

PROGRAM STUDIÓW

I. Ogólna charakterystyka studiów

- Nazwa kierunku studiów:** *Technologia chemiczna*
Wpisać nazwę kierunku.
- Poziom studiów:** *studia pierwszego stopnia*
Wpisać właściwe: studia pierwszego stopnia, studia drugiego stopnia, jednolite studia magisterskie.
- Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji:** *szósty*
Wpisać właściwe: szósty, siódmy.
- Forma studiów:** *studia niestacjonarne*
Wpisać właściwe: studia stacjonarne, studia niestacjonarne.
- Profil studiów:** *ogólnoakademicki*
Wpisać właściwe: ogólnoakademicki, praktyczny.
- Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:** *inżynier*
Wpisać właściwe: inżynier, inżynier architekt, licencjat, magister inżynier, magister inżynier architekt, magister.
- Dziedzina nauki/sztuki oraz dyscyplina naukowa/artystyczna:**
Wpisać zgodnie z rozporządzeniem.

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

W przypadku więcej niż jednej dyscypliny wpisać TAK w kolumnie dyscyplina wiodąca, w ramach której będzie uzyskiwana ponad połowa punktów ECTS.

8. **Klasyfikacja ISCED:**

Wpisać na podstawie Klasyfikacji kierunków kształcenia – ISCED.

05 grupa (nauki przyrodnicze, matematyka i statystyka) – 053 podgrupa fizyczna-0531 Chemia

9. **Liczba semestrów:** 8

Wpisać liczbę semestrów.

10. **Liczba punktów ECTS wymagana do uzyskania kwalifikacji:** 210

Wpisać wymaganą liczbę punktów ECTS.

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.	82	39,0%
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%
Przyporządkowane praktykom zawodowym (jeżeli program studiów przewiduje praktyki).	4	
Uzyskane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.	0	0%

11. Język kształcenia: polski

Podać język w jakim prowadzone będą zajęcia dydaktyczne.

12. W przypadku studiów prowadzonych wspólnie: Nie dotyczy

a) Instytucja, z którą zamierzamy prowadzić studia wspólne:

Wpisać nazwę uczelni, instytutu PAN, instytutu badawczego, instytutu międzynarodowego, zagranicznej uczelni lub instytucji naukowej, z którą prowadzone będą studia wspólne.

b) Jednostka organizacyjna instytucji, z którą zamierzamy prowadzić studia wspólne:

Wpisać nazwę jednostki organizacyjnej instytucji, z którą prowadzone będą studia wspólne.

c) Podmiot odpowiedzialny za wprowadzanie danych do systemu POLON i uprawniony do otrzymania środków finansowych na kształcenie studentów (instytucja i jednostka):

Wpisać podmiot odpowiedzialny za wprowadzanie danych do systemu POL-on.

UWAGA: Podmiot odpowiedzialny za wprowadzanie danych do systemu POLON odpowiada za tworzenie i zatwierdzanie programu studiów oraz rekrutację studentów.

Politechnika Poznańska, Wydział.....

13. Liczba godzin zajęć w programie studiów: program studiów przewiduje 1778 godzin zajęć ujętych w siatce, 160 godzin praktyk, co sumarycznie daje 1938 godzin.

Wpisać liczbę godzin.

14. Efekty uczenia się:

Zamieścić kompletny zestaw efektów uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych oraz opis procesu prowadzącego do uzyskania tych efektów z uwzględnieniem uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia oraz charakterystyk drugiego stopnia określonych w ustawie o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji oraz rozporządzeniu w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji.

Efekty uczenia się dla kierunku technologia chemiczna 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 poniższej tabeli. Odniesienie efektów uczenia się do przedmiotów na których będą one realizowane, przedstawia macierz zamieszczona w załączniku 1.

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.

Efekty uczenia się dla kierunku	Opis dla kierunku Technologia Chemiczna	Odniesienie do charakterystyk kwalifikacji poziomu 6 PRK
WIEDZA		
K_W01	posiada niezbędną wiedzę z matematyki w zakresie umożliwiającym wykorzystanie metod matematycznych do opisu zagadnień i procesów chemicznych oraz wykonywania obliczeń potrzebnych w działalności inżynierskiej	P6S_WG
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

UMIEJĘTNOŚCI		
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 (KPS)		
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

Tabele pokrycia charakterystyk drugiego stopnia kwalifikacji poziomu 6 Polskiej Ramy Kwalifikacji przez kierunkowe efekty uczenia się kierunku Technologia Chemiczna, studia pierwszego stopnia.

Charakterystyki drugiego stopnia poziomu 6 Polskiej Ramy Kwalifikacji (Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z 14 XI 2018 w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji)		
Wiedza		
P6S_WG	Absolwent zna i rozumie w zaawansowanym stopniu – wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące podstawową wiedzę ogólną z zakresu dyscyplin naukowych lub artystycznych tworzących podstawy teoretyczne oraz wybrane zagadnienia z zakresu wiedzy szczegółowej – właściwe dla programu studiów,	K_W01-15

	a w przypadku studiów o profilu praktycznym – również zastosowania praktyczne tej wiedzy w działalności zawodowej związanej z ich kierunkiem	
P6S_WK	Absolwent zna i rozumie fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji	K_W14 K_W16-20
	Absolwent zna i rozumie podstawowe ekonomiczne, prawne, etyczne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działalności zawodowej związanej z kierunkiem studiów, w tym podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego	
	Absolwent zna i rozumie podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości	
Umiejętności		
P6S_UW	Absolwent potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz wykonywać zadania w warunkach nie w pełni przewidywalnych przez: – właściwy dobór źródeł i informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji, – dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać problemy oraz wykonywać zadania typowe dla działalności zawodowej związanej z kierunkiem studiów – w przypadku studiów o profilu praktycznym	K_U01 K_U06-22
P6S_UK	Absolwent potrafi komunikować się z otoczeniem z użyciem specjalistycznej terminologii	K_U02-04
	Absolwent potrafi brać udział w debacie – przedstawiać i oceniać różne opinie i stanowiska oraz dyskutować o nich.	
	Absolwent potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.	
P6S_UO	Absolwent potrafi planować i organizować pracę indywidualną oraz w zespole.	K_U15 K_U19-22
	Absolwent potrafi współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych (także o charakterze interdyscyplinarnym)	
P6S_UU	Absolwent potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie.	K_U05
Kompetencje społeczne		
P6S_KK	Absolwent jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści.	K_K01 K_K02
	Absolwent jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu.	
P6S_KO	Absolwent jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego.	K_K02 K_K04-07
	Absolwent jest gotów do inicjowania działania na rzecz interesu publicznego.	
	Absolwent jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy.	
P6S_KR	Absolwent jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, w tym: – przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych, – dbałości o dorobek i tradycje zawodu	K_K03 K_K04

15. Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się:

Opisać sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się z uwzględnieniem pracy dyplomowej i egzaminu dyplomowego.

Ogólne zasady oceniania osiągniętych przez studentów efektów uczenia się określa *Regulamin studiów pierwszego i drugiego stopnia oraz jednolitych magisterskich*, uchwalony przez Senat Akademicki Politechniki Poznańskiej. 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 wy-

mogi 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 informację 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:

- a) bieżącą ocenę pracy studenta w trakcie trwania zajęć (projekty, prezentacje, opracowania pisemne, aktywność itp.),
- b) egzaminy przedmiotowe,
- c) ocenę praktyk zawodowych,
- d) ocenę procesu dyplomowania - przygotowywania pracy inżynierskiej oraz egzaminu dyplomowego,
- e) ankietę oceny zajęć dydaktycznych oraz nauczycieli akademickich (eAnkieta),
- f) 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 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 przepisami *Uczelnianego Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia*. Oceny semestralne z egzaminów, zaliczeń ćwiczeń, projektów i laboratoriów wpisywane są do elektronicznego systemu eProto. 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 regulami wynikającymi z *Regulaminu Studiów PP*. 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 PP*. 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 używane 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.

16. Praktyki zawodowe:

Podać wymiar, zasady, formę odbywania i sposób zaliczenia praktyk zawodowych oraz liczbę punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach tych praktyk. W przypadku studiów o profilu praktycznym co najmniej 6 miesięcy (studia pierwszego stopnia i jednolite studia magisterskie) oraz 3 miesiące (studia drugiego stopnia).

Na kierunku NTCh praktyki zawodowe stanowią integralną część programu studiów i podlegają zaliczeniu (4 punkty 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

CPIK 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 2.

Za organizację i merytoryczny nadzór nad sprawowaniem praktyk studenckich na Wydziale odpowiedzialny jest prodziekan ds. studenckich. Wspiera go powołany koordynator ds. praktyk pełniący funkcję opiekuna praktyk. W gestii prodziekana 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 prodziekana ds. studenckich.

Szczegóły odbywania praktyk zapisane są w Regulaminie studiów §32 oraz w obowiązującym na Wydziale Technologii Chemicznej Regulaminie praktyk studenckich (Załącznik 3). Na kierunku NTCh praktyki będą odbywać się po 6 semestrze studiów przez 4 tygodnie 160 godzin – 120 godzin zegarowych), co odpowiada łącznej liczbie 4 punktów ECTS.

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

- zaświadczenie z zakładu pracy o odbyciu praktyki,
- sprawozdania z przebiegu praktyki,
- ankiety opisującej uzyskane efekty uczenia się (ocena odbytej praktyki przez studenta), w której student dokonuje oceny przydatności i satysfakcji z odbytej 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:

Wykazać przedmioty uwzględniające efekty uczenia się w zakresie znajomości języka obcego. Należy wskazać poziom języka zgodnie z Europejskim Systemem Opisu Kształcenia Językowego (studia pierwszego stopnia – co najmniej poziom B2, studia drugiego stopnia – co najmniej poziom B2+).

Na kierunku NTCh zajęcia z języka obcego realizowane są na czterech semestrach i kończą się egzaminem na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego. Zajęcia w ramach nauki języka obcego prowadzone są przez Centrum Języków i Komunikacji.

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)

Sem.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin					ECTS
		O	W	Ć	L	P	
1	Język obcy	30	0	30	0	0	3
2	Język obcy	30	0	30	0	0	3
3	Język obcy	30	0	30	0	0	3
4	Język obcy	30	0	30	0	0	4
Razem		120					13

18. Zajęcia z wychowania fizycznego:

Podać liczbę godzin zajęć z wychowania fizycznego bez przypisywania punktów ECTS. Dotyczy wyłącznie programów studiów pierwszego stopnia oraz jednolitych studiów magisterskich prowadzonych w formie stacjonarnej (wymóg minimum 60 godzin).

Nie dotyczy

19. Przedmioty obieralne:

Wykazać możliwość wyboru przez studenta zajęć, w wymiarze nie mniejszym niż 30% ogólnej liczby punktów ECTS.

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

Wykaz przedmiotów obieralnych wraz z liczbą godzin i punktów ECTS

W – wykład, C – ćwiczenia, P – projekt, L – laboratorium

Przedmiot	W	C	P	L	ECTS
Semestr 1					
Przedmiot obieralny - nauki społeczne lub humanistyczne 1. Socjologia 2. Filozofia 3. Psychologia społeczna	20				2
Język obcy		30			3
Semestr 2					
Technologie informacyjne – projekt obieralny 1. Technologie informacyjne - profil podstawowy 2. Technologie informacyjne - profil zaawansowany	10		10		2
Grafika inżynierska – projekt obieralny 1. Grafika inżynierska - AutoCad podstawowy 2. Grafika inżynierska - AutoCad zaawansowany			10		2
Przedmiot obieralny - nauki społeczne lub humanistyczne 1. Marketing i zarządzanie 2. Zarządzanie i przedsiębiorczość	20				3
Język obcy		30			3
Semestr 3					
Chemia ogólna i nieorganiczna – laboratorium obieralne 1. Analiza jakościowa kationów i anionów 2. Identyfikacja soli nieorganicznych				30	4
Chemia analityczna – laboratorium obieralne 1. Analiza wagowa 2. Mianowanie i oznaczanie alkacymetryczne				20	2
Materiałoznawstwo i maszynoznawstwo chemiczne – projekt obieralny 1. Projekt zbiornika cieczy 2. Projekt zbiornika gazu			10		2
Język obcy		30			3
Semestr 4					
Chemia organiczna – laboratorium obieralne 1. Związki organiczne tlenu 2. Związki organiczne azotu				30	4
Aparatura przemysłu chemicznego – projekt obieralny 1. Projekt cyklonu 2. Projekt mieszalnika mechanicznego			15		2
Język obcy		30			4
Semestr 5					
Analiza instrumentalna – laboratorium obieralne 1. Analiza instrumentalna w analizie środowiskowej 2. Analiza instrumentalna w analizie żywności				15	2
Semestr 6					
Chemia fizyczna – laboratorium obieralne 1. Kinetyka chemiczna i elektrochemia 2. Oddziaływanie promieniowania elektromagnetycznego z materią				15	2
Praktyka zawodowa					4

Semestr 7					
Metody analizy związków organicznych – laboratorium obieralne 1. Analiza związków tlenu 2. Analiza związków azotu				10	2
Projekt technologiczny – projekt obieralny 1. Projekt z zakresu technologii organicznej 2. Projekt z zakresu technologii nieorganicznej			20		3
Semestr 8					
Przygotowanie i złożenie pracy dyplomowej			120		13
Wykład obieralny 1. Zastosowania techniczne izotopów promieniotwórczych 2. Elementy chemii radiacyjnej	20				2
Suma	70	120	185	120	64

20. Kompetencje inżynierskie:

Wykazać pełny zakres efektów uczenia się umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich zawartych w rozporządzeniu w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji. **Dotyczy studiów kończących się uzyskaniem tytułu zawodowego inżyniera lub magistra inżyniera.**

Charakterystyki drugiego stopnia poziomu 6 Polskiej Ramy Kwalifikacji dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie (Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z 14 XI 2018 w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji)		
Wiedza		
P6SI_WG	Absolwent zna i rozumie podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych.	K_W05 K_W08 K_W12-14
P6SI_WK	Absolwent zna i rozumie ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości.	K_W17 K_W20
Umiejętności		
P6SI_UW	Absolwent potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.	K_U06-10 K_U13-14 K_U17-21
	Absolwent potrafi 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.	
	Absolwent potrafi dokonywać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i ocenić te rozwiązania.	
	Absolwent potrafi projektować – zgodnie z zadaną specyfikacją – oraz wykonać typowe dla kierunku studiów proste urządzenie, obiekt, system lub zrealizować proces, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów.	
	Absolwent potrafi rozwiązywać praktyczne zadania inżynierskie wymagające korzystania ze standardów i norm inżynierskich oraz stosowania technologii właściwych dla kierunku studiów, wykorzystując doświadczenie zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską – w przypadku studiów o profilu praktycznym	
Absolwent potrafi wykorzystywać zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską doświadczenie związane z utrzymaniem urządzeń, obiektów i systemów typowych dla kierunku studiów – w przypadku studiów o profilu praktycznym		

21. Zajęcia z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych:

Wykazać zajęcia z liczbą punktów ECTS nie mniejszą niż 5, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych. **Dotyczy kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne.**

Na kierunku NTCh realizowanych jest 40 godzin zajęć z przedmiotów z dziedziny nauk humanistycznych i społecznych.

Wykaz przedmiotów z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych (zastosowane oznaczenia: O – ogółem, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt)

Sem.	Nazwa przedmiotu	O	W	C	L	P	ECTS
1	Przedmiot obieralny – nauki społeczne lub humanistyczne 1. Socjologia 2. Filozofia 3. Psychologia społeczna	20	20				2
2	Przedmiot obieralny – nauki społeczne lub humanistyczne 1. Marketing i zarządzanie 2. Zarządzanie i przedsiębiorczość	20	20				3
Razem		40					5

Łącznie w ramach zajęć z przedmiotów z dziedziny nauk humanistycznych lub/i społecznych używanych jest 5 punktów ECTS.

22. Zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową:

Wykazać zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów, w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS. Wskazać zajęcia przygotowujące studentów do prowadzenia działalności naukowej (studia pierwszego stopnia) lub udział w tej działalności (studia drugiego stopnia). **Dotyczy wyłącznie studiów o profilu ogólnoakademickim.**

Suma punktów ECTS przyporządkowana do przedmiotów, które wiążą się z prowadzoną działalnością naukową w dyscyplinie nauki chemiczne wynosi 110, co stanowi ponad 50% ogólnej liczby punktów ECTS.

Nazwa przedmiotu	ECTS	Przyg./ Udział** w badaniach naukowych	Opis działalności naukowej
Semestr 1			
Chemia ogólna i nieorganiczna I	6	- / -	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 żywego i nieożywionego
Semestr 2			
Chemia ogólna i nieorganiczna II	6	Tak / -	Synteza i badanie właściwości fizykochemicznych związków nieorganicznych specjalnego przeznaczenia i substancji chemicznych powszechnego użytku; charakterystyka ich akumulowania się, przemieszczania i potencjalnego oddziaływa-

			nia na różne elementy środowiska żywnościowego i nieżywnościowego
Semestr 3			
Chemia analityczna	6	Tak / -	Zastosowanie technik analitycznych w analizie zanieczyszczeń wód i ścieków
Chemia organiczna I	5	Tak / -	Synteza i analiza strukturalna związków organicznych, badanie ich właściwości użytkowych oraz wpływu na środowisko
Chemia ogólna i nieorganiczna – laboratorium obieralne 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
Chemia analityczna – laboratorium obieralne 1. Analiza wagowa 2. Mianowanie i oznaczanie alkacymetryczne	2	Tak / -	Zastosowanie technik analitycznych w analizie zanieczyszczeń wód i ścieków
Semestr 4			
Chemia organiczna II	6	Tak / -	Synteza i analiza strukturalna związków organicznych, badanie ich właściwości użytkowych oraz wpływu na środowisko
Chemia organiczna – laboratorium obieralne 1. Związki organiczne tlenu 2. Związki organiczne azotu	4	Tak / -	Synteza i analiza strukturalna związków organicznych, badanie ich właściwości użytkowych oraz wpływu na środowisko
Aparatura przemysłu chemicznego	4	- / -	Opracowanie nowych rozwiązań konstrukcyjnych mieszalników mechanicznych, rozpylaczy, homogenizatorów
Aparatura przemysłu chemicznego – projekt obieralny 1. Projekt odstożnika 2. Projekt mieszalnika mechanicznego	2	- / -	Opracowanie nowych rozwiązań konstrukcyjnych mieszalników mechanicznych, rozpylaczy, homogenizatorów
Semestr 5			
Termodynamika chemiczna i procesowa	8	Tak / -	Badania nad termodynamicznymi i kinetycznymi parametrami procesów elektrodowych na granicy faz elektroda/elektrolit
Inżynieria chemiczna I	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

Analiza instrumentalna – laboratorium obieralne 1. Analiza instrumentalna w analizie środowiskowej 2. Analiza instrumentalna w analizie żywności	2	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
Semestr 6			
Chemia fizyczna	6	Tak / -	Badania dotyczące fizykochemicznych właściwości materiałów elektrodowych oraz szerokiej gamy elektrolitów stosowanych w chemicznych urządzeniach do magazynowania energii
Chemia fizyczna – laboratorium obieralne 1. Kinetyka chemiczna i elektrochemia 2. Oddziaływanie promieniowania elektromagnetycznego z materią	2	Tak / -	Badania dotyczące fizykochemicznych właściwości materiałów elektrodowych oraz szerokiej gamy elektrolitów stosowanych w chemicznych urządzeniach do magazynowania energii
Inżynieria chemiczna II	6	Tak / -	Reologia, przepływy wielofazowe, przepływy przez złoża porowate, mieszanie mechaniczne i statyczne
Podstawy technologii chemicznej	6	- / -	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 I	2	Tak / -	Otrzymywanie, przetwórstwo oraz właściwości fizykochemiczne polimerów, mieszanin polimerowych i kompozytów polimerowych
Semestr 7			
Technologia materiałów polimerowych II	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

Metody analizy związków organicznych – laboratorium obieralne 1. Analiza związków tlenu 2. Analiza związków azotu	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
Semestr 8			
Podstawy technologii elektrochemicznej	3	- / -	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	- / -	Fizykochemia powierzchni, projektowanie nowych materiałów, hydrożele przewodzące, materiały do zastosowań farmaceutycznych
Suma	110		

23. Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne:

Wykazać zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS. Dotyczy wyłącznie studiów o profilu praktycznym.

Nie dotyczy

24. Standardy kształcenia:

Wykazać przedmioty spełniające ich wymogi. Dotyczy wyłącznie programów studiów przygotowujących do wykonywania zawodów architekta oraz nauczyciela.

Nie dotyczy

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

Zamieścić opis potwierdzający związek studiów ze strategią uczelni oraz wskazanie potrzeb społeczno-gospodarczych utworzenia studiów i zgodności efektów uczenia się z tymi potrzebami. Uwzględnić wnioski z analizy zgodności efektów uczenia się z potrzebami rynku pracy oraz wnioski z analizy wyników monitoringu.

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 wszystkich 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 WTCh wpisuje się w misję Politechniki Poznańskiej.

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

Opisać podjęte działania.

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, którym 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.

1. Zadania Zespołu 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.

1.1. 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.

1.2. Ankiety

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

1.2.1. 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 najslabiej 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 najslabiej ocenianymi przez studentów. Efekty wprowadzonego w ten sposób systemu oceny jakości kształcenia oraz jego poprawy są następnie monitorowane przez WZZJK.

1.2.2. 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.

1.2.3. Ankiety oceniające praktyki zawodowe

Praktyki zawodowe realizowane przez studentów, które są objęte programem studiów, poddawane są ankietyzacji w celu weryfikacji efektów uczenia się. Ankiety podsumowującą uzyskane efekty uczenia się student dostarcza razem z wymaganymi dokumentami potwierdzającymi odbycie praktyki. Weryfikacji efektów uczenia się zdobytych w trakcie praktyk dokonuje Wydziałowy koordynator praktyk na podstawie dokumentów związanych z organizacją i przebiegiem praktyk oraz informacji o miejscu odbywania praktyk.

1.3. 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.

hospitacja planowa – 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.

hospitacja interwencyjna – to nie ujęte 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.

1.4. 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 niesamodzielne 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 JSA na PP.

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.

1.5. 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 (niestacjonarne) 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 będzie Rada Programowa kierunku Technologia chemiczna (niestacjonarne), w skład której wejdzie trzech przedstawicieli nauczycieli akademickich oraz dwóch przedstawicieli przemysłu. 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

Dotyczy dyscyplin, do których przyporządkowany jest kierunek studiów w przypadku wniosku na utworzenie studiów o profilu ogólnoakademickim.

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 27 projektów finansowanych przez Narodowe Centrum Nauki, 3 projekty finansowane przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, 1 projekt finansowany przez Fundację na rzecz Nauki Polskiej oraz 2 projekty finansowane przez Unię Europejską w ramach programu „Horizon 2020”.

Do najważniejszych kierunków realizowanych badań należą:

1. Opracowanie innowacyjnych kompozytów polimerowych z wypełniaczami odnawialnymi.
2. Badania nad biodegradowalnymi i funkcjonalnymi materiałami polimerowymi, nanokompozytami polimerowymi oraz fotopolimeryzacją.
3. Badania nad przetwórstwem i recyklingiem tworzyw sztucznych.
4. Celuloza o rozmiarach nanometrycznych jako nowatorski biomateriał polimerowy.
5. Modyfikacja chemiczna i enzymatyczna materiałów lignocelulozowych.
6. Badania nad polimerowymi materiałami przewodzącymi ciepło.
7. Badania strukturalne związków niskocząsteczkowych, minerałów, metali, a także tworzyw sztucznych i stopów polimerowych.
8. Wytwarzanie nowatorskich kompozytów polimerów termoplastycznych ze słomą rzepakową, drewnem oraz z innymi wypełniaczami lignocelulozowymi.

9. Projektowanie kompostowanych opakowań o zwiększonej barierowości na gazy i parę wodną.
10. Badania w zakresie opracowywania nowych receptur polimerowych materiałów kompozytowych, w tym z komponentami odnawialnymi.
11. Badania nad technologią recyklingu opakowań wielowarstwowych.
12. Badania nad recyklingiem odpadów z przemysłu elektrotechnicznego i motoryzacyjnego.
13. Opracowywanie nowych rozwiązań recyklingu wyrobów z tworzyw sztucznych, w tym wielokomponentowych oraz analiza właściwości użytkowych i strukturalnych otrzymanych recyklatów.
14. Synteza i właściwości cieczy jonowych III generacji.
15. Otrzymywanie i kompleksowa charakterystyka monowarstw Langmuira i filmów Langmuira-Blodgett – morfologia, oddziaływania międzycząsteczkowe, właściwości lepkosprężyste.
16. Badania oddziaływań wybranych substancji z modelowymi wieloskładnikowymi błonami biologicznymi (układy biomimetyczne).
17. Fizykochemia układów stosowanych w mukoadhezyjnych systemach dostarczania leków.
18. Separacja membranowa w procesach tzw. *białej biotechnologii*.
19. Synteza, właściwości i zastosowanie funkcjonalnych materiałów nieorganicznych (tlenkowych) oraz hybrydowych połączeń nieorganiczno-organicznych.
20. Modyfikacja powierzchni materiałów nieorganicznych.
21. Aspekty środowiskowe usuwania szerokiej gamy zanieczyszczeń nieorganicznych i organicznych z układów wodnych, z wykorzystaniem metod adsorpcyjnych oraz reakcji fotokatalitycznych.
22. Projektowanie i wytwarzanie aktywnych katalizatorów, fotokatalizatorów i układów biokatalitycznych.
23. Biomateriały – otrzymywanie i zastosowanie układów hybrydowych z ich udziałem.
24. Projektowanie, charakterystyka i zastosowanie nowej grupy układów biokatalitycznych na drodze immobilizacji enzymów na matrycach nieorganicznych i biomateriałach.
25. Synteza materiałów zgodnie z założeniami biomimetyki.
26. Projektowanie, charakterystyka i zastosowanie biosensorów enzymatycznych.
27. Ługowanie metali (platynowce, miedź, inne metale) z materiałów odpadowych, tj. zużytych katalizatorów samochodowych, obwodów drukowanych ze zużytego sprzętu elektronicznego.
28. 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, klasycznej ekstrakcji ciecz-ciecz.
29. Rozdzielanie mieszanin związków organicznych (np. kwasów karboksylowych) z wodnych roztworów modelowych i rzeczywistych z wykorzystaniem technik membranowych, klasycznej ekstrakcji ciecz-ciecz.
30. Badanie właściwości powierzchniowych związków organicznych (np. napięcie powierzchniowe/międzyfazowe surfaktantów, ekstrahentów) oraz materiałów stałych (np. zwilżalność membran).
31. Modyfikacje powierzchni materiałów w celu zwiększenia ich potencjału do zastosowań praktycznych.
32. Badania nad opracowaniem nowych DDS (Drug Delivery Systems) w doustnym i miejscowym podaniu.
33. Otrzymywanie, modyfikacja i charakterystyka właściwości monolitycznych materiałów porowatych stosowanych do ekstrakcji bisfosfonianów.

34. 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.
35. Materiały ściernie – ich modyfikacje, właściwości; obniżenie emisji zanieczyszczeń.
36. Określanie wartości parametru rozpuszczalności oraz parametrów rozpuszczalności Hansena (HSP) dla substancji pomocniczych, surowców i półproduktów farmaceutycznych.
37. Zastosowanie odwróconej chromatografii cieczowej (ILC) w badaniach warstwy wierzchniej biomateriałów.
38. Izolacja i charakterystyka fizyko-chemiczna surfaktantów pochodzenia roślinnego oraz mikrobiologicznego oraz ich wykorzystanie w technologiach bioremediacyjnych.
39. Biodegradacja różnych grup węglowodorów, w tym węglowodorów aromatycznych, halogenoaromatycznych, czy policyklicznych.
40. Kompleksowa ocena wpływu surfaktantów, jak również zanieczyszczeń węglowodorowych oraz stresu metabolicznego na adaptację komórek mikroorganizmów do efektywnego metabolizowania związków stanowiących zanieczyszczenia ekosystemów.
41. Badania nad biodegradacją substancji biologicznie aktywnych (pochodne nitrofuranów, pochodne azolowe) ich oddziaływanie na ekosystemy mikrobiologiczne i adaptacje mikroorganizmów do tego typu zanieczyszczeń.
42. Synteza nowych pochodnych pirydyny i pirydyniowych o właściwościach kompleksujących (ekstrahenty, nośniki jonów metali w HF), synteza nowych pochodnych sililowych.
43. Funkcjonalizacja polimerów, enkapsulacja - nowa grupa sorbentów jonów metali.
44. Funkcjonalizacja mezoporowatych materiałów krzemianowych - materiały o działaniu katalitycznym, bakteriobójczym, sorpcyjnym.
45. Biodegradacja/bioremediacja przy wykorzystaniu znakowanych i nieznakowanych substratów, testów respiracyjnych oraz ekotoksyczności.
46. Analiza zmian populacyjnych w społecznościach mikroorganizmów w środowisku glebowym.
47. Zastosowanie biomateriałów (chitozanu, celulozy, chityny) w urządzeniach elektrochemicznych do magazynowania i konwersji energii elektrycznej (tj. baterie, akumulatory czy kondensatory elektrochemiczne) jako elektrolitów żelowych.
48. Synteza (hydrotermalna) materiałów kompozytowych/hybrydowych z biomateriałami do zastosowań elektrochemicznych (głównie czujników elektrochemicznych).
49. Elektrolity polimerowe otrzymywane na drodze fotopolimeryzacji.
50. Badania nad wytwarzaniem nowych materiałów nano- i mikrokompozytowych, mających potencjalne zastosowanie jako materiały elektrodowe w chemicznych źródłach prądu, kondensatorach elektrochemicznych oraz ogniwach paliwowych.
51. Wytwarzanie materiałów węglowych oraz nanokompozytów węglowo-metalicznych przeznaczonych do magazynowania wodoru, jak i mających zastosowanie w elektrokatalizie.
52. Badania nad regeneracją i odzyskiem materiałów elektrodowych oraz zużytych elektrolitów, zestalaniem i stabilizacją wybranych odpadów oraz neutralizacją niektórych rodzajów ścieków przemysłowych.
53. Oczyszczanie strumieni gazów, wód opadowych i ścieków.
54. Badania nad rozpylaniem cieczy i nebulizacją medyczną.
55. Wytwarzanie emulsji w przepływie z jednoczesnym jej rozpyleniem.
56. Opracowanie nowych konstrukcji aparatury m.in. rozpylaczy, nebulizatorów, regulatorów przepływu cieczy, wkładek zawirowujących.
57. Analiza zagadnień hydrodynamicznych i wymiany masy podczas procesu mieszania mechanicznego ustalonego i nieustalonego cieczy newtonowskich i nienewtonowskich, zawiesin, emulsji układów gaz-ciecz.
58. Wytwarzanie emulsji kosmetycznych, spożywczych, do urządzeń przemysłowych za pomocą mieszalnika typu SEM (sieve emulsion mixer) oraz mieszalnika przepływowego.
59. Analiza ryzyka w przemyśle chemicznym i przemysłach pokrewnych.
60. Optymalizacja procesu destylacji, fermentacji oraz mikro- i nanofiltracji.

61. Badania nad identyfikacją zagrożeń i analizą ryzyka procesowego.
62. Badania nad stratami ciśnienia podczas przepływu płynów nienewtonowskich przez złoża porowate (roztwory polimerów, roztwory surfaktantów, emulsje).
63. Wytwarzanie emulsji przy użyciu membran dynamicznych.
64. Straty ciśnienia podczas przepływu płynów nienewtonowskich w rurociągach.
65. Analiza właściwości reologicznych płynów nienewtonowskich w przepływie ścinającym i wzdłużnym.
66. Opracowanie płynów o złożonych właściwościach reologicznych na bazie biopolimerów i surfaktantów.

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

Opisać wymogi stawiane kandydatom przy rekrutacji na studia.

Studia na kierunku Technologia chemiczna (niestacjonarne) są skierowane do osób o wszechstronnych zainteresowaniach zarówno naukami ścisłymi, technicznymi jak i przyrodniczymi. Dlatego kandydat rozpoczynający studia powinien posiadać wiedzę z matematyki, fizyki, chemii, biologii i informatyki objętą programem nauczania w szkole średniej. Technologia chemiczna (niestacjonarne) to kierunek skierowany przede wszystkim dla osób aktywnych zawodowo chcących podnosić swoje kompetencje z zakresu rozwiązań technologicznych.

Szczegółowe wymagania od kandydatów na studia oraz tryb postępowania podczas rekrutacji precyzuje Uchwała Nr 230/2016-2020 Senatu Akademickiego Politechniki Poznańskiej z dnia 10 czerwca 2020 roku. Zgodnie z Uchwałą Senatu przyjęcie na studia następuje na podstawie postępowania kwalifikacyjnego. Z postępowania kwalifikacyjnego wyłączeni są:

1. Finaliści wybranych olimpiad stopnia centralnego, konkursów międzynarodowych i ogólnopolskich; w przypadku kierunku Technologia chemiczna (niestacjonarne) wyłączeni z postępowania rekrutacyjnego są laureaci lub finaliści następujących olimpiad i konkursów: Ogólnopolskiego Konkursu Wiedzy o Energetyce Odnawialnej, Olimpiady Biologicznej, Olimpiady Chemicznej, Olimpiady Fizycznej, Olimpiady Geograficznej, Olimpiady Informatycznej, Olimpiady Innowacji Technicznej i Wynalazczości, Olimpiady Matematycznej, Olimpiady Wiedzy Ekologicznej, Olimpiady Wiedzy Technicznej.
2. Osoby, którym potwierdzono efekty uczenia się według zasad ustalonych przez Senat Akademicki Politechniki Poznańskiej, przyjmowane na studia na podstawie oceny komisji weryfikującej z uwzględnieniem rankingu kandydatów.
3. Osoby przenoszące się z innej uczelni lub uczelni zagranicznej według zasad określonych w regulaminie studiów.
4. Cudzoziemcy, którzy mogą podejmować i odbywać studia na zasadach określonych w zarządzeniu Rektora.

W postępowaniu kwalifikacyjnym na studia pierwszego stopnia korzysta się z listy rankingowej kandydatów, sporządzonej na podstawie wyników egzaminu maturalnego i egzaminu dojrzałości. Na studia przyjmuje się kandydatów w liczbie odpowiadającej limitowi rekrutacyjnemu (60 osób) umniejszonemu o liczbę przyjętych finalistów wybranych olimpiad stopnia centralnego, konkursów międzynarodowych oraz ogólnopolskich, według kolejności na liście rankingowej utworzonej z zastosowaniem wzoru:

$$W = 0,5J_p + 0,5J_o + 2,5M + 2X$$

gdzie:

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

$$M = M_{\text{PODST}} + M_{\text{ROZ}}$$

gdzie:

M_{PODST} – liczba punktów odpowiadająca procentowemu wynikowi pisemnego egzaminu maturalnego z matematyki na poziomie podstawowym (0 – w przypadku niezdawania egzaminu)

M_{ROZ} – liczba punktów odpowiadająca procentowemu wynikowi pisemnego egzaminu maturalnego z matematyki na poziomie rozszerzonym (0 – w przypadku niezdawania egzaminu)

$$X = X_{\text{PODST}} + X_{\text{ROZ}}$$

gdzie:

X_{PODST} – liczba punktów odpowiadająca procentowemu wynikowi egzaminu maturalnego z biologii, chemii, fizyki, informatyki lub geografii (dotyczy wyłącznie kierunków inżynieria bezpieczeństwa, inżynieria zarządzania, logistyka) na poziomie podstawowym (wynik korzystniejszy dla kandydata z uwzględnieniem, że X_{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, informatyki lub geografii (dotyczy wyłącznie kierunków inżynieria bezpieczeństwa, inżynieria zarządzania, logistyka) 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),

Punkty kandydatów zdających tzw. „starą maturę” oraz Międzynarodową Maturę są przeliczane według algorytmu podanego w Uchwale Nr 230/2016-2020 Senatu Akademickiego Politechniki Poznańskiej z dnia 10 czerwca 2020 roku. Obywatele polscy, którzy ukończyli zagraniczną szkołę średnią, mogą ubiegać się o przyjęcie na studia pierwszego stopnia w Politechnice Poznańskiej pod warunkiem, że posiadane przez nich świadectwo jest równorzędne (równoważne) polskiemu świadectwu dojrzałości. Uczelnia tworzy również 2%-owy limit miejsc (ale nie mniej niż 2 miejsca) na poszczególnych kierunkach studiów dla osób niepełnosprawnych. Politechnika Poznańska zapewnia również warunki przystąpienia do egzaminów wstępnych osobom niepełnosprawnym.

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:

Należy podać:

- imiona i nazwisko,
- informację o zatrudnieniu nauczyciela akademickiego w uczelni albo terminie podjęcia przez niego zatrudnienia w uczelni, ze wskazaniem, czy uczelnia stanowi lub będzie stanowić dla niego podstawowe miejsce pracy,
- w przypadku nauczyciela akademickiego - informacje o kompetencjach, w tym o dorobku dydaktycznym, naukowym lub artystycznym wraz z wykazem publikacji lub opis doświadczenia zawodowego w zakresie programu studiów, a w przypadku innej osoby – informacje potwierdzające posiadanie kompetencji i doświadczenia pozwalających na prawidłową realizację zajęć.

Informacje wymienione w punktach od „a” do „c” zestawione zostały w załączniku 4.

Lp.	Imię i nazwisko	Jednostka Politechniki Poznańskiej	Data zatrudnienia	Czy Politechnika Poznańska stanowi podstawowe miejsce pracy? (TAK/NIE)
1.	dr hab. inż. Katarzyna Bielicka-Daszkiwicz	Instytut Technologii i Inżynierii Chemicznej	01-09-1995 r.	TAK
2.	dr hab. inż. Mariusz Bogacki	Instytut Technologii i Inżynierii Chemicznej	01-01-1978 r.	TAK
3.	dr hab. inż. Sławomir Borysiak	Instytut Technologii i Inżynierii Chemicznej	01-02-2001 r.	TAK

4.	dr Agata Branowska	Instytut Zarządzania i Systemów Informatycznych	01-01-2020 r.	TAK
5.	dr inż. Tomasz Buchwald	Instytut Badań Materiałowych i Inżynierii Kwantowej	01-10-2013 r.	TAK
6.	dr inż. Milena Drzewiecka-Dahlke	Instytut Inżynierii Bezpieczeństwa i Jakości	01-10-2013 r.	TAK
7.	dr Alina Gleska	Instytut Matematyki	01-10-1996 r.	TAK
8.	dr inż. Aleksandra Grzabka-Zasadzińska	Instytut Technologii i Inżynierii Chemicznej	01-10-2017 r.	TAK
9.	dr inż. Paweł Jeżowski	Instytut Chemii i Elektrochemii Technicznej	01-10-2017 r.	TAK
10.	dr inż. Agnieszka Kołodziejczak-Radzimska	Instytut Technologii i Inżynierii Chemicznej	01-10-2011 r.	TAK
11.	dr inż. Beata Korzystka	Biblioteka PP	01-12-2006 r.	TAK
12.	dr hab. Piotr Krawczyk	Instytut Chemii i Elektrochemii Technicznej	01-09-1994 r.	TAK
13.	dr hab. inż. Magdalena Krawczyk-Coda	Instytut Chemii i Elektrochemii Technicznej	01-10-2008 r.	TAK
14.	dr hab. inż. Agnieszka Marcinkowska	Instytut Technologii i Inżynierii Chemicznej	01-10-2007 r.	TAK
15.	dr hab. inż. Katarzyna Materna	Instytut Technologii i Inżynierii Chemicznej	01-10-2002 r.	TAK
16.	dr inż. Magdalena Matuszak	Instytut Technologii i Inżynierii Chemicznej	01-10-2016 r.	TAK
17.	dr hab. inż. Kasylda Milczewska	Instytut Technologii i Inżynierii Chemicznej	01-10-2001 r.	TAK
18.	dr inż. Piotr Tomasz Mitkowski	Instytut Technologii i Inżynierii Chemicznej	01-10-2008 r.	TAK
19.	prof. dr hab. inż. Grzegorz Musielak	Instytut Technologii i Inżynierii Chemicznej	01-10-1997 r.	TAK
20.	dr hab. inż. Dominik Pauksza	Instytut Technologii i Inżynierii Chemicznej	17-04-1979 r.	TAK
21.	mgr Karolina Popławska	Biblioteka PP	01-09-2000 r.	TAK
22.	prof. dr hab. inż. Krystyna Prochaska	Instytut Technologii i Inżynierii Chemicznej	29-07-2016 r.	TAK
23.	dr hab. inż. Jacek Różański	Instytut Technologii i Inżynierii Chemicznej	01-10-1996 r.	TAK
24.	dr Paulina Siemieniak	Instytut Zarządzania i Systemów Informatycznych	01-10-2014 r.	TAK
25.	dr hab. inż. Ewa Stanisł	Instytut Chemii i Elektrochemii Technicznej	01-10-2005 r.	TAK
26.	dr hab. inż. Katarzyna Staszak	Instytut Technologii i Inżynierii Chemicznej	01-03-2003 r.	TAK
27.	dr inż. Maciej Staszak	Instytut Technologii i Inżynierii Chemicznej	01-10-2001 r.	TAK
28.	dr inż. Waldemar Szaferski	Instytut Technologii i Inżynierii Chemicznej	01-10-2005 r.	TAK
29.	dr inż. Katarzyna Szcześniak	Instytut Technologii i Inżynierii Chemicznej	01-10-2019 r.	TAK
30.	dr inż. Andrzej Szymański	Instytut Chemii i Elektrochemii Technicznej	01-03-1983 r.	TAK

31.	dr hab. inż. Agnieszka Świdarska-Mocek	Instytut Chemii i Elektrochemii Technicznej	01-10-2004 r.	TAK
32.	dr Justyna Werner	Instytut Chemii i Elektrochemii Technicznej	01-10-2010 r.	TAK
33.	dr hab. inż. Karolina Wieszczycka	Instytut Technologii i Inżynierii Chemicznej	01-10-2004 r.	TAK
34.	dr hab. inż. Szymon Woziwodzki	Instytut Technologii i Inżynierii Chemicznej	01-03-2003 r.	TAK
35.	dr hab. inż. Joanna Zembrzuska	Instytut Chemii i Elektrochemii Technicznej	01-03-2003 r.	TAK
36.	mgr inż. Dorota Żarnowska	Centrum Języków i Komunikacji PP	01-10-1999 r.	TAK

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

Należy uwzględnić:

- a) liczby godzin zajęć przydzielonych nauczycielowi akademickiemu zatrudnionemu w uczelni jako podstawowym miejscu pracy,
- b) zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach studiów o profilu praktycznym lub zajęć związanych z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w ramach studiów o profilu ogólnoakademickim,
- c) przewidywaną liczbę studentów.

Lp.	Imię i nazwisko	Stano- wisko	Przedmiot	Liczba studentów	W	C	P	L	SUMA	Zajęcia związane z prowadzoną działal- nością naukową
1.	dr hab. inż. Katarzyna Bielicka- Daszkiewicz	adiunkt	Chemia organiczna	60	40	40	-	20	220	+
			Chemia organiczna – laboratorium obieralne I	30	-	-	-	2x30		
			Chemia organiczna – laboratorium obieralne II	30	-	-	-	2x30		
2.	dr hab. inż. Mariusz Bogacki	adiunkt	Chemometria z elementami statystyki	60	20	-	3x20	-	80	-
3.	dr hab. inż. Sławomir Borysiak	prof. PP	Technologia materiałów polimerowych	60	20	-	-	-	20	+
4.	dr Agata Branowska	adiunkt	Socjologia	60	20	-	-	-	20	-
5.	dr inż. Tomasz Buchwald	adiunkt	Fizyka	60	30	2x10	-	4x30	170	-
6.	dr inż. Milena Drzewiecka- Dahlke	adiunkt	Ochrona własności intelektualnej, bezpieczeń- stwo i ergonomia pracy	60	10	-	-	-	10	-
7.	dr Alina Gleska	adiunkt	Matematyka	60	40	2x40	-	-	120	-
8.	dr inż. Aleksandra Grząbka- Zasadzińska	adiunkt	Zastosowania techniczne izotopów promienio- twórczych	60	20	-	-	-	20	-
			Elementy chemii radiacyjnej							
9.	dr inż. Paweł Jeżowski	adiunkt	Elementy elektrotechniki i elektroniki	60	20	-	-	-	20	-
10.	dr inż. Agnieszka Kołodziejczak- Radzińska	adiunkt	Technologia chemiczna nieorganiczna	60	20	2x10	-	4x20	120	+
11.	dr inż. Beata Korzystka		Umiejętności informacyjne jednorazowo	60	2	-	-	-	2	-
12.	dr hab. Piotr Krawczyk	prof. PP	Podstawy technologii elektrochemicznej	60	20	-	-	4x20	100	+
13.	dr hab. inż. Magdalena Krawczyk-Coda	adiunkt	Analiza instrumentalna – laboratorium obieralne I	30	-	-	-	2x15	60	+
			Analiza instrumentalna – laboratorium obieralne II	30	-	-	-	2x15		
14.	dr hab. inż. Agnieszka Marcinkowska	adiunkt	Technologia materiałów polimerowych	60	-	2x10	-	4x20	100	+
15.	dr hab. inż. Katarzyna Materna	prof. PP	Technologia chemiczna organiczna	60	20	2x10	-	4x20	120	+
16.	dr inż. Magdalena Matuszak	adiunkt	Elementy automatyki i pomiary w technologii chemicznej	60	10	-	3x10	-	40	+

17.	dr hab. inż. Kasylda Milczewska	adiunkt	Metody kontroli procesu technologicznego	60	20	-	3x10	4x10	90	-
18.	dr inż. Piotr Tomasz Mitkowski	adiunkt	Grafika inżynierska	60	-	-	3x20	-	130	-
			Grafika inżynierska – projekt obieralny I	40	-	-	2x10	-		
			Grafika inżynierska – projekt obieralny II	20	-	-	1x10	-		
			Podstawy inżynierii produktu i zarządzania jakością	60	20	-	-	-		
			Eksploatacja i bezpieczeństwo procesowe	60	20	-	-	-		
19.	prof. dr hab. inż. Grzegorz Musielak	prof.	Seminarium dyplomowe	60	-	-	3x10	-	30	-
20.	dr hab. inż. Dominik Paukszta	adiunkt	Chemia ciała stałego	60	20	-	-	4x20	100	-
21.	mgr Karolina Popławska		Usługi biblioteczne (jednorazowo)	60	2	-	-	-	2	-
22.	prof. dr hab. inż. Krystyna Prochaska	prof.	Podstawy technologii chemicznej	60	20	-	-	4x40	180	-
23.	dr hab. inż. Jacek Różański	prof. PP	Inżynieria chemiczna	60	30	-	3x30	4x40	280	+
24.	dr Paulina Siemieniak	adiunkt	Psychologia społeczna	60	20	-	-	-	20	-
25.	dr hab. inż. Ewa Stanisł	adiunkt	BHP (jednorazowo)	60	4	-	-	-	224	+
			Chemia analityczna	60	20	-	-	4x30		
			Chemia analityczna – laboratorium obieralne I	30	-	-	-	2x20		
			Chemia analityczna – laboratorium obieralne II	30	-	-	-	2x20		
26.	dr hab. inż. Katarzyna Staszak	adiunkt	Projekt technologiczny obieralny I	40	-	-	2x20	-	60	-
			Projekt technologiczny obieralny II	20	-	-	1x20	-		
27.	dr inż. Maciej Staszak	adiunkt	Technologie informacyjne – projekt obieralny I	40	-	-	2x20	-	60	-
			Technologie informacyjne – projekt obieralny II	20	-	-	1x20	-		
28.	dr inż. Waldemar Szaferski	adiunkt	Materiałoznawstwo i maszynoznawstwo chemiczne	60	20	-	3x10	-	80	-
			Materiałoznawstwo i maszynoznawstwo chemiczne – projekt obieralny I	20	-	-	1x10	-		
			Materiałoznawstwo i maszynoznawstwo chemiczne – projekt obieralny II	40	-	-	2x10	-		

29.	dr inż. Katarzyna Szcześniak	asystent	Technologia materiałów specjalnego przeznaczenia i nanomateriałów	60	20	-	-	-	20	-
30.	dr inż. Andrzej Szymański	adiunkt	Chemia ogólna i nieorganiczna	60	40	2x20	-	4x40	360	+
			Chemia ogólna i nieorganiczna – laboratorium obieralne I	30	-	-	-	2x30		
			Chemia ogólna i nieorganiczna – laboratorium obieralne II	30	-	-	-	2x30		
31.	dr hab. inż. Agnieszka Świdorska-Mocek	adiunkt	Termodynamika chemiczna i procesowa	60	20	2x20	-	4x30	360	+
			Chemia fizyczna	60	20	2x20	-	4x15		
			Chemia fizyczna – laboratorium obieralne I	30	-	-	-	2x15		
			Chemia fizyczna – laboratorium obieralne II	30	-	-	-	2x15		
32.	dr Justyna Werner	adiunkt	Praktyka zawodowa (4 tygodnie)	60	-	-	-	-	-	-
33.	dr hab. inż. Karolina Wieszczycka	prof. PP	Metody analizy związków organicznych	60	20	2x10	-	4x10	120	+
			Metody analizy związków organicznych – laboratorium obieralne I	30	-	-	-	2x10		
			Metody analizy związków organicznych – laboratorium obieralne II	30	-	-	-	2x10		
34.	dr hab. inż. Szymon Woziwodzki	adiunkt	Aparatura przemysłu chemicznego	60	20	-	3x15	-	110	-
			Aparatura przemysłu chemicznego – projekt obieralny I	40	-	-	2x15	-		
			Aparatura przemysłu chemicznego – projekt obieralny II	20	-	-	1x15	-		
35.	dr hab. inż. Joanna Zembrzuska	adiunkt	Analiza instrumentalna	60	20	-	-	4x15	80	+
36.	mgr inż. Dorota Żarnowska	adiunkt	Język obcy	60	-	2x120	-	-	240	-

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 2014/15.

W budynku Centrum Dydaktycznego Wydziału Technologii Chemicznej (CDWTCh) do dyspozycji studentów są 3 większe 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 wszystkie sale dydaktyczne w kamery internetowe. W Centrum Dydaktycznym znajduje się również hala technologiczna o powierzchni ponad 400 m² 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 m². Szczegółowy opis infrastruktury został zamieszczony w załączniku 5.

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.

Podstawowym zadaniem systemu biblioteczno-informacyjnego w Politechnice Poznańskiej jest wspomaganie procesu kształcenia studentów i doktorantów oraz prac naukowych prowadzonych na Uczelni. W celu świadczenia usług na najwyższym poziomie system gromadzi, archiwizuje i udostępnia zbiory z zakresu nauk ścisłych i technicznych. Biblioteka zapewnia dostęp do aktualnych, światowych zasobów wiedzy z zastosowaniem innowacyjnych rozwiązań, zaspokajając tym samym zmieniające się potrzeby informacyjne środowiska akademickiego oraz społeczności regionu. 81% ogółu zbiorów Biblioteki Politechniki Poznańskiej znajduje się w katalogu online.

W Bibliotece Politechniki Poznańskiej wyodrębniono struktury odpowiedzialne za:

- usługi (m.in. wypożyczenia, czytelnia, kształcenie studentów i szkolenia specjalistyczne),
- zasoby (m.in. gromadzenie i ewidencja, organizowanie dostępu do e-źródeł, współtworzenie baz danych),
- technologie informacyjne (m.in. technologie IT, oprogramowanie dedykowane usługom biblioteczno-informatycznym, zasoby cyfrowe).

Biblioteka PP oferuje pracownikom oraz studentom Politechniki dostęp do licencjonowanych źródeł elektronicznych (bibliograficznych baz danych, czasopism pełnotekstowych i innych dokumentów elektronicznych) z wszystkich komputerów w sieci uczelnianej PP oraz z komputerów poza siecią uczelnianą. Podstawowym warunkiem korzystania z dostępu do licencjonowanych źródeł elektronicznych z komputerów pozauczelnianych jest posiadanie aktywnej karty bibliotecznej BPP. W zasobach Biblioteki Politechniki Poznańskiej są również normy, które studenci mogą przeglądać na miejscu w czytelnii.

Dodatkowo na Wydziale Technologii Chemicznej mieści się Biblioteka Instytutu Technologii i Inżynierii Chemicznej, gdzie na powierzchni 36 m² zgromadzono blisko 10000 woluminów. Zakres tematyczny zbiorów obejmuje szeroko rozumianą chemię, technologię chemiczną, inżynierię chemiczną w tym: chemię ogólną, chemię analityczną, chemię organiczną, technolo-

gię chemiczną organiczną i nieorganiczną, tworzywa sztuczne, inżynierię reaktorów, biomasę oraz energie odnawialne, aparaturę przemysłową itp. Zarejestrowani w bibliotece użytkownicy mają możliwość korzystania z czasopism specjalistycznych tj. „Przemysł chemiczny”, „Inżynieria materiałowa”, „Polimery”, „Energia i Recykling” oraz „Aura”.

Katalog online zasobów Biblioteki PP obejmuje zbiory biblioteczne od roku 1960 oraz listę zasobów elektronicznych, dostępnych w zakładce E-zasoby na stronie BPP. Stan zasobów drukowanych dostępnych w Katalogu online <http://library.put.poznan.pl/pl/1> na dzień 31.12.2019 r. przedstawia się następująco:

ogółem Biblioteka PP w tym:	461 905	jedn.
druki zwarte	291 438	wol.
wydania ciągłe	90 250	wol.
bieżące tytuły czasopism	346	tyt.
rozprawy doktorskie	2 770	tyt.

Druki zwarte (książki) są zlokalizowane w kolekcjach umieszczonych w magazynie zamkniętym oraz w wolnym dostępie. Książki w wolnym dostępie są ułożone dziedzinowo w działach. Licencjonowane zbiory elektroniczne są dostępne w bazie E-zasobów BPP i udostępniane przez stronę <http://library.put.poznan.pl/pl> w zakładce E-zasoby <http://library.put.poznan.pl/pl/2>.

Stan zasobów elektronicznych na dzień 31.12.2019 r. przedstawia się następująco:

- książki elektroniczne 144 902
- czasopisma elektroniczne 10 091
- bazy danych 39

Poniżej zestawiono zasoby elektroniczne zawierające pełnotekstowe czasopisma, książki, materiały konferencyjne oraz bibliograficzno-abstraktowe bazy w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych oraz dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych udostępniane studentom, doktorantom i pracownikom Politechniki Poznańskiej zarówno z komputerów wpiętych w sieć uczelnianą, jak również z komputerów domowych.

1. Wirtualna Biblioteka Nauki

Portal prowadzony przez ICM UW, przedstawia dostępne licencje krajowe na czasopisma i książki oraz bazy i narzędzia bibliometryczne. Oprócz tego podane są informacje dotyczące aktualnych licencji konsorcyjnych. Serwis ten obejmuje również kwestie centralnego finansowania Otwartego Dostępu (Open Access) dla naukowców. Jest to agregator aktualnych oraz praktycznych informacji z zakresu obowiązujących umów pomiędzy Ministerstwem Nauki i Szkolnictwa Wyższego i wydawcami akademickimi.

2. Academica

- Cyfrowa wypożyczalnia międzybiblioteczna książek i czasopism naukowych. Dostęp z terminala na terenie Biblioteki.

3. Elsevier – Science Direct – (licencja krajowa) – pełnotekstowe czasopisma i książki

- czasopisma: 1638 tytułów bieżących z rocznikami od 1995 oraz 181 archiwalnych
- książki: 1712 monografii z lat 2013 i 2014 oraz 803 woluminy serii książkowych lub poradnikowych z lat 2011-2015. Lista książek: http://vls.icm.edu.pl/zasady/2015/Elsevier/elsevier_książki_pakiety.xls

4. Springer Link – (licencja krajowa) – pełnotekstowe czasopisma i książki

- czasopisma - 2235 tytułów bieżących oraz 392 tytułu archiwalne, katalog tytułów: http://vls.icm.edu.pl/zasady/2019/Springer/springer_czasopisma2020.xlsx
- archiwum serii książkowych do 2008 roku (10 430 vol.), do 2004 roku (ok. 42 000 vol.) 16 653 książek wydanych w latach 2004, 2005 i 2009-2011, 9 492 książki anglojęzyczne z roku 2017, 10 026 książek z 2018 roku oraz 9 971 z 2019 roku.

5. Wiley – (licencja krajowa) – pełnotekstowe czasopisma i książki

- 1403 czasopisma z kolekcji Full Collection 2020 z nauk ścisłych, humanistycznych i społecznych wraz z archiwami od 1997 roku. Spis znajduje się pod następującym adresem: http://vls.icm.edu.pl/zasady/2020/Wiley/FullCollection_2020.xlsx
- książki – 2450 książek elektronicznych wydanych w latach 2009 i 2015, lista pod adresem: http://vls.icm.edu.pl/zasady/2016/Wiley/Wiley_ ebooks_2015and2009.xls oraz 188 tytułów książek zakupionych na własność przez PP: http://www.library.put.poznan.pl/doc/ezasoby/Wiley_Online_Library_Books_lista_2020_09_16.pdf

6 Taylor & Francis Group – (licencja konsorcyjna) – pełnotekstowe czasopisma i książki

- 2005 tytułów recenzowanych czasopism z archiwami od roku 1997 w pakietach ST (Science & Technology - 534 tyt.) oraz SSH (Social Science & Humanities - 1471 tyt.)
- 112 tytułów książek pełnotekstowych online zakupionych na własność przez PP. Lista książek: http://www.library.put.poznan.pl/doc/ezasoby/Taylor_and_Francis_lista_ksiazek.pdf

7. IEEE Xplore Digital Library – (licencja konsorcyjna) – pełnotekstowe czasopisma, materiały konferencyjne oraz standardy

- ok. 230 bieżących tytułów czasopism, standardy i materiały konferencyjne udostępniane na serwerze wydawcy. Katalog zbiorczy posiadanych zasobów: <https://ieeexplore.ieee.org/Xplorehelp/administrators-and-librarians/title-lists#kbart-phase-ii-compliant-title-lists>

8. Emerald – (licencja konsorcyjna) – pełnotekstowe czasopisma

- subskrybowana kolekcja Emerald Premier to 314 tytułów czasopism pełnotekstowych, w tym najbardziej renomowanych na świecie czasopism z zakresu zarządzania i przedsiębiorczości. Kolekcja Emerald Premier poza nowymi tytułami obejmuje również poprzednie kolekcje: Emerald Management i Emerald Engineering. Lista: http://vls.icm.edu.pl/zasady/2020/Emerald/czasopisma_emerald2020.xlsx

9. Platforma Ebscohost – (licencja krajowa) – pakiet baz bibliograficzno-abstraktowych i pełnotekstowych

- licencja obejmuje pakiet podstawowy 15 baz, w tym 7 baz pełnotekstowych zawierających czasopisma naukowe różnych wydawców, książki, gazety i inne publikacje. Bazy dostępne na serwerze producenta. Informacje o bazach: http://vls.icm.edu.pl/zasady/2019/Ebsco/Pakiet_podstawowy_EBSCO2019.doc

10. Web of Science Core Collection – (licencja krajowa) – baza abstraktów i cytowań

- interdyscyplinarna kolekcja produkowanych przez firmę Clarivate Analytics (dawniej Thomson Reuters) baz abstraktów i cytowań z ok. 33 000 czasopism, w tym ok. 24 000 bieżących, 60 000 książek, sprawozdań konferencyjnych i patentów. Listy czasopism indeksowanych w bazach WoS są dostępne na stronie Master Journal List <http://mjl.clarivate.com/>

11. Scopus – (licencja krajowa) – baza abstraktów i cytowań

- interdyscyplinarna baza abstraktów i cytowań dostarczana przez firmę Elsevier. Obejmuje zakres nauk matematyczno-przyrodniczych, technicznych, medycznych i humanistycznych. Scopus zawiera obecnie ok. 23 000 recenzowanych czasopism (w tym 3600 Open Access), 145 000 książek, serie książkowe sprawozdania konferencyjne. W bazie indeksowane są także naukowe strony www. Ponad połowa czasopism w bazie Scopus pochodzi spoza USA. W ramach swoich rozwiązań Elsevier oferuje również narzędzie analityczne **SciVal** pozwalające na analizowanie trendów w świecie nauki i nawiązywanie współpracy naukowej.

12. ACM Digital Library – pełnotekstowe czasopisma, materiały konferencyjne, materiały grup dyskusyjnych

- 59 tytułów czasopism naukowych, 7 magazynów, w tym Communication of the ACM; 2576 materiałów konferencyjnych (ACM Proceedings), 37 biuletynów technicznych przygotowanych przez grupy dyskusyjne (Special Interest Groups). Lista publikacji: https://dl.acm.org/contents_dl.cfm?coll=portal&d

- 13. Knovel Library – pełnotekstowe książki, podręczniki, materiały konferencyjne**
- interaktywna baza umożliwiająca dostęp do ponad 8 tys. tytułów, baz właściwości materiałowych i narzędzi analitycznych.
- 14. MyiLibrary na platformie Proquest Ebook Central – pełnotekstowe książki**
- 61 tytułów książek pełnotekstowych różnych wydawców (Wiley, Springer, Taylor & Francis i in.) z dwóch kolekcji tematycznych Science & Technology oraz Business. Książki online zakupione na własność przez PP.
- 15. SAE (Society of Automotive Engineers) – pełnotekstowe książki i dokumenty techniczne**
- kolekcja 275 książek pełnotekstowych wydawcy SAE oraz ponad 65 tys. pełnotekstowych materiałów technicznych - *Technical Papers*. Lista książek w układzie alfabetycznym i dziedzinowym: http://library.put.poznan.pl/doc/ezasoby/SAE_DL_eBooks_brochure.pdf
- 16. MathSciNet – Mathematical Reviews on the Web, bibliograficzno-abstraktowa baza z dziedziny matematyki, informatyki i statystyki**
- Bibliograficzno-abstraktowa baza danych wydawana przez Amerykańskie Towarzystwo Matematyczne (AMS) od 1940 roku. Zawiera streszczenia i recenzje publikacji z dziedziny matematyki, statystyki i informatyki teoretycznej. Baza zawiera ponad 1,7 miliona artykułów z ok. 2000 czasopism naukowych.
- 17. Czasopisma Nature i Science – (licencja krajowa)**
- czasopismo Nature. Licencja obejmuje dostęp do roczników od 2010, które będą też archiwizowane na serwerze krajowym
- czasopismo Science. Licencja obejmuje roczniki od 1997 bez krajowej archiwizacji.
- 18. Ibuk.pl – wirtualna czytelnia pełnotekstowych książek polskich wydawców (PWN, WNT, PZWL, i.in.)**
- Ponad 4100 książek pełnotekstowych (w tym podręczników akademickich) polskich wydawców
- 19. Arianta – (baza wolnodostępna) naukowe i branżowe polskie czasopisma elektroniczne**
- ponad 4500 tytułów czasopism polskich, w tym 3635 pełnotekstowych, posiadających współczynnik IF oraz punktację MNiSW
- 20. BazTech – (baza wolnodostępna)**
- bibliograficzno-abstraktowa baza danych rejestrującą od 1998 r. artykuły z ponad 700 polskich czasopism z zakresu nauk technicznych, ścisłych i ochrony środowiska. Baza tworzona przy udziale Biblioteki Politechniki Poznańskiej.
- 21. CAS SciFinder (Chemical Abstracts)**
- baza i narzędzie dedykowane naukom chemicznym i pokrewnym z możliwością wyszukiwania informacji wg graficznych struktur chemicznych i schematów reakcji. Źródłowo opiera się o publikacje naukowe, zasoby substancji i reakcji chemicznych oraz związków chemicznych. Dostęp za pomocą indywidualnych kont.
- 22. American Chemical Society Publications (ACS) – czasopisma**
- dostęp zawiera 61 czasopism z roczników od 1996 włącznie oraz pakiet roczników archiwalnych. Pełna lista tytułów: http://vls.icm.edu.pl/zasady/2020/ACS/ACS_tytuly_2020.pdf
- 23. RSC (Royal Society of Chemistry) Publishing – czasopisma i bazy**
- posiadamy dostęp do czasopism bieżących i czasopism archiwalnych pełnotekstowych oraz do baz oferowanych przez RSC (umożliwiających wyszukiwanie związków i reakcji chemicznych). Lista tytułów bieżących: http://library.put.poznan.pl/doc/ezasoby/RSC_lista_czasopism_biezacych_2019_11_25.pdf

VII. Wykaz załączników niezbędnych przy tworzeniu kierunku studiów

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

Tabela 7.1 Harmonogram realizacji programu studiów stacjonarnych (zastosowane oznaczenia: O – ogółem, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt, ECTS – liczba punktów ECTS, E – egzamin)

L.p	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin					ECTS	E
		O	W	C	L	P		
Semestr 1								
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	3	-
5	Przedmiot obieralny – nauki społeczne lub humanistyczne	20	20	-	-	-	2	-
5a	Socjologia							
5b	Filozofia							
5c	Psychologia społeczna							
6	Język obcy	30	-	30	-	-	3	-
7	BHP (jednorazowo)	4	4		-	-	-	-
8	Usł. biblioteczne (jednorazowo)	2	2	-	-	-	-	-
<i>Razem w semestrze 1:</i>		196	96	80	0	20	26	2
Semestr 2								
1	Matematyka	40	20	20	-	-	6	X
2	Fizyka	30	-	-	30	-	4	-
3	Chemia ogólna i nieorganiczna	60	20	-	40	-	6	X
4	Grafika inżynierska – projekt obieralny	10	-	-	-	10	2	-
4a	Grafika inżynierska - AutoCad podstawowy							
4b	Grafika inżynierska - AutoCad zaawansowany							
5	Technologie informacyjne – projekt obieralny	20	-	-	-	20	2	-
5a	Technologie informacyjne – profil podstawowy							
5b	Technologie informacyjne – profil zaawansowany							
6	Przedmiot obieralny – nauki społeczne lub humanistyczne	20	20	-	-	-	3	-
6a	Marketing i zarządzanie							
6b	Zarządzanie i przedsiębiorczość							
7	Język obcy	30	-	30	-	-	3	-
<i>Razem w semestrze 2:</i>		210	60	50	70	30	26	2
Semestr 3								
1	Chemia organiczna	40	20	20	-	-	5	X
2	Chemia analityczna	50	20	-	30	-	6	X
3	Materiałoznawstwo i maszynoznawstwo chemiczne	30	20	-	-	10	4	X
4	Chemia ogólna i nieorganiczna – laboratorium obieralne	30	-	-	30	-	4	-
4a	Analiza jakościowa kationów i anionów							
4b	Identyfikacja soli nieorganicznych							

5	Chemia analityczna – laboratorium obieralne	20	-	-	20	-	2	-	
5a	Analiza wagowa								
5b	Mianowanie i oznaczanie alkacymetryczne								
6	Materiałoznawstwo i maszynoznawstwo chemiczne – projekt obieralny	10	-	-	-	10	2	-	
6a	Projekt zbiornika cieczy								
6b	Projekt zbiornika gazu								
7	Język obcy	30	-	30	-	-	3	-	
<i>Razem w semestrze 3:</i>		210	60	50	80	20	26	3	
Semestr 4									
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 z elementami statystyki	40	20	-	-	20	4	-	
5	Chemia organiczna – laboratorium obieralne	30	-	-	30	-	4	-	
5a	Związki organiczne tlenu								
5b	Związki organiczne azotu								
6	Aparatura przemysłu chemicznego - projekt obieralny	15	-	-	-	15	2	-	
6a	Projekt odstożnika								
6b	Projekt mieszalnika mechanicznego								
7	Język obcy	30	-	30	-	-	4	X	
<i>Razem w semestrze 4:</i>		230	80	50	50	50	26	3	
Semestr 5									
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	Analiza instrumentalna – laboratorium obieralne	15	-	-	15	-	2	-	
5a	Analiza instrumentalna w analizie środowiskowej								
5b	Analiza instrumentalna w analizie żywności								
<i>Razem w semestrze 5:</i>		195	75	30	80	10	26	3	
Semestr 6									
1	Chemia fizyczna	55	20	20	15	-	6	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	Chemia fizyczna – laboratorium obieralne	15	-	-	15	-	2	-	
5a	Kinetyka chemiczna i elektrochemia								
5b	Oddziaływanie promieniowania elektromagnetycznego z materią								
6	Praktyka zawodowa	4 tygodnie						4	-
<i>Razem w semestrze 6:</i>		225	75	20	110	20	26	3	
Semestr 7									
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	-	4	X	
4	Metody analizy związków organicznych	40	20	10	10	-	4	-	
5	Metody kontroli procesu technologicznego	40	20	-	10	10	4	-	

6	Umiejętności informacyjne jednorazowe	2	2	-	-	-	0	-
7	Metody analizy związków organicznych – laboratorium obieralne	10	-	-	10	-	2	-
7a	Analiza związków tlenu							
7b	Analiza związków azotu							
8	Projekt technologiczny – projekt obieralny	20	-	-	-	20	3	-
8a	Projekt technologiczny z technologii organicznej							
8b	Projekt technologiczny z technologii nieorganicznej							
<i>Razem w semestrze 7:</i>		232	82	30	90	30	26	3
Semestr 8								
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	2	X
4	Eksploatacja i bezpieczeństwo procesowe	20	20	-	-	-	2	-
5	Ochrona własności intelektualnej, bezpieczeństwo i ergonomia pracy	10	10	-	-	-	1	-
6	Podstawy inżynierii produktu i zarządzania jakością	20	20	-	-	-	2	-
7	Seminarium dyplomowe	10	-	-	-	10	1	-
8	Wykład obieralny	20	20	-	-	-	2	-
8a	Zastosowania techniczne izotopów promieniotwórczych							
8b	Elementy chemii radiacyjnej							
9	Przygotowanie i złożenie pracy dyplomowej	120	-	-	-	120	13	-
<i>Razem w semestrze 8:</i>		280	120	0	20	140	28	1
Razem:		1778	648	310	500	320	210	20

2. **Karty opisu przedmiotów (karty ECTS)** – komplet kart w języku polskim i angielskim (Załącznik 6).
3. **Kopia opinii Rady Wydziału.** (Załącznik 7)
4. **Kopia opinii samorządu studenckiego** dotycząca programu studiów. (Załącznik 8)
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. (Załącznik 9)
6. **Kopie porozumień z pracodawcami** albo deklaracji pracodawców w sprawie przyjęcia określonej liczby studentów na praktyki.

Zgodnie z informacją uzyskaną z CPIK Politechniki Poznańskiej wskazane w załączonych deklaracjach firmy (Załącznik 10) pozwolą na przyjęcie na praktyki deklarowanej dla kierunku liczby studentów.