

# KIERUNKOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

*Efekty przewidziane do realizacji przez studentów przyjętych od roku akademickiego 2015/2016.*

Wydział: **CHEMICZNY**

Kierunek studiów: **CHEMIA**

Stopień studiów: **studia II stopnia, profil ogólnoakademicki, studia 3- lub 4-semesterne**

## Umiejscowienie kierunku w obszarze (obszarach)

Kierunek *Chemia* należy do obszaru kształcenia w zakresie nauk ścisłych i jest powiązany z takimi kierunkami studiów jak: *Technologia chemiczna, Biotechnologia*

## Koncepcja studiów i ich powiązanie ze studiami I stopnia

Kandydat na **3-semesterne** studia II stopnia na kierunku *Chemia* musi posiadać kwalifikacje I stopnia zakończone dyplomem **inżyniera** lub kwalifikacje II stopnia zakończone dyplomem **magistra inżyniera** oraz kompetencje niezbędne do kontynuowania kształcenia na studiach II stopnia na tym kierunku.

Kandydat na **4-semesterne** studia II stopnia na kierunku *Chemia* musi posiadać kwalifikacje I stopnia oraz kompetencje niezbędne do kontynuowania kształcenia na studiach II stopnia na tym kierunku. Kandydat powinien posiadać w szczególności następujące kompetencje:

- wiedzę z zakresu chemii, fizyki i matematyki umożliwiającą dalsze kształcenie na kierunku *Chemia*.
- znajomość języka obcego na poziomie **B2**

## Odniesienie do efektów kształcenia dla kwalifikacji II stopnia w obszarze kształcenia odpowiadającym obszarowi nauk technicznych

Program studiów pokrywa wszystkie efekty z obszaru nauk technicznych oraz efekty prowadzące do uzyskania kompetencji inżynierskich.

## Objaśnienie oznaczeń:

przed podkreślnikiem: **K** – kierunkowe efekty kształcenia, **S** - specjalnościowe efekty kształcenia, **X2A** – efekty kształcenia dla kwalifikacji II stopnia, profil ogólnoakademicki, w obszarze kształcenia odpowiadającym obszarowi nauk ścisłych, **InzA** – efekty kształcenia prowadzące do uzyskania kompetencji inżynierskich

po podkreślniku: **W** – kategoria wiedzy, **U** – kategoria umiejętności **K** – kategoria kompetencji społecznych

## KIERUNKOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Wydział: **CHEMICZNY**

Kierunek studiów: **CHEMIA**

Stopień studiów: **studia II stopnia, profil ogólnoakademicki, studia 3 lub 4-semestralne**

Efekty Kształcenia na II stopniu studiów dla kierunku Chemia (ch)	OPIS KIERUNKOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA Po zakończeniu 4-semestralnych studiów II stopnia na kierunku Chemia absolwent:	Odniesienie efektów kształcenia dla obszaru nauk ścisłych (X) i kompetencji inżynierskich (Inz)
<b>WIEDZA</b>		
K2Ach_W01	Posiada podstawową wiedzę z doboru oraz dopasowania modelu matematycznego do danych eksperymentalnych. Potrafi ocenić wiarygodność doboru modelu poprzez zastosowanie testów statystycznych. Zna i potrafi zastosować metody numeryczne służące do rozwiązywania układu równań liniowych, nieliniowych i różniczkowych. Posiada podstawową wiedzę operowania współczesnymi pakietami numerycznymi do wspomaganie analizy eksperymentu.	X2A_W01 X2A_K02
K2Ach_W02	Zna postulaty mechaniki kwantowej i matematyczne podstawy metod obliczeniowych chemii kwantowej (zasada wariacyjna, rachunek zaburzeń) oraz mechaniki molekularnej. Wie, jak buduje się z orbitali przybliżoną funkcję falową układu wieloelektronowego, zna metodę Hartree-Focka i wybrane metody uwzględniania korelacji elektronowej. Zna podstawy opisu oddziaływań międzycząsteczkowych.	X2A_W01 X2A_W02 X2A_W03 X2A_W04 X2A_W06
K2Ach_W03	Umie opisać i scharakteryzować współczesne metody spektroskopii atomowej i molekularnej (spektroskopia rotacyjna, oscylacyjna oraz elektronowa, rezonans EPR oraz NMR). Zna techniki eksperymentalne i rozumie funkcjonowanie aparatury: źródła światła, techniki furierowskie, detektory. Rozróżnia zakres stosowania spektrometrii, potrafi interpretować i analizować widma.	X2A_W01 X2A_W03 X2A_W05 X2A_W06
K2Ach_W04	Ma rozszerzoną wiedzę w zakresie struktury materii i jej matematycznego opisu oraz zależności pomiędzy strukturą a właściwościami fizykochemicznymi materii. Zna techniki doświadczalne analizy rentgenowskiej i prawa dotyczące pomiaru struktury oraz określić układ krystalograficzny badanych kryształów.	X2A_W01 X2A_W02 X2A_W03
	Osiąga efekty w kategorii WIEDZA dla jednej z następujących specjalności: 1. Analityka środowiskowa i żywności (załącznik 1) 2. Chemia związków organicznych i polimerów (załącznik 2) 3. Medicinal chemistry (załącznik 3) 4. Chemical metallurgy (załącznik 4) 5. Organic and polymer chemistry (załącznik 5)	
	W przypadku studiów 4-semestralnych osiąga dodatkowo efekty w kategorii WIEDZA wymienione w załączniku SI	
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>		
K2Ach_U01	Umie rozwiązywać zagadnienia rachunkowe obejmujące wybrane modele fizyczne, dla których znane są analityczne rozwiązania równania Schrödingera. Potrafi interpretować dane pomiarowe w kategoriach tych modeli.	X2A_U03 X2A_U04
K2Ach_U02	Potrafi posługiwać się wybranymi programami, w których zaimplementowane są metody obliczeniowe chemii kwantowej.	X2A_U01 X2A_U02 InzA_U01 InzA_U07
K2Ach_U03	Umie praktycznie posługiwać się technikami spektroskopowymi do analizy próbek. Potrafi rejestrować, symulować oraz jakościowo i ilościowo interpretować widma. Ocenia wpływy różnych czynników na kształt widm.	X2A_U01 X2A_U02 InzA_U01
K2Ach_U04	Zna podstawowe czasopisma i bazy danych z zakresu krystalografii i potrafi znajdować niezbędne informacje w literaturze fachowej, oraz właściwych bazach. Potrafi zastosować wiedzę z zakresu krystalografii w innych dziedzinach chemii, zwłaszcza do przewidywania właściwości fizykochemicznych.	X2A_U03 X2A_U04

K2Ach_U05	Potrafi przeprowadzić rozeznanie literaturowe w zakresie konkretnego problemu naukowo-badawczego. Zna podstawy planowania i przeprowadzania badań naukowych.	X2A_U05 X2A_U07 X2A_U08 X2A_K03 X2A_K05 InzA_U05
K2Ach_U06	Potrafi przeprowadzać eksperymenty naukowe, opracowywać i interpretować ich wyniki oraz wiązać je z odpowiednimi teoriami lub hipotezami naukowymi. Potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia. Został zaznajomiony z zasadami bezpiecznej pracy w laboratorium chemicznym oraz etycznego postępowania w pracy naukowej.	X2A_W07 X2A_W08 X2A_U05 X2A_U07 X2A_U08 X2A_K06 InzA_U05 InzA_U08
K2Ach_U07	Potrafi przedstawić cele i wyniki swojej pracy naukowej w formie ustnej prezentacji, posługując się nowoczesnymi technikami informacyjno-komunikacyjnymi. Potrafi przygotować, w języku polskim lub obcym, opracowanie naukowe przedstawiające wyniki własnych badań naukowych. Zna pojęcia i zasady ochrony własności intelektualnej, ochrony patentowej i prawa autorskiego w kontekście przygotowywanej pracy dyplomowej.	X2A_W09 X2A_U05 X2A_U06 X2A_U09
K2Ach_U08	Dysponuje odpowiednimi dla języka specjalistycznego środkami językowymi i potrafi używać języka specjalistycznego we wszystkich działaniach językowych, aby porozumiewać się w środowisku zawodowym w zakresie studiowanego kierunku studiów rozumie obcojęzyczne teksty ze swojej specjalności i potrafi je interpretować, wyciągać wnioski, pozyskiwać niezbędne informacje, dokonuje ich interpretacji i krytycznej oceny, czyta ze zrozumieniem literaturę fachową, dokumentację biznesową i techniczną (katalogi produktów, instrukcje obsługi urządzeń i narzędzi, programy informatyczne itp.) potrafi przygotować w języku obcym dobrze udokumentowane opracowanie (np. krótkie sprawozdanie naukowe przedstawiające wyniki własnych badań naukowych) lub przedstawić opisy urządzeń, produktów firmy, zagadnień technicznych itp. potrafi formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie, wygłaszać prezentacje problemów z zakresu studiowanej dyscypliny, na tematy związane ze środowiskiem pracy, a także uczestniczyć w dyskusjach naukowych i zawodowych	X2A_U10
K2Ach_U09	Zna język obcy na poziomie zaawansowania A1 zgodnie z Europejskim Systemem Opisu Kształcenia Językowego. Posługuje się językiem obcym dostatecznie zrozumiale dla rodzimego użytkownika języka oraz stosuje środki językowe w podstawowym zakresie dotyczącym konkretnych potrzeb życia codziennego, zarówno w formie pisemnej, jak i mówionej. Stosuje w elementarnym stopniu podstawowe sprawności językowe: rozumie proste teksty mówione i czytane, potrafi nawiązać kontakty towarzyskie, wypowiada się w spójny sposób na znany temat, potrafi napisać e-mail, kartkę lub notatkę. Rozróżnia i stosuje w ograniczonym zakresie oficjalną i nieoficjalną odmianę języka oraz posługuje się podstawową wiedzą socjokulturową w komunikacji w danym języku. <i>lub</i> Zna język obcy na poziomie zaawansowania A2 zgodnie z Europejskim Systemem Opisu Kształcenia Językowego. Rozumie w dość dobrym stopniu treść i intencje wypowiedzi ustnej lub napisanego tekstu na znany temat z życia codziennego i zawodowego. Potrafi napisać krótki tekst na znany temat, w tym tekst użytkowy (np. list nieformalny). Potrafi uczestniczyć w rozmowach w zakresie znanych tematów i w ograniczonym stopniu wypowiadać się na temat studiów i pracy zawodowej, wykorzystując przy tym wiedzę socjokulturową. <i>lub</i> Zna język obcy na poziomie zaawansowania B1 zgodnie z Europejskim Systemem Opisu Kształcenia Językowego. Rozumie i potrafi zinterpretować główny sens tekstu (mówionego i czytanego), potrafi napisać poprawny tekst, list nieformalny i krótki list formalny. Potrafi dostatecznie bezzbędnie wypowiadać się (ustnie i pisemnie) na większość tematów związanych z życiem codziennym oraz, w ograniczonym zakresie, na temat studiowanej specjalności, krótko uzasadniać lub wyjaśniać swoje opinie i opisywać plany zawodowe. Potrafi komunikować się w środowisku międzynarodowym zgodnie z posiadaną wiedzą socjokulturową i interkulturową.	X2A_U10

	Osiąga efekty w kategorii UMIEJĘTNOŚCI dla jednej z następujących specjalności: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analityka środowiskowa i żywności (załącznik 1)</li> <li>2. Chemia związków organicznych i polimerów (załącznik 2)</li> <li>3. Medicinal chemistry (załącznik 3)</li> <li>4. Chemical metallurgy (załącznik 4)</li> <li>5. Organic and polymer chemistry (załącznik 5)</li> </ol>	
	W przypadku studiów 4-semestralnych osiąga dodatkowo efekty w kategorii UMIEJĘTNOŚCI wymienione w załączniku SI	
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>		
K2Ach_K01	<p>Uzyskuje wiedzę na temat uprawnionych metod wnioskowania (indukcji, dedukcji, abdukcji) oraz dotyczącą filozoficznych zagadnień związanych z nauką i techniką. Ma wiedzę niezbędną do rozumienia i interpretowania społecznych oraz filozoficznych uwarunkowań działalności inżynierskiej. Potrafi myśleć krytycznie i argumentować swoje stanowisko. Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób.</p> <p>Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu. Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność.</p> <p>Ma świadomość społecznej roli inżyniera, rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej.</p>	<p><b>X2A_K01</b>  <b>X2A_K04</b>  InzA_W03  InzA_K01</p>
K2Ach_K02	<p>Zna podstawowe pojęcia dotyczące przedsiębiorczości i funkcjonowania przedsiębiorstwa. Posiada podstawową wiedzę o procesach zarządzania i związanych z nimi strukturami organizacyjnymi. Zna podstawowe elementy organizowania działalności gospodarczej. Potrafi zidentyfikować priorytety swojego działania, zarówno indywidualnego jak i podczas współdziałania w grupie.</p>	<p><b>X2A_W10</b>  <b>X2A_K02</b>  <b>X2A_K03</b>  <b>X2A_K07</b>  InzA_W04  InzA_U04  InzA_K02</p>
K2Ach_K03	<p>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.</p>	<p><b>X2A_K02</b></p>

## EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA SPECJALNOŚCI

Wydział: **CHEMICZNY**Kierunek studiów: **CHEMIA**Stopień studiów: **studia II stopnia, profil ogólnookademycki, studia 3 lub 4-semestralne**Specjalność: **Analityka środowiskowa i żywności**

Efekty Kształcenia na II stopniu studiów dla specjalności Analityka środowiskowa i żywności (ch1)	OPIS KIERUNKOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA Po zakończeniu studiów II stopnia na kierunku CH w ramach specjalności Analityka środowiskowa i żywności <b>absolwent</b> :	Odniesienie efektów kształcenia dla obszaru nauk ścisłych (X) i kompetencji inżynierskich (Inz)
<b>WIEDZA</b>		
S2Ach1_W01	Zna współczesne metody analizy próbek środowiskowych, żywności i leków uwzględnieniem problemów jakości i walidacji pomiarów	X2A_W01 X2A_W03 InzA_W02 InzA_W05
S2Ach1_W02	Zna podstawy fizyczne metod pomiarowych wykorzystujących różnice potencjałów elektrostatycznych na granicach faz, przepływ prądu przez roztwory elektrolitów i zjawiska temu towarzyszące. Zna zasady funkcjonowania odpowiednich urządzeń pomiarowych.	X2A_W03 X2A_W05 InzA_W01
S2Ach1_W03	Zna metody ekstrakcyjne stosowane w analizie śladowej i specjacyjnej oraz wymagane sposoby przygotowania próbek. Zna różne techniki chromatograficzne.	X2A_W03 X2A_W05
S2Ach1_W04	Zna teoretyczne podstawy metod spektroskopii optycznej i rentgenowskiej, zasady działania aparatury pomiarowej oraz możliwości praktycznego wykorzystania tych metod w analizie próbek biologicznych i środowiskowych a także materiałów nieorganicznych.	X2A_W01 X2A_W03 X2A_W05
S2Ach1_W05	Ma podstawową wiedzę na temat promieniotwórczości i praw ją opisujących. Zna metody pomiarowe, w których wykorzystuje się rozpady promieniotwórcze. Zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy z substancjami promieniotwórczymi.	X2A_W01 X2A_W07
S2Ach1_W06	Zna nowoczesne techniki w spektroskopii oscylacyjnej i elektronowej oraz reakcje chemiczne zachodzące pod wpływem promieniowania elektromagnetycznego	X2A_W01 X2A_W03
S2Ach1_W07	Zna procesy nukleosyntezy, zasady działania spektrometrów mas, najważniejsze metody stosowane w spektrometrii mas oraz ich zastosowania w różnych dziedzinach nauki i techniki.	X2A_W01 X2A_W03 X2A_W05
S2Ach1_W08	Ma znajomość matematyki w zakresie niezbędnym do ilościowego opisu, zrozumienia oraz korzystania z modeli statystycznych. Zna techniki doświadczalne, obserwacyjne i numeryczne w zakresie podstawowych instrumentalnych technik analitycznych, potrafi samodzielnie odtworzyć podstawowe twierdzenia i prawa oraz ich dowody. Zna teoretyczne podstawy funkcjonowania aparatury naukowej pomiarowej z zakresu analizy instrumentalnej.	X2A_W03 X2A_W05 InzA_W02
S2Ach1_W09	Zna metody statystyczne stosowane w chemii analitycznej, sposoby walidacji metod analitycznych i praktyczne aspekty akredytacji laboratoriów analitycznych.	X2A_W02 X2A_W03
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>		
S2Ach1_U01	Umie pobierać próbki środowiskowe, przygotowywać je do pomiaru i wykonywać pomiary różnymi technikami.	X2A_U01 X2A_U02 InzA_U01 InzA_U06
S2Ach1_U02	Potrafi znajdować informacje na temat metod stosowanych w analizie środowiskowej, żywności i leków oraz przygotować ustne wystąpienie na wybrany temat.	X2A_U03 X2A_U09 InzA_U03
S2Ach1_U03	Umie oznaczać zawartości substancji w roztworach, metodami wykorzystującymi różnice potencjałów elektrostatycznych na granicach faz, przepływ prądu przez roztwory elektrolitów i zjawiska temu towarzyszące.	X2A_U01 X2A_U02 InzA_U01
S2Ach1_U04	Potrafi przygotowywać, metodami ekstrakcyjnymi, próbki do analizy chromatograficznej i oznaczać składy mieszanin metodami chromatograficznymi.	X2A_U01 X2A_U02 InzA_U01

S2Ach1_U05	Umie wykonać pomiary metodami atomowej spektroskopii emisyjnej i absorpcyjnej, wyznaczać granice wykrywalności i oznaczalności, analizować próbki substancji stałych z wykorzystaniem dyfrakcji rentgenowskiej, identyfikować składniki plazmy niskociśnieniowej w oparciu o widma atomowe i molekularne oraz analizować wyniki wymienionych pomiarów.	<b>X2A_U01</b> <b>X2A_U02</b> InzA_U01
S2Ach1_U06	Potrafi zebrać informacje na temat spektrometrycznej aparatury pomiarowej, metod przygotowania próbek i oznaczania różnych substancji, a także badania widm obiektów astrofizycznych.	<b>X2A_U03</b> <b>X2A_U06</b> <b>X2A_U09</b>
S2Ach1_U07	Zna techniki pracy z substancjami promieniotwórczymi i zasady bezpieczeństwa. Umie wykonywać pomiary promieniowania alfa, beta i gamma, w tym mierzyć aktywność substancji naturalnych.	<b>X2A_U01</b> <b>X2A_U02</b> InzA_U01
S2Ach1_U08	Potrafi obliczać i rozpoznawać widmo mas złożonych jonów. Umie wykonywać pomiary wybranymi metodami spektroskopii mas.	<b>X2A_U01</b> <b>X2A_U02</b> InzA_U01
S2Ach1_U09	Potrafi zaplanować doświadczenia i wykonać podstawowe analizy z wykorzystaniem odpowiedniej aparatury instrumentalnej z uwzględnieniem analizy błęd pomiarowego, a także dokonać analizy źródeł błęd oraz ocenić wyniki eksperymentów. Potrafi również dokonać obliczeń teoretycznych i wykorzystać dostępne oprogramowanie do symulacji eksperymentu.	<b>X2A_U01</b> <b>X2A_U02</b> InzA_U01 InzA_U02
S2Ach1_U10	Potrafi znaleźć informacje z dziedziny oceny i kontroli jakości oraz samodzielnie przygotować referat na wybrany temat z tej dziedziny.	<b>X2A_U03</b> <b>X2A_U09</b>

## EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA SPECJALNOŚCI

Wydział: **CHEMICZNY**Kierunek studiów: **CHEMIA**Stopień studiów: **studia II stopnia, profil ogólnoakademicki, studia 3 lub 4-semestralne**Specjalność: **Chemia związków organicznych i polimerów**

Efekty Kształcenia na II stopniu studiów dla specjalności Chemia związków organicznych i polimerów (ch3)	OPIS KIERUNKOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA Po zakończeniu studiów II stopnia na kierunku CH w ramach specjalności Chemia związków organicznych i polimerów absolwent:	Odniesienie efektów kształcenia dla obszaru nauk ścisłych (X) i kompetencji inżynierskich (Inz)
<b>WIEDZA</b>		
S2Ach3_W01	Zna metody selektywnego utleniania, redukcji oraz innych transformacji grup funkcyjnych związków organicznych. Zna klasyczne i aktualne metody tworzenia nowych wiązań C-C, w szczególności zastosowanie karboanionów. Rozumie problemy stereochemii oraz ochrony grup funkcyjnych w syntezie wieloetapowej.	X2A_W01
S2Ach3_W02	Rozumie i potrafi wykorzystać znajomość reaktywności związków organicznych do zaproponowania racjonalnej syntezy złożonej cząsteczki. Zna pojęcia i praktyczne aspekty analizy retrosyntetycznej, syntonów i odpowiadających im reagentów, selektywności reakcji i ekonomii syntezy.	X2A_W01
S2Ach3_W03	Zna teoretyczne i praktyczne aspekty zastosowania stałych nośników w syntezie organicznej. Rozumie funkcję łączników, strategie immobilizacji substratów i katalizatorów oraz odszczepiania produktów. Zna techniki i przykłady otrzymywania indywidualnych związków, biopolimerów oraz bibliotek kombinatorycznych o ukierunkowanych właściwościach.	X2A_W01 X2A_W06 InzA_W02
S2Ach3_W04	Ma rozszerzoną wiedzę na temat metod syntezy polimerów i mechanizmów polimeryzacji (RAFT, ATRP, ROMP, koordynacyjna na katalizatorach nowej generacji). Zna techniki kontrolowania procesów i sterowania morfologią otrzymywanych produktów. Zna możliwości otrzymywania materiałów polimerowych o pożądanym właściwościach.	X2A_W01 InzA_W01 InzA_W02 InzA_W05
S2Ach3_W05	Zna nowoczesne metody chemicznej modyfikacji różnorodnych typów polimerów. Rozumie korelacje między rodzajem i zakresem modyfikacji a ich parametrami fizykochemicznymi i mechanicznymi. Rozpoznaje specyfikę reakcji chemicznych prowadzonych na materiałach polimerowych, zarówno na powierzchni, jak i w masie.	X2A_W01 InzA_W02 InzA_W05
S2Ach3_W06	Ma pogłębioną znajomość chemii koordynacyjnej, ze szczególnym uwzględnieniem charakterystyki, izomerii, reaktywności i struktury supramolekularnej związków metaloorganicznych. Potrafi opisać rolę związków kompleksowych w katalizie, środowisku naturalnym, układach biologicznych i medycynie.	X2A_W01 X2A_W06
S2Ach3_W07	Zna i potrafi stosować wybrane techniki spektroskopowe (UV, IR, MS, NMR) do badania i określania struktury związków organicznych. Umie określić korelacje pomiędzy budową związku a danymi spektroskopowymi. Zna techniki eksperymentalne i rozumie funkcjonowanie aparatury.	X2A_W01 X2A_W05 X2A_W06 InzA_W01
S2Ach3_W08	Posiada szczegółową wiedzę na temat wykorzystania biokatalizy w syntezie organicznej. Potrafi wyjaśnić techniki doboru biokatalizatorów i ich zastosowania w transformacjach chemoenzymatycznych. Zna ich rolę w technologicznych platformach produkcji leków. Rozumie potrzebę i zalety immobilizacji. Zna zasady inżynierii rozpuszczalnikowej oraz inżynierii substratowej.	X2A_W01 X2A_W06 InzA_W02 InzA_W05
S2Ach3_W09	Ma znajomość matematyki w zakresie niezbędnym do ilościowego opisu, zrozumienia oraz korzystania z modeli statystycznych. Zna techniki doświadczalne, obserwacyjne i numeryczne w zakresie podstawowych instrumentalnych technik analitycznych, potrafi samodzielnie odtworzyć podstawowe twierdzenia i prawa oraz ich dowody. Zna teoretyczne podstawy funkcjonowania aparatury naukowej pomiarowej z zakresu analizy instrumentalnej.	X2A_W03 X2A_W05 InzA_W01 InzA_W02
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>		

S2Ach3_U01	Umie zastosować retroanalizę do opracowania syntezy złożonej cząsteczki. Potrafi wykorzystywać syntony i odpowiadające im reagenty do zaprojektowania jednostkowych przemian. Opracowuje strategię ochrony grup funkcyjnych. Kontroluje aspekty stereochemiczne.	<b>X2A_U03</b> <b>X2A_U06</b> <b>X2A_U07</b> <b>X2A_K03</b> <b>X2A_K05</b> InzA_U08
S2Ach3_U02	Potrafi zaplanować, przeprowadzić i kontrolować różne typy polimeryzacji w oparciu o znajomość mechanizmów procesów. Potrafi dobierać warunki procesu w celu otrzymywania materiałów o docelowych właściwościach. Umie posłużyć się odpowiednimi katalizatorami dla zdefiniowania stereoregularności polimerów.	<b>X2A_U01</b> <b>X2A_U02</b> InzA_U01 InzA_U03 InzA_U08
S2Ach3_U03	Potrafi analizować i krytycznie ocenić wybrane techniki otrzymywania materiałów polimerowych, a wnioski przedstawić w formie prezentacji multimedialnej. Umie posłużyć się nimi do zaprojektowania kontrolowanych procesów i sterowania morfologią produktów.	<b>X2A_U03</b> <b>X2A_U06</b> <b>X2A_U09</b> <b>X2A_K03</b> <b>X2A_K05</b> InzA_U05 InzA_U06 InzA_U07
S2Ach3_U04	Potrafi przeanalizować i przedstawić w formie prezentacji multimedialnej wybrane zagadnienia dotyczące zależności pomiędzy modyfikacjami chemicznymi a parametrami fizykochemicznymi i mechanicznymi polimerów. Umie zaplanować i wykorzystać wybrane reakcje do zaprojektowania materiałów polimerowych o zadanych właściwościach.	<b>X2A_U03</b> <b>X2A_U06</b> <b>X2A_U09</b> <b>X2A_K03</b> <b>X2A_K05</b> InzA_U05 InzA_U06 InzA_U07
S2Ach3_U05	Posiada praktyczną umiejętność interpretacji i analizy widm spektroskopowych otrzymywanych technikami UV-Vis, IR, MS oraz NMR. Potrafi na ich podstawie określić strukturę związku organicznego. Wykorzystuje odpowiednie metody pomiarowe (np. zaawansowane techniki NMR) do rozwiązywania postawionego problemu.	<b>X2A_U01</b> <b>X2A_U07</b>
S2Ach3_U06	Umie przeprowadzić wieloetapową syntezę docelowego związku organicznego. Potrafi zaplanować i wykonać selektywne transformacje grup funkcyjnych oraz tworzenie nowych wiązań C-C. Posiada praktyczną umiejętność doboru grup ochronnych do warunków reakcji. Wykorzystuje reakcje stereoselektywne.	<b>X2A_U01</b> <b>X2A_U02</b> <b>X2A_U03</b> InzA_U01
S2Ach3_U07	Potrafi zaplanować doświadczenia i wykonać podstawowe analizy z wykorzystaniem odpowiedniej aparatury instrumentalnej z uwzględnieniem analizy błędów pomiarowych, a także dokonać analizy źródeł błędów oraz ocenić wyniki eksperymentów. Potrafi również dokonać obliczeń teoretycznych i wykorzystać dostępne oprogramowanie do symulacji eksperymentu.	<b>X2A_U01</b> <b>X2A_U02</b> InzA_U01 InzA_U02
S2Ach6_U08	Potrafi stosować podstawowe metody chemii kwantowej do opisu struktury i właściwości fizykochemicznych cząsteczek. Potrafi posługiwać się standardowymi programami do wizualizacji i analizy układów molekularnych oraz symulacji dynamiki molekularnej i dokowania in silico.	<b>X2A_U03</b> <b>X2A_U04</b> InzA_U01



## EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA SPECJALNOŚCI

Wydział: **CHEMICZNY**Kierunek studiów: **CHEMIA**Stopień studiów: **studia II stopnia, profil ogólnoakademicki, studia 3 lub 4-semestralne**Specjalność: **Medicinal chemistry**

Efekty Kształcenia na II stopniu studiów dla specjalności Medicinal chemistry (ch4)	OPIS KIERUNKOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA Po zakończeniu studiów II stopnia na kierunku CH w ramach specjalności Medicinal chemistry absolwent:	Odniesienie efektów kształcenia dla obszaru nauk ścisłych (X) i kompetencji inżynierskich (Inz)
<b>WIEDZA</b>		
S2Ach4_W01	Ma rozszerzoną wiedzę w zakresie podstawowych grup leków i mechanizmów ich działania na poziomie molekularnym. Posiada wiedzę o aktualnych trendach w dziedzinie farmakoterapii.	X2A_W01 X2A_W06
S2Ach4_W02	Ma rozszerzoną wiedzę w zakresie produktów naturalnych o znaczeniu farmaceutycznym, ich zastosowaniach i mechanizmach działania. Posiada ogólną wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju farmakognozji.	X2A_W01 X2A_W06
S2Ach4_W03	Ma znajomość matematyki w zakresie niezbędnym do ilościowego opisu, zrozumienia oraz korzystania z modeli statystycznych w zakresie analizy leków i ich zgodności z aktami normalizacyjnymi. Zna techniki doświadczalne, obserwacyjne i numeryczne i procedury w zakresie podstawowych instrumentalnych technik analitycznych leków. Zna teoretyczne podstawy funkcjonowania odpowiedniej aparatury naukowej pomiarowej z zakresu analizy leków.	X2A_W01 X2A_W03 X2A_W05 X2A_W07
S2Ach4_W04	Ma ogólną wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju i najnowszych odkryciach w zakresie zastosowania związków nieorganicznych w terapii i diagnostyce	X2A_W06
S2Ach4_W05	Ma rozszerzoną wiedzę w zakresie wykorzystania i zastosowania polimerów w produkcji różnych postaci leków oraz stosowania polimerów w implantologii. Ma wiedzę o współczesnych trendach w zastosowaniu polimerów w medycynie.	X2A_W01 X2A_W06
S2Ach4_W06	Ma znajomość matematyki, metod numerycznych i metod obliczeniowych w zakresie niezbędnym do ilościowego opisu, zrozumienia oraz modelowania oddziaływań na poziomie molekularnym i skorelować otrzymane wyniki z danymi doświadczalnymi i obserwacyjnymi. Zna i potrafi wykorzystać dane w bazach danych.	X2A_W02 X2A_W03
S2Ach4_W07	Zna matematyczne podstawy ilościowego opisu i zrozumienia modeli matematycznych do opisu zjawisk fizykochemicznych. Zna techniki doświadczalne, obserwacyjne i numeryczne oraz metody budowy modeli matematycznych w zakresie zagadnień fizykochemii związków organicznych, w tym leków. Rozumie zasady pomiaru poszczególnych cech fizykochemicznych przy użyciu współczesnej aparatury pomiarowej.	X2A_W02 X2A_W03 X2A_W05
S2Ach4_W08	Zna podstawy metod analitycznych i specyficzne techniki pomiarowe w analityce chemicznej ze szczególnym uwzględnieniem metod stosowanych w analizie, syntezie i produkcji leków.	X2A_W01 X2A_W03 X2A_W05 X2A_W06
S2Ach4_W09	ma znajomość zagadnień z zakresu systemów zarządzania jakością, środowiskiem, bezpieczeństwem i higieną pracy w produkcji z uwzględnieniem wymagań branżowych	X2A_W07 InzA_W01 InzA_W05
S2Ach4_W10	Ma znajomość matematyki w zakresie niezbędnym do ilościowego opisu, zrozumienia oraz modelowania zależności struktura a właściwości farmakologiczne. Potrafi wykorzystać techniki doświadczalne, obserwacyjne i numeryczne i metody budowy modeli matematycznych do projektowania nowych leków. Potrafi samodzielnie odtworzyć podstawowe twierdzenia i prawa oraz ich dowody stosowane w projektowaniu leków. Zna teoretyczne podstawy metod obliczeniowych oraz technik informatycznych stosowanych przy projektowaniu leków.	X2A_W01 X2A_W02 X2A_W03 X2A_W04 InzA_W02

<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>		
S2Ach4_U01	Potrafi planować i wykonywać podstawowe badania, doświadczenia lub obserwacje dotyczące analizy leków i ich poszczególnych składników, głównie ich składnika aktywnego. Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski zwłaszcza zgodności z odpowiednimi normami.	<b>X2A_U01</b> InzA_U01
S2Ach4_U02	Potrafi planować i wykonywać podstawowe badania, doświadczenia dotyczące wydzielania i analizy składników o znaczeniu farmakologicznym z surowców naturalnych .	<b>X2A_U01</b>
S2Ach4_U03	Potrafi planować i wykonywać podstawowe analizy leków w krytyczny sposób ocenić wyniki eksperymentów i i obliczeń teoretycznych a także przedyskutować błędy pomiarowe. Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne i dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne. Potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązania prostego zadania o charakterze praktycznym.	<b>X2A_U01</b> <b>X2A_U02</b> InzA_U02 InzA_U03 InzA_U07
S2Ach4_U04	Potrafi stosować podstawowe metody chemii kwantowej do opisu struktury i właściwości fizykochemicznych cząsteczek. Potrafi posługiwać się standardowymi programami do wizualizacji i analizy układów molekularnych oraz symulacji dynamiki molekularnej i dokowania in silico.	<b>X2A_U03</b> <b>X2A_U04</b> InzA_U01
S2Ach4_U05	Potrafi znajdować niezbędne informacje w literaturze fachowej, bazach danych i innych źródłach, zna czasopisma naukowe podstawowe dla studiowanego kierunku studiów i specjalności.	<b>X2A_U03</b>
S2Ach4_U06	Potrafi praktycznie przeprowadzić kilkuetapową syntezę związku organicznego, dobrać i zmontować odpowiednią aparaturę, wykonać identyfikacje i charakterystyki otrzymanych produktów.	<b>X2A_U01</b> <b>X2A_U08</b> <b>X2A_U09</b> InzA_U06
S2Ach4_U07	Ma umiejętności praktyczne w posługiwaniu się wybranymi rodzajami spektroskopii i innych metod analitycznych. Zna fizyczne i techniczne podstawy budowy odpowiednich spektrometrów, potrafi odpowiednio przygotować próbki, przeprowadzić pomiar i zinterpretować jego wyniki	<b>X2A_U01</b> <b>X2A_U02</b> InzA_U01
S2Ach4_U08	Zna podstawowe metody statystyczne. Potrafi posługiwać się komputerowymi technikami wspomagającymi statystyczne opracowywanie danych eksperymentalnych.	<b>X2A_U02</b>

## EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA SPECJALNOŚCI

Wydział: **CHEMICZNY**Kierunek studiów: **CHEMIA**Stopień studiów: **studia II stopnia, profil ogólnoakademicki, studia 3 lub 4-semestralne**Specjalność: **Chemical metallurgy**

Efekty Kształcenia na II stopniu studiów dla specjalności Chemical metallurgy (ch5)	OPIS KIERUNKOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA Po zakończeniu studiów II stopnia na kierunku CH w ramach specjalności Chemical metallurgy absolwent:	Odniesienie efektów kształcenia dla obszaru nauk ścisłych (X) i kompetencji inżynierskich (Inz)
<b>WIEDZA</b>		
S2Ach5_W01	Ma ogólną wiedzę w zakresie właściwości, występowania, struktury elektronowej i właściwości chemicznych pierwiastków metalicznych. Zna również metody otrzymywania i zastosowanie metali w nowoczesnych technologiach.	X2A_W01 X2A_W03 X2A_W06 InzA_W02 InzA_W05
S2Ach5_W02	Ma podstawową wiedzę dotyczącą rud i minerałów. Zna metody wzbogacania surowców mineralnych i ich podstawy teoretyczne.	X2A_W01 X2A_W03 X2A_W06 InzA_W02 InzA_W05
S2Ach5_W03	Rozumie równowagi fazowe i posiada umiejętność modelowania materiałów metalicznych na podstawie diagramów fazowych. Rozumie wpływ procesów dyfuzyjnych i kinetyki na osiąganie stanu równowagi.	X2A_W01 X2A_W02 InzA_W02
S2Ach5_W04	Zna i rozumie podstawy teoretyczne i zastosowania praktyczne elektrochemii w metalurgii ekstrakcyjnej. Ma podstawową wiedzę w zakresie procesów elektrometalurgicznych stosowanych w praktycznym otrzymywaniu metali.	X2A_W01 X2A_W03 X2A_W05 X2A_W06 InzA_W02 InzA_W05
S2Ach5_W05	Ma podstawową wiedzę dotyczącą procesów metalurgicznych w wysokich temperaturach. Zna podstawy teoretyczne podstawowych procesów jednostkowych stosowanych w pirometalurgii. Zna schematy technologiczne otrzymywania metali metodami pirometalurgicznymi.	X2A_W01 X2A_W03 X2A_W06 InzA_W02 InzA_W05
S2Ach5_W06	Zna i rozumie aspekty teoretyczne podstawowych procesów jednostkowych stosowanych w hydrometalurgii. Zna procesy hydrometalurgiczne stosowane do produkcji podstawowych i szlachetnych metali takich jak: Cu, Zn, Ni, Co, Au, Al and PGE	X2A_W01 X2A_W03 X2A_W06 InzA_W02 InzA_W05
S2Ach5_W07	Ma podstawową wiedzę w zakresie elektrochemii. Rozumie podstawy teoretyczne i praktyczne działanie ogniw galwanicznych i elektrolitycznych. Zna podstawowe typy ogniw paliwowych i ich funkcjonowanie. Rozumie zjawiska korozji i zna metody ochrony przed korozją.	X2A_W01 X2A_W03 X2A_W05 InzA_W02
S2Ach5_W08	Zna podstawowe informacje dotyczące budowy i funkcjonowania reaktorów jądrowych. Zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy z substancjami promieniotwórczymi. Ma podstawową wiedzę dotyczącą chemii i technologii toru i uranu oraz przeróbki zużytego paliwa jądrowego.	X2A_W01 X2A_W03 X2A_W05 X2A_W07 InzA_W01
S2Ach5_W09	Ma podstawową wiedzę dotyczącą materiałów kompozytowych i ich zastosowań praktycznych ze szczególnym uwzględnieniem metalicznych materiałów kompozytowych. Zna podstawy metalurgii proszkowej i jej zastosowań.	X2A_W01 X2A_W06 InzA_W02 InzA_W05

S2Ach5_W10	Ma podstawową wiedzę w zakresie klasyfikacji odpadów przemysłowych i ich wykorzystania do produkcji materiałów metalicznych i niemetalicznych	<b>X2A_W01</b> <b>X2A_W06</b> InzA_W02 InzA_W05
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>		
S2Ach5_U01	Umie praktycznie wykonać podstawowe operacje w laboratorium metalurgii chemicznej. Potrafi przeprowadzać różne doświadczenia chemiczne, rejestrować ich przebieg i wyniki oraz wyciągać wnioski. Potrafi posługiwać się przyrządami pomiarowymi.	<b>X2A_U01</b> <b>X2A_U02</b> <b>X2A_U05</b> InzA_U01 InzA_U03
S2Ach5_U02	Potrafi wykonać podstawowe procesy separacji, dokonać ich bilansu materiałowego oraz analizy wyników procesu separacji i oceny procesu wzbogacania.	<b>X2A_U01</b> <b>X2A_U02</b> <b>X2A_U05</b> InzA_U01 InzA_U06
S2Ach5_U03	Potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperymenty otrzymywania metali metodą elektrolizy. Umie dokonać krytycznej analizy otrzymanych wyników.	<b>X2A_U01</b> <b>X2A_U02</b> <b>X2A_U05</b> InzA_U01 InzA_U06
S2Ach5_U04	Potrafi wykorzystać programy komputerowe do obliczeń termodynamicznych procesów pirometalurgicznych. Potrafi zaplanować i wykonać podstawowe operacje jednostkowe procesów pirometalurgicznych. Wie jak dokonać analizy przeprowadzonych eksperymentów, umie obliczyć parametry kinetyczne i wydajność prowadzonych procesów.	<b>X2A_U01</b> <b>X2A_U02</b> <b>X2A_U05</b> InzA_U01 InzA_U02 InzA_U05
S2Ach5_U05	Potrafi przygotować i scharakteryzować nadawę do ługowania. Na podstawie danych analitycznych roztworów i faz stałych umie obliczyć parametry kinetyczne i wydajność procesu ługowania metali. Wie, jak określić mechanizm hamowania procesu ługowania w oparciu o znane modele.	<b>X2A_U01</b> <b>X2A_U02</b> <b>X2A_U05</b> InzA_U01 InzA_U02 InzA_U05
S2Ach5_U06	Potrafi przeprowadzić badania korozyjne metali i stopów metodami elektrochemicznymi i na ich podstawie określić szybkość korozji w określonych środowiskach. Potrafi zaproponować metodę ochrony antykorozyjnej dla określonego metalu i środowiska Umie interpretować diagramy równowagowe Pourbaix EpH dla celów metalurgii i korozji metali.	<b>X2A_U01</b> <b>X2A_U02</b> InzA_U01 InzA_U06
S2Ach5_U07	Zna techniki pracy z substancjami promieniotwórczymi, zna zasady bezpieczeństwa pracy z tymi substancjami. Umie wykonywać pomiary promieniowania alfa, beta i gamma. Potrafi wykonać pomiary aktywności substancji naturalnych.. Zna podstawy prawa obowiązującego w Polsce w zakresie ochrony przed promieniowaniem.	<b>X2A_U01</b> <b>X2A_U02</b> InzA_U01

## EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA SPECJALNOŚCI

Wydział: **CHEMICZNY**Kierunek studiów: **CHEMIA**Stopień studiów: **studia II stopnia, profil ogólnoakademicki, studia 3 lub 4-semestralne**Specjalność: **Organic and polymer chemistry**

Efekty Kształcenia na II stopniu studiów dla specjalności Organic and polymer chemistry (ch6)	OPIS KIERUNKOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA Po zakończeniu studiów II stopnia na kierunku CH w ramach specjalności Organic and polymer chemistry <b>absolwent</b> :	Odniesienie efektów kształcenia dla obszaru nauk ścisłych (X) i kompetencji inżynierskich (Inz)
<b>WIEDZA</b>		
S2Ach6_W01	Zna metody selektywnego utleniania, redukcji oraz innych transformacji grup funkcyjnych związków organicznych. Zna klasyczne i aktualne metody tworzenia nowych wiązań C-C, w szczególności zastosowanie karboanionów. Rozumie problemy stereochemii oraz ochrony grup funkcyjnych w syntezie wieloetapowej.	<b>X2A_W01</b>
S2Ach6_W02	Rozumie i potrafi wykorzystać znajomość reaktywności związków organicznych do zaproponowania racjonalnej syntezy złożonej cząsteczki. Zna pojęcia i praktyczne aspekty analizy retrosyntetycznej, syntonów i odpowiadających im reagentów, selektywności reakcji i ekonomii syntezy.	<b>X2A_W01</b>
S2Ach6_W03	Zna teoretyczne i praktyczne aspekty zastosowania stałych nośników w syntezie organicznej. Rozumie funkcję łączników, strategie immobilizacji substratów i katalizatorów oraz odszczepiania produktów. Zna techniki i przykłady otrzymywania indywidualnych związków, biopolimerów oraz bibliotek kombinatorycznych o ukierunkowanych właściwościach.	<b>X2A_W01</b> <b>X2A_W06</b> InzA_W02
S2Ach6_W04	Ma rozszerzoną wiedzę na temat metod syntezy polimerów i mechanizmów polimeryzacji (RAFT, ATRP, ROMP, koordynacyjna na katalizatorach nowej generacji). Zna techniki kontrolowania procesów i sterowania morfologią otrzymywanych produktów. Zna możliwości otrzymywania materiałów polimerowych o pożądanych właściwościach.	<b>X2A_W01</b> InzA_W01 InzA_W02 InzA_W05
S2Ach6_W05	Zna nowoczesne metody chemicznej modyfikacji różnorodnych typów polimerów. Rozumie korelacje między rodzajem i zakresem modyfikacji a ich parametrami fizykochemicznymi i mechanicznymi. Rozpoznaje specyfikę reakcji chemicznych prowadzonych na materiałach polimerowych, zarówno na powierzchni, jak i w masie.	<b>X2A_W01</b> InzA_W02 InzA_W05
S2Ach6_W06	Ma pogłębioną znajomość chemii koordynacyjnej, ze szczególnym uwzględnieniem charakterystyki, izomerii, reaktywności i struktury supramolekularnej związków metaloorganicznych. Potrafi opisać rolę związków kompleksowych w katalizie, środowisku naturalnym, układach biologicznych i medycynie.	<b>X2A_W01</b> <b>X2A_W06</b>
S2Ach6_W07	Zna i potrafi stosować wybrane techniki spektroskopowe (UV, IR, MS, NMR) do badania i określania struktury związków organicznych. Umie określić korelacje pomiędzy budową związku a danymi spektroskopowymi. Zna techniki eksperymentalne i rozumie funkcjonowanie aparatury.	<b>X2A_W01</b> <b>X2A_W05</b> <b>X2A_W06</b>
S2Ach6_W08	Posiada szczegółową wiedzę na temat wykorzystania biokatalizy w syntezie organicznej. Potrafi wyjaśnić techniki doboru biokatalizatorów i ich zastosowania w transformacjach chemoenzymatycznych. Zna ich rolę w technologicznych platformach produkcji leków. Rozumie potrzebę i zalety immobilizacji. Zna zasady inżynierii rozpuszczalnikowej oraz inżynierii substratowej.	<b>X2A_W01</b> <b>X2A_W06</b> InzA_W02 InzA_W05
S2Ach6_W09	Ma znajomość matematyki w zakresie niezbędnym do ilościowego opisu, zrozumienia oraz korzystania z modeli statystycznych. Zna techniki doświadczalne, obserwacyjne i numeryczne w zakresie podstawowych instrumentalnych technik analitycznych, potrafi samodzielnie odtworzyć podstawowe twierdzenia i prawa oraz ich dowody. Zna teoretyczne podstawy funkcjonowania aparatury naukowej pomiarowej z zakresu analizy instrumentalnej.	<b>X2A_W03</b> <b>X2A_W05</b> InzA_W02

<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>		
S2Ach6_U01	Umie zastosować retroanalizę do opracowania syntezy złożonej cząsteczki. Potrafi wykorzystywać syntony i odpowiadające im reagenty do zaprojektowania jednostkowych przemian. Opracowuje strategię ochrony grup funkcyjnych. Kontroluje aspekty stereochemiczne.	<b>X2A_U03</b> <b>X2A_U06</b> <b>X2A_U07</b> <b>X2A_K03</b> <b>X2A_K05</b> InzA_U08
S2Ach6_U02	Potrafi zaplanować, przeprowadzić i kontrolować różne typy polimeryzacji w oparciu o znajomość mechanizmów procesów. Potrafi dobierać warunki procesu w celu otrzymywania materiałów o docelowych właściwościach. Umie posłużyć się odpowiednimi katalizatorami dla zdefiniowania stereoregularności polimerów.	<b>X2A_U01</b> <b>X2A_U02</b> InzA_U01 InzA_U03 InzA_U08
S2Ach6_U03	Potrafi analizować i krytycznie ocenić wybrane techniki otrzymywania materiałów polimerowych, a wnioski przedstawić w formie prezentacji multimedialnej. Umie posłużyć się nimi do zaprojektowania kontrolowanych procesów i sterowania morfologią produktów.	<b>X2A_U03</b> <b>X2A_U06</b> <b>X2A_U09</b> <b>X2A_K03</b> <b>X2A_K05</b> InzA_U05 InzA_U06 InzA_U07
S2Ach6_U04	Potrafi przeanalizować i przedstawić w formie prezentacji multimedialnej wybrane zagadnienia dotyczące zależności pomiędzy modyfikacjami chemicznymi a parametrami fizykochemicznymi i mechanicznymi polimerów. Umie zaplanować i wykorzystać wybrane reakcje do zaprojektowania materiałów polimerowych o zadanych właściwościach.	<b>X2A_U03</b> <b>X2A_U06</b> <b>X2A_U09</b> <b>X2A_K03</b> <b>X2A_K05</b> InzA_U05 InzA_U06 InzA_U07
S2Ach6_U05	Posiada praktyczną umiejętność interpretacji i analizy widm spektroskopowych otrzymywanych technikami UV-Vis, IR, MS oraz NMR. Potrafi na ich podstawie określić strukturę związku organicznego. Wykorzystuje odpowiednie metody pomiarowe (np. zaawansowane techniki NMR) do rozwiązywania postawionego problemu.	<b>X2A_U01</b> <b>X2A_U07</b>
S2Ach6_U06	Umie przeprowadzić wieloetapową syntezę docelowego związku organicznego. Potrafi zaplanować i wykonać selektywne transformacje grup funkcyjnych oraz tworzenie nowych wiązań C-C. Posiada praktyczną umiejętność doboru grup ochronnych do warunków reakcji. Wykorzystuje reakcje stereoselektywne.	<b>X2A_U01</b> <b>X2A_U02</b> <b>X2A_U03</b> InzA_U01
S2Ach6_U07	Potrafi zaplanować doświadczenia i wykonać podstawowe analizy z wykorzystaniem odpowiedniej aparatury instrumentalnej z uwzględnieniem analizy błędów pomiarowych, a także dokonać analizy źródeł błędów oraz ocenić wyniki eksperymentów. Potrafi również dokonać obliczeń teoretycznych i wykorzystać dostępne oprogramowanie do symulacji eksperymentu.	<b>X2A_U01</b> <b>X2A_U02</b> InzA_U01 InzA_U02
S2Ach6_U08	Potrafi stosować podstawowe metody chemii kwantowej do opisu struktury i właściwości fizykochemicznych cząsteczek. Potrafi posługiwać się standardowymi programami do wizualizacji i analizy układów molekularnych oraz symulacji dynamiki molekularnej i dokowania in silico.	<b>X2A_U03</b> <b>X2A_U04</b> InzA_U01

## DODATKOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA STUDIÓW 4-SEMESTRALNYCH

Wydział: **CHEMICZNY**Kierunek studiów: **CHEMIA**Stopień studiów: **studia II stopnia, profil ogólnoakademicki, studia 4-semesterne**

Efekty Kształcenia na II stopniu studiów dla kierunku Chemia (ch)	OPIS KIERUNKOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA Po zakończeniu studiów II stopnia na kierunku Chemia absolwent:	Odniesienie efektów kształcenia dla obszaru nauk ścisłych (X) i kompetencji inżynierskich (Inz)
<b>WIEDZA</b>		
K2Ach_W05	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
K2Ach_W06	Zna podstawowe właściwości materiałów inżynierskich. Rozumie zależność: struktura – właściwości – technologia otrzymywania oraz zasadę doboru materiałów konstrukcyjnych do konkretnych zastosowań.	InzA_W01 InzA_W02
K2Ach_W07	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 InzA_U08
K2Ach_W08	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie podstaw fizycznych wybranych specjalistycznych metod diagnostycznych, takich jak: mikroskopia elektronowa, dyfrakcja rentgenowska, metody optyczne. Ma wiedzę w zakresie jakościowej i ilościowej analizy składu powierzchni ciała stałego. Zna zaawansowane metody pomiaru wielkości elektrycznych i elektrostatycznych ciał stałych. Rozumie takie pojęcia jak: rezystywność, przenikalność elektryczna, wytrzymałość elektryczna. Zna i rozumie znaczenie spektroskopii dielektrycznej w ocenie zjawisk starzeniowych. Ma wiedzę w zakresie badania właściwości mechanicznych i cieplnych materiałów. Orientuje się w obecnym stanie wiedzy oraz najnowszych kierunkach rozwoju technik pomiarowych.	InzA_W02
K2Ach_W09	Poznał podstawowe pojęcia z zakresu bezpieczeństwa technicznego, rodzaje zagrożeń w przemyśle chemicznym, sposoby ich identyfikacji i sposoby zapobiegania wypadkom i awariom oraz podstawy oceny ryzyka związanego ze skutkami awarii chemicznych. Zna międzynarodowe przepisy w zakresie bezpieczeństwa technicznego.	InzA_W01 InzA_W03
K2Ach_W10	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.	InzA_W01
K2Ach_W11	Zna najważniejsze procesy i operacje jednostkowe w technologii chemicznej i ich charakterystyki z punktu widzenia dostosowania do właściwości stosowanych surowców oraz doboru odpowiednich parametrów pracy. Ma wiedzę w zakresie konstrukcji chemicznego procesu technologicznego oraz sterowania w celu uzyskania optymalnych efektów z punktu widzenia wydajności operacji lub procesu jednostkowego.	InzA_W01 InzA_W02

K2Ach_W12	Ma ogólną wiedzę na temat systemu zbiórki odpadów komunalnych w Polsce, rozróżnia pojęcia utylizacji, odzysku i recyklingu materiałów, zna podstawowe uwarunkowania prawne dotyczące zbiórki, recyklingu i odzysku materiałów, zna podstawowe aspekty ekologiczne dotyczące wytwarzania materiałów i dóbr odpadowych, zna podstawowe problemy dotyczące: utylizacji materiałów niebezpiecznych, metali, tworzyw polimerowych, odpadów medycznych, ma podstawową wiedzę na temat kompostowania oraz spalarni odpadów.	InzA_W04 InzA_K01
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>		
K2Ach_U10	Potrafi wykonać podstawowe obliczenia z zakresu inżynierii chemicznej. Posiada umiejętność bilansowania masy, ciepła i energii.	InzA_U05 InzA_U07
K2Ach_U11	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
K2Ach_U12	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.	InzA_U01 InzA_U02
K2Ach_U13	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.	InzA_U01
K2Ach_U14	Potrafi określić rodzaje zagrożeń w przemyśle chemicznym oraz zaproponować sposoby zapobiegania wypadkom i awariom. Potrafi ocenić ryzyko związane ze skutkami awarii chemicznych.	InzA_U03
K2Ach_U15	Umie zaprojektować schemat technologiczny prostego procesu chemicznego, a także wykonać obliczenia bilansowe i projektowe podstawowych urządzeń przemysłu chemicznego.	InzA_U08