

KIERUNKOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Efekty przewidziane do realizacji przez studentów przyjętych od roku akademickiego 2017/2018.

Wydział:	CHEMICZNY
Kierunek studiów:	CHEMIA
Stopień studiów:	studia II stopnia
Profil studiów:	ogólnoakademicki
Czas trwania studiów:	studia 3 lub 4-semesteralne

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*.

Odniesienie efektów kształcenia dla kwalifikacji II stopnia do charakterystyk pierwszego stopnia (uniwersalnych) i charakterystyk drugiego stopnia PRK (Polska Rama Kwalifikacji) poziomu 7 w tym do charakterystyk drugiego stopnia PRK dla obszaru nauk ścisłych i kompetencji inżynierskich. Program studiów na kierunku *Chemia* pokrywa wszystkie zaplanowane efekty kształcenia.

Objaśnienie oznaczeń:

Efekty kształcenia na II stopniu studiów dla kierunku Chemia (ch)

przed znakiem podkreślenia:

- K** – kierunkowe efekty kształcenia,
- S** - specjalnościowe efekty kształcenia,
- 2** - drugi stopień studiów
- A** – profil ogólnoakademicki
- ch** – kod kierunku (i specjalności, np. ch1)

po znaku podkreślenia:

- W** – kategoria wiedzy,
- U** – kategoria umiejętności,
- K** – kategoria kompetencji społecznych

Kody opisów składników charakterystyk poziomów PRK:

przed znakiem podkreślenia:

- P7U** – charakterystyki pierwszego stopnia (uniwersalne) dla 7 poziomu PRK
- P7S** – charakterystyki drugiego stopnia typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego na drugim stopniu studiów (poziom 7 PRK)

po znaku podkreślenia:

- W** – wiedza (rozszerzenie: G = głębia i zakres, K = kontekst),
- U** – umiejętności (rozszerzenie: W = wykorzystanie wiedzy, K = komunikowanie się, O = organizacja pracy, U = uczenie się),
- K** – kompetencje społeczne (rozszerzenie: K = krytyczna ocena, O = odpowiedzialność, R = rola zawodowa),
- Inż** – efekty kształcenia prowadzące do uzyskania kompetencji inżynierskich.

KIERUNKOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Wydział: **CHEMICZNY**
 Kierunek studiów: **CHEMIA**
 Stopień studiów: **studia II stopnia**
 Profil studiów: **ogólnoakademicki**
 Czas trwania studiów: **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 do charakterystyk pierwszego stopnia i charakterystyk drugiego stopnia PRK poziomu 7 dla obszaru nauk ścisłych i kompetencji inżynierskich (Inż)
WIEDZA		
K2Ach_W01	Posiada podstawową wiedzę z doboru oraz dopasowania modelu matematycznego do danych eksperymentalnych. Wie jak 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.	P7U_W P7S_WG
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.	P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG2
K2Ach_W03	Zna 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 fourierowskie, detektory. Rozróżnia zakres stosowania spektrometrii, potrafi interpretować i analizować widma.	P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG2
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 potrafi określić układ krystalograficzny badanych kryształów.	P7U_W P7S_WG P7S_WG1
K2Ach_W05	Ma wiedzę o trendach rozwojowych i nowych osiągnięciach w zakresie studiowanego kierunku. Zna pojęcia i zasady ochrony własności intelektualnej, ochrony patentowej i prawa autorskiego w kontekście przygotowywanej pracy dyplomowej.	P7U_W P7S_WG P7S_WK
K2Ach_W06	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.	P7U_W P7S_WK
K2Ach_W07	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.	P7U_W P7S_WK P7S_WK1 P7S_WK_Inż

	Osiąga efekty w kategorii WIEDZA dla jednej z następujących specjalności: 1. Analityka środowiskowa i żywności - studia 3-semesterne (załącznik 1) - studia 4-semesterne (załącznik 1 i zał. D) 2. Chemia związków organicznych i polimerów - studia 3-semesterne (załącznik 2) - studia 4-semesterne (załącznik 2 i zał. D) 3. Medicinal chemistry - studia 3-semesterne (załącznik 3) - studia 4-semesterne (załącznik 3 i zał. D)	
UMIEJĘTNOŚCI		
K2Ach_U01	Umie rozwiązywać zagadnienia rachunkowe obejmujące wybrane modele fizyczne, dla których znane są analityczne rozwiązania równania Schroedingera. Potrafi interpretować dane pomiarowe w kategoriach tych modeli.	P7U_U P7S_UW P7S_UW3
K2Ach_U02	Potrafi posługiwać się wybranymi programami, w których zaimplementowane są metody obliczeniowe chemii kwantowej.	P7U_U P7S_UW P7S_UW1 P7S_UW2
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.	P7U_U P7S_UW P7S_UW1 P7S_UW2
K2Ach_U04	Znając podstawowe czasopisma i bazy danych z zakresu krystalografii 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.	P7U_U P7S_UW P7S_UW3
K2Ach_U05	Potrafi przeprowadzić rozeznanie literaturowe z zakresie konkretnego problemu naukowo-badawczego. Posiada podstawowe umiejętności planowania i przeprowadzania badań naukowych.	P7U_U P7S_UW P7S_UU P7S_UK P7S_UW2
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. Umie stosować zasady bezpiecznej pracy w laboratorium chemicznym.	P7U_U P7S_UU P7S_UK P7S_UW P7S_UW1 P7S_UW2 P7S_UW3 P7S_UW1_Inż P7S_UW2_Inż P7S_UW3_Inż
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.	P7U_U P7S_UK P7S_UW P7S_UW2 P7S_UW3 P7S_UW2_Inż P7S_UW3_Inż
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	P7U_U P7S_UW P7S_UK

K2Ach_U09	<p>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.</p> <p>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.</p> <p><i>lub</i></p> <p>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.</p> <p><i>lub</i></p> <p>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 bezbłędnie 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.</p>	P7U_U P7S_UW P7S_UK
K2Ach_U10	Potrafi myśleć krytycznie i argumentować swoje stanowisko. Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób.	P7U_U P7S_UU
K2Ach_U11	Potrafi zidentyfikować priorytety swojego działania, zarówno indywidualnego jak i podczas współdziałania w grupie.	P7U_U P7S_UW P7S_UO
	<p>Osiąga efekty w kategorii UMIEJĘTNOŚCI dla jednej z następujących specjalności:</p> <ol style="list-style-type: none"> Analityka środowiskowa i żywności <ul style="list-style-type: none"> - studia 3-semesterne (załącznik 1) - studia 4-semesterne (załącznik 1 i zał. D) Chemia związków organicznych i polimerów <ul style="list-style-type: none"> - studia 3-semesterne (załącznik 2) - studia 4-semesterne (załącznik 2 i zał. D) Medicinal chemistry <ul style="list-style-type: none"> - studia 3-semesterne (załącznik 3) - studia 4-semesterne (załącznik 3 i zał. D) 	
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K2Ach_K01	<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>	P7U_K P7S_KK P7S_KR P7S_KO
K2Ach_K02	Jest gotów do działania i myślenia w sposób przedsiębiorczy.	P7U_K P7S_KR P7S_KO
K2Ach_K03	Rozumie powiązania pomiędzy różnymi obszarami nauk chemicznych i/lub technicznych oraz ich aspekty praktyczne.	P7U_K P7S_KK

K2Ach_K04	Rozumie potrzebę etycznego postępowania w pracy naukowej i stosuje ją w praktyce.	P7U_K P7S_KK P7S_KR
K2Ach_K05	Jest gotów do oceny odbieranej treści.	P7U_K P7S_KK

Załącznik 1

EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA SPECJALNOŚCI

Wydział: **CHEMICZNY**
 Kierunek studiów: **CHEMIA**
 Stopień studiów: **studia II stopnia**
 Profil studiów: **ogólnoakademicki**
 Czas trwania studiów: **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 Chemia w ramach specjalności Analityka środowiskowa i żywności absolwent:	Odniesienie efektów do charakterystyk pierwszego stopnia i charakterystyk drugiego stopnia PRK poziomu 7 dla obszaru nauk ścisłych i kompetencji inżynierskich (Inż)
WIEDZA		
S2Ach1_W01	Zna współczesne metody analizy próbek środowiskowych, żywności i leków uwzględnieniem problemów jakości i walidacji pomiarów.	P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG2 P7S_WG_Inż
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.	P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG_Inż
S2Ach1_W03	Zna metody ekstrakcyjne stosowane w analizie śladowej i specjacyjnej oraz wymagane sposoby przygotowania próbek. Zna różne techniki chromatograficzne.	P7U_W P7S_WG P7S_WG1
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.	P7U_W P7S_WG P7S_WG1
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.	P7U_W P7S_WG P7S_WK
S2Ach1_W06	Zna nowoczesne techniki w spektroskopii oscylacyjnej i elektronowej oraz reakcje chemiczne zachodzące pod wpływem promieniowania elektromagnetycznego	P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG2
S2Ach1_W07	Zna procesy nukleosyntezy, zasady działania spektrometrów mas, najważniejsze metody stosowane w spektrometrii mas oraz ich zastosowania w różnych dziedzinach nauki i techniki.	P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG2
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.	P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG_Inż
S2Ach1_W09	Zna metody statystyczne stosowane w chemii analitycznej, sposoby walidacji metod analitycznych i praktyczne aspekty akredytacji laboratoriów analitycznych.	P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WK
UMIEJĘTNOŚCI		

S2Ach1_U01	Umie pobierać próbki środowiskowe, przygotowywać je do pomiaru i wykonywać pomiary różnymi technikami.	P7U_U P7S_UW P7S_UW1 P7S_UW2 P7S_UW1_Inż
S2Ach1_U02	Potrafi znajdować informacje na temat metod stosowanych w analizie środowiskowej, żywności i leków oraz przygotować ustne wystąpienie na wybrany temat.	P7U_U P7S_UW P7S_UK
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.	P7U_U P7S_UW P7S_UW1 P7S_UW2 P7S_UW1_Inż
S2Ach1_U04	Potrafi przygotowywać, metodami ekstrakcyjnymi, próbki do analizy chromatograficznej i oznaczać składy mieszanin metodami chromatograficznymi.	P7U_U P7S_UW P7S_UW1 P7S_UW2 P7S_UW1_Inż
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.	P7U_U P7S_UW P7S_UW1 P7S_UW2
S2Ach1_U06	Potrafi zebrać informacje na temat spektrometrycznej aparatury pomiarowej, metod przygotowania próbek i oznaczania różnych substancji, a także badania widm obiektów astrofizycznych.	P7U_U P7S_UK P7S_UW P7S_UW3
S2Ach1_U07	Umie wykonywać pomiary promieniowania alfa, beta i gamma, w tym mierzyć aktywność substancji naturalnych. Potrafi ocenić przydatność technik pracy z substancjami promieniotwórczymi i stosować zasady bezpieczeństwa.	P7U_U P7S_UW P7S_UW1 P7S_UW2 P7S_UW1_Inż
S2Ach1_U08	Potrafi obliczać i rozpoznawać widmo mas złożonych jonów. Umie wykonywać pomiary wybranymi metodami spektroskopii mas.	P7U_U P7S_UW P7S_UW1 P7S_UW2
S2Ach1_U09	Potrafi zaplanować doświadczenia i wykonać podstawowe analizy z wykorzystaniem odpowiedniej aparatury instrumentalnej z uwzględnieniem analizy błędów pomiarowego, a także dokonać analizy źródeł błędów oraz ocenić wyniki eksperymentów. Potrafi również dokonać obliczeń teoretycznych i wykorzystać dostępne oprogramowanie do symulacji eksperymentu.	P7U_U P7S_UW P7S_UW1 P7S_UW2 P7S_UW1_Inż P7S_UW2_Inż
S2Ach1_U10	Potrafi znaleźć informacje z dziedziny oceny i kontroli jakości oraz samodzielnie przygotować referat na wybrany temat z tej dziedziny.	P7U_U P7S_UW P7S_UK

EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA SPECJALNOŚCI

Wydział:	CHEMICZNY
Kierunek studiów:	CHEMIA
Stopień studiów:	studia II stopnia
Profil studiów:	ogólnoakademicki
Czas trwania studiów:	studia 3 lub 4-semestralne
Specjalność:	Chemia związków organicznych i polimerów

Efekty Kształcenia na II stopniu studiów dla specjalności Chemia związków organicznych i polimerów (ch2)	OPIS KIERUNKOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA Po zakończeniu studiów II stopnia na kierunku Chemia w ramach specjalności Chemia związków organicznych i polimerów absolwent:	Odniesienie efektów do charakterystyk pierwszego stopnia i charakterystyk drugiego stopnia PRK poziomu 7 dla obszaru nauk ścisłych i kompetencji inżynierskich (Inż)
WIEDZA		
S2Ach2_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.	P7U_W P7S_WG
S2Ach2_W02	Zna pojęcia i praktyczne aspekty analizy retrosyntetycznej, syntonów i odpowiadających im reagentów, selektywności reakcji i ekonomii syntezy. Ma wiedzę na temat reaktywności związków organicznych i wie jak wykorzystać je do racjonalnej syntezy złożonej cząsteczki.	P7U_W P7S_WG
S2Ach2_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.	P7U_W P7S_WG P7S_WG2 P7S_WG_Inż
S2Ach2_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.	P7U_W P7S_WG P7S_WG_Inż
S2Ach2_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.	P7U_W P7S_WG P7S_WG_Inż
S2Ach2_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.	P7U_W P7S_WG P7S_WG2
S2Ach2_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.	P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG2 P7S_WG_Inż
S2Ach2_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.	P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG2 P7S_WG_Inż

S2Ach2_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.	P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG_Inż
UMIĘJĘTNOŚCI		
S2Ach2_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.	P7U_U P7S_UW P7S_UU P7S_UW3 P7S_UW4_Inż
S2Ach2_U02	Potrafi zaplanować, przeprowadzić i kontrolować różne typy polimeryzacji w oparciu o znajomość mechanizmów procesów. Potrafi dobrać warunki procesu w celu otrzymania materiałów o docelowych właściwościach. Umie posłużyć się odpowiednimi katalizatorami dla zdefiniowania stereoregularności polimerów.	P7U_U P7S_UW P7S_UW1 P7S_UW2 P7S_UW1_Inż P7S_UW3_Inż P7S_UW4_Inż
S2Ach2_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.	P7U_U P7S_UW P7S_UK P7S_UW3 P7S_UW3 P7S_UW3_Inż
S2Ach2_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.	P7U_U P7S_UW P7S_UK P7S_UW3 P7S_UW3 P7S_UW3_Inż
S2Ach2_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.	P7U_U P7S_UW P7S_UU P7S_UW3
S2Ach2_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 dobierania grup ochronnych do warunków reakcji. Wykorzystuje reakcje stereoselektywne.	P7U_U P7S_UW P7S_UW1 P7S_UW2 P7S_UW1_Inż
S2Ach2_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.	P7U_U P7S_UW P7S_UW1 P7S_UW2 P7S_UW1_Inż P7S_UW2_Inż
S2Ach2_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 <i>in silico</i> .	P7U_U P7S_UW P7S_UW1 P7S_UW3 P7S_UW1_Inż

EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA SPECJALNOŚCI

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

Efekty Kształcenia na II stopniu studiów dla specjalności Medicinal chemistry (ch3)	OPIS KIERUNKOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA Po zakończeniu studiów II stopnia na kierunku Chemia w ramach specjalności Medicinal chemistry absolwent:	Odniesienie efektów do charakterystyk pierwszego stopnia i charakterystyk drugiego stopnia PRK poziomu 7 dla obszaru nauk ścisłych i kompetencji inżynierskich (Inż)
WIEDZA		
S2Ach3_W01	Ma rozszerzona wiedzę w zakresie podstawowych grup leków i mechanizmów ich działania na poziomie molekularnym. Posiada wiedzę o aktualnych trendach w dziedzinie farmakoterapii.	P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG2
S2Ach3_W02	Ma rozszerzoną wiedzę w zakresie produktów naturalnych o znaczeniu farmaceutycznym, ich zastosowaniach i mechanizmach działania. Posiada ogólną wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju farmakognozji.	P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG2
S2Ach3_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.	P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG_Inż
S2Ach3_W04	Ma ogólną wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju i najnowszych odkryciach w zakresie zastosowania związków nieorganicznych w terapii i diagnostyce	P7U_W P7S_WG P7S_WG2
S2Ach3_W05	Ma rozszerzona 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.	P7U_W P7S_WG P7S_WG2
S2Ach3_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.	P7U_W P7S_WG P7S_WG1
S2Ach3_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.	P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG_Inż
S2Ach3_W08	Zna podstawy metod analitycznych i specyficzne techniki pomiarowe w analityce chemicznej ze szczególnym uwzględnieniem metod stosowanych w analizie, syntezie i produkcji leków.	P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG2
S2Ach3_W09	Ma znajomość zagadnień z zakresu systemów zarządzania jakością, środowiskiem, bezpieczeństwem i higieną pracy w produkcji z uwzględnieniem wymagań branżowych.	P7U_W P7S_WG P7S_WK P7S_WG_Inż

S2Ach3_W10	<p>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.</p> <p>Zna teoretyczne podstawy metod obliczeniowych oraz technik informatycznych stosowanych przy projektowaniu leków.</p>	<p>P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG_Inż</p>
UMIEJĘTNOŚCI		
S2Ach3_U01	<p>Potrafi planować i wykonywać podstawowe badania, doświadczenia lub obserwacje dotyczące analizy leków i ich poszczególnych składników, głównie ich składnika aktywnego.</p> <p>Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski zwłaszcza zgodności z odpowiednimi normami.</p>	<p>P7U_U P7S_UW P7S_UW1 P7S_UW2 P7S_UW1_Inż P7S_UW3_Inż</p>
S2Ach3_U02	<p>Potrafi planować i wykonywać podstawowe badania, doświadczenia dotyczące wydzielania i analizy składników o znaczeniu farmakologicznym z surowców naturalnych .</p>	<p>P7U_U P7S_UW P7S_UW1 P7S_UW2</p>
S2Ach3_U03	<p>Potrafi planować i wykonywać podstawowe analizy leków w krytyczny sposób ocenić wyniki eksperymentów i obliczeń teoretycznych, a także przedyskutować błędy pomiarowe.</p> <p>Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne i dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne.</p> <p>Potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązania prostego zadania o charakterze praktycznym.</p>	<p>P7U_U P7S_UW P7S_UW1 P7S_UW2 P7S_UW1_Inż P7S_UW2_Inż P7S_UW3_Inż</p>
S2Ach3_U04	<p>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 <i>in silico</i>.</p>	<p>P7U_U P7S_UW P7S_UW1 P7S_UW3 P7S_UW1_Inż</p>
S2Ach3_U05	<p>Potrafi znajdować niezbędne informacje w literaturze fachowej, bazach danych i innych źródłach, zna czasopisma naukowe podstawowe dla studiowanego kierunku studiów i specjalności.</p>	<p>P7U_U P7S_UW</p>
S2Ach3_U06	<p>Potrafi praktycznie przeprowadzić kilkietapową syntezę związku organicznego, dobrać i zmontować odpowiednią aparaturę, wykonać identyfikacje i charakterystyki otrzymanych produktów.</p>	<p>P7U_U P7S_UW P7S_UW1 P7S_UW1_Inż P7S_UW4_Inż</p>
S2Ach3_U07	<p>Ma umiejętności praktyczne w posługiwaniu się wybranymi rodzajami spektroskopii i innych metod analitycznych. Potrafi odpowiednio przygotować próbki, przeprowadzić pomiar i zinterpretować jego wyniki.</p>	<p>P7U_U P7S_UW P7S_UW1 P7S_UW2 P7S_UW1_Inż P7S_UW2_Inż</p>
S2Ach3_U08	<p>Zna podstawowe metody statystyczne. Potrafi posługiwać się komputerowymi technikami wspomagającymi statystyczne opracowywanie danych eksperymentalnych.</p>	<p>P7U_U P7S_UW P7S_UW2</p>

Załącznik D

DODATKOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA STUDIÓW 4-SEMESTRALNYCH

Wydział: **CHEMICZNY**
 Kierunek studiów: **CHEMIA**
 Stopień studiów: **studia II stopnia**
 Profil studiów: **ogólnoakademicki**
 Czas trwania studiów: **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 do charakterystyk pierwszego stopnia i charakterystyk drugiego stopnia PRK poziomu 7 dla obszaru nauk ścisłych i kompetencji inżynierskich (Inż)
WIEDZA		
K2Ach_W08	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	P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG_Inż
K2Ach_W09	Zna podstawowe właściwości materiałów inżynierskich. Rozumie zależność: struktura – właściwości – technologia otrzymywania oraz zasadę doboru materiałów konstrukcyjnych do konkretnych zastosowań.	P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG_Inż
K2Ach_W10	Zna chemiczną, technologiczną lub biotechnologiczną koncepcję procesu, ma wiedzę na temat bilansów materiałowych i energetycznych, analizy termodynamicznej i kinetycznej procesu. Zna źródła informacji o właściwościach substancji chemicznych.	P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG_Inż
K2Ach_W11	Ma wiedzę w zakresie jakościowej i ilościowej analizy składu powierzchni ciała stałego, a także jego właściwości fizykochemicznych. Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie podstaw fizycznych wybranych specjalistycznych metod diagnostycznych, np. mikroskopii elektronowej, dyfrakcji rentgenowskiej, metod optycznych. Orientuje się w obecnym stanie wiedzy oraz najnowszych kierunkach rozwoju technik pomiarowych.	P7U_W P7S_WG
K2Ach_W12	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.	P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG_Inż
K2Ach_W13	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.	P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG_Inż

K2Ach_W14	Zna najważniejsze procesy i/lub operacje jednostkowe w technologii chemicznej lub biotechnologii/mikrobiologii przemysłowej. Zna ich charakterystyki z punktu widzenia dostosowania do właściwości stosowanych surowców oraz doboru odpowiednich parametrów pracy. Ma wiedzę w zakresie konstrukcji procesu oraz sterowania w celu uzyskania optymalnych efektów z punktu widzenia wydajności operacji lub procesu. Zna nowoczesne trendy rozwojowe tej dziedziny; ma znajomość specyfiki prowadzenia procesów. Posiada wiedzę z zakresu technologii chemicznej lub biotechnologii/mikrobiologii przemysłowej obejmującą funkcjonowanie linii technologicznych związanych z produkcją dóbr także konsumpcyjnych w zakresie studiowanego kierunku.	P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG_Inż
K2Ach_W15	Posiada szczegółową wiedzę z zakresu wybranych zagadnień ochrony środowiska i/lub odzysku i recyklingu materiałów oraz ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych i prawnych uwarunkowań w zakresie studiowanego kierunku. Wie jak zarządzać jakością, zna zasady prowadzenia działalności w zakresie podstawowym obejmującym wybrane zagadnienia, związane ze studiowanym kierunkiem; zna podstawowe metody i techniki stosowane w ochronie środowiska i/lub recyklingu materiałów.	P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG_Inż P7S_WK P7S_WK1 P7S_WK_Inż
K2Ach_W16	Absolwent zna wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi z zakresu chemii stosowanej lub inżynierii i technologii materiałów lub inżynierii i technologii chemicznej lub biotechnologii i mikrobiologii przemysłowej. Zna i rozumie podstawowe procesy zachodzące w urządzeniach, obiektach i systemach inżynieryjno-technicznych, chemicznych lub biotechnologicznych.	P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG_Inż
UMIEJĘTNOŚCI		
K2Ach_U12	Potrafi wykonać podstawowe obliczenia z zakresu inżynierii chemicznej. Posiada umiejętność bilansowania masy, ciepła i energii.	P7U_U P7S_UW P7S_UW2 P7S_UW2_Inż
K2Ach_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.	P7U_U P7S_UW P7S_UW3 P7S_UW2_Inż
K2Ach_U14	Posiada umiejętność wykorzystania komputera, w tym oprogramowania komercyjnego do rozwiązywania problemów z chemii i nauk powiązanych. Zna podstawy algorytmizacji i wybrane elementy programowania komputerowego. Potrafi poruszać się w sieciach komputerowych oraz pozyskiwać i przetwarzać informacje z zakresu chemii i nauk powiązanych.	P7U_U P7S_UW
K2Ach_U15	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.	P7U_U P7S_UW P7S_UW1 P7S_UW1_Inż
K2Ach_U16	Potrafi określić rodzaje zagrożeń w przemyśle chemicznym oraz zaproponować sposoby zapobiegania wypadkom i awariom. Potrafi ocenić ryzyko związane ze skutkami awarii chemicznych.	P7U_U P7S_UW P7S_UW1 P7S_UW2 P7S_UW1_Inż P7S_UW3_Inż
K2Ach_U17	Umie zaprojektować schemat technologiczny prostego procesu chemicznego, a także wykonać obliczenia bilansowe i projektowe podstawowych urządzeń przemysłu chemicznego.	P7U_U P7S_UW P7S_UW3 P7S_UW4_Inż

K2Ach_U18	Potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę, a także dostępne źródła do formułowania, interpretacji, krytycznej analizy i prezentacji złożonych problemów o charakterze praktycznym/technologicznych/inżynierskim z zakresu chemii i nauk pokrewnych lub biotechnologii i nauk pokrewnych.	P7U_U P7S_UW P7S_UW2 P7S_UW3_Inż
-----------	---	---