

KIERUNKOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

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

Wydział: CHEMICZNY

Kierunek studiów: TECHNOLOGIA CHEMICZNA

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

Umiejscowienie kierunku w obszarze (obszarach)

Kierunek *Technologia chemiczna* należy do obszaru studiów technicznych i jest powiązany z takimi kierunkami studiów jak: *Inżynieria chemiczna, Inżynieria materiałowa, Chemia, Biotechnologia*.

Koncepcja studiów i ich powiązanie ze studiami I stopnia

Kandydat na **3-semestralne** studia II stopnia na kierunku *Technologia chemiczna* musi posiadać kwalifikacje I stopnia zakończone dyplomem **licencjata** lub **inżyniera** albo kwalifikacje II stopnia zakończone dyplomem **magistra inżyniera** oraz kompetencje niezbędne do kontynuowania kształcenia na studiach II stopnia na tym kierunku.

Kandydat na **4-semestralne** studia II stopnia na kierunku *Technologia chemiczna* musi posiadać kwalifikacje I lub II 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 *Technologia chemiczna*.
- 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, **T2A** – efekty kształcenia dla kwalifikacji II stopnia, profil ogólnoakademicki, w obszarze kształcenia odpowiadającym obszarowi nauk technicznych, **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: **TECHNOLOGIA CHEMICZNA**

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

Efekty Kształcenia na II stopniu studiów dla kierunku Technologia chemiczna (tc)	OPIS KIERUNKOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA Po zakończeniu studiów I stopnia na kierunku Technologia chemiczna absolwent:	Odniesienie efektów kształcenia dla obszaru nauk technicznych (T) i kompetencji inżynierskich (Inz)
WIEDZA		
K2Atc_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 wspomaganiania analizy eksperymentu.	T2A_W01 T2A_K03
K2Atc_W02	Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę na temat istoty zjawisk zachodzących na powierzchni katalizatora (sorbenta). Zna podstawy wytwarzania katalizatorów, badania ich właściwości fizykochemicznych i stosowania różnych katalizatorów w szerokim spektrum technologii chemicznych	T2A_W03 T2A_W04 T2A_W05 InzA_W05
K2Atc_W03	Zna podstawy prawne regulujące działalność przemysłową w Unii Europejskiej związaną z jej wpływem na środowisko. Posiada wiedzę na temat bezpiecznego dla zdrowia i środowiska magazynowania i transportu produktów chemicznych. Zna światowe bezpieczne dla środowiska trendy rozwoju branży chemicznej.	T2A_W05 T2A_W06 T2A_W08 InzA_W01 InzA_W03 T2A_K02
K2Atc_W04	Posiada umiejętność ilościowego opisu prostego procesu z wykorzystaniem danych fizykochemicznych. Jest w stanie zaproponować użycie opisu do symulacji oraz optymalizacji procesu. Zna typową strukturę zadania optymalizacyjnego oraz proste metody optymalizacji.	T2A_W03 T2A_W07 InzA_W02
K2Atc_W05	Zna metody formułowania bilansu składników oraz bilansu ciepła w doskonałych reaktorach o pracy okresowej i ciągłej w reakcjach jednorodnych i katalitycznych. Potrafi odtwarzać podstawowe związki między wielkościami projektowymi i stopniem przereagowania w reakcjach o różnych równaniach kinetycznych. Zna charakterystykę dynamiczną reaktora przepływowego i jej wykorzystanie w ocenie parametru reaktora rzeczywistego.	T2A_W02 T2A_W03
K2Atc_W06	Zna podstawy multidyscyplinarnej dziedziny – biotechnologii, która integruje osiągnięcia biochemii, genetyki, mikrobiologii, biologii molekularnej, ekonomii i techniki w celu praktycznego wykorzystania organizmów żywych lub ich fragmentów (enzymów, tkanek) w produkcji przemysłowej np.: antybiotyków, szczepionek i witamin, enzymów, substancji biologicznie czynnych, białka, czy produktów energetycznych. Zna podstawy biologiczne i biochemiczne procesów enzymatycznych i mikrobiologicznych.	T2A_W02
K2Atc_W07	Posiada wiedzę na temat fizykochemicznych podstaw projektowania procesu jednostkowego w technologii organicznej i technologii polimerów do otrzymywania produktów o specyficznych cechach użytkowych. Zna podstawy oceny i analizy zjawisk, zachodzących na granicy faz, termodynamicznego opisu tych procesów ze szczególnym uwzględnieniem procesu adsorpcji, układów dyspersyjnych, kinetyki i katalizy w układach wielofazowych.	T2A_W01 T2A_W04
K2Atc_W08	Zna cele i zasady projektowania w technologii chemicznej. Zna zasady przygotowania schematu ideowego i technologiczno aparaturowego.	T2A_W07 InzA_W02 InzA_W05

K2Atc_W09	Zna problematykę zrównoważonego rozwoju w obszarze technologii chemicznej, a w szczególności: społeczne i ekonomiczne uwarunkowania oraz strategie zrównoważonego rozwoju. Rozumie pojęcie „zielonej chemii” oraz „czasu życia produktu”. Potrafi ocenić rolę surowców odnawialnych i recyklingu.	T2A_W06 T2A_W08 InzA_W01 InzA_W03
	Osiąga efekty w kategorii WIEDZA dla jednej z następujących specjalności: 1. Procesy i produkty chemiczne (załącznik 1) 2. Zarządzanie procesem technologicznym i jakością produkcji (załącznik 2) 3. Technology of Fine Chemicals (załącznik 3)	
	W przypadku studiów 4-semestralnych osiąga dodatkowo efekty w kategorii WIEDZA wymienione w załączniku SI	
UMIEJĘTNOŚCI		
K2Atc_U01	Samodzielnie potrafi preparować proste katalizatory, oznaczyć ich podstawowe właściwości fizykochemiczne, określić ich aktywność w wybranych reakcjach. Zna zasady technologiczne doboru katalizatora.	T2A_U08 T2A_U09 InzA_U01 InzA_U02
K2Atc_U02	Potrafi zastosować metody usuwania niebezpiecznych dla zdrowia jonów metali ze ścieków. Potrafi odzyskiwać metale ciężkie ze ścieków pogalwanicznych. Umie usuwać zanieczyszczenia węglowodorowe ze ścieków przemysłowych. Zna metody usuwania ze ścieków przemysłowych barwników, odorantów siarkowych i zanieczyszczeń fenolowych.	T2A_U09 T2A_U11 T2A_U13 T2A_U17 T2A_U18 T2A_U19 InzA_U02 InzA_U07 InzA_U08
K2Atc_U03	Potrafi zaprojektować odpowiednie układy równań symulujących pracę wybranych procesów technologicznych. Potrafi posłużyć się znanymi modelami matematycznymi. Potrafi przeprowadzić symulację oraz optymalizację numeryczną wybranych procesów. Umie wykorzystywać numeryczne procedury całkowania, różniczkowania oraz metody analizy regresji w modelowaniu procesów technologicznych.	T2A_U07 T2A_U08 T2A_U09 T2A_U10 T2A_U11 InzA_U01 InzA_U02 InzA_U03
K2Atc_U04	Potrafi projektować reaktory zbiornikowe przelewowe, rurowe i katalityczne. Potrafi porównać różne reaktory z wykorzystaniem wiedzy o szybkości reakcji oraz związek między objętością strumienia a stopniem przereagowania.	T2A_U07 T2A_U09 T2A_U10 T2A_U12 T2A_U19 InzA_U02 InzA_U03 InzA_U08
K2Atc_U05	Potrafi tworzyć i przetwarzać bazy w programie Microsoft Access. Potrafi korzystać i tworzyć tabele, kwerendy i formularze. Umie projektować formularze i tworzyć raporty. Zna możliwości importu i eksportu danych MS Access – MS Excel.	T2A_U07
K2Atc_U06	Potrafi praktycznie wykorzystać zagadnienia projektowania przedinwestycyjnego planowanego przedsięwzięcia technologicznego obejmującego marketing, materiały, lokalizację, ochronę środowiska, projektowanie techniczne oraz ocenę finansową projektu.	T2A_U13 T2A_U14 T2A_U15 T2A_U16 T2A_U18 T2A_U19 InzA_U04 InzA_U05 InzA_U07 InzA_U08

K2Atc_U07	<p>Dysponuje odpowiednimi środkami językowymi dla języka specjalistycznego 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</p>	<p>T2A_U01 T2A_U02 T2A_U03 T2A_U04 T2A_U06</p>
K2Atc_U08	<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>	<p>T2A_U01 T2A_U02</p>
K2Atc_U09	<p>Potrafi przeprowadzić rozeznanie literaturowe z zakresie konkretnego problemu naukowo-badawczego. Zna podstawy planowania i przeprowadzania badań naukowych.</p>	<p>T2A_U01 T2A_U08 InzA_U01</p>
K2Atc_U10	<p>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.</p>	<p>T2A_U05 T2A_U08 T2A_U09 InzA_U01 InzA_U02</p>
K2Atc_U11	<p>Ma wiedzę o trendach rozwojowych i nowych osiągnięciach w zakresie studiowanego kierunku. 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.</p>	<p>T2A_W05 T2A_W10 T2A_U03 T2A_U04 T2A_U07 T2A_U12 T2A_U18 InzA_U07</p>

K2Atc_U12	Potrafi praktycznie wykorzystać zagadnienia projektowania przedinwestycyjnego planowanego przedsięwzięcia technologicznego obejmującego marketing, materiały, lokalizację, ochronę środowiska, projektowanie techniczne oraz ocenę finansową projektu.	T2A_U13 T2A_U14 T2A_U17 InzA_U04 InzA_U06 T2A_K03
	Osiąga efekty w kategorii UMIEJĘTNOŚCI dla jednej z następujących specjalności: 1. Procesy i produkty chemiczne (załącznik 1) 2. Zarządzanie procesem technologicznym i jakością produkcji (załącznik 2) 3. Technology of Fine Chemicals (załącznik 3)	
	W przypadku studiów 4-semestralnych osiąga dodatkowo efekty w kategorii UMIEJĘTNOŚCI wymienione w załączniku SI	
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K2Atc_K01	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. 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. Ma świadomość społecznej roli inżyniera, rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej.	T2A_K01 T2A_K02 T2A_K05 T2A_K07 InzA_K01
K2Atc_K02	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.	T2A_K03

Załącznik 1

EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA SPECJALNOŚCI

Wydział: **CHEMICZNY**

Kierunek studiów: **TECHNOLOGIA CHEMICZNA**

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

Specjalność: **Procesy i produkty chemiczne**

Efekty Kształcenia na II stopniu studiów dla specjalności (tc1)	OPIS KIERUNKOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA Po zakończeniu studiów II stopnia na kierunku Technologia Chemiczna w ramach specjalności Procesy i produkty chemiczne absolwent:	Odniesienie efektów kształcenia dla obszaru nauk technicznych (T) i kompetencji inżynierskich (Inz)
WIEDZA		
S2Atc1_W01	Posiada pogłębioną wiedzę o właściwościach fizykochemicznych i technologicznych ropy naftowej i gazu. Posiada wiedzę nt. perspektyw rozwoju procesów pogłębionej przeróbki ropy naftowej do paliw. Posiada wiedzę o kierunkach zmian wymagań jakościowych dla paliw transportowych. Zna pojęcia paliw II - IV generacji. Zna technologie otrzymywania paliw gazowych (LNG, SNG, LPG). Zna technologie otrzymywania wysoko jakościowych komponentów paliw.	T2A_W04 T2A_W05
S2Atc1_W02	Zna zjawiska i metody otrzymywania i formowania polimerów z udziałem różnych środków pomocniczych. Potrafi określić specyficzne właściwości różnych kompozycji i zna metody ich pomiarów. Zna konstrukcję oprzyrządowania przetwórczego oraz recyklingu i utylizacji poużytkowych materiałów polimerowych.	T2A_W04 T2A_W05
S2Atc1_W03	Zna zagadnienia opisujące zarówno właściwości układów dyspersyjnych jak i zjawiska na granicy faz – w aspekcie fizykochemicznym i technologicznym. Posiada wiadomości na temat fizykochemicznych metod badania tych układów. Potrafi zdefiniować układy dyspersyjne, które znajdują zastosowanie w wielu dziedzinach nowoczesnej technologii chemicznej.	T2A_W04 T2A_W05
S2Atc1_W04	Posiada wiadomości na temat wytwarzania nanomateriałów, zaawansowanych materiałów z surowców polimerowych, ceramicznych i węglowych. Zna metody kształtowania właściwości materiałów w tym ich struktury oraz tekstury wymaganych dla ich perspektywicznych zastosowań w przemyśle oraz ochronie środowiska.	T2A_W02 T2A_W05 T2A_W06 T2A_W07 InzA_W01 InzA_W02
S2Atc1_W05	Zna prognozowane kierunki rozwoju w obszarze chemii z uwzględnieniem bazy surowcowej. Potrafi uwzględniać problematykę rynkową, techniczną i formalno-prawną dotyczącą ochrony środowiska w sektorowych procesach produkcyjnych.	T2A_W05 T2A_W08 T2A_W11 InzA_W03
UMIĘJĘTNOŚCI		
S2Atc1_U01	Potrafi dobrać i zastosować metody analityczne do analizy składu oraz oceny właściwości fizykochemicznych i użytkowych produktów otrzymanych w wybranych procesach rafineryjnych, (m.in. produktów izomeryzacji węglowodorów parafinowych, uwodornienia węglowodorów aromatycznych) w procesach konwersji biomasy (m.in. transestryfikacji olejów roślinnych) oraz produktów krakingu odpadowych poliolefin. Ma pogłębioną wiedzę w zakresie metod analizy koksu, materiałów węglowych i grafitowych oraz węgla aktywnych.	T2A_U08 T2A_U09 T2A_U12 InzA_U01 InzA_U02

S2Atc1_U02	Potrafi ocenić wpływ parametrów wybranych procesów przeróbki ropy naftowej na właściwości produktów naftowych. Potrafi ocenić wpływ surowca parametrów technologicznych na (piroliza, transestryfikacja) na właściwości biopaliw. Potrafi ocenić wpływ surowca (odpady poliolefinowe) i warunków procesu na wydajność produktów ciekłych. Zna zagadnienia związane z technologią wytwarzania węgla aktywnych. Ma pogłębioną wiedzę o procesach adsorpcyjnych i ich zastosowaniu do usuwania zanieczyszczeń z wód przemysłowych i gazów procesowych.	T2A_U08 T2A_U15 T2A_U16 T2A_U19 InzA_U01 InzA_U05 InzA_U08
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K2Atc1_K01	Zna poszczególne etapy tworzenia przedsięwzięcia technologicznego. Potrafi ocenić koszty wykonania dokumentacji technologicznej. Zna zasady rozpoznawania potrzeb rynkowych dla planowanego produktu. Umie skonstruować program produkcji. W projektowaniu potrafi określić i obliczyć koszty techniczne, kadrowe, środowiskowe oraz lokalizacji i realizacji przedsięwzięcia. Zna powszechnie stosowane w świecie wskaźniki ekonomiczne służące do oceny efektywności przedsięwzięcia.	T2A_W08 T2A_U14 T2A_K04 T2A_K06 InzA_W04 InzA_U04 InzA_K02

Załącznik 2

EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA SPECJALNOŚCI

Wydział: **CHEMICZNY**

Kierunek studiów: **TECHNOLOGIA CHEMICZNA**

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

Specjalność: **Zarządzanie procesem technologicznym i jakością produkcji**

Efekty Kształcenia na II stopniu studiów dla specjalności Zarządzanie procesem technologicznym i jakością produkcji (tc2)	OPIS KIERUNKOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA Po zakończeniu studiów II stopnia na kierunku Technologia Chemiczna w ramach specjalności Zarządzanie procesem technologicznym i jakością produkcji absolwent:	Odniesienie efektów kształcenia dla obszaru nauk technicznych (T) i kompetencji inżynierskich (Inz)
WIEDZA		
S2Atc2_W01	Posiada wiedzę z zakresu zarządzania produkcją i organizacji systemu produkcyjnego. Wie co to jest cykl życia wyrobu i technologii oraz zna zasady strategii technologicznych.. Zna problemy związane z wdrażaniem technologii. Ma wiadomości na temat doskonalenia procesów technologicznych i auditu zarządzania technologią oraz stałego polepszania produktów i produktywności procesów wytwarzania.	T2A_W06 T2A_W09 T2A_W11 InzA_W01 InzA_W04
S2Atc2_W02	Zna podstawy prawne organizacji przedsiębiorstwa i działalności gospodarczej. Zna prawo działalności gospodarczej i kodeks cywilny.	T2A_W08 T2A_W09 T2A_W10 InzA_W03 InzA_W04
S2Atc2_W03	Zna podstawowe metalowe materiały konstrukcyjne i ich właściwości. Zna główne typy korozji charakterystyczne dla określonego materiału i środowiska. Rozumie zjawisko pasywności metali. Posiada umiejętność korzystania z wykresów Pourbaix do celów korozyjnych.	T2A_W04 T2A_W05 T2A_W07 InzA_W02
S2Atc2_W04	Zna zagadnienia związane z rozwojem wybranych procesów produkcyjnych w obszarach: technologii organicznej i nieorganicznej, w tym procesów elektrochemicznych oraz procesów stanowiących kryteria oceny poziomu technologicznego przemysłu rafineryjnego. Ma wiedzę dotyczącą pozyskiwania i doboru surowców oraz utylizacji powstających odpadów.	T2A_W04 T2A_W05
S2Atc2_W05	Zna charakterystykę źródeł skażeń chemicznych i substancji skażających. Potrafi przewidzieć sposoby rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń i zachodzące przemiany zanieczyszczeń chemicznych w środowisku. Zna zasady oceny zagrożenia i oceny jego skutków w instalacjach chemicznych oraz podstawowe działania zabezpieczające. Zna procedury oceny ryzyka zdrowotnego na terenach, na których miała miejsce awaria przemysłowa z udziałem substancji chemicznych.	T2A_W04 T2A_W08 InzA_W03
S2Atc2_W06	Zna podstawowe pojęcia z zakresu kontroli i automatyki procesów, takie jak: zmienne regulowane, stan ustalony i nieustalony, sterowanie optymalne zadanego stanu, sterowanie w układzie zamkniętym. Posiada wiadomości na temat wybranej aparatury kontrolno-pomiarowej. Zna podstawowe typy regulatorów. Posiada wiedzę na temat sterowania w układach regulacji ze sprzężeniem zwrotnym.	T2A_W07 InzA_W02
S2Atc2_W07	Zna prognozowane kierunki rozwoju w obszarze chemii z uwzględnieniem bazy surowcowej. Potrafi uwzględniać problematykę rynkową, techniczną i formalno-prawną dotyczącą ochrony środowiska w sektorowych procesach produkcyjnych.	T2A_W05 T2A_W08 T2A_W11 InzA_W03

UMIEJĘTNOŚCI		
S2Atc2_U01	Potrafi podjąć działania w zakresie wdrażania systemów zarządzania jakością oraz ocenić korzyści płynące z zarządzania jakością. Posiada wiedzę z zakresu zarządzania produkcją i organizacją systemu produkcyjnego. Zna zagadnienia związane z zarządzaniem portfelem produktów, pozycjonowaniem produktu/marki, rozumie celowość zróżnicowania strategii przedsiębiorstwa w odniesieniu do cyklu życia produktu.	T2A_W10 T2A_U14 InzA_U03 InzA_U04
S2Atc2_U02	Potrafi rozróżnić i zdefiniować takie pojęcia jak: działalność gospodarcza osoby fizycznej, koncesje i leasing, kodeks spółek handlowych, Krajowy Rejestr Sądowy, spółka jawna, spółka z ograniczoną odpowiedzialnością, spółka akcyjna, spółka z udziałem kapitału zagranicznego, podatek dochodowy PIT i CIT, podatek od towarów i usług, podatek akcyzowy. Rozumie co to jest uczciwa konkurencja. Zna podstawy przygotowywania zamówień publicznych.	T2A_U14 InzA_U04
S2Atc2_U03	Potrafi oceniać stopień zagrożenia korozyjnego konstrukcji eksploatowanych w warunkach rzeczywistych. Potrafi określić szybkość korozji metodami elektrochemicznymi (galwanostatyczna, potencjostatyczna, impedancyjna). Umie zaproponować metody ochrony antykorozyjnej dla konkretnych warunków agresywnych.	T2A_U16 T2A_U17 InzA_U06
S2Atc2_U04	Potrafi zastosować metody otrzymywania polimerów i sporządzać ich charakterystyki. Umie wykorzystywać wiadomości na temat układów dyspersyjnych i koloidalnych i stosować je do celów praktycznych. Potrafi zastosować wybrane procesy dla poprawy jakości paliw transportowych oraz potrafi oznaczyć zawartość wybranych związków mających wpływ na jakość produktów. Umie wykorzystywać procesy elektrochemicznego celów produkcyjnych.	T2A_U08 T2A_U09 T2A_U15 InzA_U01 InzA_U02 InzA_U05
S2Atc2_U05	Potrafi obliczyć wielkość emisji dla różnych źródeł zanieczyszczeń oraz szybkość migracji zanieczyszczeń w powietrzu, w wodzie i w glebie. Umie ocenić wpływ przemian zanieczyszczeń w poszczególnych elementach środowiska. Potrafi planować procedury postępowania w przypadku skażenia czynnikami chemicznymi. Umie ocenić zagrożenia i przewidzieć jego skutki w instalacjach chemicznych oraz potrafi podać podstawowe działania zabezpieczające. Potrafi ocenić ryzyko zdrowotne na terenach, na których miała miejsce awaria przemysłowa z udziałem substancji chemicznych.	T2A_U13 T2A_U15 T2A_U18 InzA_U05 InzA_U07
S2Atc2_U06	Umie korzystać z baz danych dotyczących przepisów bezpieczeństwa technicznego oraz substancji szkodliwych. Potrafi przeprowadzić symulacje skażenia środowiska w przypadku awarii przemysłowych. Zna rodzaje substancji niebezpiecznych i ich zagrożenie dla środowiska i ludzi.	T2A_U09 T2A_U11 T2A_U13 T2A_U15 InzA_U02 InzA_U05
S2Atc2_U07	Potrafi zaprojektować numeryczny model sterowania procesem technologicznym z wykorzystaniem elementów kontrolno pomiarowych oraz regulacji ze sprzężeniem zwrotnym. Potrafi przeprowadzić symulacje numeryczne wybranych procesów w warunkach ustalonych (optymalnych) oraz nieustalonych (z zaburzeniem) dla wybranych modeli reaktorów. Potrafi sterować rzeczywistym procesem technologicznym na przykładzie wybranej instalacji wielkolaboratoryjnej.	T2A_U07 T2A_U09 T2A_U12 T2A_U16 T2A_U19 InzA_U02 InzA_U08
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K2Atc2_K01	Zna poszczególne etapy tworzenia przedsięwzięcia technologicznego. Potrafi ocenić koszty wykonania dokumentacji technologicznej. Zna zasady rozpoznawania potrzeb rynkowych dla planowanego produktu. Umie skonstruować program produkcji. W projektowaniu potrafi określić i obliczyć koszty techniczne, kadrowe, środowiskowe oraz lokalizacji i realizacji przedsięwzięcia. Zna powszechnie stosowane w świecie wskaźniki ekonomiczne służące do oceny efektywności przedsięwzięcia.	T2A_W08 T2A_U14 T2A_K04 T2A_K06 InzA_W04 InzA_U04 InzA_K02

Załącznik 3

EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA SPECJALNOŚCI

Wydział: **CHEMICZNY**

Kierunek studiów: **TECHNOLOGIA CHEMICZNA**

Stopień studiów: **studia II stopnia, profil ogólniakademicki, studia 3-semestralne**

Specjalność: **Technology of Fine Chemicals**

Efekty Kształcenia na II stopniu studiów dla specjalności Technology of Fine Chemicals (tc3)	OPIS KIERUNKOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA Po zakończeniu studiów II stopnia na kierunku Technologia Chemiczna w ramach specjalności Technology of Fine Chemicals absolwent:	Odniesienie efektów kształcenia dla obszaru nauk technicznych (T) i kompetencji inżynierskich (Inz)
WIEDZA		
S2Atc3_W01	Zna zagadnienia opisujące zarówno właściwości kinetyczne, elektrochemiczne oraz optyczne układów dyspersyjnych, jak i zjawiska agregacyjne występujące na granicy faz – w aspekcie fizykochemicznym i technologicznym. Posiada wiadomości na temat fizykochemicznych metod badania stabilności i właściwości użytkowych tych układów. Potrafi zdefiniować układy dyspersyjne, w tym i koloidalne, które znajdują zastosowanie w wielu dziedzinach nowoczesnej technologii chemicznej.	T2A_W01 T2A_W03 T2A_W04 T2A_W05 T2A_W07 T2A_W08 InzA_W02 InzA_W03
S2Atc3_W02	Zna zjawiska i metody otrzymywania oraz formowania polimerów, w tym o specjalnym przeznaczeniu. Zna fizykochemiczne aspekty tych procesów. Potrafi określić specyficzne właściwości różnych kompozycji i zna metody fizykochemiczne ich pomiarów. 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.	T2A_W01 T2A_W02 T2A_W04 T2A_W05 T2A_W07 T2A_W08 InzA_W02 InzA_W03
S2Atc3_W03	Zna i potrafi stosować wybrane techniki analityczne, w tym: fizyczne, chromatograficzne, chemiczne, elektrochemiczne oraz spektroskopowe, do badania jakościowego i ilościowego produktów otrzymywanych w procesie technologii lekkiej syntezy. Zna sposoby analizy uwzględniające błędy pomiarowe. Rozumie na czym polega proces walidacji metody analitycznej. Zna techniki eksperymentalne i rozumie funkcjonowanie aparatury. Zna procesy kontroli jakości z zastosowaniem metod analitycznych.	T2A_W02 T2A_W04 T2A_W05 T2A_W07 InzA_W02
S2Atc3_W04	Zna zasady technologii otrzymywania preparatów odżywczych dla roślin oraz techniki ich stosowanie. Zna zasady obowiązujące w certyfikacji materiałów paszowych oraz technologii ich wytwarzania. Zna zasady technologii wytwarzania środków ochrony roślin i zasad ich doboru. Zna zależność działania związków toksycznych od ich budowy chemicznej. Posiada szczegółową wiedzę na temat migracji substancji toksycznych w ekosystemach. Posiada wiedzę na temat programów ochrony roślin o dużym znaczeniu gospodarczym dla Polski i Europy, z uwzględnieniem zasad rolnictwa integrowanego i ekologicznego. Zna przepisy prawa polskiego i europejskiego w zakresie zarządzania chemikaliami (REACH).	T2A_W02 T2A_W03 T2A_W05 T2A_W07 T2A_W11 InzA_W02 InzA_W05
S2Atc3_W05	Zna zagadnienia związane z rozwojem wybranych procesów produkcyjnych w obszarach: technologii organicznej, farmaceutycznej i biofarmaceutycznej, w tym technologii otrzymywania różnych form środków leczniczych i wyrobów medycznych, oraz wymogów jakościowych, stawianych tym produktom. Ma rozszerzoną wiedzę w zakresie podstawowych grup leków i mechanizmów ich działania na poziomie molekularnym. Ma wiedzę dotyczącą otrzymywania substancji biologicznie aktywnych oraz utylizacji powstających odpadów. Posiada wiedzę o aktualnych trendach w dziedzinie farmakoterapii.	T2A_W02 T2A_W04 T2A_W05 T2A_W07 T2A_W08 InzA_W02 InzA_W03

S2Atc3_W06	Zna nowoczesne metody chemicznej modyfikacji różnorodnych typów polimerów. Zna metodologie syntetyczne pozyskiwania dodatków do materiałów polimerowych czy farb i lakierów, a także powłok i materiałów elektronicznych. Zna metody kształtowania właściwości materiałów w tym ich struktury oraz tekstury wymaganych dla ich perspektywicznych zastosowań w przemyśle oraz ochronie środowiska. Posiada wiadomości na temat wytwarzania zaawansowanych materiałów z surowców polimerowych.	T2A_W02 T2A_W05 T2A_W06 T2A_W07 InzA_W01 InzA_W02
S2Atc3_W07	Posiada wiedzę z zakresu zarządzania produkcją i organizacji systemu produkcyjnego. Wie, co to jest cykl życia wyrobu i technologii oraz zna zasady strategii technologicznych. Zna problemy związane z wdrażaniem technologii. Posiada wiadomości na temat doskonalenia procesów technologicznych i audytu zarządzania technologią oraz stałego polepszania produktów i produktywności procesów wytwarzania.	T2A_W05 T2A_W08 T2A_W11 InzA_W03
S2Atc3_W08	Zna zasady oraz reguły stosowane w nowoczesnej zielonej chemii. Posiada wiadomości na temat takich procesów jak zastosowanie zielonej chemii w chemii ze szczególnym uwzględnieniem katalizy chemicznej, biotechnologii oraz w mikrobiologii. Zna problemy związane z wdrażaniem zielonej chemii w przemyśle. Rozumie, na czym polega proces bioremediacji, syntezy doskonałej oraz „zielonego rozpuszczalnika”. Posiada wiadomości na temat wytwarzania materiałów spełniających warunki zielonej chemii.	T2A_W02 T2A_W05 T2A_W08 InzA_W03
UMIEJĘTNOŚCI		
S2Atc3_U01	Potrafi zaplanować, przeprowadzić i kontrolować wytwarzanie stabilnych fizycznie i chemicznie układów dyspersyjnych. Potrafi dobrać metody oceny podstawowych parametrów fizykochemicznych procesów agregacyjnych, przebiegających na granicach faz. Umie posłużyć się nimi do zaprojektowania kontrolowanych procesów i sterowania morfologią produktów, m.in. form farmaceutycznych, kosmetycznych, spożywczych.	T2A_U08 T2A_U09 InzA_U01 InzA_U02
S2Atc3_U02	Potrafi zaplanować, przeprowadzić i kontrolować różne typy polimeryzacji w oparciu o znajomość mechanizmów procesów. Potrafi dobrać warunki procesu w celu otrzymywania materiałów o docelowych właściwościach. Umie posłużyć się odpowiednimi katalizatorami dla zdefiniowania stereoregularności polimerów. Potrafi analizować i krytycznie ocenić wybrane techniki otrzymywania materiałów polimerowych. Umie posłużyć się nimi do zaprojektowania kontrolowanych procesów i sterowania morfologią produktów.	T2A_U07 T2A_U08 T2A_U11 T2A_U14 T2A_U16 T2A_U18 InzA_U01 InzA_U04 InzA_U07
S2Atc3_U03	Potrafi przygotowywać, metodami ekstrakcyjnymi, próbki do analizy jakościowej i ilościowej oraz oznaczać składy mieszanin różnymi metodami analitycznymi. 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.	T2A_U09 T2A_U10 T2A_U15 T2A_U17 InzA_U02 InzA_U03 InzA_U05 InzA_U06
S2Atc3_U04	Potrafi zaplanować oraz zaprojektować metodologię wytwarzania i identyfikacji preparatów i substancji chemicznych stosowanych w rolnictwie, w tym i produktów naturalnych, pozyskiwanych z odnawialnej bazy surowcowej, w oparciu o podstawowe procesy jednostkowe technologii chemicznej. Potrafi dobrać metody analityczne oceny czystości i przydatności produktów. Umie posłużyć się nimi do zaprojektowania produktu o założonych cechach użytkowych.	T2A_U09 T2A_U10 T2A_U12 T2A_U19 InzA_U02 InzA_U03 InzA_U08
S2Atc3_U05	Umie przygotować próbki, wykonać pomiary i zinterpretować wyniki w ramach wybranych metod analitycznych przydatnych w analizie jakościowej i ilościowej farmaceutyków i biofarmaceutyków. Posiada praktyczną umiejętność interpretacji i analizy widm spektroskopowych dla badanych składników produktów leczniczych.. Potrafi planować i wykonywać podstawowe analizy leków i w krytyczny sposób ocenić wyniki eksperymentów i obliczeń teoretycznych, a także przedyskutować błędy pomiarowe.	T2A_U09 T2A_U10 T2A_U12 T2A_U17 T2A_U18 InzA_U02 InzA_U03 InzA_U06 InzA_U07

S2Atc3_U06	Umie w sposób systemowy opracować zasady zarządzania produkcją, zapewniające wzrost efektywności i jakości produkcji. Zna podstawowe instrumenty zarządzania produkcją. Projektuje procesy przygotowujące i sterujące produkcją, zasobami produkcyjnymi, operacjami produkcyjnymi. Zna techniki usprawniające system produkcyjny, zasady ciągłego udoskonalania procesu produkcyjnego.	T2A_W10 T2A_U13 T2A_U14 InzA_U03 InzA_U04
KOMPETENCJE SPOLECZNE		
K2Atc3_K01	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.	T2A_W09 T2A_W11 T2A_U14 T2A_K03 T2A_K04 T2A_K06 InzA_W04 InzA_U04 InzA_K02

Załącznik SI

DODATKOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA STUDIÓW 4-SEMESTRALNYCH

Wydział: **CHEMICZNY**

Kierunek studiów: **TECHNOLOGIA CHEMICZNA**

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

Efekty Kształcenia na II stopniu studiów dla kierunku Technologia chemiczna (tc)	OPIS KIERUNKOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA Po zakończeniu studiów I stopnia na kierunku Technologia chemiczna absolwent:	Odniesienie efektów kształcenia dla obszaru nauk technicznych (T) i kompetencji inżynierskich (Inz)
WIEDZA		
K2Atc_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 ciepłą, 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	T2A_W03 T2A_W05 T2A_W06 T2A_W07 InzA_W01 InzA_W02
K2Atc_W11	Zna podstawowe właściwości materiałów inżynierskich. Rozumie zależność: struktura – właściwości – technologia otrzymywania oraz zasadę doboru materiałów konstrukcyjnych do konkretnych zastosowań.	T2A_W02 T2A_W06 InzA_W01
K2Atc_W12	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.	T2A_W03 T2A_W06 InzA_W01
K2Atc_W13	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.	T1A-W03 T1A-W05 T1A-W07 InzA_W02
K2Atc_W14	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.	T2A_W06 InzA_W01
K2Atc_W15	Zna podstawowe pojęcia metrologii. Ma podstawową wiedzę z zakresu błędów pomiarowych. Ma wiedzę na temat stosowania i obliczania niepewności pomiarowej. Zna budowę i zasadę działania przetworników pomiarowych. Ma podstawową wiedzę w zakresie właściwości dynamicznych czujników i przetworników pomiarowych. Zna zasady doboru czujników i przetworników pomiarowych dla pomiaru wielkości fizycznych występujących w aparaturze procesowej. Zna zasady kalibracji przyrządów pomiarowych i sposób właściwego zastosowania tych przyrządów.	T1A_W06 InzA_W01

K2Atc_W16	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.	T2A_W04
K2Atc_U17	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.	T1A_W02 T1A_W09 InzA_W04 InzA_K01
UMIEJĘTNOŚCI		
K2Atc_U13	Potrafi wykonać podstawowe obliczenia z zakresu inżynierii chemicznej. Posiada umiejętność bilansowania masy, ciepła i energii.	T2A_U15 T2A_U18 InzA_U05 InzA_U07
K2Atc_U14	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.	T2A_U16 InzA_U08
K2Atc_U15	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.	T1A_U07
K2Atc_U16	Potrafi wykonać pomiary podstawowych wielkości elektrycznych. Potrafi prawidłowo dobrać narzędzie pomiarowe do wielkości nieelektrycznych występujących w aparaturze procesowej. Potrafi prawidłowo wykonać pomiary wielkości występujących w instalacji procesowej takich jak: temperatura, ciśnienie, wilgotność, natężenie przepływu, skład płynu. Potrafi opracować wyniki pomiarów i oszacować błąd metody pomiarowej.	T1A_U08 InzA_U01
K2Atc_U17	Potrafi określić rodzaje zagrożeń w przemyśle chemicznym oraz zaproponować sposoby zapobiegania wypadkom i awariom. Potrafi ocenić ryzyko związane ze skutkami awarii chemicznych.	T2A_U11
K2Atc_U18	Umie zaprojektować schemat technologiczny prostego procesu chemicznego, a także wykonać obliczenia bilansowe i projektowe podstawowych urządzeń przemysłu chemicznego.	T1A_U16 InzA_U08