

## PROGRAM STUDIÓW

### I. Ogólna charakterystyka studiów

1. **Nazwa kierunku studiów:** *technologia chemiczna / Chemical Technology*
2. **Poziom studiów:** *studia pierwszego stopnia*
3. **Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji:** *szósty*
4. **Forma studiów:** *studia stacjonarne, studia niestacjonarne*
5. **Profil studiów:** *ogólnoakademicki*
6. **Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:** *inżynier*
7. **Dziedzina nauki/sztuki oraz dyscyplina naukowa/artystyczna:**

Nazwa dziedziny	Nazwa dyscypliny	Procentowy udział punktów ECTS (%)	Dyscyplina wiodąca
Dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych	Nauki chemiczne	100%	

8. **Klasyfikacja ISCED:** 0531 Chemia
9. **Liczba semestrów:** 7 (*studia stacjonarne*), 8 (*studia niestacjonarne*)
10. **Liczba punktów ECTS wymagana do uzyskania kwalifikacji:** 210

Tabela 1. Liczba punktów ECTS wymagana do uzyskania kwalifikacji

Punkty ECTS	Liczba punktów ECTS	Udział procentowy
Przewidziane w programie studiów do uzyskania kwalifikacji odpowiadającej poziomowi kształcenia.	210	100%
Przyporządkowane do zajęć dydaktycznych wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów.	106 (st. stacjonarne) 82 (st. niestacjonarne)	50,5% (st. niestacjonarne) 39,0% (st. niestacjonarne)
Przyporządkowane modułom zajęć związanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie/dziedzinach nauki właściwej/właściwych dla ocenianego kierunku studiów, służące zdobywaniu przez studenta pogłębionej wiedzy oraz umiejętności prowadzenia badań naukowych.	110	52,4%
Przyporządkowane zajęciom z obszarów nauk humanistycznych lub nauk społecznych (w przypadku kierunków studiów przypisanych do obszarów innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne).	5	
Przyporządkowane przedmiotom/modułom zajęć do wyboru.	64	30,5%
Przyporządkowane praktykom zawodowym (jeżeli program studiów przewiduje praktyki).	6	

Uzyskane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.	71* (studia niestacjonarne)	33,8%* (studia niestacjonarne)
---	--------------------------------	-----------------------------------

#### 11. Język kształcenia:

**polski** (studia stacjonarne, studia niestacjonarne) oraz **angielski** (studia stacjonarne – *Chemical Technology*)

#### 12. W przypadku studiów prowadzonych wspólnie: *Nie dotyczy*

- Instytucja, z którą zamierzamy prowadzić studia wspólne:
- Jednostka organizacyjna instytucji, z którą zamierzamy prowadzić studia wspólne:
- Podmiot odpowiedzialny za wprowadzanie danych do systemu POLON i uprawniony do otrzymania środków finansowych na kształcenie studentów (instytucja i jednostka):

#### 13. Liczba godzin zajęć w programie studiów:

Kierunek: *technologia chemiczna*, studia stacjonarne

Program studiów przewiduje 2662 godzin zajęć ujętych w siatce, 180 godzin praktyk, co sumarycznie daje 2842 godzin.

Kierunek: *technologia chemiczna*, studia niestacjonarne

Program studiów przewiduje 1802 godzin zajęć ujętych w siatce, 180 godzin praktyk, co sumarycznie daje 1982 godzin.

#### 14. Efekty uczenia się:

Efekty uczenia się dla kierunku *technologia chemiczna* (studia stacjonarne i niestacjonarne) realizują kwalifikacje zgodnie z Rozporządzeniem MNiSW z dnia 14 listopada 2018 r., w sprawie charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji typowych dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego po uzyskaniu kwalifikacji pełnej na poziomie 6–8.

Efekty uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych oraz ich odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 PRK zestawiono w tabeli 2.

Opis zastosowanych oznaczeń:

K\_Wx, K\_Ux, K\_Kx – kierunkowy efekt uczenia się nr x, odpowiednio kategoria wiedza, umiejętności oraz kompetencje społeczne;

P6S\_WG, P6S\_WK, P6S\_UW, P6S\_UK, P6S\_UO, P6S\_UU, P6S\_KK, P6S\_KO, P6S\_KR – Charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 Polskiej Ramy Kwalifikacji.

P6SI\_WG, P6SI\_WK, P6SI\_UW – Charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 Polskiej Ramy Kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich.

Tabela 2. Tabela kierunkowych efektów uczenia się dla studiów pierwszego stopnia z odniesieniem do charakterystyk kwalifikacji poziomu 6 PRK

Efekty uczenia się dla kierunku	Po zakończeniu studiów I stopnia na kierunku <i>technologia chemiczna</i> (studia stacjonarne i niestacjonarne) absolwent:	Odniesienie do charakterystyk kwalifikacji poziomu 6 Polskiej Ramy Kwalifikacji
<b>Wiedza</b>		
<b>K_W01</b>	posiada niezbędną wiedzę z matematyki w zakresie umożliwiającym wykorzystanie metod matematycznych do opisu zagadnień i procesów chemicznych oraz wykonywania obliczeń	<b>P6S_WG</b>

	potrzebnych w działalności inżynierskiej	
K_W02	posiada niezbędną wiedzę z fizyki w zakresie umożliwiającym zrozumienie teorii, zjawisk i procesów fizycznych	P6S_WG
K_W03	posiada niezbędną wiedzę z chemii w zakresie umożliwiającym zrozumienie zjawisk i procesów chemicznych	P6S_WG
K_W04	posiada niezbędną wiedzę w zakresie doboru materiałów konstrukcyjnych stosowanych w budowie urządzeń, aparatury i instalacji chemicznych oraz zna zasady ich funkcjonowania	P6S_WG P6SI_WG
K_W05	posiada niezbędną wiedzę w obszarach elektrotechniki, elektroniki, automatyki i informatyki, umożliwiającą formułowanie i matematyczne rozwiązywanie prostych zadań projektowych związanych z technologią chemiczną	P6S_WG
K_W06	zna niezbędne zasady działania systemów kontrolno-pomiarowych i elektronicznych systemów sterowania stosowanych w technologii chemicznej	P6S_WG P6SI_WG
K_W07	zna reguły ochrony środowiska naturalnego związane z technologią chemiczną i gospodarką odpadami	P6S_WG P6SI_WG
K_W08	ma usystematyzowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie chemii ogólnej i nieorganicznej, organicznej, fizycznej i analitycznej	P6S_WG
K_W09	ma niezbędną wiedzę zarówno o surowcach naturalnych i syntetycznych, produktach i procesach stosowanych w technologii chemicznej, jak i o kierunkach rozwoju przemysłu chemicznego w kraju i na świecie	P6S_WG P6SI_WG
K_W10	zna podstawy termodynamiki, kinetyki, zjawisk powierzchniowych i katalizy procesów chemicznych	P6S_WG
K_W11	ma niezbędną wiedzę z zakresu technik i metod charakteryzowania i identyfikacji substancji chemicznych	P6S_WG P6SI_WG
K_W12	zna zasady budowy, działania i doboru urządzeń, reaktorów oraz aparatów stosowanych w technologii chemicznej	P6S_WG P6SI_WG
K_W13	ma wiedzę w zakresie technologii i inżynierii chemicznej, maszynoznawstwa i aparatury przemysłu chemicznego	P6S_WG P6SI_WG
K_W14	ma podstawową wiedzę o cyklu życia produktów, urządzeń i instalacji w przemyśle chemicznym	P6S_WG P6S_WK P6SI_WG
K_W15	zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań z zakresu technologii i inżynierii chemicznej	P6S_WG P6SI_WG
K_W16	ma wiedzę ogólną niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej	P6S_WK
K_W17	ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością, prowadzenia działalności gospodarczej oraz ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego, a także transferu technologii, potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej	P6S_WK P6SI_WK
K_W18	posiada niezbędną wiedzę o zagrożeniach związanych z realizacją procesów chemicznych i zna zasady szacowania ryzyka, zna konwencje międzynarodowe i dyrektywy UE w zakresie bezpieczeństwa procesowego oraz zna zasady organizacji rynku produktów chemicznych (REACH)	P6S_WK
K_W19	zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości wykorzystującej wiedzę z zakresu technologii chemicznej	P6S_WK P6SI_WK
<b>Umiejętności</b>		
K_U01	potrafi pozyskiwać niezbędne informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł dotyczących nauk chemicznych, właściwie je interpretuje, wyciąga wnioski, formułuje i uzasadnia opinie	P6S_UW
K_U02	potrafi pracować zarówno indywidualnie, jak i zespołowo w środowisku zawodowym i innym	P6S_UK
K_U03	potrafi przygotować dokumentację technologiczną, porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym i innym, także w języku obcym	P6S_UK
K_U04	potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i obcym prezentację ustną z zakresu technologii chemicznej	P6S_UK
K_U05	ma umiejętność samokształcenia się	P6S_UU
K_U06	posiada umiejętności językowe w zakresie dziedzin i dyscyplin naukowych właściwych dla nauk chemicznych i technologii chemicznej, zgodnie z wymogami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	P6S_UK

K_U07	posługuje się programami komputerowymi, wspomagającymi realizację zadań typowych dla technologii i inżynierii chemicznej, planuje eksperymenty chemiczne, bada przebieg procesów chemicznych oraz właściwie interpretuje uzyskane wyniki	P6S_UW P6SI_UW
K_U08	potrafi wykorzystać wiedzę matematyczną do symulowania, projektowania i optymalizacji oraz charakteryzowania prostych procesów chemicznych i operacji jednostkowych	P6S_UW P6SI_UW
K_U09	przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań potrafi dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne	P6S_UW P6SI_UW
K_U10	ma przygotowanie i kompetencje niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym oraz zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	P6S_UW
K_U11	potrafi dokonać wstępnej analizy technicznej i ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich w technologii chemicznej	P6S_UW P6SI_UW
K_U12	potrafi przeprowadzić krytyczną analizę sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania techniczne w technologii i inżynierii chemicznej, w szczególności urządzenia, aparaturę, systemy i procesy	P6S_UW P6S_UO
K_U13	potrafi przeprowadzić identyfikację i wyszczególnić proste zadania inżynierskie o charakterze praktycznym w technologii chemicznej	P6S_UW P6SI_UW
K_U14	potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i technik właściwych do rozwiązywania zadań inżynierskich o charakterze praktycznym w technologii chemicznej, potrafi także wybrać i zastosować odpowiednią metodę i technikę	P6S_UW P6SI_UW
K_U15	potrafi, zgodnie z zadaną specyfikacją, zaprojektować proste urządzenia, aparaty, obiekty, systemy lub zaplanować procesy typowe dla technologii chemicznej, używając właściwych metod, technik i narzędzi	P6S_UW P6SI_UW
K_U16	w oparciu o wiedzę ogólną wyjaśnia podstawowe zjawiska związane z istotnymi procesami w technologii i inżynierii chemicznej	P6S_UW P6SI_UW
K_U17	posługuje się poprawnie chemiczną terminologią i nomenklaturą związków chemicznych, również w języku angielskim	P6S_UK
K_U18	rozróżnia typy reakcji chemicznych i posiada umiejętność ich doboru do realizowanych procesów chemicznych	P6S_UW P6S_UO P6SI_UW
K_U19	potrafi scharakteryzować różne stany materii, strukturę związków chemicznych wykorzystując teorie używane do ich opisu i metody/techniki eksperymentalne	P6S_UW
K_U20	posługuje się podstawowymi technikami laboratoryjnymi w syntezie, wydzielaniu i oczyszczaniu związków chemicznych	P6S_UW P6SI_UW
K_U21	dobiera metody analityczne do jakościowego i ilościowego oznaczania związków chemicznych	P6S_UW
K_U22	oznacza właściwości fizyczne, chemiczne, mechaniczne i termiczne związków chemicznych oraz materiałów	P6S_UW P6SI_UW
K_U23	stosuje zasady termodynamiki przy realizacji procesów chemicznych	P6S_UW P6SI_UW
K_U24	przewiduje reaktywność związków chemicznych na podstawie ich budowy, szacuje efekty termodynamiczne i kinetyczne procesów chemicznych	P6S_UW
K_U25	ocenia zagrożenia związane ze stosowaniem produktów i procesów chemicznych	P6S_UW P6SI_UW
K_U26	ocenia ryzyko związane ze zwiększeniem skali operacji i procesów chemicznych	P6S_UW P6SI_UW
K_U27	uwzględnia regulacje prawne w obszarze norm produktowych oraz norm badań	P6S_UW
K_U28	stosuje podstawowe regulacje prawne i przestrzega zasad BHP związanych z wykonywaną pracą	P6S_UW
K_U29	realizuje właściwą gospodarkę odpadami na drodze utylizacji i recyklingu	P6S_UW P6SI_UW
K_U30	ocenia efekty ekonomiczne działań modernizacyjnych przy realizacji procesów i technologii chemicznych	P6S_UW P6SI_UW
K_U31	wykorzystuje zasady oszczędności surowców i energii, a poprzez modernizację urządzeń i procesów uzyskuje korzystne wskaźniki ekonomiczne i zmniejszenie obciążenia środowiska	P6S_UW P6SI_UW
K_U32	dobiera metody i techniki analityczne dla kontroli przebiegu procesów i oceny jakości surowców i produktów	P6S_UW P6S_UO
K_U33	rozwiązuje proste zadania inżynierskie związane z realizacją procesów i operacji jednostkowych w technologii chemicznej	P6S_UW P6SI_UW

Kompetencje społeczne		
K_K01	rozumie potrzebę dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	P6S_KK
K_K02	ma świadomość ważności i zrozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	P6S_KO P6S_KK
K_K03	potrafi współdziałać i pracować w grupie, inspirować i integrować środowiska inżynierskie	P6S_UO
K_K04	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji wyznaczonego zadania	P6S_KR
K_K05	prawidłowo rozpoznaje problemy i podejmuje właściwe wybory związane z wykonywaniem zawodu, w zgodzie z zasadami etyki zawodowej	P6S_KR
K_K06	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	P6S_KO
K_K07	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w szczególności poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć nauki i innych aspektów działalności inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały	P6S_KO

## 15. Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się:

Ogólne zasady oceniania osiągniętych przez studentów efektów uczenia się określa Regulamin studiów pierwszego i drugiego stopnia uchwalony przez Senat Akademicki Politechniki Poznańskiej, Uchwała Nr 42/2020-2024 z dnia 31 maja 2021 r. Zgodnie z tymi zasadami, w czasie zajęć oceniane są wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne studentów. System weryfikacji efektów uczenia się jest kompleksowy i uwzględnia zasady zaliczeń oraz egzaminów w terminach podstawowych i poprawkowych, dla odpowiednich form zajęć. Nauczyciele akademicki realizujący zajęcia zobowiązani są do opracowania karty opisu przedmiotu (sylabus, karta ECTS), w której określa się warunki i wymogi sprawdzania realizacji zakładanych efektów uczenia się. Karta opisu przedmiotu precyzuje metody, narzędzia, próg zaliczeniowy i kryteria weryfikacji uzyskania zakładanych efektów uczenia się, uwzględniając charakterystykę realizowanego przedmiotu.

Na pierwszych zajęciach prowadzący przekazuje studentom informacje o warunkach i wymogach sprawdzania efektów uczenia się, a także publikuje w systemie elektronicznym (eKursy) bądź udostępnia w inny sposób kartę opisu przedmiotu.

Weryfikacja zakładanych efektów uczenia się dotyczy wszystkich kategorii: wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych i prowadzona jest na różnych etapach kształcenia poprzez:

- bieżącą ocenę pracy studenta w trakcie trwania zajęć (projekty, prezentacje, opracowania pisemne, aktywność itp.),
- egzaminy przedmiotowe,
- ocenę praktyk zawodowych,
- ocenę procesu dyplomowania - przygotowywania pracy inżynierskiej oraz egzaminu dyplomowego,
- ankietę oceny zajęć dydaktycznych oraz nauczycieli akademickich (eAnkieta),
- badanie losów zawodowych absolwentów (w tym ankietowanie dyplomantów bezpośrednio po obronie oraz na podstawie danych ZUS w ramach ogólnopolskiego systemu monitorowania Ekonomicznych Losów Absolwentów szkół wyższych).

Do metod weryfikacji efektów uczenia się uzyskiwanych w procesie kształcenia na poziomie przedmiotu, zalicza się w szczególności: egzamin - ustny, opisowy, testowy; zaliczenie – ustne, opisowe, testowe; kolokwium; przygotowanie referatu; przygotowanie projektu; wykonanie sprawozdań laboratoryjnych; rozwiązywanie zadań problemowych; prezentacje multimedialne prowadzone i przygotowywane indywidualnie lub grupowo; wypowiedzi ustne, aktywność w dyskusji; analizę przypadku (ang. *case study*) oraz inne formy weryfikacji zakładanych efektów. Prowadzący zajęcia są świadomi konieczności dokumentowania testów, kolokwiów, egzaminów, a także innych prac, np. projektów czy sprawozdań z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych, zgodnie z zapisami Regulaminu

studiów pierwszego i drugiego stopnia uchwalonego przez Senat Akademicki Politechniki Poznańskiej (Uchwała Nr 42/2020-2024 z dnia 31 maja 2021 r.). Oceny semestralne z egzaminów, zaliczeń ćwiczeń, projektów i laboratoriów wpisywane są do elektronicznego systemu USOSweb. Do zaliczenia poszczególnych semestrów studiów stosuje się system punktów ECTS.

Ostateczną metodą sprawdzenia efektów uczenia się jest przygotowanie pracy inżynierskiej. Proces dyplomowania jest regulowany przepisami i regułami wynikającymi z Regulaminu studiów pierwszego i drugiego stopnia uchwalonego przez Senat Akademicki Politechniki Poznańskiej (Uchwała Nr 42/2020-2024 z dnia 31 maja 2021 r.). Wybór tematów prac dyplomowych, wybór opiekunów i recenzentów oraz przeprowadzenie egzaminów dyplomowych przebiegają pod nadzorem dziekana i dyrektorów instytutów, w oparciu o zasady przyjęte w ramach Wydziału. Procedura zgłaszania i wydawania tematów prac dyplomowych przez nauczycieli akademickich dla studentów poszczególnych kierunków rozpoczyna się w semestrze poprzedzającym semestr dyplomowy, według zasad:

- a) studenci dokonują wstępnego wyboru opiekuna (promotora) i tematyki pracy,
- b) studenci mogą zaproponować własny temat pracy dyplomowej,
- c) w porozumieniu ze studentem, promotor uzgadnia ostateczne brzmienie tematu pracy dyplomowej i przygotowuje kartę tematu pracy dyplomowej,
- d) karta tematu pracy dyplomowej jest podpisana przez dyrektora instytutu dyplomującego i przez odpowiedniego prodziekana.

Student wgrywa do systemu USOS APD pracę dyplomową w wersji elektronicznej (pdf oraz doc/docx), której przyjęcie promotor potwierdza po akceptacji raportu z systemu antyplagiatowego (JSA). Praca dyplomowa podlega opiniowaniu przez promotora i przynajmniej jednego recenzenta. W trakcie egzaminu dyplomowego kompetencje studenta weryfikowane są w oparciu o przedstawioną prezentację, dyskusję dotyczącą pracy dyplomowej oraz na podstawie odpowiedzi na minimum trzy pytania zadane przez członków komisji, przygotowanych na podstawie zbioru zagadnień egzaminacyjnych, który przedstawiony jest na stronie internetowej Wydziału. Komisje przeprowadzające egzaminy dyplomowe oceniają wiedzę studentów oraz ich umiejętności i kompetencje społeczne, obejmujące w szerokim zakresie program studiów na danym kierunku kształcenia. Postępują przy tym zgodnie z zasadami dotyczącymi przeprowadzania egzaminów dyplomowych określonymi w Regulaminie studiów pierwszego i drugiego stopnia uchwalonego przez Senat Akademicki Politechniki Poznańskiej (Uchwała nr 42/2020-2024 z dnia 31 maja 2021 r.). W skład komisji wchodzi jej przewodniczący, promotor pracy dyplomowej oraz recenzent tej pracy.

Wiedza jest potwierdzona poprzez opracowanie przez studenta pracy dyplomowej (części teoretycznej i praktycznej), zdaniem egzaminu dyplomowego składającego się z obrony pracy dyplomowej i odpowiedzi na co najmniej trzy pytania z wykazu zagadnień egzaminacyjnych (dziekan podaje do wiadomości wykaz zagadnień obowiązujących na egzaminie dyplomowym) oraz uzyskane oceny z wykładów z przedmiotów zaliczonych w trakcie studiów.

Umiejętności są potwierdzone poprzez opracowanie pracy dyplomowej (części praktycznej) oraz oceny z ćwiczeń, laboratoriów i projektów z przedmiotów zaliczonych w trakcie studiów.

Kompetencje społeczne są potwierdzone poprzez opracowanie pracy dyplomowej (w przypadku prac zespołowych), prezentację i obronę pracy podczas egzaminu dyplomowego, oceny z ćwiczeń, laboratoriów i projektów z przedmiotów zaliczonych w trakcie studiów, na których przedsięwzięcia realizowane są zespołowo.

Przy weryfikacji efektów uczenia się przyjmuje się założenie, że uzyskanie pozytywnej oceny końcowej z przedmiotu (i jego formy), pracy dyplomowej i egzaminu dyplomowego, a także praktyki studenckiej (zaliczenie) potwierdza osiągnięcie wszystkich efektów uczenia się ustalonych dla wymienionych elementów procesu kształcenia. Poziom uzyskania efektów uczenia się wynika z wystawionej oceny.

Weryfikacja osiągnięcia efektów uczenia się dla kierunku studiów przeprowadzana jest w następujących etapach:

- a) weryfikacja dokonywana przez nauczyciela akademickiego prowadzącego dany przedmiot dla każdego studenta,
- b) weryfikacja zbiorcza dokonywana przez nauczyciela akademickiego odpowiedzialnego za przedmiot,

- c) weryfikacja dokonywana przez pełnomocnika dziekana ds. praktyk studenckich (Opiekuna praktyk studenckich);
- d) weryfikacja zbiorcza dokonywana przez Wydziałową Radę Programową kierunku oraz Wydziałowy Zespół ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia działającymi w zgodzie z regulacjami zawartymi w Uchwale Nr 45/2020-2024 Senatu Politechniki Poznańskiej z dnia 31 maja 2021 r. w sprawie Uczelnianego Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia.

## 16. Praktyki zawodowe:

Na kierunku *technologia chemiczna* praktyki zawodowe stanowią integralną część programu studiów i podlegają zaliczeniu (6 punktów ECTS).

Do głównych zadań praktyk studenckich należy:

- rozwijanie u studenta umiejętności zdobytych w trakcie dotychczasowego toku studiów w rzeczywistych warunkach funkcjonowania firm,
- wdrożenie studenta do samodzielnego działania oraz wpojenie mu odpowiedzialności za powierzone zadania,
- rozwijanie u studenta kompetencji związanych z pracą zespołową oraz umiejętnością podejmowania decyzji,
- zapoznanie studenta ze sposobami pracy specjalistów i technologów oraz z ich obowiązkami zawodowymi,
- poznanie przez studenta struktury i funkcjonowania przykładowych przedsiębiorstw związanych z obszarem technologii chemicznej,
- nawiązanie przez studenta kontaktów zawodowych przydatnych w późniejszym poszukiwaniu pracy.

Za organizację i kierowanie na praktyki odpowiedzialne jest Centrum Praktyk i Karier (CPiK) Politechniki Poznańskiej. Centrum to zostało powołane w celu promowania studentów i absolwentów naszej Uczelni na rynku pracy, na terenie Wielkopolski i całego kraju. Oferuje ono:

- pośrednictwo pracy, praktyk i staży,
- podpowiada gdzie i jak szukać pracy, praktyk i staży,
- pokazuje możliwości rozwoju,
- sprawdzenie CV i listu motywacyjnego,
- podpowiada jaki jest pracodawca i czego oczekuje,
- przygotowanie do odbycia rozmowy kwalifikacyjnej.

Centrum Praktyk i Karier w ramach pomocy w zakresie praktyk przygotowuje skierowanie na praktyki podpisane następnie przez Opiekuna praktyk oraz umowę trójstronną (pomiędzy praktykantem, Politechniką Poznańską i Zakładem). Student może indywidualnie znaleźć praktyki i podpisać porozumienie z zakładem pracy lub zaliczyć praktyki na podstawie umowy o pracę/zlecenie/wolontariat w oparciu o załączony zakres obowiązków, który powinien być spójny z ramowym programem praktyk na danym kierunku studiów. Przykładową listę firm i zakładów, w których studenci mogą realizować praktykę, zamieszczono w Załączniku 1.

Za organizację i merytoryczny nadzór nad sprawowaniem praktyk studenckich na Wydziale odpowiedzialny jest koordynator (prodziekan ds. studenckich). Wspiera go powołany opiekun praktyk pełniący funkcję opiekuna praktyk. W gestii koordynatora jest przygotowanie harmonogramu praktyk studenckich, organizowanie spotkań informacyjnych dla studentów kierowanych na praktyki z opiekunem praktyk i pracownikiem z CPiK, rozstrzyganie spraw spornych związanych z praktykami. Natomiast opiekun praktyk współpracuje z zakładami pracy i innymi podmiotami w zakresie organizacji praktyk, podpisuje skierowania i wstępne zgody na praktykę, jak również nadzoruje poprawność dokumentów dostarczonych przez studentów, niezbędnych do zaliczenia praktyk. Studenci mogą zaliczyć praktyki również w formie alternatywnej (np. umowa o pracę). Alternatywne zaliczenie praktyk oraz zmiana terminu odbycia praktyk są rozpatrywane indywidualnie przez koordynatora.

Szczegóły odbywania praktyk zapisane są w Regulaminie studiów §32 oraz w obowiązującym Regulaminie studenckich praktyk zawodowych w Politechnice Poznańskiej (Zarządzenie Nr 11 Rektora Politechniki Poznańskiej z dnia 29 marca 2023 r.), a także Regulaminie Praktyk studenckich Wydziału Technologii Chemicznej (Załącznik 2).

Na kierunku *technologia chemiczna* studiach stacjonarnych i niestacjonarnych praktyki będą odbywać się po 6 semestrze studiów przez 6 tygodni (180 godzin dydaktycznych), co odpowiada łącznej liczbie 6 punktów ECTS.

W celu zaliczenia praktyki student zobowiązany jest do przedłożenia Opiekunowi praktyk:

- zaświadczenia z zakładu pracy o odbyciu praktyki,
- sprawozdania z przebiegu praktyki.

Wpisu zaliczenia praktyki dokonuje Opiekun praktyk na podstawie weryfikacji przedłożonej dokumentacji i uzyskania przez studenta przypisanych do praktyki efektów uczenia się.

## 17. Język obcy:

Na kierunku *technologia chemiczna* - studia stacjonarne język obcy realizowany jest w trakcie semestru 1 oraz 2 w łącznym wymiarze 120 godzin (10 pkt ECTS) i kończy się egzaminem na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.

Zajęcia w ramach nauki języka obcego prowadzone są przez kadrę wyspecjalizowanej jednostki międzywydziałowej – Centrum Języków i Komunikacji Politechniki Poznańskiej.

Tabela 3. Przedmioty uwzględniające efekty uczenia się w zakresie znajomości języka obcego (zastosowane oznaczenia: O – ogółem, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt, ECTS – liczba punktów ECTS) – dla studiów stacjonarnych

Sem.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin					ECTS
		O	W	C	L	P	
1	A. Język angielski/ English language	60	-	60	-	-	5
	B. Język niemiecki/ German language						
2	A. Język angielski/ English language	60	-	60	-	-	5
	B. Język niemiecki/ German language						
Razem		120					10

Na kierunku *technologia chemiczna* - studia niestacjonarne język obcy realizowany jest w trakcie semestrów: 1, 2, 3 oraz 4, w łącznym wymiarze 120 godzin (13 pkt ECTS) i kończy się egzaminem na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.

Zajęcia w ramach nauki języka obcego prowadzone są przez kadrę wyspecjalizowanej jednostki międzywydziałowej – Centrum Języków i Komunikacji Politechniki Poznańskiej.

Tabela 4. Przedmioty uwzględniające efekty uczenia się w zakresie znajomości języka obcego (zastosowane oznaczenia: O – ogółem, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt, ECTS – liczba punktów ECTS) – dla studiów niestacjonarnych

Sem.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin					ECTS
		O	W	C	L	P	
1	A. Język angielski	30	-	30	-	-	3
	B. Język niemiecki						
2	A. Język angielski	30	-	30	-	-	3
	B. Język niemiecki						
3	A. Język angielski	30	-	30	-	-	3
	B. Język niemiecki						



4	A. Język angielski B. Język niemiecki	30	-	30	-	-	4
	Razem:	120	0	120	0	0	13

### 18. Zajęcia z wychowania fizycznego:

Zajęcia z wychowania fizycznego na kierunku *technologia chemiczna* (studia stacjonarne I stopnia) prowadzone są przez Centrum Sportu Politechniki Poznańskiej. Odbywają się w formie ćwiczeń w wymiarze po 30 godzin w semestrach 1 i 2 (łącznie 60 godzin).

Przedmiot wychowanie fizyczne / physical education ma przypisaną zerową liczbę punktów ECTS.

### 19. Przedmioty obieralne:

Suma punktów ECTS odpowiadająca przedmiotom obieralnym wynosi 64, co stanowi 30% wszystkich punktów ECTS wymaganych do uzyskania kwalifikacji na poziomie 6 PRK.

Tabela 5a. Wykaz przedmiotów obieralnych (zastosowane oznaczenia: O – ogółem, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt, ECTS – liczba punktów ECTS) – dla studiów stacjonarnych

Semestr	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin					ECTS
		O	W	C	L	P	
1	Projekt obieralny I A. Technologie informacyjne - profil podstawowy B. Technologie informacyjne - profil zaawansowany	30	-	-	-	30	2
1	Przedmiot humanistyczny I A. Komunikacja interpersonalna B. Psychologia społeczna	30	30	-	-	-	2
1	Język obcy A. Język angielski B. Język niemiecki	60	-	60	-	-	5
2	Język obcy A. Język angielski B. Język niemiecki	60	-	60	-	-	5
2	Przedmiot humanistyczny II A. Marketing i zarządzanie B. Zarządzanie i przedsiębiorczość	45	30	15	-	-	3
2	Przedmiot obieralny I A. Technologie informacyjne (1P) <sup>c</sup> B. Chemia z elementami technologii pierwiastków rzadkich (1W) <sup>a</sup>	15	(15) <sup>a</sup>	-	-	(15) <sup>c</sup>	1
2	Projekt obieralny II A. Grafika inżynierska - AutoCad podstawowy B. Grafika inżynierska - AutoCad zaawansowany	15	-	-	-	15	1
3	Przedmiot obieralny II A. Praktyczne zastosowanie reakcji związków nieorganicznych B. Elementy preparatyki nieorganicznej	30	-	-	30	-	2
3	Przedmiot obieralny III A. Chemia analityczna - analiza wagowa B. Chemia analityczna - mianowanie i oznaczanie alkacymetryczne	15	-	-	15	-	1

3	Przedmiot obieralny IV A. Analiza instrumentalna z elementami przygotowania próbek (1L) <sup>b</sup> B. Konstrukcje nośne w aparaturze przemysłowej (1P) <sup>c</sup>	15	-	-	(15) <sup>b</sup>	(15) <sup>c</sup>	1
4	Preparatyka organiczna A. Związki organiczne tlenu B. Związki organiczne azotu	30	-	-	30	-	2
4	Przedmiot obieralny V A. Kinetyka chemiczna i elektrochemia B. Oddziaływanie promieniowania elektromagnetycznego z materia	15	-	-	15	-	1
4	Projektowanie aparatury A. Projekt odstożnika B. Projekt cyklonu	15	-	-	-	15	1
4	Toksykologia A. Toksykologia środowiskowa B. Toksykologia przemysłowa	30	30	-	-	-	2
5	Projekt obieralny III (dwa z trzech) A. Metody komputerowe w technologii chemicznej B. Projekt z technologii chemicznej nieorganicznej C. Projektowanie materiałów z tworzyw sztucznych	30	-	-	-	30	2
6	Projekt obieralny IV A. Projekt technologiczny B. Bilans masowy instalacji przemysłowej	30	-	-	-	30	2
6	Przedmiot obieralny VI A. Zaawansowane metody analizy związków organicznych B. Reologia techniczna	30	15	-	15	-	2
6	Przedmiot obieralny VII (jeden z trzech): A. Komputerowe wspomaganie projektowania (1P) <sup>c</sup> B. Technologie produkcji związków organicznych (1P) <sup>c</sup> C. Praktyczne aspekty elektrochemii (1L) <sup>b</sup>	15	-	-	(15) <sup>b</sup>	(15) <sup>c</sup>	1
6	Wykład obieralny I A. Biosensory i sensory chemiczne B. Nowoczesne metody elektroanalityczne	15	15	-	-	-	1
6	Praktyka zawodowa	0	6 tygodni				6
7	Wykład obieralny II (dwa z czterech) A. Recykling w elektrochemii B. Paliwa i surowce XXI wieku C. Ochrona własności intelektualnej, bezpieczeństwo i ergonomia pracy D. Prawne i administracyjne uwarunkowania w technologii chemicznej	30	30	-	-	-	2
7	Wykład obieralny III A. Technologie uzdatniania wody i oczyszczania ścieków B. Technologie zapobiegania korozji	30	30	-	-	-	2
7	Seminarium dyplomowe	15	-	-	-	15	1
7	Przygotowanie i złożenie pracy dyplomowej	150	-	-	-	150	16
	<i>Razem:</i>	<b>810</b>	<b>180</b> <b>(195)<sup>a</sup></b>	<b>195</b>	<b>105</b> <b>(135)<sup>b</sup></b>	<b>285</b> <b>(330)<sup>c</sup></b>	<b>64</b>

(x)<sup>a</sup> – suma godzin wykładów przy wyborze przedmiotu obieralnego: Chemia z elementami technologii pierwiastków rzadkich (1W)

(x)<sup>b</sup> – suma godzin laboratorium przy wyborze przedmiotów obieralnych: Analiza instrumentalna z elementami przygotowania próbek (1L) i Praktyczne aspekty elektrochemii (1L)

(x)<sup>c</sup> – suma godzin projektu przy wyborze przedmiotów obieralnych: Technologie informacyjne (1P), Konstrukcje nośne w aparaturze przemysłowej (1P), Komputerowe wspomaganie projektowania (1P) lub Technologie produkcji związków organicznych (1P)

Tabela 5b. Wykaz przedmiotów obieralnych (zastosowane oznaczenia: O – ogółem, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt, ECTS – liczba punktów ECTS) – dla studiów niestacjonarnych

Semestr	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin					ECTS
		O	W	C	L	P	
1	Przedmiot humanistyczny I A. Komunikacja interpersonalna B. Psychologia społeczna	20	20	-	-	-	2
1	Język obcy A. Język angielski B. Język niemiecki	30	-	30	-	-	3
2	Projekt obieralny I A. Technologie informacyjne - profil podstawowy B. Technologie informacyjne - profil zaawansowany	20	-	-	-	20	2
2	Projekt obieralny II A. Grafika inżynierska - AutoCad podstawowy B. Grafika inżynierska - AutoCad zaawansowany	10	-	-	-	10	2
2	Przedmiot humanistyczny II A. Marketing i zarządzanie B. Zarządzanie i przedsiębiorczość	20	10	10	-	-	3
2	Język obcy A. Język angielski B. Język niemiecki	30	-	30	-	-	3
3	Przedmiot obieralny I A. Technologie informacyjne B. Chemia z elementami technologii pierwiastków rzadkich	10	(10)	-	-	(10)	1
3	Przedmiot obieralny II A. Praktyczne zastosowanie reakcji związków nieorganicznych B. Elementy preparatyki nieorganicznej	30	-	-	30	-	4
3	Przedmiot obieralny III A. Chemia analityczna - analiza wagowa B. Chemia analityczna - mianowanie i oznaczanie alkacymetryczne	20	-	-	20	-	3
3	Język obcy A. Język angielski B. Język niemiecki	30	-	30	0	-	3
4	Preparatyka organiczna A. Związki organiczne tlenu B. Związki organiczne azotu	30	-	-	30	-	3
4	Projektowanie aparatury A. Projekt odstojnika B. Projekt cyklonu	15	-	-	-	15	2
4	Język obcy A. Język angielski B. Język niemiecki	30	-	30	-	-	4
4	Toksykologia A. Toksykologia środowiskowa B. Toksykologia przemysłowa	15	15	-	-	-	1
5	Przedmiot obieralny IV A. Analiza instrumentalna z elementami przygotowania próbek B. Konstrukcje nośne w aparaturze przemysłowej	15	-	-	-	15	1
6	Przedmiot obieralny V A. Kinetyka chemiczna i elektrochemia B. Oddziaływanie promieniowania elektromagnetycznego z materią	15	-	-	15	-	1
6	Praktyka zawodowa	-	6 tygodni			-	6

7	Przedmiot obieralny VI A. Zaawansowane metody analizy związków organicznych B. Reologia techniczna	10	-	-	10	0	1
7	Projekt obieralny III A. Projekt technologiczny B. Bilans masowy instalacji przemysłowej	20	-	-	-	20	3
8	Wykład obieralny I A. Biosensory i sensory chemiczne B. Nowoczesne metody elektroanalityczne	10	10	-	-	0	1
8	Wykład obieralny II A. Recykling w elektrochemii B. Paliwa i surowce XXI wieku C. Ochrona własności intelektualnej, bezpieczeństwo i ergonomia pracy D. Prawne i administracyjne uwarunkowania w technologii chemicznej	10	10	-	-	-	1
8	Seminarium dyplomowe	10				10	1
8	Przygotowanie i złożenie pracy dyplomowej	120	-	-	-	120	13
	Razem:	520	65 (75)	130	120	205 (195)	64

## 20. Kompetencje inżynierskie:

W tabeli 6 zamieszczono wykaz kierunkowych efektów uczenia się umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich zawartych w rozporządzeniu w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 Polskiej Ramy Kwalifikacji.

Tabela 6. Wykaz kierunkowych efektów uczenia się umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich

Kategoria PRK	Obszar kształcenia w zakresie nauk tech. oraz kwalifikacje obejmujące kompetencje inż. - profil ogólnok.	Kierunkowe efekty uczenia się	Symbol efektu
Wiedza: absolwent zna i rozumie	podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych (P6S_WG)	posiada niezbędną wiedzę z chemii w zakresie umożliwiającym zrozumienie zjawisk i procesów chemicznych	K_W03
		posiada niezbędną wiedzę w zakresie doboru materiałów konstrukcyjnych stosowanych w budowie urządzeń, aparatury i instalacji chemicznych oraz zna zasady ich funkcjonowania	K_W04
		posiada niezbędną wiedzę w obszarach elektrotechniki, elektroniki, automatyki i informatyki, umożliwiającą formułowanie i matematyczne rozwiązywanie prostych zadań projektowych związanych z technologią chemiczną	K_W05
		zna niezbędne zasady działania systemów kontrolno-pomiarowych i elektronicznych systemów sterowania stosowanych w technologii chemicznej	K_W06
		zna reguły ochrony środowiska naturalnego związane z technologią chemiczną i gospodarką odpadami	K_W07
		ma usystematyzowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie chemii ogólnej i nieorganicznej, organicznej, fizycznej i analitycznej	K_W08
		ma niezbędną wiedzę zarówno o surowcach naturalnych i syntetycznych, produktach i procesach stosowanych w technologii chemicznej, jak i o kierunkach rozwoju przemysłu chemicznego w kraju i na świecie	K_W09
		zna podstawy termodynamiki, kinetyki, zjawisk powierzchniowych i katalizy procesów chemicznych	K_W10
		ma niezbędną wiedzę z zakresu technik i metod	K_W11

		charakteryzowania i identyfikacji substancji chemicznych		
		zna zasady budowy, działania i doboru urządzeń, reaktorów oraz aparatów stosowanych w technologii chemicznej	K_W12	
		ma wiedzę w zakresie technologii i inżynierii chemicznej, maszynoznawstwa i aparatury przemysłu chemicznego	K_W13	
		ma podstawową wiedzę o cyklu życia produktów, urządzeń i instalacji w przemyśle chemicznym	K_W14	
		zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań z zakresu technologii i inżynierii chemicznej	K_W15	
	podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości (P6S_WK)	ma wiedzę ogólną niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej	K_W16	
		ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością, prowadzenia działalności gospodarczej oraz ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego, a także transferu technologii, potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej	K_W17	
		zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości wykorzystującej wiedzę z zakresu technologii chemicznej	K_W19	
	Umiejętności: absolwent potrafi	planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski (P6S_UW)	potrafi pozyskiwać niezbędne informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł dotyczących nauk chemicznych, właściwie je interpretuje, wyciąga wnioski, formułuje i uzasadnia opinie	K_U01
			posługuje się programami komputerowymi, wspomagającymi realizację zadań typowych dla technologii i inżynierii chemicznej, planuje eksperymenty chemiczne, bada przebieg procesów chemicznych oraz właściwie interpretuje uzyskane wyniki	K_U07
potrafi wykorzystać wiedzę matematyczną do symulowania, projektowania i optymalizacji oraz charakteryzowania prostych procesów chemicznych i operacji jednostkowych			K_U08	
przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu:  – wykorzystać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne  – dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym aspekty etyczne  – dokonać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich (P6S_UW)		przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań potrafi dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne	K_U09	
		potrafi dokonać wstępnej analizy technicznej i ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich w technologii chemicznej	K_U11	
		potrafi przeprowadzić identyfikację i wyszczególnić proste zadania inżynierskie o charakterze praktycznym w technologii chemicznej	K_U13	
		ocenia efekty ekonomiczne działań modernizacyjnych przy realizacji procesów i technologii chemicznych	K_U30	
		dobiera metody analityczne do jakościowego i ilościowego oznaczania związków chemicznych	K_U21	
		oznacza właściwości fizyczne, chemiczne, mechaniczne i termiczne związków chemicznych oraz materiałów	K_U22	
		stosuje zasady termodynamiki przy realizacji procesów chemicznych	K_U23	
		przewiduje reaktywność związków chemicznych na podstawie ich budowy, szacuje efekty termodynamiczne i kinetyczne procesów chemicznych	K_U24	

	dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i ocenić te rozwiązania (P6S_UW)	potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i technik właściwych do rozwiązywania zadań inżynierskich o charakterze praktycznym w technologii chemicznej, potrafi także wybrać i zastosować odpowiednią metodę i technikę	<b>K_U14</b>
		potrafi przeprowadzić krytyczną analizę sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania techniczne w technologii i inżynierii chemicznej, w szczególności urządzenia, aparaturę, systemy i procesy	<b>K_U12</b>
	projektować – zgodnie z zadaną specyfikacją – oraz wykonać typowe dla kierunku studiów proste urządzenia, obiekty, systemy lub zrealizować procesy, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów (P6S_UW)	potrafi, zgodnie z zadaną specyfikacją, zaprojektować proste urządzenia, aparaty, obiekty, systemy lub zaplanować procesy typowe dla technologii chemicznej, używając właściwych metod, technik i narzędzi	<b>K_U15</b>
		wykorzystuje zasady oszczędności surowców i energii, a poprzez modernizację urządzeń i procesów uzyskuje korzystne wskaźniki ekonomiczne i zmniejszenie obciążenia środowiska	<b>K_U31</b>
		dobiera metody i techniki analityczne dla kontroli przebiegu procesów i oceny jakości surowców i produktów	<b>K_U32</b>

## 21. Zajęcia z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych:

Tabela 6a. Wykaz przedmiotów z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych (zastosowane oznaczenia: O – ogółem, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt) realizowanych na studiach stacjonarnych

Semestr	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin					ECTS
		O	W	C	L	P	
1	Przedmiot humanistyczny I:						
	A. Komunikacja interpersonalna / Interpersonal communication B. Psychologia społeczna / Social psychology	30	30	-	-	-	2
2	Przedmiot humanistyczny II:						
	A. Marketing i zarządzanie / Marketing and management B. Zarządzanie i przedsiębiorczość / Management and entrepreneurship	45	30	15	-	-	3
Razem:		75	60	15	-	-	5

Tabela 6b. Wykaz przedmiotów z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych (zastosowane oznaczenia: O – ogółem, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt) realizowanych na studiach niestacjonarnych

Semestr	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin					ECTS
		O	W	C	L	P	
1	Przedmiot humanistyczny I:						
	A. Komunikacja interpersonalna B. Psychologia społeczna	20	20	-	-	-	2
2	Przedmiot humanistyczny II:						
	A. Marketing i zarządzanie B. Zarządzanie i przedsiębiorczość	20	10	10	-	-	3
Razem:		40	30	10	0	0	5

### Podsumowanie:

Semestr 1 – liczba punktów ECTS: 2

Semestr 2 – liczba punktów ECTS: 3

**Suma punktów ECTS: 5**

## 22. Zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową:

Suma punktów ECTS przyporządkowana do przedmiotów na kierunku *technologia chemiczna* (studia stacjonarne I stopnia), które wiążą się z prowadzoną działalnością naukową w dyscyplinie nauki chemiczne wynosi 110, co stanowi ponad 50% ogólnej liczby punktów ECTS (tabela 7a).

Tabela 7a. Zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową (\* – dotyczy studiów pierwszego stopnia, \*\* – dotyczy studiów drugiego stopnia) – dla studiów stacjonarnych

Nazwa przedmiotu	ECTS	Przyg./ Udział** w badaniach naukowych	Opis działalności naukowej
<b>Semestr 1</b>			
Chemia ogólna i nieorganiczna / General and inorganic chemistry	7	Tak / -	Synteza i badanie właściwości fizykochemicznych związków nieorganicznych specjalnego przeznaczenia i substancji chemicznych powszechnego użytku; charakterystyka ich akumulowania się, przemieszczania i potencjalnego oddziaływania na różne elementy środowiska żywnościowego i nieżywnościowego
<b>Semestr 2</b>			
Chemia ogólna i nieorganiczna / General and inorganic chemistry	4	Tak / -	Synteza i badanie właściwości fizykochemicznych związków nieorganicznych specjalnego przeznaczenia i substancji chemicznych powszechnego użytku; charakterystyka ich akumulowania się, przemieszczania i potencjalnego oddziaływania na różne elementy środowiska żywnościowego i nieżywnościowego
Chemia analityczna / Analytical chemistry	7	Tak / -	Zastosowanie technik analitycznych w analizie zanieczyszczeń wód i ścieków
<b>Semestr 3</b>			
Chemia organiczna / Organic chemistry	6	Tak / -	Synteza i analiza strukturalna związków organicznych, badanie ich właściwości użytkowych oraz wpływu na środowisko
Preparatyka organiczna / Organic preparations	2	Tak / -	Synteza i analiza strukturalna związków organicznych, badanie ich właściwości użytkowych oraz wpływu na środowisko
Termodynamika chemiczna i procesowa / Chemical and process thermodynamics	6	Tak / -	Badania nad termodynamicznymi i kinetycznymi parametrami procesów elektrodowych na granicy faz elektroda/elektrolit
Obliczenia termodynamiczne / Thermodynamic calculations	2	Tak / -	Badania nad termodynamicznymi i kinetycznymi parametrami procesów elektrodowych na granicy faz elektroda/elektrolit
Analiza instrumentalna / Instrumental analysis	5	Tak / -	Opracowywanie metod analitycznych opartych na technikach instrumentalnych (m.in. absorpcyjnej i emisyjnej spektrometrii atomowej, spektrofotometrii UV-VIS, woltamperometrii i technik łączonych) i zastosowanie ich w analizie środowiska

Przedmiot obieralny II A. Praktyczne zastosowanie reakcji związków nieorganicznych / Practical applications of inorganic compound reactions B. Elementy preparatyki nieorganicznej / Elements of inorganic preparation	2	Tak / -	Synteza i badanie właściwości fizykochemicznych związków nieorganicznych specjalnego przeznaczenia i substancji chemicznych powszechnego użytku; charakterystyka ich akumulowania się, przemieszczania i potencjalnego oddziaływania na różne elementy środowiska żywnościowego i nieżywnościowego
Przedmiot obieralny III A. Chemia analityczna - analiza wagowa / Analytical chemistry - gravimetric analysis B. Chemia analityczna - mianowanie i oznaczanie alkacymetryczne / Analytical chemistry - titrants and acid-base standardization	1	Tak / -	Zastosowanie technik analitycznych w analizie zanieczyszczeń wód i ścieków
<b>Semestr 4</b>			
Preparatyka organiczna A. Związki organiczne tlenu / Oxygen-based organic compounds B. Związki organiczne azotu / Nitrogen-based organic compounds	2	Tak / -	Synteza i analiza strukturalna związków organicznych, badanie ich właściwości użytkowych oraz wpływu na środowisko
Chemia fizyczna / Physical chemistry	7	Tak / -	Badania dotyczące fizykochemicznych właściwości materiałów elektrodowych oraz szerokiej gamy elektrolitów stosowanych w chemicznych urządzeniach do magazynowania energii
Przedmiot obieralny V A. Kinetyka chemiczna i elektrochemia / Chemical kinetics and electrochemistry B. Oddziaływanie promieniowania elektromagnetycznego z materią / Influence of electromagnetic radiation on matter	1	Tak / -	Badania dotyczące fizykochemicznych właściwości materiałów elektrodowych oraz szerokiej gamy elektrolitów stosowanych w chemicznych urządzeniach do magazynowania energii
Aparatura przemysłu chemicznego / Chemical industry equipment	5	Tak / -	Opracowanie nowych rozwiązań konstrukcyjnych mieszalników mechanicznych, rozpylaczy, homogenizatorów
Projektowanie aparatury A. Projekt odstojnika / Design of sedimentation tank B. Projekt cyklonu / Design of centrifugal collector	1	Tak / -	Opracowanie nowych rozwiązań konstrukcyjnych mieszalników mechanicznych, cyklonu i aparatury pokrewnej
Toksykologia A. Toksykologia środowiskowa / Environmental toxicology B. Toksykologia przemysłowa / Industrial toxicology	2	Tak / -	Badania związane z określeniem własności czynników toksycznych i negatywnymi skutkami ich oddziaływania na organizm i środowisko
Chemia ciała stałego	5	Tak / -	Identyfikacja oraz wyznaczanie stopnia krystaliczności substancji stałych na podstawie badań rentgenowskich
<b>Semestr 5</b>			
Inżynieria chemiczna / Chemical engineering	7	Tak / -	Reologia, przepływy wielofazowe, przepływy przez złoża porowate, mieszanie mechaniczne i statyczne
Procesy wymiany ciepła i masy / Heat and mass transfer processes	2	Tak / -	Reologia, przepływy wielofazowe, przepływy przez złoża porowate, mieszanie mechaniczne i statyczne



Podstawy technologii chemicznej / Fundamentals of chemical technology	5	Tak / -	Bilansowanie masy i ciepła w procesach jednostkowych, jakościowy i ilościowy opis zjawisk międzyfazowych w ujęciu makro i nanoskali, charakterystyka zjawisk towarzyszących procesom separacji w przemyśle technologicznym
Technologia chemiczna nieorganiczna / Inorganic chemical technology	5	Tak / -	Synteza, właściwości i zastosowanie funkcjonalnych materiałów nieorganicznych (tlenkowych) oraz hybrydowych połączeń nieorganiczno-organicznych
Ćwiczenia z technologii chemicznej nieorganicznej / Exercises in inorganic chemical technology	1	Tak / -	Synteza, właściwości i zastosowanie funkcjonalnych materiałów nieorganicznych (tlenkowych) oraz hybrydowych połączeń nieorganiczno-organicznych
Technologia materiałów polimerowych / Technology of polymeric materials	5	Tak / -	Otrzymywanie, przetwórstwo oraz właściwości fizykochemiczne polimerów, mieszanin polimerowych i kompozytów polimerowych
Synteza materiałów polimerowych / Synthesis of polymeric materials	1	Tak / -	Otrzymywanie, przetwórstwo oraz właściwości fizykochemiczne polimerów, mieszanin polimerowych i kompozytów polimerowych
Chemia biocząsteczek / Chemistry of biomolecules	1	Tak / -	Badania struktur i funkcji biocząsteczek oraz ich wpływu na życie i funkcjonowanie organizmów żywych
<b>Semestr 6</b>			
Podstawy technologii elektrochemicznej / Fundamentals of electrochemical technology	5	Tak / -	Badania nad wytwarzaniem, charakterystyką i regeneracją materiałów mających potencjalne zastosowanie jako materiały elektrodowe w chemicznych źródłach prądu, kondensatorach elektrochemicznych oraz w szeroko rozumianej ochronie środowiska
Technologia chemiczna organiczna / Organic chemical technology	6	Tak / -	Otrzymywanie, właściwości fizykochemiczne oraz zastosowanie związków organicznych syntezowanych z wykorzystaniem surowców petrochemicznych lub pochodzenia naturalnego
Metody analizy związków organicznych / Methods of organic compounds analysis	3	Tak / -	Charakterystyka fizykochemiczna powierzchni różnych materiałów (węglowych, glinokrzemianów, krzemianów, tlenki glinu, materiałów supertwardych), modyfikowanie powierzchni ciał stałych i ocena fizykochemiczna zmian powierzchniowych na skutek modyfikacji, ocena efektywności modyfikacji i jej charakteru (fizyczna czy chemiczna), stopnia modyfikacji
Przedmiot obieralny VI 1. Zaawansowane metody analizy związków organicznych 2. Reologia techniczna	2	Tak / -	Charakterystyka fizykochemiczna powierzchni różnych materiałów (węglowych, glinokrzemianów, krzemianów, tlenki glinu, materiałów supertwardych), modyfikowanie powierzchni ciał stałych i ocena fizykochemiczna zmian powierzchniowych na skutek modyfikacji, ocena efektywności modyfikacji i jej charakteru (fizyczna czy chemiczna), stopnia modyfikacji
<b>Semestr 7</b>			
Technologia materiałów specjalnego	2	Tak / -	Fizykochemia powierzchni, projektowanie

przeznaczenia i nanomateriałów / Technology of special purpose materials and nanomaterials		nowych materiałów, hydrożele przewodzące, materiały do zastosowań farmaceutycznych
<b>Suma</b>	<b>110</b>	

Suma punktów ECTS przyporządkowana do przedmiotów na kierunku *technologia chemiczna*, (studia niestacjonarne I stopnia), które wiążą się z prowadzoną działalnością naukową w dyscyplinie nauki chemiczne wynosi 110, co stanowi ponad 50% ogólnej liczby punktów ECTS (tabela 7b).

Tabela 7b. Zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową (\* – dotyczy studiów pierwszego stopnia, \*\* – dotyczy studiów drugiego stopnia) – dla studiów niestacjonarnych

Nazwa przedmiotu	ECTS	Przypg./ Udział** w badaniach naukowych	Opis działalności naukowej
<b>Semestr 1</b>			
Chemia ogólna i nieorganiczna	6	Tak / -	Synteza i badanie właściwości fizykochemicznych związków nieorganicznych specjalnego przeznaczenia i substancji chemicznych powszechnego użytku; charakterystyka ich akumulowania się, przemieszczania i potencjalnego oddziaływania na różne elementy środowiska żywnościowego i nieżywnościowego
<b>Semestr 2</b>			
Chemia ogólna i nieorganiczna	6	Tak / -	Synteza i badanie właściwości fizykochemicznych związków nieorganicznych specjalnego przeznaczenia i substancji chemicznych powszechnego użytku; charakterystyka ich akumulowania się, przemieszczania i potencjalnego oddziaływania na różne elementy środowiska żywnościowego i nieżywnościowego
<b>Semestr 3</b>			
Chemia organiczna	5	Tak / -	Synteza i analiza strukturalna związków organicznych, badanie ich właściwości użytkowych oraz wpływu na środowisko
Chemia analityczna	6	Tak / -	Zastosowanie technik analitycznych w analizie zanieczyszczeń wód i ścieków
Przedmiot obieralny II 1. Praktyczne zastosowanie reakcji związków nieorganicznych 2. Elementy preparatyki nieorganicznej	4	Tak / -	Synteza i badanie właściwości fizykochemicznych związków nieorganicznych specjalnego przeznaczenia i substancji chemicznych powszechnego użytku; charakterystyka ich akumulowania się, przemieszczania i potencjalnego oddziaływania na różne elementy środowiska żywnościowego i nieżywnościowego
Przedmiot obieralny III 1. Chemia analityczna - analiza wagowa 2. Chemia analityczna - mianowanie i oznaczanie alkacymetryczne	3	Tak / -	Zastosowanie technik analitycznych w analizie zanieczyszczeń wód i ścieków
<b>Semestr 4</b>			
Chemia organiczna	6	Tak / -	Synteza i analiza strukturalna związków

			organicznych, badanie ich właściwości użytkowych oraz wpływu na środowisko
Preparatyka organiczna 1. Związki organiczne tlenu 2. Związki organiczne azotu	3	Tak / -	Synteza i analiza strukturalna związków organicznych, badanie ich właściwości użytkowych oraz wpływu na środowisko
Aparatura przemysłu chemicznego	4	Tak / -	Opracowanie nowych rozwiązań konstrukcyjnych mieszalników mechanicznych, rozpylaczy, homogenizatorów
Projektowanie aparatury 1. Projekt odstojnika 2. Projekt cyklonu	2	Tak / -	Opracowanie nowych rozwiązań konstrukcyjnych mieszalników mechanicznych, odstojników i aparatury pokrewnej
Toksykologia 1. Toksykologia środowiskowa 2. Toksykologia przemysłowa	1	Tak / -	Badania związane z określeniem własności czynników toksycznych i negatywnymi skutkami ich oddziaływania na organizm i środowisko
<b>Semestr 5</b>			
Termodynamika chemiczna i procesowa	8	Tak / -	Badania nad termodynamicznymi i kinetycznymi parametrami procesów elektrodoowych na granicy faz elektroda/elektrolit
Inżynieria chemiczna	4	Tak / -	Reologia, przepływy wielofazowe, przepływy przez złoża porowate, mieszanie mechaniczne i statyczne
Technologia chemiczna nieorganiczna	7	Tak / -	Synteza, właściwości i zastosowanie funkcjonalnych materiałów nieorganicznych (tlenkowych) oraz hybrydowych połączeń nieorganiczno-organicznych
Analiza instrumentalna	5	Tak / -	Opracowywanie metod analitycznych opartych na technikach instrumentalnych (m.in. absorpcyjnej i emisyjnej spektrometrii atomowej, spektrofotometrii UV-VIS, woltamperometrii i technik łączonych) i zastosowanie ich w analizie środowiska
Chemia biocząsteczek	1	Tak / -	Badania struktur i funkcji biocząsteczek oraz ich wpływu na życie i funkcjonowanie organizmów żywych
<b>Semestr 6</b>			
Chemia fizyczna	5	Tak / -	Badania dotyczące fizykochemicznych właściwości materiałów elektrodoowych oraz szerokiej gamy elektrolitów stosowanych w chemicznych urządzeniach do magazynowania energii
Przedmiot obieralny V 1. Kinetyka chemiczna i elektrochemia 2. Oddziaływanie promieniowania elektromagnetycznego z materią	1	Tak / -	Badania dotyczące fizykochemicznych właściwości materiałów elektrodoowych oraz szerokiej gamy elektrolitów stosowanych w chemicznych urządzeniach do magazynowania energii
Inżynieria chemiczna	6	Tak / -	Reologia, przepływy wielofazowe, przepływy przez złoża porowate, mieszanie mechaniczne i statyczne
Podstawy technologii chemicznej	6	Tak / -	Bilansowanie masy i ciepła w procesach

			jednostkowych, jakościowy i ilościowy opis zjawisk międzyfazowych w ujęciu makro i nanoskali, charakterystyka zjawisk towarzyszących procesom separacji w przemyśle technologicznym
Technologia materiałów polimerowych	2	Tak / -	Otrzymywanie, przetwórstwo oraz właściwości fizykochemiczne polimerów, mieszanin polimerowych i kompozytów polimerowych
<b>Semestr 7</b>			
Technologia materiałów polimerowych	4	Tak / -	Otrzymywanie, przetwórstwo oraz właściwości fizykochemiczne polimerów, mieszanin polimerowych i kompozytów polimerowych
Technologia chemiczna organiczna	5	Tak / -	Otrzymywanie, właściwości fizykochemiczne oraz zastosowanie związków organicznych syntezowanych z wykorzystaniem surowców petrochemicznych lub pochodzenia naturalnego
Metody analizy związków organicznych	4	Tak / -	Charakterystyka fizykochemiczna powierzchni różnych materiałów (węglowych, glinokrzemianów, krzemianów, tlenki glinu, materiałów supertwardych), modyfikowanie powierzchni ciał stałych i ocena fizykochemiczna zmian powierzchniowych na skutek modyfikacji, ocena efektywności modyfikacji i jej charakteru (fizyczna czy chemiczna), stopnia modyfikacji
Przedmiot obieralny VI 1. Zaawansowane metody analizy związków organicznych 2. Reologia techniczna	1	Tak / -	Charakterystyka fizykochemiczna powierzchni różnych materiałów (węglowych, glinokrzemianów, krzemianów, tlenki glinu, materiałów supertwardych), modyfikowanie powierzchni ciał stałych i ocena fizykochemiczna zmian powierzchniowych na skutek modyfikacji, ocena efektywności modyfikacji i jej charakteru (fizyczna czy chemiczna), stopnia modyfikacji
<b>Semestr 8</b>			
Podstawy technologii elektrochemicznej	3	Tak / -	Badania nad wytwarzaniem, charakterystyką i regeneracją materiałów mających potencjalne zastosowanie jako materiały elektrodowe w chemicznych źródłach prądu, kondensatorach elektrochemicznych oraz w szeroko rozumianej ochronie środowiska
Technologia materiałów specjalnego przeznaczenia i nanomateriałów	2	Tak / -	Fizykochemia powierzchni, projektowanie nowych materiałów, hydrożele przewodzące, materiały do zastosowań farmaceutycznych
<b>Suma</b>	<b>110</b>		

### 23. Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne:

*Nie dotyczy*

## 24. Standardy kształcenia:

*Nie dotyczy*

## **II. Koncepcja kształcenia oraz zgodność efektów uczenia się z potrzebami rynku pracy**

Kierunkowe obszary i efekty uczenia się na kierunku zawierają odniesienia do nauk ścisłych oraz kompetencji inżynierskich. Absolwent kierunku posiada kwalifikacje w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencje społeczne odpowiadające poziomowi 6 Polskiej Ramy Kwalifikacji. Zawarte w opisach kierunkowych efektów uczenia się efekty, odzwierciedlają zapotrzebowania rynku pracy, gdyż przemysł chemiczny wraz z przemysłami pokrewnymi - farmaceutycznym, kosmetycznym, tworzyw sztucznych, biotechnologicznym, elektrochemicznym, intensywnie poszukuje na rynku pracy odpowiednio wykształconych specjalistów posiadających szerokie kompetencje (wiedzę i umiejętności) dotyczące projektowania procesów technologicznych oraz bezpośredniej kontroli procesów technologicznych i wytwarzanych produktów w wymienionych powyżej gałęziach przemysłu.

Absolwent kierunku *technologia chemiczna*, poza wiedzą podstawową w zakresie przedmiotów ścisłych i przyrodniczych (matematyka, chemia, fizyka, informatyka), będzie przygotowany do pracy laboratoryjnej, rozwiązywania zagadnień technicznych w zakresie projektowania, wykonawstwa i eksploatacji. Szczególnie cenne będą umiejętności kandydata w obrębie technologii chemicznej oraz inżynierii chemicznej i procesowej, jak również kompetencje inżynierskie.

Studia ukierunkowane są na projektowanie, wytwarzanie oraz ocenę jakości i tożsamości produktów z różnych dziedzin przemysłu (tworzyw sztucznych, elektrochemicznego, kosmetycznego, spożywczego, farmaceutycznego, itp.), prowadzenie badań chemicznych oraz zagadnienia inżynierskie występujące w przemyśle (maszynoznawstwo, przebieg procesów technologicznych, sterowanie tymi procesami, kontrolę przebiegu na wszystkich stopniach procesów, projektowanie prostej aparatury oraz procesów). Ważną część studiów stanowi uzyskanie wiedzy dotyczącej surowców oraz produktów różnych gałęzi przemysłu chemicznego, od ich pozyskiwania, syntezy, poprzez różne techniki przetwarzania, kontroli, do uzyskania wyrobu końcowego o określonych parametrach jakościowych i bezpieczeństwie stosowania. W obrębie tych zagadnień osoba kończąca studia potrafi komunikować się w języku angielskim. Specjalistami o opisanych wyżej umiejętnościach będą absolwenci *technologii chemicznej*, a zapotrzebowanie na takich specjalistów zgłaszają liczne przedsiębiorstwa przemysłu chemicznego i przemysłów pokrewnych.

Misją Wydziału Technologii Chemicznej jest rozwój kształcenia na wszystkich stopniach studiów wyższych oraz w trybie kształcenia ustawicznego, a także upowszechnianie wiedzy w społeczeństwie w zakresie wszelkich aspektów szeroko rozumianej technologii chemicznej wraz z ich uwarunkowaniami ekologicznymi, ekonomicznymi i społecznymi, w powiązaniu z prowadzonymi badaniami naukowymi i pracami badawczo-rozwojowymi. Tak sformułowana misja Wydziału Technologii Chemicznej wpisuje się w misję całej Uczelni – Politechniki Poznańskiej.

## **III. Opis działań na rzecz doskonalenia programu studiów oraz zapewniania jakości kształcenia**

Na Wydziale Technologii Chemicznej wewnętrzny system zapewnienia jakości kształcenia (WSZJK) został utworzony na podstawie odpowiednich uchwał Senatu PP (Uchwała Nr 93 Senatu Akademickiego Politechniki Poznańskiej z dnia 30 maja 2007 r. ze zm. wprowadzonymi Uchwałą Nr 9 Senatu Akademickiego Politechniki Poznańskiej z dnia 29 października 2008 r.) i zarządzenia Rektora PP (Zarządzenie Nr 14 Rektora Politechniki Poznańskiej z dnia 25 maja 2009 r.). Jest więc on częścią składową Uczelnianego Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia. Zgodnie z tymi dokumentami

Dziekan Wydziału powołał Wydziałowy Zespół ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia (WZZJK) i Pełnomocnika Dziekana ds. Jakości Kształcenia. Pełnomocnikiem jest Prodziekan ds. Kształcenia, który wchodzi w skład WZZJK. W skład WZZJK wchodzi ponadto: troje przedstawicieli samodzielnych pracowników dydaktycznych, dwoje przedstawicieli adiunktów bez habilitacji, przedstawiciel doktorantów oraz przedstawiciel studentów. WZZJK odbywa spotkania raz w miesiącu, z wyłączeniem miesięcy letnich. Sprawozdanie z posiedzeń Zespołu jest prezentowane członkom Rady Wydziału Technologii Chemicznej. Ponadto, raz do roku opracowywany jest raport, który po przedłożeniu RW przekazywany jest do Rady ds. Jakości Kształcenia.

Zadania WZZJK obejmują:

- analizę przygotowania kandydatów na studia,
- ocenę programów kształcenia i działania prowadzące do podniesienia jakości kształcenia,
- ocenę warunków realizacji programu kształcenia – infrastruktury i kadry nauczycieli akademickich,
- działania mające na celu doskonalenie WSZJK.

#### 1. Analiza przygotowania kandydatów na studia

Przygotowanie kandydatów do podjęcia studiów ocenia się na podstawie wyników egzaminu maturalnego, które są na świadectwie dojrzałości, branych pod uwagę przy przyjęciu na studia. Można je uzyskać dzięki uczelnianemu, elektronicznemu systemowi rekrutacji.

#### 2. Ankiety

W celu doskonalenia jakości kształcenia WZZJK stara się korzystać jak najszerszej z opinii interesariuszy wewnętrznych i zewnętrznych, wyrażanych poprzez eAnkiety, ankietę absolwenta, ankietę oceniającą praktyki zawodowe oraz ankietę oceniającą organizację pracy dziekanatu.

##### 2.1. eAnkieta

Podstawowe opinie studentów są uzyskiwane poprzez ich udział w anonimowej ankiecie elektronicznej (eAnkieta). W ramach tej ankiety studenci mają możliwość oceny zajęć, które odbywały się w semestrze poprzedzającym okres wypełniania ankiety oraz oceny osób prowadzących te zajęcia. Każdorazowo, po zamknięciu ankiety, WZZJK przeprowadza analizę jej wyników. Następnie ogłaszana jest lista najwyżej ocenionych pracowników WTCh oraz osobno lista pracowników dydaktycznych spoza WTCh. Przygotowana zostaje także lista najsłabiej ocenianych pracowników dydaktycznych, która zostaje przekazana Dziekanowi. Lista ta jest także wykorzystywana przez WZZJK do planowania hospitacji. W ramach doskonalenia systemu kształcenia przedstawiciele WZZJK przeprowadzają rozmowy z pracownikami najsłabiej ocenianymi przez studentów. Efekty wprowadzonego w ten sposób systemu oceny jakości kształcenia oraz jego poprawy są następnie monitorowane przez WZZJK.

##### 2.2. Ankieta absolwenta

W roku akademickim 2013/14 wprowadzono na WTCh ankietę absolwenta. Celem tej ankiety jest ocena jakości i warunków prowadzenia zajęć dydaktycznych przez nowych absolwentów Wydziału. W odróżnieniu od eAnkiety, ankieta absolwenta daje możliwość oceny całościowej studiów, a nie tylko aktualnie zakończonego semestru. Analiza wyników ankiet absolwenckich pierwszego oraz drugiego stopnia pozwala wskazać pozytywne i negatywne aspekty kształcenia, szczególnie w oparciu o komentarze ankietowanych. Na podstawie pozytywnych opinii wytypowani zostają najlepsi dydaktycy, którzy zostają wyróżnieni oraz określa się te elementy zajęć, na które studenci zwracają szczególną uwagę (np. praktyczny aspekt przedstawianej treści, odniesienia do przykładów z przemysłu). Natomiast bazując na ilości i treści negatywnych komentarzy, Zespół ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia określa przedmioty, które zostaną objęte dodatkową hospitacją, organizuje rozmowy dyscyplinujące z prowadzącymi, a w skrajnych przypadkach rekomenduje zmianę prowadzącego przedmiot.

##### 2.3. Ankieta oceniająca organizację pracy administracji

Na wydziale technologii chemicznej obowiązuje również ankieta oceniająca organizację pracy dziekanatu jak również Zintegrowanego Centrum Obsługi zależnie od formy studiów i kompetencji

obsługi studentów. Wszyscy studenci i doktoranci niezależnie od formy studiów oceniają system przyznawania świadczeń prowadzony przez Zintegrowane Centrum Obsługi. Ankieta jest anonimowa i przeprowadza się ją raz na dwa lata. O terminie jej przeprowadzenia decyduje WZZJK. Za udostępnienie ankiety studentom odpowiada kierownik administracyjny wydziału lub inna osoba wskazana przez dziekana.

Wszelkie obowiązujące regulacje i załączniki dotyczące ankietyzacji zawarte są w rozporządzeniu Rektora Politechniki Poznańskiej z dnia 2 czerwca 2021 r. (<https://bip.put.poznan.pl/zarządzenie/z-21-2021>)

### 3. Hospitacje zajęć dydaktycznych

Ważnym elementem wewnętrznego systemu zapewnienia jakości kształcenia (WSZJK) są hospitacje zajęć dydaktycznych. WZZJK przygotował na Wydziale Technologii Chemicznej specjalną procedurę w sprawie hospitacji zajęć dydaktycznych. Procedura została następnie zatwierdzona przez Dziekana WTCh. Przewiduje się prowadzenie trzech typów hospitacji:

- hospitacje okresowe – to ujęte w planie okresowe wizytowanie zajęć dydaktycznych, które obejmuje wszystkie osoby prowadzące zajęcia dydaktyczne; mają na celu monitorowanie jakości kształcenia na WTCh.
- hospitacje planowe – to ujęte w planie kontrolne wizytowanie zajęć dydaktycznych, które obejmuje osoby oraz zajęcia źle ocenione przez studentów w ankiecie elektronicznej. Jej przeprowadzenie, na wniosek WZZJK, następuje po podsumowaniu wyników semestralnych ogólnouczelnianej studenckiej ankiety elektronicznej, dotyczącej wszystkich osób prowadzących zajęcia dydaktyczne ze studentami Wydziału. Celem hospitacji planowej jest sprawdzenie, czy rzeczywiście wizytowane zajęcia dydaktyczne są prowadzone na niskim poziomie.
- hospitacje interwencyjne – to nieujęte w planie kontrolne wizytowanie zajęć dydaktycznych. Jej przeprowadzenie wynika ze zgłoszonej konkretnej nieprawidłowości i ma służyć doraźnemu rozwiązaniu problemu. Hospitacje interwencyjne można przeprowadzić na wniosek interesariuszy wewnętrznych, czyli studentów lub osób prowadzących zajęcia.

Wyniki wszystkich rodzajów hospitacji są omawiane z osobami hospitowanymi w celu poprawienia jakości kształcenia. Zebrane wnioski, wynikające z protokołów przeprowadzonych w danym semestrze hospitacji, WZZJK przedstawia Dziekanowi, który następnie, na ich podstawie, podejmuje odpowiednie kroki na rzecz poprawy jakości kształcenia.

### 4. Zapobieganie nieprawidłowościom związanym z procesem kształcenia

Nieprawidłowości związane z procesem kształcenia mogą być zarówno po stronie studentów, jak i pracowników.

Po stronie studentów możemy mieć do czynienia z:

- nieusprawiedliwioną nieobecnością na zajęciach,
- odpisywaniem w trakcie egzaminów/kolokwium,
- plagiatem lub niesamodzielnym wykonaniem pracy dyplomowej.

Zapobieganie:

- studenci są informowani na początku zajęć z każdego przedmiotu o obowiązku regularnego uczestniczenia w nich. Prowadzący sprawdzają obecność na każdym ćwiczeniu i laboratoriach. Regulamin Studiów precyzuje sankcje za nieobecność na zajęciach.
- odpisywanie w trakcie egzaminów lub kolokwium jest zabronione i kontrolowane przez prowadzących egzamin lub kolokwium. Podobnie zabronione jest niesamodzielnego wykonywanie sprawozdań z zajęć laboratoryjnych poprzez kopiowanie części lub całych sprawozdań wykonanych przez innych studentów. W większości przypadków udowodnienie niesamodzielnego wykonywania pracy kończy się oceną niedostateczną.
- samodzielność wykonywania pracy dyplomowej jest kontrolowana przez sprawdzanie postępów realizacji pracy dyplomowej. Kontrolę taką przeprowadza promotor pracy, który ma obowiązek spotykać się ze studentem co najmniej przez liczbę godzin wynikającą z przydziału godzin dydaktycznych dla promotora pracy. Systematyczność pracy studenta jest także sprawdzana w trakcie seminarium dyplomowego, w trakcie którego student ma obowiązek prezentowania

kolejnych wyników i postępów w pisaniu pracy prowadzącemu seminarium oraz pozostałym uczestnikom seminarium. Dodatkowo po złożeniu pracy dyplomowej jest ona sprawdzana z wykorzystaniem Jednolitego Systemu Antyplagiatowego.

Po stronie pracowników możemy mieć do czynienia z:

- niepełną realizacją programu i treści danego przedmiotu, ich niewystarczającym poziomem lub nieatrakcyjnym sposobem ich przedstawienia, co może wiązać się z niepełną realizacją kierunkowych efektów uczenia się,
- niestosownym zachowaniem w stosunku do studentów,
- nieusprawiedliwioną nieobecnością na zajęciach lub spóźnianiem się na zajęcia,
- niesprawiedliwym ocenianiem prac i egzaminów studenckich.

Zapobieganie:

- obecność pracowników na zajęciach jest sprawdzana przez WZZJK lub Prodziekana ds. Studenckich. Studenci mają obowiązek zgłoszenia nieobecności prowadzącego zajęcia do dziekanatu, który wyjaśnia powód braku zajęć w danym terminie i wyznacza termin odrobienia zajęć.
- osoba oceniająca egzamin, kolokwium lub jakąkolwiek pracę studenta ma obowiązek, na życzenie studenta, wyjaśnić mu, co jest przyczyną wystawionej oceny. Student, który nie zgadza się z oceną ma prawo zwrócić się do przełożonego pracownika, który postawił niesprawiedliwą, zdaniem studenta, ocenę o weryfikację oceny. Przy dalszej niezgodności opinii student może odwołać się do Prodziekana lub Dziekana, którzy mają obowiązek sprawę wyjaśnić.
- w celu zredukowania nieprawidłowych zjawisk zarówno studenci jak i prowadzący zajęcia mogą także zażyczyć sobie przeprowadzenia hospitacji interwencyjnych.

5. Opis mechanizmów mających na celu doskonalenie programu kształcenia i efektów uczenia się  
Zapewnianie jakości kształcenia wymaga, by weryfikacja osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się odbywała się na wszystkich jego etapach. Na kierunku Technologia chemiczna (stacjonarne czy niestacjonarne oraz stacjonarne w języku angielskim) procedura weryfikacji będzie stanowić integralną część Wewnętrznego Systemu Zapewniania Jakości Kształcenia Politechniki Poznańskiej, tj.:

- zasady rekrutacji kandydatów na studia, w tym cudzoziemców, są regulowane w uchwałach Senatu Akademickiego i zarządzeniach Rektora,
- zasady uznawania efektów uczenia się są określane w Regulaminie Studiów oraz uchwałach i zarządzeniach Rektora,
- zasady dyplomowania wynikają z Regulaminu Studiów,
- monitorowanie zajęć, w szczególności sprawdzanie, czy prawidłowo są weryfikowane efekty uczenia się,
- monitorowanie losów absolwentów i wartość absolwentów tego kierunku na rynku pracy.

Możliwymi przyczynami zmian w procesie kształcenia jest dostosowanie programów studiów do wymagań zewnętrznych, wprowadzonych przez Ustawodawcę lub zmieniających się wymagań rynku pracy. W celu analizy koniecznych zmian w programie studiów powołana została Rada Programowa kierunku Technologia chemiczna, w skład której wchodzi czterech przedstawicieli nauczycieli akademickich, dwóch przedstawicieli przemysłu oraz jeden przedstawiciel Studentów. Ponadto, doskonalenie programu kształcenia będzie się odbywać poprzez uwzględnienie postulatów interesariuszy wewnętrznych (zarówno studentów, jak i nauczycieli akademickich), którzy będą mieli możliwość zgłaszania postulatów mających na celu poprawę zarówno programów studiów, jak i osiągania kierunkowych efektów uczenia się do Rady Programowej. Rekomendacje Rady Programowej będą kierowane do Dziekana Wydziału Technologii Chemicznej, który powinien poddać je dyskusji na posiedzeniu Rady Wydziału.



#### **IV. Opis prowadzonej działalności naukowej w dyscyplinie lub dyscyplinach**

Obecnie na Wydziale Technologii Chemicznej w dyscyplinie nauki chemiczne badania realizuje 25 zespołów. Badania te są finansowane zarówno z funduszy wydzielonych z subwencji na utrzymanie i rozwój potencjału badawczego w Politechnice Poznańskiej, jak również z grantów uzyskanych przez pracowników Wydziału Technologii Chemicznej. Obecnie realizowanych jest 29 projektów finansowanych przez Narodowe Centrum Nauki, 2 projekty finansowane przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, 1 projekt finansowany przez Fundację na rzecz Nauki Polskiej, 2 projekty finansowane przez Unię Europejską w ramach programu „Horizon 2020”, 1 projekt finansowany przez Unię Europejską w ramach programu „Horizon Europe”, a także 8 doktoratów wdrożeniowych MEiN.

Do najważniejszych kierunków realizowanych badań należą:

- Opracowanie innowacyjnych kompozytów polimerowych z napelniającymi odnawialnymi.
- Badania nad biodegradowalnymi i funkcjonalnymi materiałami polimerowymi, nanokompozytami polimerowymi oraz fotopolimeryzacją.
- Badania nad przetwórstwem i recyklingiem tworzyw sztucznych.
- Celuloza o rozmiarach nanometrycznych jako nowatorski biomateriał polimerowy.
- Modyfikacja chemiczna i enzymatyczna materiałów lignocelulozowych.
- Badania nad polimerowymi materiałami przewodzącymi ciepło.
- Badania strukturalne związków niskocząsteczkowych, minerałów, metali, a także tworzyw sztucznych i stopów polimerowych.
- Wytwarzanie nowatorskich kompozytów polimerów termoplastycznych ze słomą rzepakową, drewnem oraz z innymi napelniającymi lignocelulozowymi.
- Projektowanie kompostowanych opakowań o zwiększonej barierowości na gazy i parę wodną.
- Badania w zakresie opracowywania nowych receptur polimerowych materiałów kompozytowych, w tym z komponentami odnawialnymi.
- Badania nad technologią recyklingu opakowań wielowarstwowych.
- Badania nad recyklingiem odpadów z przemysłu elektrotechnicznego i motoryzacyjnego.
- Opracowywanie nowych rozwiązań recyklingu wyrobów z tworzyw sztucznych, w tym wielokomponentowych oraz analiza właściwości użytkowych i strukturalnych otrzymanych recyklatów.
- Projektowanie i otrzymywanie innowacyjnych materiałów poliuretanowych o unikalnych właściwościach użytkowych, m.in. izolacyjnych oraz mechanicznych.
- Badania nad polimeryzacją rodnikową z przeniesieniem atomu (ATRP) – technika kontrolowanej polimeryzacji rodnikowej (CRP).
- Projektowanie materiałów hybrydowych organiczno-nieorganicznych modyfikowanych poliedrycznymi oligomerycznymi silseskwioxanami (POSS).
- Otrzymywanie materiałów polimerowych zawierających substancje aktywne zarówno metodami *in situ* polimeryzacji z przeniesieniem atomu, fotopolimeryzacji, jak i *ex situ* techniką ekstruzji na gorąco (*hot-melt extrusion*).
- Syntezy i charakterystyka fizykochemiczna nowatorskich hydrożeli/jonożeli stosowanych jako stałe elektrolity polimerowe (SPE) w kondensatorach elektrochemicznych.
- Badania nad metodą przyrostowego fotoutwardzania za pomocą lasera - stereolitografia (SLA, druk 3D).
- Pobieranie i przygotowanie próbek do analizy nieorganicznej i organicznej.
- Zastosowanie wysokosprawnej chromatografii cieczowej sprzężonej ze spektrometrią mas w analizie próbek środowiskowych, farmaceutycznych i żywności.
- Zastosowanie technik absorpcyjnej i emisyjnej spektrometrii atomowej, spektrofotometrii UV-Vis oraz woltamperometrii do oznaczania pierwiastków w próbkach analitycznych różnego pochodzenia.
- Rozwój metod ekstrakcji i mikroekstrakcji oraz ich zastosowanie w oznaczaniu pierwiastków śladowych i zanieczyszczeń środowiska.
- Opracowywanie metody oznaczania pierwiastków i związków organicznych.

- Badanie usuwania zanieczyszczeń środowiska na drodze biodegradacji, degradacji chemicznej i adsorpcji.
- Wytwarzanie czujników elektrochemicznych do oznaczeń wybranych związków organicznych i metali ciężkich.
- Synteza oraz charakterystyka nanomateriałów i bionanomateriałów.
- Synteza i właściwości cieczy jonowych III generacji.
- Otrzymywanie i kompleksowa charakterystyka monowarstw Langmuira i filmów Langmuira-Blodgett – morfologia, oddziaływania międzycząsteczkowe, właściwości lepkością.
- Badania oddziaływań wybranych substancji z modelowymi wieloskładnikowymi błonami biologicznymi (układy biomimetyczne).
- Fizykochemia układów stosowanych w mukoadhezyjnych systemach dostarczania leków.
- Separacja membranowa w procesach tzw. *białej biotechnologii*.
- Synteza, właściwości i zastosowanie funkcjonalnych materiałów nieorganicznych (tlenkowych) oraz hybrydowych połączeń nieorganiczno-organicznych.
- Modyfikacja powierzchni materiałów nieorganicznych.
- Aspekty środowiskowe usuwania szerokiej gamy zanieczyszczeń nieorganicznych i organicznych z układów wodnych, z wykorzystaniem metod adsorpcyjnych oraz reakcji fotokatalitycznych.
- Projektowanie i wytwarzanie aktywnych katalizatorów, fotokatalizatorów i układów biokatalitycznych.
- Biomateriały – otrzymywanie i zastosowanie układów hybrydowych z ich udziałem.
- Projektowanie, charakterystyka i zastosowanie nowej grupy układów biokatalitycznych na drodze immobilizacji enzymów na matrycach nieorganicznych i biomateriałach.
- Synteza materiałów zgodnie z założeniami biomimetyki.
- Projektowanie, charakterystyka i zastosowanie biosensorów enzymatycznych.
- Ługowanie metali (platynowce, miedź, inne metale) z materiałów odpadowych, tj. zużytych katalizatorów samochodowych, obwodów drukowanych ze zużytego sprzętu elektronicznego.
- Rozdzielanie mieszanin jonów metali z wodnych roztworów modelowych i rzeczywistych z wykorzystaniem technik membranowych (dializa dyfuzyjna (DD), micelarnie wspomagana ultrafiltracja (MEUF), ekstrakcja w modułach membranowych typu *hollow fiber* (HF) w układach pseudoemulsyjnych (PEHFSD), polimerowe membrany inkluzyjne (PIM)), strącania, klasyczna ekstrakcja ciecz-ciecz.
- Rozdzielanie mieszanin związków organicznych (np. kwasów karboksylowych) z wodnych roztworów modelowych i rzeczywistych z wykorzystaniem technik membranowych, klasycznej ekstrakcji ciecz-ciecz.
- Badanie właściwości powierzchniowych związków organicznych (np. napięcie powierzchniowe/międzyfazowe surfaktantów, ekstrahentów) oraz materiałów stałych (np. zwilżalność membran).
- Modyfikacje powierzchni materiałów w celu zwiększenia ich potencjału do zastosowań praktycznych.
- Badania nad opracowaniem nowych DDS (*Drug Delivery Systems*) w doustnym i miejscowym podaniu.
- Otrzymywanie, modyfikacja i charakterystyka właściwości monolitycznych materiałów porowatych stosowanych do ekstrakcji bisfosfonianów.
- Badania nad nowymi napełniaczami do kompozytów o potencjalnym zastosowaniu stomatologicznym – modyfikacja napełniaczy nieorganicznych, wytwarzanie oraz badanie właściwości fizykochemicznych i mechanicznych kompozytów o potencjalnym zastosowaniu stomatologicznym.
- Materiały ściernie – ich modyfikacje, właściwości; obniżenie emisji zanieczyszczeń.
- Określanie wartości parametru rozpuszczalności oraz parametrów rozpuszczalności Hansena (HSP) dla substancji pomocniczych, surowców i półproduktów farmaceutycznych.
- Zastosowanie odwróconej chromatografii cieczowej (ILC) w badaniach warstwy wierzchniej biomateriałów.

- Izolacja i charakterystyka fizyko-chemiczna surfaktantów pochodzenia roślinnego oraz mikrobiologicznego oraz ich wykorzystanie w technologiach bioremediacyjnych.
- Biodegradacja różnych grup węglowodorów, w tym węglowodorów aromatycznych, halogenoaromatycznych, czy policyklicznych.
- Kompleksowa ocena wpływu surfaktantów, jak również zanieczyszczeń węglowodorowych oraz stresu metabolicznego na adaptację komórek mikroorganizmów do efektywnego metabolizowania związków stanowiących zanieczyszczenia ekosystemów.
- Kompleksowa ocena oddziaływania ksenobiotyków na środowisko naturalne poprzez analizę fitotoksyczności, zmiany populacji mikroorganizmów oraz zjawisk typu sorpcja, wymywalność oraz ich migracja w profilu glebowym.
- Badania nad biodegradacją substancji biologicznie aktywnych (pochodne nitrofuranów, pochodne azolowe) ich oddziaływanie na ekosystemy mikrobiologiczne i adaptacje mikroorganizmów do tego typu zanieczyszczeń.
- Synteza nowych pochodnych pirydyny i pirydyniowych o właściwościach kompleksujących (ekstrahenty, nośniki jonów metali w HF), synteza nowych pochodnych sililowych.
- Funkcjonalizacja polimerów, enkapsulacja - nowa grupa sorbentów jonów metali.
- Funkcjonalizacja mezoporowatych materiałów krzemianowych - materiały o działaniu katalitycznym, bakteriobójczym, sorpcyjnym.
- Biodegradacja/bioremediacja przy wykorzystaniu znakowanych i nieznakowanych substratów, testów respiracyjnych oraz ekotoksyczności.
- Analiza zmian populacyjnych w społecznościach mikroorganizmów w środowisku glebowym.
- Zastosowanie biomateriałów (chitozanu, celulozy, chityny) w urządzeniach elektrochemicznych do magazynowania i konwersji energii elektrycznej (tj. baterie, akumulatory czy kondensatory elektrochemiczne) jako elektrolitów żelowych.
- Synteza (hydrotermalna) materiałów kompozytowych/hybrydowych z biomateriałami do zastosowań elektrochemicznych (głównie czujników elektrochemicznych).
- Elektrolity polimerowe otrzymywane na drodze fotopolimeryzacji.
- Badania nad wytwarzaniem nowych materiałów nano- i mikrokompozytowych, mających potencjalne zastosowanie jako materiały elektrodowe w chemicznych źródłach prądu, kondensatorach elektrochemicznych oraz ogniwach paliwowych.
- Wytwarzanie materiałów węglowych oraz nanokompozytów węglowo-metalicznych przeznaczonych do magazynowania wodoru, jak i mających zastosowanie w elektrokatalizie.
- Badania nad regeneracją i odzyskiem materiałów elektrodowych oraz zużytych elektrolitów, zestalaniem i stabilizacją wybranych odpadów oraz neutralizacją niektórych rodzajów ścieków przemysłowych.
- Oczyszczanie strumieni gazów, wód opadowych i ścieków.
- Badania nad rozpylaniem cieczy i nebulizacją medyczną.
- Wytwarzanie emulsji w przepływie z jednoczesnym jej rozpyleniem.
- Opracowanie nowych konstrukcji aparatury m.in. rozpylaczy, nebulizatorów, regulatorów przepływu cieczy, wkładek zawirowujących.
- Analiza zagadnień hydrodynamicznych i wymiany masy podczas procesu mieszania mechanicznego ustalonego i nieustalonego cieczy newtonowskich i nienewtonowskich, zawiesin, emulsji układów gaz-ciecz.
- Wytwarzanie emulsji kosmetycznych, spożywczych, do urządzeń przemysłowych za pomocą mieszalnika typu SEM (sieve emulsion mixer) oraz mieszalnika przepływowego.
- Analiza ryzyka w przemyśle chemicznym i przemysłach pokrewnych.
- Optymalizacja procesu destylacji, fermentacji oraz mikro- i nanofiltracji.
- Badania nad identyfikacją zagrożeń i analizą ryzyka procesowego.
- Badania nad stratami ciśnienia podczas przepływu płynów nienewtonowskich przez złoże porowate (roztwory polimerów, roztwory surfaktantów, emulsje).
- Wytwarzanie emulsji przy użyciu membran dynamicznych.
- Straty ciśnienia podczas przepływu płynów nienewtonowskich w rurociągach.

- Analiza właściwości reologicznych płynów nienewtonowskich w przepływie ścinającym i wzdłużnym.
- Opracowanie płynów o złożonych właściwościach reologicznych na bazie biopolimerów i surfaktantów.
- Synteza, modyfikacja i charakterystyka materiałów węglowych.
- Synteza, modyfikacja i charakterystyka materiałów kompozytowych na bazie węgla.
- Opracowanie metod kształtowania fizykochemicznych właściwości węgla.
- Funkcjonalizacja materiałów węglowych.
- Opracowanie metod wytwarzania materiałów biomimetycznych z udziałem węgla.
- Badania nad wykorzystaniem węglowych materiałów elektrodowych w ochronie środowiska.
- Poszukiwanie skutecznych metod ochrony przed korozją.

## **V. Opis kompetencji oczekiwanych od kandydata ubiegającego się o przyjęcie na studia**

Kandydat ubiegający się o przyjęcie na kierunek *technologia chemiczna* (studia stacjonarne lub niestacjonarne) powinien posiadać świadectwo dojrzałości. Przedmioty maturalne zdane na poziomie podstawowym lub rozszerzonym, uwzględnione w kwalifikacji to: język polski, język obcy nowożytny, matematyka oraz jeden przedmiot do wyboru z następujących: biologia, chemia, fizyka i informatyka. Od kandydatów oczekuje się predyspozycji do pracy laboratoryjnej, chęci rozwiązywania zagadnień technicznych w zakresie nowoczesnych technologii, projektowania, wykonawstwa i eksploatacji chęci wytwarzania nowych, zaawansowanych i proekologicznych substancji i materiałów

Rekrutacja na studia pierwszego stopnia na kierunek *technologia chemiczna* (studia stacjonarne lub niestacjonarne) o profilu ogólnoakademickim odbywa się zgodnie z ogólnymi zasadami rekrutacji obowiązującymi na Politechnice Poznańskiej, a podanymi w Uchwale Senatu Uczelni (Uchwała Senatu PP nr 78 z dnia 27 kwietnia 2022 roku w sprawie warunków i trybu przyjmowania na studia określa zasady w roku akademickim 2023/2024).

Rekrutacja na pierwszy rok studiów odbywa się na podstawie wyników egzaminu maturalnego (konkurs świadectw), a liczbę punktów „W” w rankingu świadectw określa się poniższym wzorem na podstawie świadectwa maturalnego:

$$W = 0,5J_p + 0,5J_o + 2,5M + 2X \quad (1)$$

gdzie dla tzw. „nowej matury”:

$J_p$  – to liczba punktów odpowiadająca procentowemu wynikowi pisemnego egzaminu maturalnego z języka polskiego na poziomie podstawowym,

$J_o$  – to liczba punktów odpowiadająca procentowemu wynikowi pisemnego egzaminu maturalnego z języka obcego nowożytnego na poziomie podstawowym; w przypadku zdawania egzaminu z dwóch języków wybierany jest wynik korzystniejszy dla kandydata

$$M = M_{\text{PODST}} + M_{\text{ROZ}} \quad (2)$$

gdzie:

$M_{\text{PODST}}$  to liczba punktów odpowiadająca procentowemu wynikowi egzaminu maturalnego z matematyki na poziomie podstawowym (0 – w przypadku niezdawania egzaminu),

$M_{\text{ROZ}}$  to liczba punktów odpowiadająca procentowemu wynikowi egzaminu maturalnego z matematyki na poziomie rozszerzonym (0 – w przypadku niezdawania egzaminu),

$X$  = wynik korzystniejszy dla kandydata spośród:

a)  $X_{\text{PODST}} + X_{\text{ROZ}}$

b)  $2 \cdot X_{\text{ZAW}}$

gdzie:

$X_{\text{PODST}}$  – liczba punktów odpowiadająca procentowemu wynikowi egzaminu maturalnego z biologii, chemii, fizyki lub informatyki na poziomie podstawowym (wynik korzystniejszy dla kandydata z uwzględnieniem, że  $X_{\text{ROZ}}$  odnosi się do tego samego przedmiotu, 0 – w przypadku niezdawania egzaminu z żadnego z tych przedmiotów),

$X_{ROZ}$  – liczba punktów odpowiadająca procentowemu wynikowi egzaminu maturalnego z biologii, chemii, fizyki lub informatyki na poziomie rozszerzonym (wynik korzystniejszy dla kandydata z uwzględnieniem, że  $X_{PODST}$  odnosi się do tego samego przedmiotu, 0 – w przypadku niezdawania egzaminu z żadnego z tych przedmiotów),

$X_{ZAW}$  – liczba punktów odpowiadająca procentowemu wynikowi egzaminu zawodowego z dyplomu zawodowego lub zaokrąglona do liczby całkowitej średnia arytmetyczna wyników egzaminów z dyplomu potwierdzającego kwalifikacje zawodowe, gdzie wynik poszczególnego egzaminu zawodowego oblicza się następująco:

$$Z_{ZAW} = 0,3 * Z_{PISEMNA} + 0,7 * Z_{PRAKTYCZNA} \quad (3)$$

gdzie:

$Z_{PISEMNA}$  – liczba punktów odpowiadająca procentowemu wynikowi z części pisemnej egzaminu zawodowego,

$Z_{PRAKTYCZNA}$  – liczba punktów odpowiadająca procentowemu wynikowi z części praktycznej egzaminu zawodowego,

(0 – w przypadku niezdawania egzaminu zawodowego w zawodzie nauczonym na poziomie technika).

Laureaci oraz finaliści olimpiad stopnia centralnego i laureaci konkursów międzynarodowych oraz ogólnopolskich przyjmowani są na I rok studiów pierwszego stopnia według zasad ustalonych przez Senat Akademicki Politechniki Poznańskiej Uchwałą Nr 157/2016-2020 z dnia 24 kwietnia 2019 roku.

Rekrutacja studentów zagranicznych przeprowadzana jest zgodnie z zasadami podanymi w aktualnym zarządzeniu Rektora Politechniki Poznańskiej w sprawie podejmowania i odbywania studiów w Politechnice Poznańskiej przez osoby niebędące obywatelami polskimi

Kandydaci dodatkowo mogą zapoznać się z wymogami rekrutacji na stronie internetowej Politechniki Poznańskiej, w zakładce rekrutacja ([www.put.poznan.pl/pl/rekrutacja](http://www.put.poznan.pl/pl/rekrutacja)).

W przypadku studiów niestacjonarnych, osoby przyjęte na studia są zobowiązane do odbycia przed rozpoczęciem zajęć dydaktycznych szkolenia przygotowującego do udziału w zajęciach prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość. Szkolenie to będzie dostępne na platformie elektronicznej Uczelni, a link do niego zostanie przesłany wraz z decyzją o wpisie na listę studentów.

## **VI. Opis warunków prowadzenia studiów oraz sposobu organizacji i realizacji procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się**

### **1. Wykaz nauczycieli akademickich oraz innych osób, proponowanych do prowadzenia zajęć:**

*Informacje nie są wymagane*

### **2. Planowany przydział i wymiar zajęć dla nauczycieli akademickich oraz innych osób, proponowanych do prowadzenia zajęć:**

*Informacje nie są wymagane*

### **3. Informacje na temat infrastruktury, w tym opis laboratoriów, pracowni, sprzętu i wyposażenia, niezbędnych do prowadzenia kształcenia.**

Wydział Technologii Chemicznej funkcjonuje w Budyńku Centrum Dydaktycznego Wydziału Technologii Chemicznej położonym na kampusie „Warta” Politechniki Poznańskiej przy ul. Berdychowo 4 oraz w halach położonych przy ul. Piotrowo 3. Wykorzystywana jest również jedna sala wykładowa znajdująca się w Centrum Wykładowo-Konferencyjnym Politechniki Poznańskiej mieszcząca 72 osoby. Otwarty w roku 2014 gmach został wyposażony w nowoczesną infrastrukturę umożliwiającą prowadzenie zajęć ćwiczeniowych, projektowych, laboratoryjnych oraz wykładów od roku akademickiego 2014/2015.

W budynku Centrum Dydaktycznego Wydziału Technologii Chemicznej (CDWTCh) do dyspozycji studentów są 3 duże sale wykładowe (na 144 osoby, 100 osób i 45 osób) oraz 6 sal wykładowo-ćwiczeniowych (mieszczących od 18 do 30 osób). Wydział dysponuje również 3 pracowniami komputerowymi mieszczącymi od 20 do 23 osób. Wszystkie wymienione wyżej pomieszczenia wyposażone są w urządzenia audiowizualne pozwalające na prowadzenie zajęć na odległość oraz stały

dostęp do internetu (rzutniki multimedialne, nagłośnienie, cyfrowe rzutniki pisma). Dodatkowo, Wydział wyposażył we wrześniu 2020 roku wszystkie sale dydaktyczne w kamery internetowe. W Centrum Dydaktycznym znajduje się również hala technologiczna o powierzchni ponad 400 m<sup>2</sup> oraz 52 laboratoria. Budynek CDWTCh dostosowany jest dla osób z niepełnosprawnościami, posiada windy, oznakowane miejsca parkingowe, także garaż pod budynkiem, podjazdy, szerokie korytarze, dostosowane toalety itp.

Łączna powierzchnia zajmowanych przez Wydział pomieszczeń to ponad 7500 m<sup>2</sup>. Szczegółowy opis infrastruktury został zamieszczony w Załączniku 3.

#### 4. Informacje na temat zapewnienia możliwości korzystania z zasobów bibliotecznych oraz z elektronicznych zasobów wiedzy, w szczególności z Wirtualnej Biblioteki Nauki i Cyfrowej Wypożyczalni Publikacji Naukowych Academica.

Informacje zostały zawarte w Załączniku 4.

### VII. Wykaz załączników niezbędnych przy tworzeniu kierunku studiów

#### 1. Przewidywany harmonogram realizacji programu studiów w poszczególnych semestrach i latach cyklu kształcenia.

Przewidywany harmonogram realizacji programu studiów w poszczególnych semestrach i latach cyklu kształcenia zawarto w tabelach 8a (studia stacjonarne, język kształcenia: polski), 8b (studia stacjonarne, język kształcenia: angielski) oraz 8c (studia niestacjonarne).

*Tabela 8a. Harmonogram realizacji programu studiów stacjonarnych (zastosowane oznaczenia: O – ogółem, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt, ECTS – liczba punktów ECTS, E – egzamin)*

Lp.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin					ECTS	E
		O	W	C	L	P		
<b>Semestr 1</b>								
1	Matematyka	60	30	30	-	-	5	X
2	Fizyka	60	45	15	-	-	5	X
3	Chemia ogólna i nieorganiczna	75	45	30	-	-	7	X
4	Grafika inżynierska	30	-	-	-	30	2	
5	Technologie informacyjne	15	15	-	-	-	1	
6	Projekt obieralny I	30	-	-	-	30	2	
6a	Technologie informacyjne - profil podstawowy							
6b	Technologie informacyjne - profil zaawansowany							
7	Przedmiot humanistyczny I	30	30	-	-	-	2	
7a	Komunikacja interpersonalna							
7b	Psychologia społeczna							
8	Język obcy - obieralny	60	-	60	-	-	5	
8a	Język angielski							
8b	Język niemiecki							
9	Wprowadzenie do technologii chemicznej	15	15	-	-	-	1	
10	Wychowanie fizyczne	30	-	30	-	-	-	
11	BHP	4	4	-	-	-	-	
12	Szkolenie biblioteczne	1	1	-	-	-	-	
<i>Razem w semestrze 1:</i>		<b>410</b>	<b>185</b>	<b>165</b>	<b>0</b>	<b>60</b>	<b>30</b>	<b>3</b>
<b>Semestr 2</b>								
1	Matematyka	60	30	30	-	-	5	X

2	Fizyka	45	-	-	45	-	4	
3	Chemia ogólna i nieorganiczna	60	-	-	60	-	4	
4	Chemia analityczna	75	30	-	45	-	7	X
5	Język obcy	60	-	60	-	-	5	X
5a	Język angielski							
5b	Język niemiecki							
6	Przedmiot humanistyczny II	45	30	15	-	-	3	
6a	Marketing i zarządzanie							
6b	Zarządzanie i przedsiębiorczość							
7	Przedmiot obieralny I	15	(15)	-	-	(15)	1	
7a	Technologie informacyjne					(15)		
7b	Chemia z elementami technologii pierwiastków rzadkich		(15)					
8	Projekt obieralny II	15	-	-	-	15	1	
8a	Grafika inżynierska - AutoCad podstawowy							
8b	Grafika inżynierska - AutoCad zaawansowany							
9	Wychowanie fizyczne	30	-	30	-	-	-	
<i>Razem w semestrze 2:</i>		<b>405</b>	<b>105 (90)</b>	<b>135</b>	<b>150</b>	<b>15 (30)</b>	<b>30</b>	<b>3</b>
<b>Semestr 3</b>								
1	Chemia organiczna	60	30	30	-	-	6	X
2	Preparatyka organiczna	30	-	-	30	-	2	
3	Termodynamika chemiczna i procesowa	60	30	-	30	-	6	X
4	Obliczenia termodynamiczne	30	-	30	-	-	2	
5	Analiza instrumentalna	60	30	-	30	-	5	X
6	Materiałoznawstwo i maszynoznawstwo	60	30	-	-	30	5	X
7	Przedmiot obieralny II	30	-	-	30	-	2	
7a	Praktyczne zastosowanie reakcji związków nieorganicznych							
7b	Elementy preparatyki nieorganicznej							
8	Przedmiot obieralny III	15	-	-	15	-	1	
8a	Chemia analityczna - analiza wagowa							
8b	Chemia analityczna - mianowanie i oznaczanie alkacymetryczne							
9	Przedmiot obieralny IV	15	-	-	(15)	(15)	1	
9a	Analiza instrumentalna z elementami przygotowania próbek				(15)			
9b	Konstrukcje nośne w aparaturze przemysłowej					(15)		
<i>Razem w semestrze 3:</i>		<b>360</b>	<b>120</b>	<b>60</b>	<b>150 (135)</b>	<b>30 (45)</b>	<b>30</b>	<b>4</b>
<b>Semestr 4</b>								
1	Chemia organiczna	60	30	30	-	-	5	X
2	Preparatyka organiczna	30	-	-	30	-	2	
2a	Związki organiczne tlenu							
2b	Związki organiczne azotu							
3	Chemia fizyczna	90	30	30	30	-	7	X
4	Przedmiot obieralny V	15	-	-	15	-	1	
4a	Kinetyka chemiczna i elektrochemia							
4b	Oddziaływanie promieniowania elektromagnetycznego z materią							
5	Aparatura przemysłu chemicznego	60	30	-	-	30	5	X
6	Projektowanie aparatury	15	-	-	-	15	1	
6a	Projekt odstożnika							
6b	Projekt cyklonu							

7	Chemometria i elementy statystyki	45	15	30	-	-	2		
8	Toksykologia	30	30	-	-	-	2		
8a	Toksykologia środowiskowa								
8b	Toksykologia przemysłowa								
9	Chemia ciała stałego	60	30	-	30	-	5	X	
<i>Razem w semestrze 4:</i>		<b>405</b>	<b>165</b>	<b>90</b>	<b>105</b>	<b>45</b>	<b>30</b>	<b>4</b>	
<b>Semestr 5</b>									
1	Inżynieria chemiczna	90	30	-	60	-	7	X	
2	Procesy wymiany ciepła i masy	30	-	-	-	30	2		
3	Podstawy technologii chemicznej	60	30	-	30	-	5	X	
4	Wybrane aspekty równowagi chemicznej	15	-	-	-	15	1		
5	Technologia chemiczna nieorganiczna	60	30	-	30	-	5	X	
6	Ćwiczenia z technologii chemicznej nieorganicznej	15	-	15	-	-	1		
7	Technologia materiałów polimerowych	60	30	-	30	-	5	X	
8	Chemia biocząsteczek	15	15	-	-	-	1		
9	Synteza materiałów polimerowych	15	-	15	-	-	1		
10	Projekt obieralny III (dwa z trzech)	30	-	-	-	30	2		
10a	Metody komputerowe w technologii chemicznej					(15)			
10b	Projekt z technologii chemicznej nieorganicznej					(15)			
10c	Projektowanie materiałów z tworzyw sztucznych					(15)			
<i>Razem w semestrze 5:</i>		<b>390</b>	<b>135</b>	<b>30</b>	<b>150</b>	<b>75</b>	<b>30</b>	<b>4</b>	
<b>Semestr 6</b>									
1	Podstawy technologii elektrochemicznej	60	30	-	30	-	5	X	
2	Elementy elektrotechniki i elektroniki	30	30	-	-	-	2		
3	Technologia chemiczna organiczna	75	30	15	30	-	6	X	
4	Metody analizy związków organicznych	45	15	15	15	-	3		
5	Elementy automatyki i pomiary w technologii chemicznej	30	15	-	-	15	2	X	
6	Projekt obieralny IV	30	-	-	-	30	2		
6a	Projekt technologiczny								
6b	Bilans masowy instalacji przemysłowej								
7	Przedmiot obieralny VI	30	15	-	15	-	2		
7a	Zaawansowane metody analizy związków organicznych								
7b	Reologia techniczna								
8	Przedmiot obieralny VII (jeden z trzech)	15	-	-	(15)	(15)	1		
8a	Komputerowe wspomaganie projektowania					(15)			
8b	Technologie produkcji związków organicznych					(15)			
8c	Praktyczne aspekty elektrochemii				(15)				
9	Wykład obieralny I	15	15	-	-	-	1		
9a	Biosensory i sensory chemiczne								
9b	Nowoczesne metody elektroanalityczne								
10	Umiejętności informacyjne	2	2	-	-	-	-		
11	Praktyka zawodowa	-	6 tygodni					6	
<i>Razem w semestrze 6:</i>		<b>332</b>	<b>152</b>	<b>30</b>	<b>105 (90)</b>	<b>45 (60)</b>	<b>30</b>	<b>3</b>	
<b>Semestr 7</b>									
1	Technologia materiałów specjalnego przeznaczenia i nanomateriałów	30	30	-	-	-	2		
2	Bezpieczeństwo procesowe w przemyśle chemicznym	30	30	-	-	-	2		
3	Podstawy inżynierii produktu i zarządzania jakością	30	15	-	-	15	2		
4	Metody kontroli procesu technologicznego	45	30	-	15	-	3		



5	Wykład obieralny II (dwa z czterech)	30	30	-	-	-	2	
5a	Recykling w elektrochemii		(15)					
5b	Paliwa i surowce XXI wieku		(15)					
5c	Ochrona własności intelektualnej, bezpieczeństwo i ergonomia pracy		(15)					
5d	Prawne i administracyjne uwarunkowania w technologii chemicznej		(15)					
6	Wykład obieralny III	30	30	-	-	-	2	
6a	Technologie uzdatniania wody i oczyszczania ścieków							
6b	Technologie zapobiegania korozji							
7	Seminarium dyplomowe	15	-	-	-	15	1	
8	Przygotowanie i złożenie pracy dyplomowej	150	-	-	-	150	16	
<i>Razem w semestrze 7:</i>		<b>360</b>	<b>165</b>	<b>-</b>	<b>15</b>	<b>180</b>	<b>30</b>	<b>-</b>
<b>Razem:</b>		<b>2662</b>	<b>1027</b>	<b>510</b>	<b>675</b>	<b>450</b>	<b>210</b>	<b>21</b>

Tabela 8b. Harmonogram realizacji programu studiów stacjonarnych, język kształcenia: angielski (zastosowane oznaczenia: O – ogółem, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt, ECTS – liczba punktów ECTS, E – egzamin)

Lp.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin					ECTS	E
		O	W	C	L	P		
<b>Semestr 1</b>								
1	Matematyka (Mathematics)	60	30	30	-	-	5	X
2	Fizyka (Physics)	60	45	15	-	-	5	X
3	Chemia ogólna i nieorganiczna (General and inorganic chemistry)	75	45	30	-	-	7	X
4	Grafika inżynierska (Engineering graphics)	30	-	-	-	30	2	
5	Technologie informacyjne (Information technologies)	15	15	-	-	-	1	
6	Projekt obieralny I (Elective project I)	30	-	-	-	30	2	
6a	Technologie informacyjne - profil podstawowy (Information technologies - basic profile)							
6b	Technologie informacyjne - profil zaawansowany (Information technologies - advanced profile)							
7	Przedmiot humanistyczny I (Humanities course I)	30	30	-	-	-	2	
7a	Komunikacja interpersonalna (Interpersonal communication)							
7b	Psychologia społeczna (Social psychology)							
8	Język obcy (Foreign language)	60	-	60	-	-	5	
8a	Język angielski (English language)							
8b	Język niemiecki (German language)							
9	Wprowadzenie do technologii chemicznej (Introduction to chemical technology)	15	15	-	-	-	1	
10	Wychowanie fizyczne (Physical education)	30	-	30	-	-	-	
11	BHP (Working safety)	4	4	-	-	-	-	
12	Szkolenie biblioteczne (Library services)	1	1	-	-	-	-	

<i>Razem w semestrze 1:</i>		<b>410</b>	<b>185</b>	<b>165</b>	<b>0</b>	<b>60</b>	<b>30</b>	<b>3</b>
<b>Semestr 2</b>								
1	Matematyka (Mathematics)	<b>60</b>	30	30	-	-	5	X
2	Fizyka (Physics)	<b>45</b>	-	-	45	-	4	
3	Chemia ogólna i nieorganiczna (General and inorganic chemistry)	<b>60</b>	-	-	60	-	4	
4	Chemia analityczna (Analytical chemistry)	<b>75</b>	30	-	45	-	7	X
5	Język obcy (Foreign language)	<b>60</b>	-	60	-	-	5	X
5a	Język angielski (English language)							
5b	Język niemiecki (German language)							
6	Przedmiot humanistyczny II (Humanities course II)	<b>45</b>	30	15	-	-	3	
6a	Marketing i zarządzanie (Marketing and management)							
6b	Zarządzanie i przedsiębiorczość (Management and entrepreneurship)							
7	Przedmiot obieralny I (Elective course I)	<b>15</b>	(15)	-	-	(15)	1	
7a	Technologie informacyjne (Information technologies)					(15)		
7b	Chemia z elementami technologii pierwiastków rzadkich (Chemistry with elements of rare elements technology)		(15)					
8	Projekt obieralny II (Elective project II)	<b>15</b>	-	-	-	15	1	
8a	Grafika inżynierska - AutoCad podstawowy (Engineering graphics - AutoCad basic)							
8b	Grafika inżynierska - AutoCad zaawansowany (Engineering graphics - AutoCad advanced)							
9	Wychowanie fizyczne (Physical education)	<b>30</b>	-	30	-	-	-	
<i>Razem w semestrze 2:</i>		<b>405</b>	<b>105 (90)</b>	<b>135</b>	<b>150</b>	<b>15 (30)</b>	<b>30</b>	<b>3</b>
<b>Semestr 3</b>								
1	Chemia organiczna (Organic chemistry)	<b>60</b>	30	30	-	-	6	X
2	Preparatyka organiczna (Organic preparations)	<b>30</b>	-	-	30	-	2	
3	Termodynamika chemiczna i procesowa (Chemical and process thermodynamics)	<b>60</b>	30	-	30	-	6	X
4	Obliczenia termodynamiczne (Thermodynamic calculations)	<b>30</b>	-	30	-	-	2	
5	Analiza instrumentalna (Instrumental analysis)	<b>60</b>	30	-	30	-	5	X
6	Materiałoznawstwo i maszynoznawstwo (Material science and theory of machines)	<b>60</b>	30	-	-	30	5	X
7	Przedmiot obieralny II (Elective course II)	<b>30</b>	-	-	30	-	2	
7a	Praktyczne zastosowanie reakcji związków nieorganicznych (Practical applications of inorganic compound reactions)							
7b	Elementy preparatyki nieorganicznej (Elements of inorganic preparation)							
8	Przedmiot obieralny III (Elective course III)	<b>15</b>	-	-	15	-	1	
8a	Chemia analityczna - analiza wagowa (Analytical chemistry - gravimetric analysis)							

8b	Chemia analityczna - mianowanie i oznaczanie alkacymetryczne (Analytical chemistry - titrants and acid-base standardization)							
9	Przedmiot obieralny IV (Elective course IV)	15	-	-	(15)	(15)	1	
9a	Analiza instrumentalna z elementami przygotowania próbek (Instrumental analysis with elements of samples preparation)				(15)			
9b	Konstrukcje nośne w aparaturze przemysłowej (Industrial equipment support structures)					(15)		
<i>Razem w semestrze 3:</i>		<b>360</b>	<b>120</b>	<b>60</b>	<b>150 (135)</b>	<b>30 (45)</b>	<b>30</b>	<b>4</b>
<b>Semestr 4</b>								
1	Chemia organiczna (Organic chemistry)	60	30	30	-	-	5	X
2	Preparatyka organiczna (Organic preparations)	30	-	-	30	-	2	
2a	Związki organiczne tlenu (Oxygen-based organic compounds)							
2b	Związki organiczne azotu (Nitrogen-based organic compounds)							
3	Chemia fizyczna (Physical chemistry)	90	30	30	30	-	7	X
4	Przedmiot obieralny V (Elective course V)	15	-	-	15	-	1	
4a	Kinetyka chemiczna i elektrochemia (Chemical kinetics and electrochemistry)							
4b	Oddziaływanie promieniowania elektromagnetycznego z materią (Influence of electromagnetic radiation on matter)							
5	Aparatura przemysłu chemicznego (Chemical industry equipment)	60	30	-	-	30	5	X
6	Projektowanie aparatury (Apparatus design)	15	-	-	-	15	1	
6a	Projekt odstoju							
6b	Projekt cyklonu							
7	Chemometria i elementy statystyki (Chemometrics and elements of statistics)	45	15	30	-	-	2	
8	Toksykologia (Toxicology)	30	30	-	-	-	2	
8a	Toksykologia środowiskowa (Environmental toxicology)							
8b	Toksykologia przemysłowa (Industrial toxicology)							
9	Chemia ciała stałego (Solid state chemistry)	60	30	-	30	-	5	X
<i>Razem w semestrze 4:</i>		<b>405</b>	<b>165</b>	<b>90</b>	<b>105</b>	<b>45</b>	<b>30</b>	<b>4</b>
<b>Semestr 5</b>								
1	Inżynieria chemiczna (Chemical engineering)	90	30	-	60	-	7	X
2	Procesy wymiany ciepła i masy (Heat and mass transfer processes)	30	-	-	-	30	2	
3	Podstawy technologii chemicznej (Fundamentals of chemical technology)	60	30	-	30	-	5	X
4	Wybrane aspekty równowagi chemicznej (Selected aspects of chemical equilibrium)	15	-	-	-	15	1	
5	Technologia chemiczna nieorganiczna (Inorganic chemical technology)	60	30	-	30	-	5	X

6	Ćwiczenia z technologii chemicznej nieorganicznej (Exercises in inorganic chemical technology)	15	-	15	-	-	1	
7	Technologia materiałów polimerowych (Technology of polymeric materials)	60	30	-	30	-	5	X
8	Chemia biocząsteczek (Chemistry of biomolecules)	15	15	-	-	-	1	
9	Synteza materiałów polimerowych (Synthesis of polymeric materials)	15	-	15	-	-	1	
10	Projekt obieralny III (dwa z trzech) (Elective project III (two of three))	30	-	-	-	30	2	
10a	Metody komputerowe w technologii chemicznej (Computer methods in chemical technology)					(15)		
10b	Projekt z technologii chemicznej nieorganicznej (Project in inorganic chemical technology)					(15)		
10c	Projektowanie materiałów z tworzyw sztucznych (Design of plastic materials)					(15)		
<i>Razem w semestrze 5:</i>		<b>390</b>	<b>135</b>	<b>30</b>	<b>150</b>	<b>75</b>	<b>30</b>	<b>4</b>
<b>Semestr 6</b>								
1	Podstawy technologii elektrochemicznej (Fundamentals of electrochemical technology)	60	30	-	30	-	5	X
2	Elementy elektrotechniki i elektroniki (Elements of electrical engineering and electronics)	30	30	-	-	-	2	
3	Technologia chemiczna organiczna (Organic chemical technology)	75	30	15	30	-	6	X
4	Metody analizy związków organicznych (Methods of organic compounds analysis)	45	15	15	15	-	3	
5	Elementy automatyki i pomiary w technologii chemicznej (Elements of automation and measurements in chemical technology)	30	15	-	-	15	2	X
6	Projekt obieralny IV (Elective project IV)	30	-	-	-	30	2	
6a	Projekt technologiczny (Technological project)							
6b	Bilans masowy instalacji przemysłowej (Mass balance industrial installation)							
7	Przedmiot obieralny VI (Elective course VI)	30	15	-	15	-	2	
7a	Zaawansowane metody analizy związków organicznych (Advanced methods of analysis of organic compounds)							
7b	Reologia techniczna (Technical rheology)							
8	Przedmiot obieralny VII (jeden z trzech) (Elective course VIII – one of tree)	15	-	-	(15)	(15)	1	
8a	Komputerowe wspomaganie projektowania (Computer aided design)					(15)		
8b	Technologie produkcji związków organicznych (Production technologies for organic compounds)					(15)		
8c	Praktyczne aspekty elektrochemii (Practical aspects of electrochemistry)				(15)			
9	Wykład obieralny I (Elective lecture I)	15	15	-	-	-	1	
9a	Biosensory i sensory chemiczne (Chemical sensors and biosensors)							
9b	Nowoczesne metody elektroanalityczne (Modern electroanalytical methods)							
10	Umiejętności informacyjne (Information skills)	2	2	-	-	-	-	
11	Praktyka zawodowa (Internship)	-	6 tygodni				6	
<i>Razem w semestrze 6:</i>		<b>332</b>	<b>152</b>	<b>30</b>	<b>105 (90)</b>	<b>45 (60)</b>	<b>30</b>	<b>3</b>
<b>Semestr 7</b>								

1	Technologia materiałów specjalnego przeznaczenia i nanomateriałów (Technology of special purpose materials and nanomaterials)	30	30	-	-	-	2	
2	Bezpieczeństwo procesowe w przemyśle chemicznym (Process safety in chemicals industry)	30	30	-	-	-	2	
3	Podstawy inżynierii produktu i zarządzania jakością (Fundamentals of product engineering and quality management)	30	15	-	-	15	2	
4	Metody kontroli procesu technologicznego (Methods of technological process control)	45	30	-	15	-	3	
5	Wykład obieralny II (dwa z czterech) (Elective lecture II (two of four))	30	30	-	-	-	2	
5a	Recykling w elektrochemii (Recycling in electrochemistry)		(15)					
5b	Paliwa i surowce XXI wieku (Fuels and raw materials of the 21st Century)		(15)					
5c	Ochrona własności intelektualnej, bezpieczeństwo i ergonomia pracy (Protection of intellectual property, safety and work ergonomics)		(15)					
5d	Prawne i administracyjne uwarunkowania w technologii chemicznej (Legal and administrative conditions in chemical technology)		(15)					
6	Wykład obieralny III (Elective lecture III)	30	30	-	-	-	2	
6a	Technologie uzdatniania wody i oczyszczania ścieków (Water and wastewater treatment technologies)							
6b	Technologie zapobiegania korozji (Corrosion prevention technologies)							
7	Seminarium dyplomowe (Diploma seminar)	15	-	-	-	15	1	
8	Przygotowanie i złożenie pracy dyplomowej (Preparation and submission of the thesis)	150	-	-	-	150	16	
<i>Razem w semestrze 7:</i>		<b>360</b>	<b>165</b>	<b>-</b>	<b>15</b>	<b>180</b>	<b>30</b>	<b>-</b>
<b>Razem:</b>		<b>2662</b>	<b>1027</b>	<b>510</b>	<b>675</b>	<b>450</b>	<b>210</b>	<b>21</b>

Tabela 8c. Harmonogram realizacji programu studiów niestacjonarnych (zastosowane oznaczenia: O – ogółem, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt, ECTS – liczba punktów ECTS, E – egzamin)

Lp.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin					ECTS	E
		O	W	C	L	P		
<b>Semestr 1</b>								
1	Matematyka	40	20	20	-	-	6	X
2	Chemia ogólna i nieorganiczna	40	20	20	-	-	6	
3	Fizyka	40	30	10	-	-	6	X
4	Grafika inżynierska	20	-	-	-	20	2	
5	Przedmiot humanistyczny I	20	20	-	-	-	2	
5a	Komunikacja interpersonalna							
5b	Psychologia społeczna							
6	Język obcy	30	-	30	-	-	3	
6a	Język angielski							
6b	Język niemiecki							
7	Wprowadzenie do technologii chemicznej	10	10	-	-	-	1	

8	BHP	4	4	-	-	-	-	
9	Szkolenie biblioteczne	1	1	-	-	-	-	
<i>Razem w semestrze 1:</i>		<b>205</b>	<b>105</b>	<b>80</b>	<b>0</b>	<b>20</b>	<b>26</b>	<b>2</b>
<b>Semestr 2</b>								
1	Matematyka	40	20	20	-	-	6	X
2	Fizyka	30	-	-	30	-	4	
3	Chemia ogólna i nieorganiczna	60	20	-	40	-	6	X
4	Projekt obieralny I	20	-	-	-	20	2	
4a	Technologie informacyjne - profil podstawowy							
4b	Technologie informacyjne - profil zaawansowany							
5	Projekt obieralny II	10	-	-	-	10	2	
5a	Grafika inżynierska - AutoCad podstawowy							
5b	Grafika inżynierska - AutoCad zaawansowany							
6	Przedmiot humanistyczny II	20	10	10	-	-	3	
6a	Marketing i zarządzanie							
6b	Zarządzanie i przedsiębiorczość							
7	Język obcy	30	-	30	-	-	3	
7a	Język angielski							
7b	Język niemiecki							
<i>Razem w semestrze 2:</i>		<b>210</b>	<b>50</b>	<b>60</b>	<b>70</b>	<b>30</b>	<b>26</b>	<b>2</b>
<b>Semestr 3</b>								
1	Chemia organiczna	40	20	20	-	-	5	X
2	Chemia analityczna	50	20	-	30	-	6	X
3	Materiałoznawstwo i maszynoznawstwo	30	20	-	-	10	4	X
4	Przedmiot obieralny I	10	(10)	-	-	(10)	1	
4a	Technologie informacyjne					(10)		
4b	Chemia z elementami technologii pierwiastków rzadkich		(10)					
5	Przedmiot obieralny II	30	-	-	30	-	4	
5a	Praktyczne zastosowanie reakcji związków nieorganicznych							
5b	Elementy preparatyki nieorganicznej							
6	Przedmiot obieralny III	20	-	-	20	-	3	
6a	Chemia analityczna - analiza wagowa							
6b	Chemia analityczna - mianowanie i oznaczanie alkacymetryczne							
7	Język obcy	30	-	30	-	-	3	
7a	Język angielski							
7b	Język niemiecki							
<i>Razem w semestrze 3:</i>		<b>210</b>	<b>60 (70)</b>	<b>50</b>	<b>80</b>	<b>20 (10)</b>	<b>26</b>	<b>3</b>
<b>Semestr 4</b>								
1	Chemia organiczna	60	20	20	20	-	6	X
2	Elementy elektrotechniki i elektroniki	20	20	-	-	-	2	
3	Aparatura przemysłu chemicznego	35	20	-	-	15	4	X
4	Chemometria i elementy statystyki	40	20	-	-	20	4	
5	Preparatyka organiczna	30	-	-	30	-	3	
5a	Związki organiczne tlenu							
5b	Związki organiczne azotu							
6	Projektowanie aparatury	15	-	-	-	15	2	
6a	Projekt odstojnika							
6b	Projekt cyklonu							
7	Język obcy	30	-	30	-	-	4	X

7a	Język angielski								
7b	Język niemiecki								
8	Toksykologia	15	15	-	-	-	1		
8a	Toksykologia środowiskowa								
8b	Toksykologia przemysłowa								
<i>Razem w semestrze 4:</i>		<b>245</b>	<b>95</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>26</b>	<b>3</b>	
<b>Semestr 5</b>									
1	Termodynamika chemiczna i procesowa	70	20	20	30	-	8	X	
2	Inżynieria chemiczna	25	15	-	-	10	4		
3	Technologia chemiczna nieorganiczna	50	20	10	20	-	7	X	
4	Analiza instrumentalna	35	20	-	15	-	5	X	
5	Chemia biocząsteczek	10	10	-	-	-	1		
6	Przedmiot obieralny IV	15	-	-	15	-	1		
6a	Analiza instrumentalna z elementami przygotowania próbek								
6b	Konstrukcje nośne w aparaturze przemysłowej								
<i>Razem w semestrze 5:</i>		<b>195</b>	<b>75</b>	<b>30</b>	<b>80</b>	<b>10</b>	<b>26</b>	<b>3</b>	
<b>Semestr 6</b>									
1	Chemia fizyczna	55	20	20	15	-	5	X	
2	Inżynieria chemiczna	75	15	-	40	20	6	X	
3	Podstawy technologii chemicznej	60	20	-	40	-	6	X	
4	Technologia materiałów polimerowych	20	20	-	-	-	2		
5	Przedmiot obieralny V	15	-	-	15	-	1		
5a	Kinetyka chemiczna i elektrochemia								
5b	Oddziaływanie promieniowania elektromagnetycznego z materią								
6	Praktyka zawodowa	-	6 tygodni					6	
<i>Razem w semestrze 6:</i>		<b>235</b>	<b>85</b>	<b>20</b>	<b>110</b>	<b>20</b>	<b>26</b>	<b>3</b>	
<b>Semestr 7</b>									
1	Technologia materiałów polimerowych	30	-	10	20	-	4	X	
2	Technologia chemiczna organiczna	50	20	10	20	-	5	X	
3	Chemia ciała stałego	40	20	-	20	-	5	X	
4	Metody analizy związków organicznych	40	20	10	10	-	4		
5	Metody kontroli procesu technologicznego	40	20	-	10	10	4		
6	Przedmiot obieralny VI	10	-	-	10	-	1		
6a	Zaawansowane metody analizy związków organicznych								
6b	Reologia techniczna								
7	Projekt obieralny III	20	-	-	-	20	3		
7a	Projekt technologiczny								
7b	Bilans masowy instalacji przemysłowej								
8	Umiejętności informacyjne	2	2	-	-	-	-		
<i>Razem w semestrze 7:</i>		<b>232</b>	<b>82</b>	<b>30</b>	<b>90</b>	<b>30</b>	<b>26</b>	<b>3</b>	
<b>Semestr 8</b>									
1	Podstawy technologii elektrochemicznej	40	20	-	20	-	3		
2	Technologia materiałów specjalnego przeznaczenia i nanomateriałów	20	20	-	-	-	2		
3	Elementy automatyki i pomiary w technologii chemicznej	20	10	-	-	10	3	X	
4	Bezpieczeństwo procesowe w przemyśle chemicznym	20	20	-	-	-	2		
5	Wykład obieralny I	10	10	-	-	-	1		
5a	Biosensory i sensory chemiczne								
5b	Nowoczesne metody elektroanalityczne								

6	Wykład obieralny II	10	10	-	-	-	1	
6a	Recykling w elektrochemii							
6b	Paliwa i surowce XXI wieku							
6c	Ochrona własności intelektualnej, bezpieczeństwo i ergonomia pracy							
6d	Prawne i administracyjne uwarunkowania w technologii chemicznej							
7	Podstawy inżynierii produktu i zarządzania jakością	20	20	-	-	-	2	
8	Seminarium dyplomowe	10	-	-	-	10	1	
9	Przygotowanie i złożenie pracy dyplomowej	120	-	-	-	120	13	
<i>Razem w semestrze 8:</i>		<b>270</b>	<b>110</b>	<b>-</b>	<b>20</b>	<b>140</b>	<b>28</b>	<b>1</b>
<b>Razem:</b>		<b>1802</b>	<b>662</b>	<b>320</b>	<b>500</b>	<b>320</b>	<b>210</b>	<b>19</b>

**2. Karty opisu przedmiotów (karty ECTS)** – komplet kart w języku polskim i angielskim (Załącznik 5).

**3. Kopia opinii Rady Wydziału.** (Załącznik 6)

**4. Kopia opinii samorządu studenckiego** dotycząca programu studiów. (Załącznik 7)

**5. Kopia deklaracji nauczycieli akademickich** o terminie zatrudnienia w uczelni i wymiarze czasu pracy, ze wskazaniem, czy uczelnia będzie stanowić podstawowe miejsce pracy, a w przypadku innych osób proponowanych do prowadzenia zajęć – o terminie rozpoczęcia prowadzenia zajęć.

Kopie deklaracji nauczycieli akademickich znajdują się w posiadaniu Działu Spraw Pracowniczych Politechniki Poznańskiej

**6. Kopie porozumień z pracodawcami** albo deklaracji pracodawców w sprawie przyjęcia określonej liczby studentów na praktyki.

*Informacja nie jest wymagana*