Potrafi wykonywać analizy jakościowe kationów i anionów poszczególnych grup. Potrafi dokonać identyfikacji soli.	X1A_U03
K1Aca_U16	Umie wykonywać obliczenia związane z równowagami zachodzącymi w roztworach słabych elektrolitów, związków kompleksowych i substancji trudnorozpuszczalnych.	X1A_U01
K1Aca_U17	Zna podstawy mechaniki molekularnej i chemii kwantowej oraz posiada umiejętność ich praktycznego stosowania. Umie teoretycznie wyznaczać właściwości cząsteczek, kompleksów molekularnych, materiałów a także modelować procesy chemiczne. Posiada umiejętność przewidywania struktury cząsteczek na bazie hybrydyzacji orbitali atomowych	X1A_U01 X1A_U04
K1Aca_U18	Potrafi zaplanować, przeprowadzić i kontrolować różne typy polimeryzacji: polimeryzację prostą, kopolimeryzację, polimeryzację suspensyjną i emulsyjną.	X1A_U03 InzA_U01
K1Aca_U19	Umie praktycznie wyznaczać podstawowe parametry fizykochemiczne materiałów polimerowych. Zna metody i podstawy fizykochemicznych metod analizy polimerów.	X1A_U03 InzA_U01
K1Aca_U20	Potrafi sprawnie posługiwać się instrumentalnymi metodami analizy chemicznej w oznaczeniach składników organicznych i nieorganicznych złożonych próbek, w tym środowiskowych, przemysłowych, żywności i leków. Umie dokonać identyfikacji widma emisyjnego i wykorzystać to widmo w analizie ilościowej. Potrafi wykonać analizę pierwiastkową próbki metodą atomowej spektrometrii absorpcyjnej. Potrafi zastosować wybrane metody chromatograficzne do rozdzielania i zagęszczania składników mieszanin. Umie wykorzystać metody potencjometryczne do oznaczania składników. Umie zastosować metodę spektrofotometrii absorpcyjnej w analizie bezpośredniej i pośredniej. Potrafi wykonać proste analizy specyacyjne. Potrafi dokonać statystycznej oceny wyników analiz.	X1A_U02 X1A_U03 InzA_U01 InzA_U02
K1Aca_U21	Potrafi opracować i przedstawić publicznie wybrane problemy teoretyczne i zastosowania praktyczne metod spektroskopowych wykorzystywanych najczęściej w chemii organicznej. Potrafi samodzielnie rozwiązywać zadania polegające na określaniu struktury związku na podstawie otrzymanych widm	X1A_U06 X1A_U07 X1A_U09
K1Aca_U22	Umie rozwiązywać problemy dotyczące przewidywania i analizy przebiegu reakcji chemicznych. Ocenia zależności reaktywności od struktury, kryteria stereochemiczne i wpływ grupy sąsiadującej. Potrafi oszacować i ocenić wyżej wymienione parametry metodami teoretycznymi. Potrafi prowadzić eksperymenty dotyczące kinetyki chemicznej. Potrafi formułować stany przejściowe i proponować produkty pośrednie reakcji i dokonywać ich identyfikacji metodami eksperymentalnymi.	X1A_U01 X1A_U05 X1A_U06 X1A_U07 X1A_U09
K1Aca_U23	Potrafi opracować racjonalną syntezę założonej cząsteczki docelowej o umiarkowanie skomplikowanej strukturze. Umie dobrać odpowiednie substraty, warunki prowadzenia reakcji i strategie ochrony grup funkcyjnych.	X1A_U01 X1A_U07
K1Aca_U24	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.	X1A_U03 InzA_U01

K1Aca_U25	Ma wiedzę na temat eksperymentów związanych z badaniami proteomicznymi. Umie zaprojektować strukturę oraz metodę syntezy markera chemicznego. Ma wiedzę na temat metod jego projektowania, poszukiwania struktury wiodącej, syntezy oraz analizy. Potrafi przeprowadzić eksperyment biochemiczny z użyciem substratów fluorogenicznych lub chromogenicznych oraz markerów chemicznych w obecności rekombinowanego enzymu. Ma ogólną wiedzę na temat metod diagnostyki z użyciem markerów chemicznych.	X1A_U01 X1A_U03 InzA_U01
K1Aca_U26	Potrafi analizować problemy struktury i izomerii poszczególnych grup związków organicznych w oparciu o podstawowe metody analizy w tym metody spektroskopowe. Rozumie podstawowe typy reakcji. Potrafi scharakteryzować reaktywność różnych grup związków.	X1A_U01 X1A_U07
K1Aca_U27	Sprawnie posługuje się różnymi metodami analizy strąceniowej do rozdzielania makroskładników w analizie jakościowej oraz różnymi metodami i technikami analizy objętościowej do oznaczania zawartości składników w próbkach nieorganicznych. Sprawnie wykorzystuje metodę krzywej wzorcowej w ilościowych oznaczeniach spektrofotometrycznych. Potrafi wykonać wieloetapowe zadania analityczne. Potrafi pracować indywidualnie a także w zespole. Ma świadomość potrzeby dbałości o jakość wykonywanych analiz.	X1A_U02 X1A_U03 InzA_U01
K1Aca_U28	Umie rozwiązywać problemy obliczeniowe z zakresu chemicznej analizy ilościowej. Umie wykonać obliczenia dotyczące zagadnień analizy wagowej oraz miareczkowej, w tym alkacymetrii, redoksymetrii, kompleksometrii i precypitometrii. Potrafi przeprowadzić ocenę statystyczną wyników analitycznych i ich interpretację pod kątem dokładności i precyzji oznaczeń.	X1A_U01 X1A_U02
K1Aca_U29	Zna i przestrzega zasad bezpieczeństwa pracy w laboratorium chemii organicznej. Umie montować zaawansowane zestawy eksperymentalne stosowane w syntezie organicznej. Wykonuje transformacje z zastosowaniem różnych typów reakcji. Potrafi planować i przeprowadzić syntezę wieloetapową. Interpretuje wyniki badań spektroskopowych otrzymanych związków. Potrafi korzystać z baz danych bibliograficznych, strukturalnych, właściwości fizykochemicznych i wyszukiwać informacje o reakcjach chemicznych.	X1A_U03 X1A_U04 InzA_U01
K1Aca_U30	Prawidłowo wykonuje różne operacje typowe dla klasycznej analizy związków organicznych (badanie stałych fizykochemicznych, badanie rozpuszczalności, reakcje charakterystyczne). Zna reaktywność grup związków organicznych wynikającą z posiadania określonej grupy funkcyjnej. Umie zaproponować reakcje/obserwacje, potwierdzające, że dany związek należy do danej grupy, potrafi zaproponować skuteczny sposób rozróżniania związków. Potrafi na podstawie widm NMR i/lub IR stwierdzić obecność lub brak określonych elementów strukturalnych w cząsteczce. Potrafi korzystać z baz danych bibliograficznych, strukturalnych i wyszukiwać informacje o właściwości fizykochemicznych. Potrafi identyfikować różne polimery na podstawie analizy rozpuszczalności i metod spektroskopowych, potrafi zaproponować metody rozróżniania poszczególnych klas polimerów.	X1A_U01 X1A_U02 X1A_U03 X1A_U04 X1A_U07 InzA_U01

K1Aca_U31	Umie zaplanować sposób przeprowadzenia poboru próbek, przeprowadzić próbkowanie oraz procedurę przygotowania próbek środowiskowych i przemysłowych do analizy. Potrafi przeprowadzić procedury: mineralizacji próbek, ekstrakcji składników i zanieczyszczeń z próbek oraz analizy frakcjonowanej. Sprawnie posługuje się różnymi metodami analizy chemicznej i instrumentalnej. Potrafi wykorzystać metody spektroskopowe, elektrochemiczne i chromatograficzne w celu oznaczenia głównych i śladowych zanieczyszczeń próbek środowiskowych i przemysłowych. Umie obliczyć wyniki wykonanych oznaczeń, jak również przeprowadzić ocenę statystyczną wyników analitycznych i ich interpretację pod kątem dokładności i precyzji oznaczeń.	X1A_U02 X1A_U03 InzA_U01 InzA_U02
K1Aca_U32	Potrafi opracować wyniki serii pomiarowych obliczając ich odpowiednie miary położenia i rozproszenia. Potrafi zastosować odpowiednie testy statystyczne celem odrzucenia wyników obarczonych błędem grubym, porównania wariancji i średnich dwóch serii pomiarowych. Potrafi ocenić i wykazać różnice pomiędzy kilkoma seriami pomiarowymi stosując analizę wariancji.	X1A_U01 X1A_U05 X1A_U06 InzA_U01 InzA_U07
K1Aca_U33	Potrafi przeprowadzić proste badania wykorzystujące znaczniki izotopowe, podczas których nabywa wiedzę z zakresu mechanizmu reakcji jądrowych i dawek promieniowania jonizującego. Zna metody technik izotopowych oraz radiologicznego monitoringu środowiska w Polsce, pobierania próbek stałych i mokrych. Umie wykonać pomiary promieniowania jonizującego. Na podstawie otrzymanych wyników analiz potrafi obliczyć dawkę promieniowania i formułować wnioski w porównaniu z obowiązującymi przepisami prawa oraz przeprowadzić ocenę oddziaływania na środowisko.	X1A_U01 X1A_U03 X1A_U06 InzA_U01
K1Aca_U34	Potrafi korzystać z baz danych bibliograficznych, strukturalnych, właściwości fizykochemicznych i wyszukiwać informacje o reakcjach chemicznych. Przy użyciu wybranych programów, umie optymalizować i wizualizować struktury cząsteczek, rysować wzory i schematy reakcji oraz przedstawiać dane za pomocą wykresów.	X1A_U04
K1Aca_U35	Ma umiejętność złożenia prostego procesu chemicznego w schemat technologiczny oraz wykonania obliczeń bilansowych i projektowych podstawowych urządzeń przemysłu chemicznego.	X1A_U04 InzA_U08
K1Aca_U36	Umie zaprojektować schemat technologiczny prostego procesu chemicznego, a także wykonać obliczenia bilansowe i projektowe podstawowych urządzeń przemysłu chemicznego.	X1A_U04 InzA_U02 InzA_U06 InzA_U07
K1Aca_U37	Potrafi samodzielnie korzystać z różnorodnych obcojęzycznych źródeł informacji, w szczególności literatury fachowej, integrować uzyskane informacje i stosować w celu pogłębienia wiedzy specjalistycznej i poszerzania 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.	X1A_U10

K1Aca_U38	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.	X1A_U04
K1Aca_U39	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.	InzA_U08
K1Aca_U40	Potrafi samodzielnie utworzyć pisemne opracowanie, traktowane jako dzieło podlegające prawu autorskiemu, na wybrany temat związany z chemią i jej praktycznym wykorzystaniem.	X1A_U05 X1A_U08 InzA_U05
K1Aca_U41	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.	X1A_U05 X1A_U06 X1A_U09
K1Aca_U42	Potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich. Zna podstawowe metody oceny kosztów analizy rynku i kształtujące koncepcję projektu technologicznego. Umie zidentyfikować i ocenić podstawowe zagadnienia wpływające na kosztochłonność projektu. Umie dokonać organizacji i ocenić koszty ogólnozakładowe przedsiębiorcy, zakładu, instalacji. Potrafi określić zakres i metodyki szacunkowej oceny nakładów i kosztów technologii. Umie określić i ocenić wskaźniki finansowe i efektywności technologii.	InzA_U04
K1Aca_U43	Potrafi praktycznie posługiwać się aparaturą stosowaną w analizie termicznej. Umie przygotować próbki do badań metodami analizy termicznej. Umie samodzielnie wykonać pomiary metodami analizy termicznej. Potrafi dokonać interpretacji wyników uzyskanych w pomiarach metodami analizy termicznej. Zna zasady BHP obowiązujące w laboratorium i podstawy techniki laboratoryjnej.	X1A_U01 X1A_U02 X1A_U03 InzA_U01
K1Aca_U44	Rozumie mechanizmy reakcji. Potrafi przewidywać kierunek reakcji. Zna podstawowe reaktywne produkty pośrednie. Potrafi przeprowadzić eksperymenty służące badaniu mechanizmów reakcji. Potrafi analizować kinetykę reakcji chemicznych. Umie zinterpretować wpływ środowiska na przebieg procesów.	X1A_U03 InzA_U01
K1Aca_U45	Potrafi zidentyfikować wymagania prawne przedsiębiorstwa wprowadzającego do obrotu chemikalia. Potrafi wskazać substancje chemiczne podlegające i niepodlegające konieczności rejestracji. Potrafi aktywnie poszukiwać wsparcia oraz bieżących informacji dotyczących systemu REACH.	InzA_U05
K1Aca_U46	Potrafi samodzielnie przygotować próbki do analizy spektroskopowej. Umie interpretować widma. Potrafi opracować raport wyników analizy spektroskopowej	X1A_U01 X1A_U02
K1Aca_U47	Potrafi przygotować próbki do analizy chromatograficznej, przygotować nośnik jak płytka chromatograficzna w skali analitycznej, jak też półpreparatywnej, potrafi przygotować złoże w kolumnie chromatograficznej oraz układ eluujący. Umie wykonać analizę jakościową, jak też ilościową analizowanej próbki wybranymi technikami chromatograficznymi. Posiada praktyczną umiejętność interpretacji rezultatów separacji otrzymanych składników analizowanej próbki. Potrafi w krytyczny sposób ocenić wyniki eksperymentów, a także przydatność metod chromatograficznych jako narzędzi analitycznych o charakterze praktycznym.	X1A_U02
K1Aca_U48	Dostrzega różne aspekty techniczne i pozatechniczne działalności inżynierskiej.	InzA_U03

KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K1Aca_K01	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.	X1A_K02
K1Aca_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.	X1A_K01 X1A_K04 X1A_K05 X1A_K06
K1Aca_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.	X1A_K01 X1A_K02 X1A_K03 InzA_K01
K1Aca_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 zasady i uwarunkowania myślenia biznesowego w kategorii zysków i strat ekonomicznych.	X1A_K07 InzA_K01 InzA_K02
K1Aca_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.	X1A_K02 X1A_K05 InzA_K02