



**Ocena programowa  
Profil ogólnoakademicki  
Raport Samooceny**

---

Nazwa i siedziba uczelni prowadzącej oceniany kierunek studiów:

**Politechnika Warszawska**

**Pl. Politechniki 1**

**00-661 Warszawa**

Nazwa ocenianego kierunku studiów: **Inżynieria chemiczna i procesowa**

1. Poziomy studiów: **studia I stopnia**  
**studia II stopnia**
2. Forma studiów: **stacjonarne**
3. Nazwa dyscypliny, do której został przyporządkowany kierunek<sup>1,2</sup>  
**inżynieria chemiczna (100 %)**

W przypadku przyporządkowania kierunku studiów do więcej niż 1 dyscypliny:

- a. Nazwa dyscypliny wiodącej, w ramach której uzyskiwana jest ponad połowa efektów uczenia się wraz z określeniem procentowego udziału liczby punktów ECTS dla dyscypliny wiodącej w ogólnej liczbie punktów ECTS wymaganej do ukończenia studiów na kierunku.

Nazwa dyscypliny wiodącej	Punkty ECTS	
	liczba	%
Nie dotyczy	-	-

- b. Nazwy pozostałych dyscyplin wraz z określeniem procentowego udziału liczby punktów ECTS dla pozostałych dyscyplin w ogólnej liczbie punktów ECTS wymaganej do ukończenia studiów na kierunku.

L.p.	Nazwa dyscypliny	Punkty ECTS	
		liczba	%
-	Nie dotyczy	-	-

---

<sup>1</sup>Nazwy dyscyplin należy podać zgodnie z rozporządzeniem MNiSW z dnia 20 września 2018 r. w sprawie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych oraz dyscyplin artystycznych (Dz. U. 2018 poz. 1818).

<sup>2</sup> W okresie przejściowym do dnia 30 września 2019 uczelnie, które nie dokonały przyporządkowania kierunku do dyscyplin naukowych lub artystycznych określonych w przepisach wydanych na podstawie art. 5 ust. 3 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r. poz. 1668, z późn. zm.) podają dane dotyczące dotychczasowego przyporządkowania kierunku do obszaru kształcenia oraz wskazania dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, do których odnoszą się efekty kształcenia.

## Efekty uczenia się zakładane dla ocenianego kierunku, poziomu i profilu studiów

### Efekty uczenia się dla studiów I stopnia o profilu ogólnoakademickim na kierunku Inżynieria chemiczna i procesowa

<sup>[1]</sup> „Odniesienie – symbol I/III” oznacza odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się Polskiej Ramy Kwalifikacji dla profilu ogólnoakademickiego (symbol I) lub odniesienie dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie (symbol III) określonych **Rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji** (Dz. U. z 2018 r., poz. 2218) i uwzględnia odpowiednio Kod składnika charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji, określony w uchwale Senatu PW w sprawie przyjęcia przez Politechnikę Warszawską kodu składnika charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego.

<sup>[2]</sup> „Odniesienie-symbol” oznacza odniesienie do uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji, określonych w załączniku do **Ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji** (t.j. Dz. U. z 2018 r. poz. 2153 z późn. zm.).

Lp.	Symbol efektu uczenia się	Efekt uczenia się	<sup>[1]</sup> Odniesienie – symbol I/III	<sup>[2]</sup> Odniesienie – symbol
1	2	3	4	5
<b>Wiedza</b>				
1.	K1_W01	Ma wiedzę z matematyki niezbędną do stosowania metod matematycznych do opisu przebiegu procesów fizycznych i chemicznych	I.P6S_WG.o	P6U_W
2.	K1_W02	Ma wiedzę z fizyki przydatną do rozumienia zjawisk fizycznych w przyrodzie i technice	I.P6S_WG.o	P6U_W
3.	K1_W03	Ma wiedzę z chemii przydatną do rozumienia przebiegu przemian chemicznych oraz wykonywania analiz jakościowych i ilościowych związków chemicznych	I.P6S_WG.o	P6U_W
4.	K1_W04	Ma wiedzę w zakresie podstawowych operacji i procesów inżynierii chemicznej i procesowej oraz budowy aparatury przemysłu chemicznego i przetwórczego	I.P6S_WG.o III.PS6_WG	P6U_W
5.	K1_W05	Ma wiedzę niezbędną do sporządzania bilansów termodynamicznych procesów	I.P6S_WG.o III.PS6_WG	P6U_W
6.	K1_W06	Ma wiedzę niezbędną do określania równowag fazowych i chemicznych w układach jedno- i wielofazowych	I.P6S_WG.o III.PS6_WG	P6U_W
7.	K1_W07	Ma wiedzę niezbędną do sporządzania bilansów masy, składników, pędu i energii z uwzględnieniem zjawisk przenoszenia pędu, masy i energii	I.P6S_WG.o III.PS6_WG	P6U_W
8.	K1_W08	Ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej	I.P6S_WK	P6U_W

Lp.	Symbol efektu uczenia się	Efekt uczenia się	<sup>[1]</sup> Odniesienie – symbol I/III	<sup>[2]</sup> Odniesienie – symbol
1	2	3	4	5
9.	K1_W09	Ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej	I.P6S_WK III.P6S_WK	P6U_W
10.	K1_W10	Zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności intelektualnej i prawa autorskiego	I.P6S_WK	P6U_W
11.	K1_W11	Ma podstawową wiedzę z zakresu zagadnień inżynierskich powiązanych z inżynierią chemiczną	I.P6S_WG.o III.PS6_WG	P6U_W
12.	K1_W12	Posiada ogólną wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju inżynierii chemicznej i procesowej	I.P6S_WG.o III.PS6_WG	P6U_W
13.	K1_W13	Ma podstawową wiedzę dotyczącą automatyki przemysłowej oraz przetworników pomiarowych parametrów procesowych, a także elektroniki i elektrotechniki	I.P6S_WG.o III.PS6_WG	P6U_W
14.	K1_W14	Ma podstawową wiedzę z zakresu biotechnologii.	I.P6S_WG.o	P6U_W
15.	K1_W15	Ma podstawową wiedzę z zakresu ochrony środowiska i ekologii.	I.P6S_WG.o	P6U_W
16.	K1_W16	Ma podstawową wiedzę dotyczącą zasad zapewniania bezpieczeństwa procesowego.	I.P6S_WG.o III.PS6_WG	P6U_W
17.	K1_W17	Zna zasady technologiczne i metody powiększania skali stosowane przy projektowaniu przemysłowych procesów przetwórczych.	I.P6S_WG.o III.PS6_WG	P6U_W
<b>Umiejętności</b>				
1.	K1_U01	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury oraz zasobów informacji naukowej i patentowej, w tym w języku obcym; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o I.P6S_UK	P6U_U
2.	K1_U02	Potrafi komunikować się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym	I.P6S_UK I.P6S_UU	P6U_U

Lp.	Symbol efektu uczenia się	Efekt uczenia się	<sup>[1]</sup> Odniesienie – symbol I/III	<sup>[2]</sup> Odniesienie – symbol
1	2	3	4	5
3.	K1_U03	Potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i obcym prezentację ustną dotyczącą zagadnień technicznych i brać udział w debacie	I.P6S_UK	P6U_U
4.	K1_U04	Potrafi stosować narzędzia informatyczne oraz opracowane samodzielnie programy komputerowe do rozwiązywania zadań inżynierskich typowych dla inżynierii chemicznej i procesowej	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
5.	K1_U05	Potrafi planować i prowadzić badania, korzystać z przyrządów pomiarowych oraz interpretować uzyskane wyniki pomiarów	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
6.	K1_U06	Potrafi projektować podstawowe aparaty stosowane w przemyśle przetwórczym	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
7.	K1_U07	Potrafi projektować procesy i operacje realizowane w reaktorach chemicznych i bioreaktorach	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
8.	K1_U08	Ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym oraz zna zasady bezpieczeństwa związane z tą pracą	I.P6S_UW.o	P6U_U
9.	K1_U09	Ma umiejętności językowe zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	I.P6S_UK	P6U_U
10.	K1_U10	Potrafi przedstawić wyniki własnych badań w postaci samodzielnie przygotowanej prezentacji.	I.P6S_UK	P6U_U
11.	K1_U11	Potrafi projektować podstawowe procesy i operacje jednostkowe inżynierii chemicznej i procesowej	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
12.	K1_U12	Potrafi interpretować i opisywać matematycznie przebieg fizycznych i chemicznych procesów przetwórczych oraz operacji jednostkowych	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
13.	K1_U13	Potrafi wykonać i odczytać rysunek techniczny oraz korzystać z oprogramowania grafiki komputerowej	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
14.	K1_U14	Potrafi postępować zgodnie z wymogami ekologii i zasad ochrony środowiska	I.P6S_UW.o	P6U_U

Lp.	Symbol efektu uczenia się	Efekt uczenia się	<sup>[1]</sup> Odniesienie – symbol I/III	<sup>[2]</sup> Odniesienie – symbol
1	2	3	4	5
15.	K1_U15	Potrafi dobrać surowce, stosować technologie bezodpadowe oraz ocenić możliwości zagospodarowania odpadów w przemyśle chemicznym	I.P6S_UW.o	P6U_U
16.	K1_U16	Potrafi dobrać urządzenia i nadzorować działanie układów automatyki przemysłowej.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
17.	K1_U17	Potrafi planować i organizować pracę indywidualną oraz w zespole	I.P6S_UO	P6U_U
18.	K1_U18	Potrafi stosować zasady powiększania skali przy projektowaniu procesów przemysłowych.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
19.	K1_U19	Potrafi stosować zasady bezpieczeństwa procesowego	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
20.	K1_U20	Potrafi projektować procesy przetwórcze w skali przemysłowej zgodnie z zasadami technologicznymi	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	P6U_U
21.	K1_U21	Ma umiejętność planowania rozwoju swoich kompetencji zawodowych i osobistych oraz uczenia się przez całe życie	I.P6S_UU	P6U_U
<b>Kompetencje społeczne</b>				
1.	K1_K01	Jest gotów do krytycznej oceny swojej wiedzy i jej doskonalenia z wykorzystaniem różnych źródeł informacji	I.P6S_KK	P6U_K
2.	K1_K02	Jest gotów do identyfikacji i prawidłowego rozwiązywania problemów związanych z wykonywaniem zawodu inżyniera przestrzegając zasad etyki i dbając o dorobek zawodowy	I.P6S_KR	P6U_K
3.	K1_K03	Jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	I.P6S_KO	P6U_K
4.	K1_K04	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej i jest gotów do formułowania oraz przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i działalności inżynierskiej w sposób powszechnie zrozumiały	I.P6S_KO I.P6S_KR	P6U_K

Lp.	Symbol efektu uczenia się	Efekt uczenia się	<sup>[1]</sup> Odniesienie – symbol I/III	<sup>[2]</sup> Odniesienie – symbol
1	2	3	4	5
5.	K1_K05	Ma świadomość ważności pozatechnicznych aspektów oraz skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	I.P6S_KO	P6U_K

## Efekty uczenia się dla studiów II stopnia o profilu ogólnoakademickim na kierunku Inżynieria chemiczna i procesowa

<sup>[1]</sup> „Odniesienie – symbol I/III” oznacza odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się Polskiej Ramy Kwalifikacji dla profilu ogólnoakademickiego (symbol I) lub odniesienie dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie (symbol III) określonych **Rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji** (Dz. U. z 2018 r., poz. 2218) i uwzględnia odpowiednio Kod składnika charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji, określony w uchwale Senatu PW w sprawie przyjęcia przez Politechnikę Warszawską kodu składnika charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego.

<sup>[2]</sup> „Odniesienie-symbol” oznacza odniesienie do uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji, określonych w załączniku do **Ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji** (t.j. Dz. U. z 2018 r. poz. 2153 z późn. zm.).

Lp.	Symbol efektu uczenia się	Efekt uczenia się	<sup>[1]</sup> Odniesienie – symbol I/III	<sup>[2]</sup> Odniesienie – symbol
1	2	3	4	5
<b>Wiedza</b>				
1.	K2_W01	Ma pogłębioną wiedzę z matematyki niezbędną do stosowania zaawansowanych metod matematycznych w inżynierii chemicznej.	I.P7S_WG.o	P7U_W
2.	K2_W02	Ma pogłębioną wiedzę z fizyki niezbędną do interpretacji zjawisk fizycznych w procesach przemysłowych	I.P7S_WG.o	P7U_W
3.	K2_W03	Ma specjalistyczną wiedzę dotyczącą procesów i operacji inżynierii chemicznej realizowanych w różnych skalach	I.P7S_WG.o III.P7S_WG	P7U_W
4.	K2_W04	Ma ugruntowaną wiedzę niezbędną do sporządzania bilansów masy, składnika, pędu i energii z uwzględnieniem zjawisk przenoszenia pędu, masy i energii	I.P7S_WG.o III.P7S_WG	P7U_W
5.	K2_W05	ma podbudowaną teoretycznie i ugruntowaną wiedzę niezbędną do projektowania procesów i aparatów przemysłu przetwórczego	I.P7S_WG.o III.P7S_WG	P7U_W
6.	K2_W06	Ma wiedzę dotyczącą metod optymalizacji procesowej i zna zasady stosowania tych metod	I.P7S_WG.o	P7U_W
7.	K2_W07	Ma wiedzę w zakresie dynamiki procesowej i zna zasady funkcjonowania układów regulacji automatycznej w instalacjach przemysłowych	I.P7S_WG.o III.P7S_WG	P7U_W
8.	K2_W08	Ma wiedzę dotyczącą ekonomicznych aspektów projektowania procesów przemysłowych	I.P7S_WG.o III.P7S_WG	P7U_W
9.	K2_W09	Ma wiedzę o kierunkach rozwoju technologii przemysłowych i najnowszych osiągnięciach inżynierii chemicznej i procesowej	I.P7S_WG.o III.P7S_WG	P7U_W



Lp.	Symbol efektu uczenia się	Efekt uczenia się	<sup>[1]</sup> Odniesienie – symbol I/III	<sup>[2]</sup> Odniesienie – symbol
1	2	3	4	5
10.	K2_W10	Ma wiedzę dotyczącą metod zarządzania projektami i prowadzenia działalności gospodarczej.	I.P7S_WK	P7U_W
11.	K2_W11	Ma rozszerzoną wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz ich uwzględniania w praktyce zawodowej	I.P7S_WK	P7U_W
12.	K2_W12	Zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości w obszarze inżynierii chemicznej i procesowej	I.P7S_WK III.P7S_WK	P7U_W
<b>Umiejętności</b>				
1.	K2_U01	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz źródeł, także w języku obcym, w zakresie inżynierii chemicznej i procesowej, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
2.	K2_U02	Potrafi komunikować się na tematy związane z inżynierią chemiczną w zróżnicowanych środowiskach społecznych i zawodowych, także w języku obcym, i prowadzić debatę	I.P7S_UK	P7U_U
3.	K2_U03	Potrafi określać kierunki dalszego uczenia się, realizować proces samokształcenia i motywować innych do kształcenia się	I.P7S_UU	P7U_U
4.	K2_U04	Potrafi posługiwać się zaawansowanym oprogramowaniem narzędziowym do rozwiązywania problemów i projektowania procesów inżynierii chemicznej	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
5.	K2_U05	Potrafi planować i prowadzić prace badawcze, korzystać z przyrządów pomiarowych oraz interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
6.	K2_U06	Potrafi projektować i realizować urządzenia, obiekty, systemy i procesy typowe dla przemysłu przetwórczego	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
7.	K2_U07	Potrafi modelować przebieg operacji fizycznych i procesów chemicznych w aparatach i urządzeniach przemysłowych	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
8.	K2_U08	Ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym i kierowania zespołami,	I.P7S_UO	P7U_U

Lp.	Symbol efektu uczenia się	Efekt uczenia się	<sup>[1]</sup> Odniesienie – symbol I/III	<sup>[2]</sup> Odniesienie – symbol
1	2	3	4	5
		potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne funkcje		
9.	K2_U09	Ma specjalistyczne umiejętności językowe w zgodne z wymaganiami określonym dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	I.P7S_UK	P7U_U
10.	K2_U10	Potrafi przygotować opracowanie w języku polskim i krótkie doniesienie w języku obcym o charakterze inżynierskim lub naukowym	I.P7S_UK	P7U_U
11.	K2_U11	Potrafi krytycznie ocenić istniejące rozwiązania techniczne typowe dla inżynierii chemicznej i zaproponować jego modernizację	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
12.	K2_U12	Potrafi uwzględniać aspekty ekologii w projektowaniu procesów przemysłowych	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
13.	K2_U13	Potrafi dokonać analizy i oceny ekonomicznej kosztów procesów przemysłowych i działań inżynierskich	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
14.	K2_U14	Potrafi stosować zasady optymalizacji przy projektowaniu procesów i operacji przemysłowych	I.P7S_UW.o	P7U_U
15.	K2_U15	Potrafi dokonać identyfikacji właściwości dynamicznych obiektów typowych dla inżynierii chemicznej, tworzyć opis matematyczny takich właściwości oraz realizować symulacje matematyczne dynamiki obiektów	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
16.	K2_U16	Potrafi nadzorować i modelować przebieg procesów regulacji automatycznej obiektów typowych dla inżynierii chemicznej	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
17.	K2_U17	Potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązania zadania inżynierskiego, charakterystycznego dla inżynierii chemicznej oraz identyfikować ograniczenia tych metod i narzędzi	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	I.P7S_U
18.	K2_U18	Potrafi formułować i weryfikować hipotezy związane z zagadnieniami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi	I.P7S_UW.o III.P7S_UW.o	P7U_U
<b>Kompetencje społeczne</b>				

Lp.	Symbol efektu uczenia się	Efekt uczenia się	<sup>[1]</sup> Odniesienie – symbol I/III	<sup>[2]</sup> Odniesienie – symbol
1	2	3	4	5
1.	K2_K01	Jest gotów do krytycznej oceny swojej wiedzy i jej doskonalenia z wykorzystaniem różnych źródeł informacji	I.P7S_KK	P7U_K
2.	K2_K02	Jest gotów do identyfikacji i prawidłowego rozwiązywania problemów związanych z wykonywaniem zawodu inżyniera przestrzegając zasad etyki i dbając o dorobek zawodowy oraz jego rozwój	I.P6S_KR	P6U_K
3.	K2_K03	Jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	I.P6S_KO	P6U_K
4.	K2_K04	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej i rozumie potrzebę formułowania oraz przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i działalności inżynierskiej oraz naukowej w sposób powszechnie zrozumiały	I.P6S_KO I.P6S_KR	P6U_K
5.	K2_K05	Ma świadomość ważności pozatechnicznych aspektów oraz skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	I.P6S_KO	P6U_K

## Skład zespołu przygotowującego raport samooceny

Imię i nazwisko	Tytuł lub stopień naukowy/stanowisko/funkcja pełniona w uczelni
Marek Henczka	Prof. dr hab. inż./profesor/dziekan
Łukasz Makowski	Dr hab. inż./profesor uczelni/prodziekan ds. studiów
Tomasz Sosnowski	Prof. dr hab. inż./profesor/prodziekan ds. nauki
Maciej Pilarek	Dr hab. inż./profesor uczelni/prodziekan ds. studenckich
Paweł Sobieszuk	Dr hab. inż./profesor uczelni/pełnomocnik dziekana ds. praktyk
Katarzyna Dąbkowska	Dr inż./pełnomocnik dziekana ds. systemu jakości kształcenia
Małgorzata Jaworska	Dr hab. inż./profesor uczelni/pełnomocnik dziekana ds. studenckiej wymiany międzynarodowej
Karolina Kula	Mgr inż./Dział Administracyjny sekcja ds. organizacji
Ewa Idzińska	Mgr inż./Dział Administracyjny sekcja ds. organizacji

## Spis treści

<b>Efekty uczenia się zakładane dla ocenianego kierunku, poziomu i profilu studiów</b>	<b>3</b>
<b>Skład zespołu przygotowującego raport samooceny</b>	<b>12</b>
<b>Wskazówki ogólne do raportu samooceny</b>	<b>14</b>
<b>Prezentacja uczelni</b>	<b>15</b>
<b>Część I. Samoocena uczelni w zakresie spełniania szczegółowych kryteriów oceny programowej na kierunku studiów o profilu ogólnoakademickim</b>	<b>16</b>
Kryterium 1. Konstrukcja programu studiów: koncepcja, cele kształcenia i efekty uczenia się	16
Kryterium 2. Realizacja programu studiów: treści programowe, harmonogram realizacji programu studiów oraz formy i organizacja zajęć, metody kształcenia, praktyki zawodowe, organizacja procesu nauczania i uczenia się	24
Kryterium 3. Przyjęcie na studia, weryfikacja osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się, zaliczanie poszczególnych semestrów i lat oraz dyplomowanie	38
Kryterium 4. Kompetencje, doświadczenie, kwalifikacje i liczebność kadry prowadzącej kształcenie oraz rozwój i doskonalenie kadry	43
Kryterium 5. Infrastruktura i zasoby edukacyjne wykorzystywane w realizacji programu studiów oraz ich doskonalenie	46
Kryterium 6. Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym w konstruowaniu, realizacji i doskonaleniu programu studiów oraz jej wpływ na rozwój kierunku	48
Kryterium 7. Warunki i sposoby podnoszenia stopnia umiędzynarodowienia procesu kształcenia na kierunku	50
Kryterium 8. Wsparcie studentów w uczeniu się, rozwoju społecznym, naukowym lub zawodowym i wejściu na rynek pracy oraz rozwój i doskonalenie form wsparcia	52
Kryterium 9. Publiczny dostęp do informacji o programie studiów, warunkach jego realizacji i osiągniętych rezultatach	56
Kryterium 10. Polityka jakości, projektowanie, zatwierdzanie, monitorowanie, przegląd i doskonalenie programu studiów	58
<b>Część II. Perspektywy rozwoju kierunku studiów</b>	<b>63</b>
<b>Część III. Załączniki</b>	<b>64</b>
Załącznik nr 1. Zestawienia dotyczące ocenianego kierunku studiów	64
Załącznik nr 2. Wykaz materiałów uzupełniających	91

## Wskazówki ogólne do raportu samooceny

Raport samooceny przygotowywany przez uczelnię jest jednym z podstawowych źródeł informacji wykorzystywanych przez zespół oceniający Polskiej Komisji Akredytacyjnej w procesie oceny programowej. Jego głównym celem jest prezentacja koncepcji i programu studiów, uwarunkowań jego realizacji oraz miejsca i roli kształcenia w otoczeniu społecznym i gospodarczym, w odniesieniu **do szczegółowych kryteriów oceny programowej i standardów jakości kształcenia** określonych w załączniku do Statutu Polskiej Komisji Akredytacyjnej, a także refleksja nad stopniem spełnienia tych kryteriów.

Istotnymi cechami raportu samooceny jest analityczne i auto-refleksyjne podejście do prezentowanych w nim treści oraz poparcie przedstawianych w raporcie aspektów programu studiów i jego realizacji specyficznymi przykładami stosowanych rozwiązań, ze szczególnym uwzględnieniem wyróżniających je cech oraz dobrych praktyk. Raport powinien być zwięzły. W części I jego objętość nie powinna przekraczać 40 000 znaków.

We wzorze raportu samooceny zawarte zostały wskazówki mówiące o tym, co warto rozważyć i do czego odnieść się w raporcie. Zwrócono w nich uwagę na te elementy, odpowiadające szczegółowym kryteriom oceny programowej i przyjętym standardom jakości, do których odniesienie się umożliwi dokonanie pełnej samooceny, a następnie przeprowadzenie rzetelnej oceny przez zespół oceniający PKA.

Wskazówek tych nie należy traktować jako obligatoryjnych dla uczelni przygotowującej raport samooceny. Uczelnia w samoocenie każdego kryterium ma prawo w pełni autonomicznie przedstawiać kluczowe czynniki uwiarygadniające jego spełnienie. Wyłącznym celem wskazówek jest pomoc w zrozumieniu istoty każdego z kryteriów, wskazanie informacji najważniejszych dla procesu oceny oraz zainspirowanie do formułowania pytań, na które warto poszukiwać odpowiedzi w procesie samooceny i opracowywania raportu, a także w celu doskonalenia jakości kształcenia na ocenianym kierunku.

Należy pamiętać, że zgodnie z § 17 ust. 3 statutu PKA z dnia 13 grudnia 2018 r., Uczelnia powinna opublikować raport samooceny na swej stronie internetowej przed wizytacją zespołu oceniającego.

## Prezentacja uczelni

Politechnika Warszawska (PW) rozpoczęła działalność 15 listopada 1915 roku i obecnie jest największą uczelnią techniczną w Polsce dysponującą największym potencjałem naukowo-dydaktycznym w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych. Na podstawie wyników wiodących rankingów światowych: QS World, QS ECA, The World University Ranking oraz Web of Universities PW zajmuje pozycję lidera wśród polskich uczelni technicznych. W Uczelni funkcjonuje 19 wydziałów i jedno kolegium, w których kształcą się łącznie ok. 30 000 studentów na 68 kierunkach studiów, w tym 19 prowadzonych w języku angielskim. Studenci mogą rozwijać swoje zainteresowania i umiejętności badawcze działając w ponad 100 kołach naukowych. W 2019 roku Politechnika Warszawska uzyskała trzecie miejsce i znalazła się w gronie 10 laureatów konkursu „Inicjatywa doskonałości - uczelnia badawcza” Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego stając się uczelnią badawczą. W Uczelni określono siedem priorytetowych obszarów badawczych (POB), które obejmują badania podstawowe odpowiadające wyzwaniom społecznym, cywilizacyjnym, są aktualnie istotne i w trakcie dynamicznego rozwoju. Wśród tych obszarów badawczych trzy są bezpośrednio związane z zagadnieniami dyscypliny naukowej inżynieria chemiczna, z którą od wielu lat jest związana prowadzona w Uczelni działalność naukowo-badawcza oraz prowadzony jest na Wydziale Inżynierii Chemicznej i Procesowej kierunek studiów inżynieria chemiczna i procesowa.

Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej funkcjonuje od 1973 roku w efekcie przekształcenia Instytutu Inżynierii Chemicznej utworzonego trzy lata wcześniej przez połączenie trzech katedr Wydziału Chemicznego PW: Katedry Inżynierii Chemicznej, Katedry Projektowania Technologicznego oraz Katedry Jądrowej Inżynierii Chemicznej. Od początku działalności na wydziale prowadzone były studia na kierunku inżynieria chemiczna i procesowa. Prowadzona na wydziale działalność naukowa początkowo była związana z typowymi dla dyscypliny klasycznymi zagadnieniami metod realizacji i opisu matematycznego przebiegu procesów przenoszenia masy, pędu i ciepła realizowanych w różnych skalach, w tym w przemyśle. Następnie wraz z rozwojem dyscypliny naukowej obszar zainteresowań badawczych uległ rozszerzeniu o m. in. nanotechnologię, biotechnologię, inżynierię bioprosesową i biomedyczną, metody zrównoważonego rozwoju i intensyfikacji procesów, wytwarzanie i zastosowanie grafenu, a także nowoczesne technologie wytwarzania leków i sztucznych organów ludzkich. Prowadzona na Wydziale działalność naukowa zawsze była i jest silnie powiązana ze studiami prowadzonymi na kierunku inżynieria chemiczna i procesowa. Przejawem tych związków są przeprowadzane modyfikacje programów studiów, nowelizacje treści programowych realizowanych przedmiotów, a także uruchamianie nowych specjalności na studiach II stopnia dostosowujące treści merytoryczne zajęć do aktualnego stanu wiedzy i potrzeb otoczenia społeczno-gospodarczego. Wydział prowadzi aktywną współpracę naukową i badawczo-rozwojową z krajowymi i zagranicznymi partnerami przemysłowymi w zakresie szeroko pojętych zagadnień dyscypliny inżynieria chemiczna. W skład struktury naukowo-dydaktycznej Wydziału wchodzi: Katedra Inżynierii Procesów Zintegrowanych, Zakład Inżynierii i Dynamiki Reaktorów Chemicznych, Zakład Procesów Rozdzielania, Zakład Biotechnologii i Inżynierii Bioprosesowej, Zakład Kinetyki i Termodynamiki Technicznej oraz Laboratorium Grafenowe. Wydział należy do najmniejszych jednostek podstawowych Politechniki Warszawskiej. Obecnie na wydziale jest zatrudnionych 46 pracowników naukowo-dydaktycznych i dydaktycznych, łącznie na obu poziomach studiów studiuje ok. 396 studentów i kształcą się 27 doktorantów.

## **Część I. Samoocena uczelni w zakresie spełniania szczegółowych kryteriów oceny programowej na kierunku studiów o profilu ogólnoakademickim**

### **Kryterium 1. Konstrukcja programu studiów: koncepcja, cele kształcenia i efekty uczenia się**

Misją Politechniki Warszawskiej stanowiącą podstawę prowadzonej działalności akademickiej jest twórcza działalność całej społeczności uczelni w badaniach naukowych, kształceniu i studiowaniu. Do kluczowych celów strategicznych PW jako uczelni badawczej należy zapewnienie systemu kształcenia elitarnego powiązanego z prowadzonymi badaniami naukowymi, dostosowanie koncepcji kształcenia i kompetencji absolwentów do potrzeb otoczenia społeczno-gospodarczego oraz kształtowanie tych potrzeb, a także dostosowanie treści programowych prowadzonych studiów do aktualnych międzynarodowych standardów kształcenia w uczelniach technicznych. Zasadniczym elementem działalności dydaktycznej Uczelni jest stosowanie nowoczesnych, efektywnych metod, technik i narzędzi kształcenia, a w szczególności zastępowanie tradycyjnych form nauczania, opartych na przekazywaniu wiedzy, bardziej efektywnymi metodami, kładącymi nacisk na aktywność studenta, takimi jak nauczanie zorientowane na rozwiązywanie problemów i realizację projektów oraz stosowanie innowacyjnych koncepcji w zakresie organizacji procesu kształcenia. Niezbędne jest przy tym zapewnienie oferty dydaktycznej prowadzonych kierunków studiów zgodnej z aktualnymi i przewidywanymi oczekiwaniami rynku pracy mającej stwarzać absolwentom szerokie możliwości zatrudnienia po ukończeniu studiów oraz dostosowanej do kierunków rozwoju wiedzy z obszarów dyscyplin naukowych, w których prowadzona jest działalność naukowa i badawcza Uczelni. Szczegółowy opis strategii Politechniki Warszawskiej zawiera załącznik 1.1.

Realizując misję i cele strategiczne Uczelni na Wydziale Inżynierii Chemicznej i Procesowej prowadzone są studia stacjonarne I i II stopnia na kierunku inżynieria chemiczna i procesowa przyporządkowane do dyscypliny naukowej inżynieria chemiczna. Zgodnie z przyjętą koncepcją kształcenia absolwenci tego kierunku studiów stanowią specjalistyczną kadrę inżynierską i kierowniczą dla potrzeb przemysłu przetwórczego obejmującego branże: chemiczną, farmaceutyczną, spożywczą, kosmetyczną, petrochemiczną i wszystkie inne obszary gospodarki, w których realizowane są fizyczne i chemiczne procesy przetwarzania substancji chemicznych w skali przemysłowej. Ważną cechą realizowanej koncepcji kształcenia jest interdyscyplinarność treści programowych, która pozwala na wszechstronny rozwój intelektualny studentów i wzmacnia pozycję absolwentów na rynku pracy. Wydział prowadzi intensywne działania, których celami są stałe doskonalenie prowadzonych studiów oraz zapewnienie właściwej metodyki nauczania polegającej na ugruntowaniu wiedzy teoretycznej i praktycznej z zakresu inżynierii chemicznej oraz uwzględnianiu współczesnych osiągnięć naukowych tej dyscypliny naukowej. Wszystkie te działania mają na celu unowocześnienie oferty dydaktycznej i dostosowanie wykształcenia absolwentów do aktualnych wymagań rynku pracy.

Dynamiczny rozwój i zwiększanie obszaru zagadnień merytorycznych inżynierii chemicznej stanowią silne wsparcie dla rozwoju prowadzonego kierunku studiów pozostającego w ścisłym związku z prowadzoną na Wydziale działalnością naukową. Aktualne obszary badawcze tej działalności stanowią:

- Hydrodynamika i wymiana masy oraz energii w mieszalnikach w układach jedno- i wielofazowych
- Analiza doświadczalna i teoretyczna procesów filtracji gazów i cieczy
- Membrany i membranowe procesy separacyjne: od skali laboratoryjnej do przemysłowej
- Wytwarzanie i charakterystyka proszków o zastosowaniach farmaceutycznych
- Inżynieria inhalatorów i systemów dostarczania leków wziewnych
- Analiza i modelowanie przepływów oraz transportu masy w organizmach żywych
- Piroliza odpadów gumowych i tworzyw sztucznych
- Analiza doświadczalna i teoretyczna mikromieszania w mieszalniku typu rotor-stator
- Rozpad i koalescencja kropeł w dyspersjach ciecz-ciecz w obecności surfaktantów
- Mikromieszanie laminarne płynów o różnych lepkościach
- Wytwarzanie i oczyszczanie materiałów porowatych przy użyciu płynów w stanie nadkrytycznym



- Spienianie polimerów z zastosowaniem płynów w stanie nadkrytycznym
- Procesy separacji reaktywnej z udziałem płynów w stanie nadkrytycznym
- Rekombinacja wodoru w pasywnych rekombinatorach autokatalitycznych
- Wytwarzanie i reologia gęstych emulsji
- Projektowanie i analiza procesu wytwarzania mikro- i nanocząstek do celów specjalnych
- Precypitacja MoS<sub>2</sub> – modelowanie procesu i badania eksperymentalne
- Nanokompozyty hybrydowe MoS<sub>2</sub>/węgiel
- Symulacje wielkowirowe procesów precypitacji w reaktorach zderzeniowych
- Modelowanie i badania doświadczalne procesu krystalizacji
- Eksperymentalna i obliczeniowa (CFD) analiza procesów mieszania i deaglomeracji w aparatach przemysłowych
- Procesy membranowe wydzielania jonów ze strumieni procesowych
- Wytwarzanie standaryzowanego tlenku grafenu i zredukowanego tlenku grafenu oraz ich analiza
- Wykorzystanie tlenku grafenu w zastosowaniach biomedycznych (systemy podawania leków, terapie antyrakowe, materiały antybakteryjne i antygrzybicze)
- Wytwarzanie kompozytów polimerowych z napełniaczami na bazie tlenku grafenu i nanotlenku metali dla celów ekranowania promieniowania IR
- Wytwarzania katalizatorów elektrolitów polimerowych dla membranowych ogniw paliwowych (PEMFC)
- Zastosowania alternatywnych (niekonwencjonalnych, odnawialnych) źródeł energii, optymalizacja kosztowa i energetyczna reaktorów chemicznych, pomp ciepła i układów rozdzielania
- Wytwarzanie, charakteryzacja i zastosowania biomedyczne materiałów polimerowych, włókien nano- i mikrometrycznych, nanocząstek hydroksyapatytu, grafenu i tlenku grafenu
- Modyfikacje powierzchni biomateriałów (pokrycia bioaktywne/biopasywne, poprawa biokompatybilności i hemokompatybilności)
- Inżynieria tkankowa
- Immobilizacja enzymów i peptydów
- Modyfikacje chitiny oraz chitozanu przy zastosowaniu enzymów i cieczy jonowych
- Układy mikroprzepływowe do detekcji patogenów
- Badania powierzchniowego rezonansu plazmonowego i jego aplikacje
- Powiększanie skali hodowli komórek zwierzęcych w bioreaktorach typu single-use
- Ciekłe perfluorowęgle jako nośniki metabolitów in situ w hodowlach komórkowych
- Wytwarzanie, właściwości i zastosowania nanopęcherzyków
- Przeróbka biomasy lignocelulozowej na biopaliwa i produkty chemiczne
- Badania mikrofalowej regeneracji sorbentów
- Badania procesów pirolizy i reformingu metanu
- Badania doświadczalne i teoretyczne wymiany masy w układach wielofazowych
- Wytwarzanie emulsji wielokrotnych i enkapsulacja leków, żywych komórek, składników odżywczych
- Badania wydzielania substancji czynnych leków z emulsji wielokrotnych
- Krioprotekcja i bankowanie komórek w nośnikach opartych o emulsje wielokrotne
- Redukcja foulingu membran w przepływie Couette'a-Taylora
- Zastosowanie procesów pogłębianego utleniania (AOP) do usuwania zanieczyszczeń
- Modelowanie wybuchów gazu i dyspersji zanieczyszczeń w kontekście bezpieczeństwa procesów przemysłowych
- Migracja zanieczyszczeń w symulowanych układach biomedycznych i porowatych

W ramach prowadzonej działalności naukowej w zakresie inżynierii chemicznej w latach 2015-2020 na Wydziale zrealizowano łącznie 82 projektów naukowo-badawczych, w tym 34 finansowanych przez NCN, 22 NCBiR (4 projekty LIDER), a także projekt Mazowieckiej Jednostki Wdrażania Programu UE

oraz 9 prestiżowych grantów badawczych w ramach Inicjatywa Doskonałości Uczelnia Badawcza. Wymiernym efektem tej działalności są liczne publikacje naukowe o zasięgu międzynarodowym. W szczególności w latach 2015-2020 pracownicy Wydziału opublikowali **349** publikacji w czasopiśmie indeksowanym w Journal Citation Report (JCR) o łącznym współczynniku IF wynoszącym **841,9** i **łącznej liczbie punktów MNiSW wynoszącej 14435** oraz **19** książek w wydawnictwach krajowych i zagranicznych. Ponadto opublikowano **123** artykuły w czasopiśmie spoza listy JCR o sumarycznej liczbie punktów MNiSW wynoszącej **774**. W roku 2020 Wydział uzyskał projekt badawczy UE w programie M-ERA.NET „Drug eluting coating with ultra-low friction interface for urological guide wire to reduce trauma during surgical removal of renal stones. (IsoWire)”. Na Wydziale funkcjonują cztery spółki spin-off, których zadaniem jest komercjalizacja wyników badań naukowych (Nanovelos sp. z o.o., Nanothea sp. z o.o., Nanosanguis sp. z o.o., InhaITech sp z o.o.). Działalność tych spółek została wysoko oceniona w rankingach portalu Bussines Insider, wyróżniona Diamentem Top Industry i Honorową Perłą przyznaną przez magazyn „Polish Market”. Prof. Tomasz Ciach otrzymał w 2019 roku odznakę honorową "Za Zasługi dla Wynalazczości" przyznaną przez Premiera RP. Pomimo relatywnie dużego dorobku naukowego i aktywności badawczej w dyscyplinie inżynieria chemiczna Wydział posiada aktualnie kategorię naukową B. Wykaz projektów badawczych zrealizowanych na Wydziale Inżynierii Chemicznej i Procesowej realizowanych w latach 2015-2020 zawiera załącznik 1.5.

Wymiernym efektem powiązania prowadzonej działalności naukowej z kształceniem studentów są - uruchomione w latach 2019-2020 dwie nowe specjalności na studiach II stopnia: Inżynieria produktów nanostrukturalnych i Inżynieria układów rozproszonych. Pierwsza z wymienionych specjalności jest realizowana w ramach Szkoły Zaawansowanych Technologii Chemicznych i Materiałowych utworzonej przez trzy wydziały PW: Inżynierii Chemicznej i Procesowej, Chemicznej i Inżynierii Materiałowej stanowiącej, zgodnie ze strategią Uczelni, innowacyjną koncepcję w zakresie organizacji procesu kształcenia umożliwiającą maksymalne wykorzystanie potencjału naukowego i dydaktycznego trzech silnych jednostek Politechniki Warszawskiej. Studenci w ramach zajęć dydaktycznych wykorzystują infrastrukturę badawczą funkcjonującą na Wydziale Laboratorium Grafenowego PW. Ze względu na zbieżność wiedzy początkowej z obszarów inżynierii i technologii chemicznej oraz inżynierii materiałowej w ramach Szkoły realizowany jest również identyczny program I roku studiów stacjonarnych I stopnia na trzech wymienionych wydziałach, co również racjonalizuje prowadzoną działalność dydaktyczną Wydziału w kontekście ekonomicznym.

Studia stacjonarne I stopnia na kierunku inżynieria chemiczna i procesowa prowadzone są bez wyodrębnionych specjalności. Absolwenci studiów I stopnia posiadają kompetencje inżynierskie w zakresie:

- projektowania procesów wytwarzania produktów rynkowych w przemyśle przetwórczym, bezpiecznej realizacji procesów produkcyjnych w fabrykach zgodnie z zasadami ekologii i ochrony środowiska, unowocześniania i modernizacji istniejących instalacji przemysłowych dużej skali oraz współpracy ze specjalistami innych dziedzin technicznych w ramach nadzorowania pracy i eksploatacji instalacji i urządzeń przemysłowych,
- stosowania metod opisu matematycznego przebiegu procesów chemicznych i fizycznych z uwzględnieniem modelowania: równowag fazowych, wymiany ciepła, kinetyki procesowej, funkcjonowania reaktorów chemicznych oraz rozdzielania mieszanin z wykorzystaniem nowoczesnego oprogramowania narzędziowego m.in. Matlab, AutoCAD i Ansys Fluent,
- projektowania aparatury przemysłowej (m. in. reaktorów chemicznych, kolumn rektyfikacyjnych, filtrów i odpylaczy, wymienników ciepła, mieszalników, absorberów i adsorberów itp.) z określeniem szczegółów konstrukcyjnych i wymiarów tych urządzeń, a także doboru parametrów operacyjnych (temperatury, ciśnienia, przepływu mediów procesowych) i zasad realizacji procesów w takich aparatach,
- stosowania zasad bezpieczeństwa procesowego z wykorzystaniem układów automatyki przemysłowej, nadzoru pracy układów regulacji automatycznej w instalacjach przemysłowych oraz

właściwego użytkowania takich układów w zakresie doboru regulatorów, przetworników pomiarowych i urządzeń wykonawczych oraz tworzenia i interpretacji schematów technologicznych zgodnie z obowiązującymi zasadami grafiki inżynierskiej.

Istotny element koncepcji kształcenia na studiach I stopnia stanowią 4-tygodniowe praktyki zawodowe realizowane w zakładach przemysłu przetwórczego różnej skali, podczas których studenci poznają w praktyce zasady funkcjonowania i realizacji procesów inżynierii chemicznej. Studenci mogą realizować praktyki w zakładach, z którymi Wydział ma podpisane umowy o współpracy (np. Grupa Azoty SA) lub z którymi samodzielnie nawiązują współpracę, przy czym jako zasadę stosuje się wymóg odbycia praktyki u pracodawcy o działalności bezpośrednio związanej z przemysłem. Dopuszczalna jest realizacja praktyki w biurach badawczo-rozwojowych i instytutach pracujących dla potrzeb przemysłu, natomiast nie jest możliwe odbycie praktyki w laboratoriach chemicznych i analitycznych oraz innych miejscach, które nie zapewniają możliwości nabycia umiejętności praktycznych w zakresie realizacji lub projektowania procesów przemysłowych zgodnie z przyjętą koncepcją kształcenia.

Biorąc pod uwagę zakres wiedzy i umiejętności określonych w sylwetce absolwenta studiów I stopnia do pracodawców osób kończących studia inżynierskie należą zakłady produkcyjne przemysłu przetwórczego, w tym m. in. fabryki chemiczne, rafinerie, fabryki kosmetyków i produktów chemii gospodarstwa domowego (np. proszków do prania, wybielaczy, detergentów), żywności i farmaceutyków, firmy projektowe i biura rozwojowo-badawcze przemysłu przetwórczego, jednostki administracji państwowej i samorządowej związanej z przemysłem przetwórczym i ochroną środowiska oraz przemysłowe instytuty badawcze. Absolwenci są również przygotowani do prowadzenia samodzielnej działalności gospodarczej w zakresie wytwarzania produktów chemicznych, farmaceutycznych i spożywczych oraz podjęcia studiów II stopnia.

Celem kształcenia na studiach II stopnia jest pogłębienie kompetencji studentów w specjalistycznych zagadnieniach naukowo-badawczych i praktycznych w zakresie czterech prowadzonych specjalności:

- Inżynieria procesów przemysłowych
- Bioinżynieria
- Inżynieria układów rozproszonych (specjalność wprowadzona w lutym 2020 r.)
- Inżynieria procesów ochrony środowiska (zamknięcie specjalizacji we wrześniu 2020 r.)
- Inżynieria produktów nanostrukturalnych (realizowana w ramach Szkoły Zaawansowanych Technologii Chemicznych i Materiałowych).

W roku akademickim 2019/2020 nastąpiło zakończenie kształcenia na specjalności Inżynieria procesów ochrony środowiska, która ze względu na nowelizację treści programowych na studiach II stopnia wynikających z nowych obszarów działalności naukowej Wydziału została zastąpiona specjalnością Inżynieria układów rozproszonych. Od lutego 2020 r. wprowadzono również zmiany treści programowych w dotychczas prowadzonych specjalnościach: Inżynieria procesów przemysłowych i Bioinżynieria polegające na zwiększeniu udziału zajęć o praktycznym charakterze projektowym.

Absolwenci studiów II stopnia na kierunku inżynieria chemiczna i procesowa posiadają szczegółową wiedzę dotyczącą teorii i zasad realizacji procesów chemicznego i fizycznego przetwarzania surowców w użyteczne formy zaawansowanych produktów rynkowych. Ich wykształcenie umożliwia podjęcie samodzielnej pracy w zakresie tworzenia, unowocześniania, optymalizacji i realizacji procesów przemysłu chemicznego, farmaceutycznego, spożywczego, petrochemicznego i kosmetycznego, a także pozwala na rozwijanie kariery menedżerskiej w branży przemysłowej, naukowej oraz podjęcie kształcenia w szkołach doktorskich. W szczególności:

- Absolwenci specjalności Inżynieria procesów przemysłowych posiadają szczegółową wiedzę dotyczącą procesów przetwórczych przebiegających w instalacjach i aparatach przemysłowych oraz posiadają umiejętność opisu i modelowania matematycznego przebiegu takich procesów. Znają zasady projektowania procesów, instalacji i aparatów przemysłowych z uwzględnieniem metod matematycznej analizy kosztów realizacji procesów przemysłowych. Potrafią stosować metody komputerowego wspomagania projektowania z zastosowaniem oprogramowania CAD i CFD oraz

planować i prowadzić prace badawczo-rozwojowe z wykorzystaniem urządzeń kontrolno-pomiarowych. Znają metody intensyfikacji przebiegu procesów przemysłowych oraz zasady zrównoważonego rozwoju w przemyśle i są przygotowani do samodzielnego zarządzania procesami przemysłu przetwórczego.

- Absolwenci specjalności Bioinżynieria mają szczegółową wiedzę dotyczącą mechanizmów i przebiegu biotechnologicznych procesów przemysłowych realizowanych z udziałem mikroorganizmów i substancji pochodzenia biologicznego. Potrafią projektować i realizować procesy przemysłowe, w których wytwarzane są produkty biopochodne: farmaceutyki, enzymy, przeciwciała, surfaktanty, szczepionki, a także produkty spożywcze. Znają technologie wytwarzania funkcjonalnych produktów strukturalnych, takich jak farmaceutyki i nanomateriały. Potrafią stosować metody komputerowego wspomaganie projektowania z zastosowaniem oprogramowania CFD oraz planować i prowadzić prace badawczo-rozwojowe z wykorzystaniem nowoczesnych urządzeń kontrolno-pomiarowych.
- Absolwenci specjalności Inżynieria procesów ochrony środowiska mają szczegółową wiedzę dotyczącą metod projektowania i realizacji procesów oczyszczania gazów i cieczy ze związków chemicznych stanowiących zagrożenie dla środowiska naturalnego. Znają zasady konstrukcji, projektowania i eksploatacji urządzeń stosowanych do separacji niebezpiecznych lub niepożądanych substancji z cieczy i gazów. Potrafią projektować i realizować procesy utylizacji odpadów stałych i ciekłych pochodzenia przemysłowego i komunalnego. Potrafią stosować metody komputerowego wspomaganie projektowania z zastosowaniem oprogramowania CFD oraz planować i prowadzić prace badawczo-rozwojowe z wykorzystaniem nowoczesnych urządzeń kontrolno-pomiarowych.
- Absolwenci specjalności Inżynieria produktów nanostrukturalnych mają szczegółową wiedzę dotyczącą projektowania i prowadzenia procesów wytwarzania nanostruktur użytecznych w przemyśle przetwórczym i medycynie. Znają procesy wytwarzania nanokatalizatorów, rusztowań kostnych, zaawansowanych materiałów grafenowych i ich pochodnych. Posiadają umiejętności prowadzenia procesów wytwarzania zaawansowanych materiałów nanostrukturalnych w skali przemysłowej, projektowania takich materiałów oraz realizacji procesów ich wytwarzania. Potrafią stosować metody komputerowego wspomaganie projektowania z zastosowaniem oprogramowania CFD oraz planować i prowadzić prace badawczo-rozwojowe z wykorzystaniem nowoczesnych urządzeń kontrolno-pomiarowych.
- Absolwenci specjalności Inżynieria układów rozproszonych uzyskują szczegółową wiedzę dotyczącą występowania, modelowania oraz zastosowania układów rozproszonych (mikro- i nanodispersyjnych) w różnorodnych zagadnieniach inżynierii chemicznej i ochrony środowiska, a także w wybranych zagadnieniach związanych z wpływem dyspersji na organizm (jako zanieczyszczenia albo nośniki leków). Posiadają umiejętność projektowania procesów, w których występuje faza rozproszona (m.in. wytwarzanie dyspersji, ich rozdzielanie, zastosowanie w inżynierii produktu, ochronie środowiska i zdrowia), mają również znajomość działania i obsługi nowoczesnej aparatury badawczo-pomiarowej do określania właściwości układów dyspersyjnych. Potrafią stosować metody komputerowego wspomaganie projektowania z zastosowaniem oprogramowania CFD oraz planować i prowadzić prace badawczo-rozwojowe z wykorzystaniem nowoczesnych urządzeń kontrolno-pomiarowych.

Ze względu na zakres nabywanych kompetencji zawodowych, poziom wykształcenia oraz renomę Wydziału absolwenci studiów I i II stopnia są chętnie zatrudniani przez pracodawców w licznie występujących w regionie koncernach i zakładach przemysłu przetwórczego m.in. Reckitt-Benckiser, Oriflame, Mondelez International, Procter&Gamble, Danone, Mars, AstraZeneca, Orlen, PepsiCo, L'Oreal, Avon, Danone, Grupa Azoty SA, Coca-Cola, a także w biurach projektowych np. Prochem i Orlen Project. O zdolności absolwentów do prowadzenia samodzielnej działalności gospodarczej świadczy silny rozwój i aktywność na rynku firmy projektowej aparatury i instalacji przemysłowych ProMill.pl założonej przez grupę absolwentów studiów II stopnia. O zasadności przyjętej koncepcji kształcenia świadczy również wzrost zainteresowania kandydatów studiami na prowadzonym kierunku studiów.

W szczególności liczba kandydatów na jedno miejsce na studiach I stopnia wzrosła w ostatnich 8 latach od wartości 0,9 do utrzymującej się w latach 2016-2020 wartości w zakresie 2,2-2,4, przy czym kandydaci pochodzą ze wszystkich regionów Polski pomimo obecności identycznego kierunku studiów w innych uczelniach technicznych w kraju. Liczba kandydatów na studia II stopnia w ostatnich latach ustabilizowała się na oczekiwanym poziomie 60-70 osób rocznie. Jest to również efekt stanowiących element koncepcji kształcenia intensywnych działań Wydziału w zakresie promowania słabo rozpoznawalnej wśród młodzieży dyscypliny inżynieria chemiczna poprzez aktywny udział imprezach popularyzujących naukę (np. Festiwal Nauki, Piknik Naukowy Polskiego Radia i Centrum Nauki „Kopernik”, Noc muzeów) oraz opracowywanie materiałów promocyjnych, w tym filmu o studiach na Wydziale dostępnego na kanale YouTube, który obecnie ma ponad 8000 wyświetleń.

Cechą charakterystyczną koncepcji kształcenia na studiach I stopnia jest zrównoważone nauczanie w zakresie wszystkich aspektów klasycznej inżynierii chemicznej w połączeniu z nowymi zagadnieniami m. in. metod modelowania CFD, inżynierii produktu chemicznego, wytwarzania energii ze źródeł odnawialnych, inżynierii sztucznych narządów wewnętrznych i procesów zintegrowanych. Umożliwia to nabywanie przez absolwentów kompletnej wiedzy inżynierskiej niezbędnej w pracy zawodowej. Zgodnie ze strategią Uczelni szczególną uwagę poświęca się kształtowaniu praktycznych umiejętności projektowania procesów i aparatów przemysłowych pozwalających na samodzielne rozwiązywanie problemów inżynierskich. Odróżnia to prowadzony na Wydziale kierunek studiów inżynieria chemiczna i procesowa od identycznych kierunków studiów realizowanych w innych uczelniach, na których główny nacisk kształcenia jest położony na zagadnienia chemiczne, co wynika z jednoczesnego kształcenia na kierunku technologia chemiczna i ze zbyt małego zróżnicowania treści programowych na obu kierunkach studiów.

Podstawą koncepcji kształcenia na studiach II stopnia jest systematyczne dostosowanie oferty dydaktycznej do aktualnego stanu nauki w zakresie inżynierii chemicznej w odniesieniu do potrzeb otoczenia społeczno-gospodarczego i wykorzystywanie wyników prac badawczych Wydziału w treściach programowych prowadzonych zajęć. Istotą tej koncepcji jest kształcenie w zakresie aspektów naukowych i umiejętności opisu matematycznego złożonych procesów inżynierii chemicznej, a także prawidłowej interpretacji wyników prac badawczych takich procesów pozwalających na identyfikację ich elementarnych mechanizmów. Oprócz udziału studentów w badaniach naukowych w ramach realizacji prac dyplomowych magisterskich i prowadzenia zajęć dydaktycznych w laboratoriach badawczych istotne znaczenie ma ich udział w konferencjach naukowych. Ważnym elementem koncepcji kształcenia w zakresie kompetencji naukowo-badawczych jest organizowana przez studentów na Wydziale corocznie od 2011 roku konferencja European Young Engineers Conference, na której studenci kierunku inżynieria chemiczna i procesowa prezentują wyniki własnych prac badawczych i zapoznają się z działalnością naukową studentów innych uczelni krajowych i zagranicznych, a także mogą wysłuchać wykładów zaproszonych naukowców. Za organizację tej konferencji Koło Naukowe Inżynierii Chemicznej i Procesowej było laureatem wielu nagród m.in. w konkursie kół naukowych KoKoN organizowanym przez Forum Uczelni Technicznych oraz konkursie Studenckiego Ruchu Naukowego STRUNA.

Realizowana koncepcja i metodyka kształcenia jest zgodna z aktualnymi zaleceniami i strategią dydaktyczną Grupy Roboczej ds. Edukacji Europejskiej Federacji Inżynierii Chemicznej (EFCE), której członkiem od 2014 roku jest Dziekan prof. Marek Henczka. W doskonaleniu i adaptacji tej koncepcji na prowadzonym kierunku studiów uczestniczą przedstawiciele otoczenia społeczno-gospodarczego w ramach powołanego na Wydziale Panelu Pracodawców i spotkań z pracodawcami organizowanych przez Uczelnię. Istotny wpływ na koncepcję kształcenia mają studenci, którzy podczas cyklicznych spotkań z prodziekanem ds. studiów zgłaszają propozycje doskonalenia tej koncepcji zgodnie z własnymi oczekiwaniami wynikającymi np. z obserwacji i doświadczeń nabytych podczas staży i praktyk zawodowych oraz konieczności uzupełnienia ich wiedzy i umiejętności. W efekcie w ostatnich latach zmiana oferty dydaktycznej Wydziału oraz zwiększenie udziału w kształceniu przedstawicieli otoczenia

społeczno-gospodarczego z dużym doświadczeniem praktycznym była wynikiem postulatów studentów prowadzonego kierunku studiów.

Uchwałą Senatu PW nr 346/XLIX/2019 z dnia 22.05.2019 r. kierunek studiów inżynieria chemiczna i procesowa przyporządkowano w całości do dyscypliny naukowej inżynieria chemiczna (załącznik 1.2). Kierunkowe efekty uczenia się zostały sformułowane na podstawie przyjętej koncepcji i założonych celów kształcenia specyficznych dla profilu ogólnoakademickiego prowadzonego kierunku studiów I i II stopnia. Dla programów studiów realizowanych do roku akademickiego 2018/2019 były one odniesione do efektów kształcenia w obszarze nauk technicznych dla profilu ogólnoakademickiego określonych Rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 2 listopada 2011 r. w sprawie Krajowych Ram Kwalifikacji dla Szkolnictwa Wyższego i przyjęte Uchwałą Senatu PW nr 448/XLVII/2012 z dnia 25.04.2012 r (załącznik 1.3). Od roku akademickiego 2019/2020 na podstawie Uchwały Senatu PW nr 385/XLIX/2019 z dnia 18.09.2019 r. efekty uczenia się dla studiów I i II stopnia określono zgodnie z wymaganiami Polskiej Ramy Kwalifikacji (PRK) odpowiednio dla poziomów 6 i 7 (załącznik 1.4). Efekty uczenia się określone dla studiów I i II stopnia obejmują ponadto pełen zakres efektów umożliwiających uzyskanie przez absolwentów kompetencji inżynierskich zawartych w charakterystykach drugiego stopnia określonych w przepisach wydanych na podstawie art. 7 ust. 3 ustawy o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji z dnia 22 grudnia 2015 r.

Dla studiów I stopnia określono 17 efektów uczenia się w zakresie wiedzy, 21 efektów w zakresie umiejętności i 5 w zakresie kompetencji społecznych. Do kluczowych kierunkowych efektów uczenia się na studiach I stopnia umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich i związanych z przyjętą koncepcją kształcenia oraz dyscypliną inżynieria chemiczna należą efekty dotyczące:

- wiedzy w zakresie: podstawowych operacji i procesów inżynierii chemicznej i procesowej oraz budowy aparatury przemysłu chemicznego i przetwórczego (K1\_W04), równowag fazowych i chemicznych w układach jedno- i wielofazowych (K1\_W06), sporządzania bilansów masy, składników, pędu i energii z uwzględnieniem zjawisk przenoszenia pędu, masy i energii (K1\_W07) oraz zasad technologicznych i metod powiększania skali stosowanych przy projektowaniu przemysłowych procesów przetwórczych (K1\_W17);
- umiejętności w zakresie: projektowania podstawowych aparatów stosowanych w przemyśle przetwórczym (K1\_U06), projektowania procesów i operacji realizowanych w reaktorach chemicznych i bioreaktorach (K1\_U07), projektowania podstawowych procesów i operacji jednostkowych inżynierii chemicznej i procesowej (K1\_U11), interpretacji i opisu matematycznego przebiegu fizycznych i chemicznych procesów przetwórczych oraz operacji jednostkowych (K1\_U12), stosowania zasad powiększania skali przy projektowaniu procesów przemysłowych (K1\_U18), stosowania zasad technologicznych przy projektowaniu procesów przetwórczych (K1\_U20) oraz planowania i prowadzenia badań, w tym korzystania z przyrządów pomiarowych i interpretacji uzyskanych wyników pomiarów (K1\_U05).

Podstawą osiągnięcia przez absolwentów wymienionych efektów uczenia się jest realizacja w początkowej fazie studiów I stopnia przedmiotów dotyczących zagadnień chemii fizycznej, podstaw mechaniki płynów, wymiany ciepła, projektowania procesów wymiany ciepła, termodynamiki procesowej oraz zagadnień termodynamicznych w projektowaniu procesowym, na których studenci poznają podstawy fizyczne oraz metody opisu matematycznego zjawisk przenoszenia masy, pędu i ciepła oraz równowag fazowych w procesach typowych dla inżynierii chemicznej. Następnie studenci uczestniczą w zajęciach dotyczących procesów podstawowych, aparatury procesowej, kinetyki procesowej, projektowania procesów przenoszenia pędu i masy oraz inżynierii reaktorów chemicznych, których celem jest kształtowanie kompetencji w aspekcie realizacji procesów przemysłowych inżynierii chemicznej. Kształcenie kończy realizacja przedmiotów dotyczących procesów rozdzielania i ich projektowania, zasad tworzenia procesów przemysłowych i bezpieczeństwa procesów przemysłowych integrujących wcześniej nabyte przez studentów wiedzę i umiejętności. Efekty uczenia się dotyczące planowania i prowadzenia badań oraz korzystania

z przyrządów pomiarowych i interpretacji uzyskanych wyników pomiarów są osiągnane w wyniku realizacji laboratoryjnych zajęć dydaktycznych oraz pracy dyplomowej inżynierskiej.

Dla studiów II stopnia określono 12 efektów uczenia się w zakresie wiedzy, 18 efektów w zakresie umiejętności i 5 w zakresie kompetencji społecznych. Do kluczowych kierunkowych efektów uczenia się na studiach II stopnia umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich i związanych z przyjętą koncepcją kształcenia oraz dyscypliną inżynieria chemiczna należą efekty dotyczące:

- specjalistycznej i ugruntowanej wiedzy w zakresie: procesów i operacji inżynierii chemicznej realizowanych w różnych skalach (K2\_W03), projektowania procesów i aparatów przemysłu przetwórczego (K2\_W05), optymalizacji procesowej (K2\_W06), dynamiki procesowej i funkcjonowania układów regulacji przemysłowej (K2\_W07) oraz ekonomicznych aspektów projektowania procesów przemysłowych (K2\_W08);
- umiejętności w zakresie: posługiwania się zaawansowanym oprogramowaniem narzędziowym do rozwiązywania problemów i projektowania procesów inżynierii chemicznej (K2\_U04), planowania i prowadzenia prac badawczych, korzystania z przyrządów pomiarowych, interpretacji uzyskanych wyników i wyciągania wniosków (K2\_U05), modelowania matematycznego przebiegu operacji fizycznych i procesów chemicznych w aparatach i urządzeniach przemysłowych (K2\_U07), oceny istniejących rozwiązań technicznych typowych dla inżynierii chemicznej i ich modernizacji (K2\_U11), identyfikacji właściwości dynamicznych obiektów inżynierii chemicznej, opisu matematycznego takich właściwości i symulacji dynamiki obiektów (K2\_U15) oraz formułowania i weryfikowania hipotez związanych z zagadnieniami inżynierskimi i prostymi problemami badawczym (K2\_U18).

W celu osiągnięcia przez absolwentów studiów II stopnia wymienionych efektów uczenia się studenci uczestniczą w zajęciach dotyczących zagadnień optymalizacji i dynamiki procesowej, obliczeniowej mechaniki płynów CFD, metod intensyfikacji procesów i modelowania wielkoskalowego, projektowania reaktorów chemicznych, inżynierii bioreaktorów, praktycznych i ekonomicznych aspektów projektowania procesów, wymiany masy w układach złożonych, nanotechnologii i inżynierii nanokatalizatorów, inżynierii biomedycznej oraz inżynierii produktu farmaceutycznego. Efekty uczenia się dotyczące planowania i prowadzenia prac badawczych oraz korzystania z przyrządów pomiarowych, interpretacji uzyskanych wyników pomiarów i wyciągania wniosków z tych pomiarów są osiągnane w wyniku realizacji laboratoryjnych zajęć dydaktycznych, pracowni dyplomowej oraz pracy dyplomowej magisterskiej.

Absolwenci studiów I i II stopnia uzyskują kompetencje społeczne w wyniku realizacji przedmiotów humanistyczno-ekonomiczno-społecznych i pracy zespołowej podczas realizacji zadań projektowych oraz laboratoryjnych, zaś wymagane na obu poziomach studiów kompetencje językowe w wyniku udziału w lektoratach oraz zajęciach prowadzonych w języku obcym, a także wykorzystując literaturę obcojęzyczną w ramach realizacji prac badawczych i prac dyplomowych.

#### **Dodatkowe informacje, które uczelnia uznaje za ważne dla oceny kryterium 1:**

W roku 2011 kierunek studiów inżynieria chemiczna i procesowa realizowany na poziomie studiów pierwszego stopnia i jednolitych studiów magisterskich uzyskał akredytację programową z oceną wyróżniającą na podstawie Uchwały Polskiej Komisji Akredytacyjnej nr 991/2011 z dnia 24 listopada 2011 r. (załącznik 1.6). W latach 2012-2019 Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej PW uzyskał szereg wyróżnień i nagród za jakość prowadzonych studiów, a także zajmował pierwsze miejsca w rankingach studiów na kierunku inżynieria chemiczna i procesowa. W szczególności w listopadzie 2012 r. Wydział został laureatem konkursu Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego na najlepszy program studiów. W grudniu 2013 r. Wydział ponownie został laureatem konkursu MNiSW na najlepszy program studiów i system jakości kształcenia zajmując drugie miejsce w rankingu punktowym wśród 185 zgłoszonych wniosków z całego kraju. W roku 2017 kierunek studiów inżynieria chemiczna i procesowa uzyskał akredytację KAUT oraz europejski certyfikat jakości kształcenia na kierunkach technicznych EUR-ACE®.

## **Kryterium 2. Realizacja programu studiów: treści programowe, harmonogram realizacji programu studiów oraz formy i organizacja zajęć, metody kształcenia, praktyki zawodowe, organizacja procesu nauczania i uczenia się**

Kształcenie na kierunku inżynieria chemiczna i procesowa realizowane jest w formie 7-semestralnych studiów I stopnia (inżynierskich) oraz 3-semestralnych studiów II stopnia (magisterskich). Studia te prowadzone są wyłącznie w formie stacjonarnej. Warunkiem ukończenia studiów I stopnia jest uzyskanie przez studenta 210 ECTS oraz zaliczenie 4-tygodniowej studenckiej praktyki zawodowej realizowanej w okresie wakacji, za którą student otrzymuje dodatkowe 4 ECTS. Ukończenie studiów II stopnia jest uwarunkowane uzyskaniem 90 ECTS bez obowiązku realizacji przez studenta praktyki zawodowej.

Kluczowe treści programowe na kierunku inżynieria chemiczna i procesowa dotyczą zagadnień przemian fizycznych i chemicznych materii przebiegających podczas procesów przetwórczych. Obejmują one tematykę procesów wymiany pędu, masy i ciepła, reakcji chemicznych i biochemicznych, ochrony środowiska oraz mieszania i rozdzielania mieszanin substancji chemicznych. Zagadnienia te stanowią podstawę działalności absolwentów w zakresie projektowania i prawidłowego prowadzenia procesów przemysłu chemicznego, farmaceutycznego, spożywczego i petrochemicznego oraz przygotowują do prowadzenia działalności naukowej w zakresie inżynierii chemicznej.

Aktualnie realizowany program studiów I stopnia określa Uchwała nr WICHiP/006/2-8/2013 Rady Wydziału Inżynierii Chemicznej i Procesowej Politechniki Warszawskiej z dnia 26 lutego 2013 r. z późn. zm. (załącznik 1.7) oraz dla studentów rozpoczynających studia od 1 października 2020 - Uchwała nr WICHiP/003/9-10/2019 RW IChIP PW z dnia 24 września 2019r. w sprawie zmian w programie studiów I stopnia na kierunku Inżynieria chemiczna i procesowa realizowanych na Wydziale Inżynierii Chemicznej i Procesowej PW, począwszy od semestru zimowego roku akademickiego 2020/2021 (załącznik 1.8).

Studenci rozpoczynający naukę na studiach I stopnia uczestniczą w zajęciach dydaktycznych z przedmiotów podstawowych: matematyka (240 godzin), fizyka (120 godzin) oraz chemia (135 godzin) realizowanych identycznie na wszystkich wydziałach wchodzących w skład Szkoły Zaawansowanych Technologii Chemicznych i Materiałowych. Celem tych zajęć jest usystematyzowanie wiedzy z zakresu szkoły średniej, a także wyrównanie ogólnego poziomu wiedzy nowych studentów. Studenci I roku uczestniczą również w dodatkowych zajęciach wyrównawczych z matematyki, fizyki i chemii. Wiedza z tych przedmiotów jest jednocześnie ukierunkowywana na te zagadnienia, które będą szczególnie istotne podczas dalszych lat studiów. Tematyka właściwości fizycznych konstrukcyjnych materiałów metalicznych i niemetalicznych jest omawiana na zajęciach z Podstaw nauki o materiałach. Na zajęciach z Grafiki inżynierskiej studenci poznają zasady wykonywania rysunków technicznych oraz nabywają umiejętność korzystania z programu AutoCAD do komputerowego tworzenia rysunków technicznych. Tematyka tych zajęć obejmuje zasady rzutowania przedmiotów, rysowania przekrojów, tworzenia rysunków wykonawczych i złożeniowych oraz wymiarowania obiektów. Zasady użytkowania oprogramowania MATLAB stosowanego w działalności inżynierskiej są omawiane podczas zajęć laboratoryjnych z Technologii informacyjnej. Prowadzone są także wykłady i laboratorium z Elektrotechniki i elektroniki, których celem jest przekazanie studentom podstawowej wiedzy z podstaw przedmiotów elektrycznych: elektrotechniki, elektroniki i techniki mikroprocesorowej. Na zajęciach omawiane są również metody pomiarowe i symulacyjne obwodów elektrycznych i elektronicznych. Na wykładzie Wstęp do inżynierii chemicznej przedstawiana jest geneza, historia i podstawowe koncepcje rozwoju współczesnej inżynierii chemicznej. Omawiana jest rola inżynierii chemicznej w przemyśle przetwórczym, a także jej znaczenie w biotechnologii, ochronie środowiska i medycynie. Zaliczenie tych przedmiotów stanowi podstawę merytoryczną studentów do realizacji przedmiotów kierunkowych.

Kluczowe dla studiów I stopnia efekty uczenia się są osiągnięte przez studentów na wyższych latach studiów. Osiągnięcie efektu uczenia się dotyczącego wiedzy niezbędnej do sporządzania bilansów



masy, składnika i energii z uwzględnieniem zjawisk przenoszenia pędu, masy i energii jest konieczne do zrozumienia metod opisu matematycznego przebiegu procesów przetwórczych oraz do poprawnego stosowania w praktyce zawodowej nowoczesnych metod komputerowych obliczeniowej mechaniki płynów (CFD) i oprogramowania narzędziowego typu CAD stanowiąc również podstawę praktycznych umiejętności prowadzenia prac nad modernizacją i tworzeniem nowych technologii przemysłowych. Zagadnienia te są przedmiotem zajęć z Kinytyki procesowej obejmujących zagadnienia przebiegu procesów transportowych zarówno w układach homogenicznych, jak i heterogenicznych: dwu- i trójfazowych. Zakres ten w pełni pokrywa wszystkie stosowane w praktyce sposoby realizacji procesów w przemyśle przetwórczym i pozwala na właściwe przygotowanie absolwenta do pracy zawodowej. Przedmiotem modułu zagadnień z zakresu wymiany ciepła są zjawiska fizyczne przenoszenia energii przez przewodzenie, konwekcję i promieniowanie. Omawiane są metody modelowania procesów wymiany ciepła oraz procedury obliczeniowe i projektowe wymienników ciepła. Ćwiczenia projektowe stanowią uzupełnienie zagadnień omawianych na wykładzie. Składają się one z dwóch elementów: zadań obliczeniowych, podczas których rozwiązywane są zadania teoretyczne dotyczące zagadnień wymiany ciepła oraz zadań projektowych dotyczących konstrukcji wymienników ciepła oraz sposobów praktycznej realizacji procesów przenoszenia energii w procesach przemysłowych.

Kolejnym istotnym efektem uczenia się jest uzyskanie przez studentów kompetencji niezbędnych do obliczeń złożonych równowag fazowych i chemicznych. Znajomość wpływu parametrów operacyjnych na stan równowagi termodynamicznej układów fizycznych stanowi podstawę umiejętności prawidłowego prowadzenia procesów przemysłowych. Wiedza ta jest niezbędna do bezpiecznego sterowania przebiegiem procesów przemysłu przetwórczego przy jednoczesnej intensyfikacji procesów fizycznych i chemicznych. W efekcie pozwala na racjonalne zużycie surowców i energii w przemyśle, co obniża koszty produkcji i zwiększa efektywność ekonomiczną technologii przemysłowych. Studenci realizując przedmiot Chemia fizyczna uzyskują wiedzę w zakresie: podstaw termodynamiki, równowag fazowych, prawa gazów doskonałych i rzeczywistych, modele stanu stałego i ciekłego, kinetykę chemiczną, elektrochemię, fotochemię i chemię radiacyjną. Dobór treści programowych zapewnia absolwentom umiejętność właściwej interpretacji zjawisk fizycznych i chemicznych podczas przebiegu procesów przemysłowych. Program zajęć praktycznych umożliwi zapoznanie się z nowoczesnymi technikami pomiarowymi stosowanymi zarówno podczas prowadzenia naukowych prac badawczych, jak i w praktyce przemysłowej. W części teoretycznej przedmiotu Termodynamika procesowa omawiane są zasady bilansowania masy i energii, zasady termodynamiki w układach zamkniętych i otwartych, obiegi termodynamiczne, własności fizykochemiczne różnych stanów fizycznych substancji chemicznych oraz metody matematycznego przewidywania wpływu parametrów procesowych na te własności. Program zajęć praktycznych obejmuje rozwiązywanie problemów termodynamiki procesowej z użyciem narzędzi informatycznych oraz obliczanie własności termodynamicznych substancji czystych oraz ich mieszanin.

Zagadnienia dotyczące operacji i procesów inżynierii chemicznej oraz budowy aparatury przemysłowej są przedmiotem zajęć Procesy podstawowe i aparatura procesowa, na których w sposób zintegrowany przedstawiane są zagadnienia dotyczące teoretycznych podstaw procesów (operacji jednostkowych) oraz konstrukcji aparaturowych pozwalających na ich realizację. Powiązanie zagadnień teoretycznych i praktycznych dotyczących realizacji procesów inżynierii chemicznej pozwala na efektywne osiągnięcie założonych efektów uczenia się. Wprowadzenie takiej koncepcji nauczania wynikało z potrzeb zgłaszanych przez studentów. W celu usystematyzowania wiedzy w przedmiocie wyodrębniono dwa bloki tematyczne: Operacje mechaniczne i cieplne oraz Procesy dyfuzyjne i z reakcją chemiczną. Zagadnienia przedmiotu Inżynieria reaktorów chemicznych dotyczą metod opisu matematycznego i modelowania przebiegu reakcji chemicznych, homogenicznych i heterogenicznych w reaktorach chemicznych. Obejmują wpływ warunków prowadzenia procesu na stopień przemiany substratów i selektywność produktów, co pokrywa obszar dziedziny inżynierii produktu chemicznego. Zakres modułu obejmuje zjawiska wpływu transportu masy i intensywności mieszania na pracę reaktora chemicznego oraz zagadnienia stabilności pracy reaktora.

Zgodnie z przyjętą koncepcją kształcenia szczególne znaczenie ma osiąganie przez absolwentów efektów uczenia się w zakresie umiejętności. W szczególności kompetencje w zakresie projektowania procesów i aparatury przemysłowej są wymagane przez pracodawców dla potrzeb praktycznych zastosowań teoretycznej wiedzy inżynierskiej nabytej przez absolwentów podczas studiów. Jej posiadanie pozwala na działalność zawodową w zakresie konstruowania, modernizacji i prawidłowej eksploatacji instalacji przemysłowych oraz pojedynczych aparatów i wymienników ciepła. Umiejętność ta pozwala zarówno na pracę w ośrodkach rozwojowo-badawczych w firmach branżowych, jak i na prowadzenie własnej działalności gospodarczej w zakresie projektowania i eksploatacji urządzeń technicznych. W tym kontekście celem realizacji modułu Podstawy obliczeń inżynierskich jest zapoznanie studentów z inżynierskimi zasadami projektowania procesów, aparatów i instalacji przemysłowych. Program wykładów obejmuje metodykę wykonywania obliczeń inżynierskich opartych na bilansie masowym i energetycznym. Omawiane są kluczowe dla celów projektowych zagadnienia mechaniki technicznej: warunki równowagi dla płaskiego i przestrzennego układu sił, zjawiska rozciągania i ściskania materiałów, rozkłady naprężeń w materiałach oraz metodyka realizacji prób wytrzymałościowych aparatów. W ramach zajęć praktycznych studenci wykonują projekt aparatu wysokociśnieniowego zgodnego z normami UDT. W ramach zajęć z przedmiotu Projektowanie procesów podstawowych i aparatury studenci wykonują projekty procesów przemysłowych (m.in. absorpcji, ekstrakcji, rektyfikacji) i aparatów do realizacji tych procesów, a także elementów instalacji procesowych (m.in. wymienników masy i ciepła, transporterów hydraulicznych, stacji osmozy odwróconej). Zakres zadań projektowych obejmuje wykonanie przez studentów obliczeń parametrów procesowych, obliczeń konstrukcyjnych aparatów i elementów instalacji oraz dobór aparatów i elementów konstrukcyjnych z katalogów. Na zajęciach z Podstaw projektowania reaktorów chemicznych studenci wykonują obliczenia projektowe dla kilku typów reaktorów chemicznych, w których przebiegają proste i złożone reakcje chemiczne, również w obecności katalizatorów homoi heterogenicznych. Rozważany jest wpływ aktywności katalizatorów i intensywności mieszania w układzie na stopień przemiany i selektywność przebiegu reakcji chemicznych. Treści programowe przedmiotu obejmują również rozwiązywanie problemów dotyczących projektowania bioreaktorów stosowanych do produkcji biomasy, produkcji metabolitów i katalizy enzymatycznej. Zagadnienia przedmiotu Projektowanie procesów przenoszenia pędu i masy obejmują: hydrodynamikę płynów o różnych właściwościach reologicznych, płynących w układach o dowolnej geometrii, opis przepływów w układach rozproszonych (ruchu pojedynczych ziaren, kropli i pęcherzy, przepływu w zawiesinach, emulsjach i w barbotażu), hydrodynamikę przepływu przez warstwy porowate, wnikanie masy w różnych układach geometrycznych, bilans absorbera, wnikanie masy w przepływie kropli i pęcherzy, kinetykę reakcji homogenicznych i heterogenicznych oraz wnikanie masy z równoczesną reakcją chemiczną. Dobór tych zagadnień wynika z konieczności uwzględniania kluczowych zjawisk fizycznych towarzyszących przebiegowi reakcji chemicznych i oddziałujących na ich przebieg.

Na ostatnim semestrze studiów I stopnia w ramach przedmiotu Zasady tworzenia technologii przemysłowych studenci poznają zasady projektowania i powiększania skali procesów przemysłu chemicznego oraz typowe struktury systemów procesów na przykładach wybranych instalacji produkcyjnych. Zakres zajęć obejmuje analizę koncepcji chemicznej procesu, metody jakościowej optymalizacji procesu w oparciu o zasady technologiczne (zasady najlepszego wykorzystania energii, surowców i aparatury) oraz przykłady organizacji procesu wynikające z tych zasad. Prezentowane są etapy projektowania procesu od skali laboratoryjnej do przemysłowej oraz zastosowania metod powiększania skali w projektowaniu procesów. Celem realizacji modułu Procesy rozdzielania jest zapoznanie studentów z zaawansowanymi i klasycznymi procesami rozdzielania mieszanin wieloskładnikowych oraz metodami modelowania i projektowania takich procesów. Prezentowane szczegółowo zagadnienia obejmują procesy: filtracji gazów i zawiesin, zateżnienia roztworów przez odparowanie lub wymrożenia rozpuszczalnika, krystalizacji destylacji, rektyfikacji, kondensacji, absorpcji i desorpcji, adsorpcji, suszenia ciał stałych oraz ekstrakcji ciecz-ciecz i ciecz- ciało stałe.

Zgodnie z programem studiów I stopnia studenci realizują zajęcia z przedmiotów humanistyczno-ekonomiczno-społecznych (HES) rozwijające wiedzę ogólną w obszarach przedsiębiorczości,

marketingu i zarządzania. Zajęciom HES przyporządkowano 6 ECTS i są one realizowane w łącznym wymiarze 90 godzin. Kompetencje w zakresie umiejętności z języków obcych na poziomie B2 studenci uzyskują realizując na 2, 3 i 4 semestrze studiów zajęcia z języków obcych w łącznym wymiarze 180 godzin i uzyskując 12 ECTS. W programie studiów zapewniono studentom możliwość wyboru przedmiotów o łącznym wymiarze ECTS wynoszącym 63. W ramach oferowanych przedmiotów obieralnych utworzono dwa bloki tematyczne: Informatyka w inżynierii chemicznej oraz Inżynieria chemiczna w zaawansowanych technologiach. Na podstawie porozumień międzywydziałowych studenci mogą uczestniczyć w zajęciach obieralnych realizowanych przez inne jednostki uczelni, co dodatkowo zwiększa interdyscyplinarność ich rozwoju. Nabyta w ten sposób wiedza stanowi również wsparcie do właściwego wyboru kierunku i specjalności na studiach II stopnia.

Program studiów II stopnia został przyjęty Uchwałami Rady Wydziału: nr WICHIP/006/2-10/ z dnia 26 lutego 2013 r. w sprawie przyjęcia programu studiów II stopnia na kierunku Inżynieria chemiczna i procesowa z początkiem realizacji od 1 października 2014 r. (załącznik 1.9) i nr WICHIP/006/9-23/2018 z dnia 25 września 2018 r. w sprawie utworzenia specjalności na studiach II stopnia „Inżynieria produktów nanostrukturalnych” od semestru letniego roku akademickiego 2018/2019 dla studiów realizowanych do zakończenia semestru letniego roku akademickiego 2019/2020 (załącznik 1.10) oraz nr WICHIP/003/9-11/2019 RW IChiP PW z dnia 24 września 2019 r. w sprawie zmian w programie studiów II stopnia na kierunku Inżynieria chemiczna i procesowa od semestru letniego roku akademickiego 2019/2020 (załącznik 1.11).

Treści programowe na studiach II wynikają z przyjętej koncepcji kształcenia polegającej na dominującym udziale zagadnień z obszarów naukowo-badawczych inżynierii chemicznej z wykorzystaniem wyników prac własnych Wydziału. Zajęcia wykładowe, projektowe i laboratoryjne odbywają się przez dwa pierwsze semestry nauki, natomiast trzeci semestr studiów jest w całości przeznaczony na realizację prac badawczych związanych z wykonywaniem przez studentów prac dyplomowych magisterskich. Studiowanie na różnych specjalnościach powoduje częściowe zróżnicowanie programu zajęć dydaktycznych realizowanych przez studentów. Część przedmiotów na studiach II stopnia jest wspólna dla wszystkich studentów stanowiąc przedmioty kierunkowe, zaś pozostałe związane bezpośrednio z tematyką specjalistyczną przeznaczone są jedynie dla studentów danej specjalności.

Wszyscy studenci studiów II stopnia uczestniczą w zajęciach z przedmiotu Dynamika procesowa prowadzonego w formie wykładu i zajęć laboratoryjnych. Przedmiotem tych zajęć są właściwości dynamiczne obiektów i procesów inżynierii chemicznej, a także metody opisu matematycznego i modelowania tych własności. Szczególna uwaga poświęcona jest dynamice i stabilności układów regulacji automatycznej stosowanych w przemyśle przetwórczym oraz przebiegom regulacji wielkości procesowych przy użyciu różnych konfiguracji regulatorów. Zaawansowane zagadnienia dotyczące burzliwości przepływów gazów i cieczy oraz modelowania takich przepływów są przedmiotem wykładu z Mechaniki płynów. Istotnym przedmiotem kierunkowym jest Obliczeniowa mechanika płynów prowadzona w formach: wykładu i laboratorium komputerowego. Na tych zajęciach studenci poznają teorię i metodykę wykonywania symulacji numerycznych przebiegu procesów fizycznych i chemicznych w układach przepływowych o złożonej geometrii. Znajomość metod obliczeniowej mechaniki płynów CFD stanowi podstawę umiejętności projektowania urządzeń i procesów przemysłowych, a także pojazdów samochodowych i samolotów. Ponadto wszyscy studenci uczestniczą w zajęciach z Optymalizacji procesowej, których celem jest poznanie teorii optymalizacji i zasad poprawnego projektowania procesów, zarówno pod względem technologicznym, jak i ekonomicznym. Podczas zajęć wykonywane są przykładowe obliczenia optymalizacyjne zagadnień wymiany ciepła i masy oraz procesów z reakcją chemiczną. Dodatkowo studenci uczestniczą w zajęciach Symulacja komputerowa procesów przemysłowych, podczas których wykonywane są komputerowe symulacje działania typowych aparatów i instalacji w przemyśle chemicznym. Do obliczeń używany jest symulator procesowy ChemCAD.

Dla specjalności Inżynieria procesów przemysłowych prowadzone są także zajęcia z Procesów wymiany ciepła i masy (od 2020 r. Wymiany masy w układach złożonych) , które pogłębiają wiedzę dotyczącą ilościowego opisu procesów przebiegających z jednoczesną wymianą masy i ciepła. Szczególną uwagą objęte są procesy przebiegające w układach wieloskładnikowych przy dużych stężeniach składników przenoszonych przez powierzchnię międzyfazową. Sposoby wykonywania analizy kosztów i oceny ekonomicznych efektów działalności przemysłowej w przemyśle chemicznym i pokrewnych przedstawiane są na przedmiocie Analiza kosztowa procesów przemysłowych. Tematem zajęć z Inżynierii systemów procesowych jest metodyka tworzenia modeli matematycznych jednostek procesowych. Omawiane są różne formy zapisu struktury systemu, algorytmy optymalizacji procedur obliczeniowych systemów i dużych układów równań. Prezentowana jest również teoria podejmowania decyzji i teoria niezawodności w projektowaniu procesów inżynierii chemicznej. Przedmiotem poświęconym klasycznym zagadnieniom inżynierii chemicznej jest Projektowanie reaktorów chemicznych. Na wykładzie z tego przedmiotu przedstawiane są nowoczesne metody projektowania reaktorów chemicznych. Omawiany jest wpływ warunków prowadzenia reakcji chemicznych na ich przebieg i własności powstających produktów, bilans populacji jako narzędzie do opisu rozproszonych układów wielofazowych oraz reaktory kontaktowe. Zagadnienia minimalizacji niekorzystnego oddziaływania procesów inżynierii chemicznej na środowisko są omawiane na zajęciach z przedmiotu Zasady zrównoważonego rozwoju w inżynierii procesowej. Przedstawiane są na nich zagadnienia dotyczące niekonwencjonalnych źródeł energii (m.in. energia spadku wody, wiatru, słoneczna, biomasy i biogazu), nowoczesne technologie środowiskowe (technologie czystej produkcji, zielona chemia) oraz podstawy zarządzania środowiskowego, w tym najczęściej stosowane standardy i analizy cyklu życiowego – LCA (Life Cycle Assessment). Nowoczesne i najbardziej aktualne aspekty inżynierii chemicznej omawiane są na zajęciach z przedmiotów: Modelowanie wieloskalowe oraz Intensyfikacja procesów inżynierii chemicznej. Na pierwszym z wymienionych przedmiotów studenci zapoznają się z tematyką wieloskalowego podejścia do zagadnienia projektowania procesów wytwarzania produktu chemicznego, uwzględniającego bilansowanie masowe i energetyczne poszczególnych elementów procesu na kilku poziomach, począwszy od skali mikro do poziomu całej instalacji. Nabywają umiejętność prowadzenia obliczeń projektowych z wykorzystaniem podejścia wieloskalowego, które stanowi obecnie jeden z najnowszych trendów rozwojowych inżynierii chemicznej i procesowej. Z kolei na Intensyfikacji procesów inżynierii chemicznej omawiane są procesy zintegrowane, reaktory wielofunkcyjne, metody intensyfikacji procesów oraz zwiększanie wydajności i efektywności procesów. W wyniku nowelizacji programu studiów od lutego 2020 r wprowadzony zostaje realizowany we współpracy z partnerem przemysłowym przedmiot Projektowanie procesów przemysłowych, na którym studenci będą realizowali profesjonalny projekt procesowy.

Przedmiotem specjalności Bioinżynieria są zjawiska i procesy przemysłowe przebiegające przy udziale organizmów żywych lub substancji pochodzenia biologicznego, a także zagadnienia inżynierii biomedycznej. Przebieg procesów prowadzonych przy użyciu mikroorganizmów omawiany jest na przedmiocie Biotechnologia, który poświęcony jest projektowaniu procesów biotechnologicznych oraz przedstawieniu podstawowych technologii biochemicznych. Omawiane są m.in. takie zagadnienia jak biopaliwa i ich wytwarzanie, biotechnologia w przemyśle spożywczym, farmaceutycznym (produkcja antybiotyków, witamin, hormonów i surowic) i w ochronie środowiska (biotechnologie utylizacji ścieków), innowacje w bioinżynierii oraz ekonomiczne aspekty technologii biochemicznych. Tematem wykładu Bioproceny są fizykochemiczne i techniczne podstawy prowadzenia typowych procesów biotechnologicznych. Omawiane są także metody izolacji i separacji produktów biotechnologicznych z roztworów pofermentacyjnych. Umiejętności praktyczne studenci nabywają na przedmiotach Hodowle komórkowe i Laboratorium bioproceny, których celem jest przedstawienie zasad prowadzenia i wykorzystania hodowli komórek roślinnych i zwierzęcych oraz poznanie metod bilansowania i modelowania bioproceny. Od lutego 2020 r. studenci realizują nowy przedmiot Modelowanie bioproceny z wykorzystaniem oprogramowania MATLAB. Typowym przedmiotem inżynierskim na tej specjalności jest Inżynieria bioreaktorów, którego tematem jest przebieg procesów chemicznych zachodzących w bioreaktorach. Prezentowane zagadnienia obejmują zależności między

szybkością wzrostu mikroorganizmów, szybkością reakcji biochemicznych i hydrodynamiką bioreaktora. W ramach zajęć z tego przedmiotu przedstawiane są zasady właściwego opisu procesów zachodzących w reaktorach chemicznych i bioreaktorach oraz zagadnienia wykorzystania enzymów, mikroorganizmów oraz komórek roślinnych i zwierzęcych. Studenci zdobywają wiedzę niezbędną do sporządzania bilansów masy i składnika, powiększania skali bioreaktorów oraz określania stabilności bioreaktorów. Wiedza ta stanowi podstawę do umiejętnego prowadzenia procesów przemysłowych z udziałem mikroorganizmów i substancji biopochodnych w przemyśle farmaceutycznym i spożywczym. Wykład Inżynieria produktu farmaceutycznego obejmuje opis relacji między projektowaniem produktu i projektowaniem procesów w przemyśle farmaceutycznym. Zakres tematyki wykładu dotyczy technologii wytwarzania zaawansowanych farmaceutyków strukturalnych o ściśle wymaganych i pożądanym właściwościach (nano- i mikroproszków, układów rozproszonych i systemów podawania leków). Aspekty inżynierskie funkcjonowania organizmów żywych obejmują przedmioty: Procesy transportowe w organizmach żywych oraz Metody inżynierskie w zagadnieniach fizjologii. Na pierwszym z wymienionych wykładów omawiane są procesy transportowe zachodzące w układach ożywionych w odniesieniu do procesów zachodzących w skali komórki oraz skali całego organizmu (m.in. transport pomiędzy komórkami, transport gazów pomiędzy krwią a tkanką, transport leku w tkance nowotworowej) oraz wpływ transportu masy na reakcje biochemiczne. Natomiast celem przedmiotu Metody inżynierskie w zagadnieniach fizjologii jest zapoznanie studentów z metodami ilościowymi służącymi do analizy procesów fizjologicznych. Omawiane są zagadnienia wymiany pędu, energii i masy w organizmie ludzkim oraz zastosowania inżynierii chemicznej w optymalizacji układów podawania leków i w sztucznych narządach ludzkich. Na przedmiocie Nanotechnologia omawiane są metody otrzymywania i analizy nanostruktur oraz oddziaływania nanostruktur z organizmami żywymi. Z kolei tematyka zajęć z przedmiotu Inżynieria biomedyczna jest skupiona wokół zagadnień dotyczących wytwarzania biomateriałów i sztucznych narządów oraz zastosowania technik obrazowania medycznego i inżynierii tkankowej do oceny właściwości biomateriałów.

Po raz ostatni w roku akademickim 2019/2020 prowadzona była specjalność Inżynieria procesów ochrony środowiska. Studenci uczestniczyli w wykładach z Procesów oczyszczania gazów i Procesów oczyszczania cieczy, na których poznawali technologie stosowane w ochronie środowiska. Omawiane były metody oczyszczania gazów, źródła i charakterystyka zanieczyszczeń oraz ich oddziaływanie na środowisko, metody kontroli i monitoringu zanieczyszczeń atmosfery i gazów odlotowych, charakterystyka zanieczyszczeń pyłowych i zasady procesowe (mechanizmy) wydzielania cząstek aerozolowych w komorach pyłowych, cyklonach, filtrach, elektrofiltrach, skrubierach i odkraplaczach. Ponadto studenci nabywają umiejętności projektowania poszczególnych aparatów oraz instalacji do oczyszczania gazów z zanieczyszczeń stałych lub gazowych. Omawianie metod oczyszczania cieczy obejmowało mechaniczne procesy oczyszczania, filtrację wglębną i powierzchniową, flotację, koagulację i flokulację, a także procesy adsorpcyjne oraz wymianę jonową. Studenci zdobywali wiedzę praktyczną dotyczącą procesów stosowanych do oczyszczania cieczy w ramach wykonywanych ćwiczeń laboratoryjnych. Przedmiot Membranowe procesy rozdzielania poświęcony był podstawom i metodom projektowania permeacyjnych procesów rozdzielania cieczy i gazów. Na zajęciach tych omawiane były rodzaje membran i metody ich wytwarzania, rodzaje modułów membranowych, procesy filtracji membranowej, takie jak mikro-, ultra-, nanofiltracja i osmoza odwrócona, a także permeacja przez membrany ciekłe (pertrakcja), permeacja gazów i perwaporacja. Istotnym problemem cywilizacyjnym była efektywna utylizacja śmieci i odpadów stałych. Tematyka przedmiotu Gospodarka odpadami stałymi dotyczyła nowoczesnych sposobów unieszkodliwiania odpadów przemysłowych i komunalnych. Omawiane były technologie zagospodarowania tych odpadów oraz podstawowe zagadnienia prawne dotyczące gospodarki odpadami stałymi. Wiele urządzeń stosowanych w ochronie środowiska jest wytwarzanych z tworzyw sztucznych (np. filtry, maski, itp.). Zasadom projektowania takich urządzeń i procesów były poświęcone przedmioty: Polimery w ochronie środowiska oraz Laboratorium polimerów. Studentom tej specjalności pomocne było też zrozumienie praw, jakie rządzą naturą, i analiza stabilności układów ekologicznych. Tematyce tej poświęcony był wykład z Ekologii, który dotyczył analizy stabilności systemów ekologicznych, a jego podstawę stanowi teoria równań

dynamiki nieliniowej. Obiektem modelowania i analizy był system ekologiczny rozpatrywany jako łańcuch żywniowy. Zakres wykładu obejmował: ekologię organizmów, populacji i biocenoz, systemy ekologiczne i łańcuchy pokarmowe, stabilność układów dynamicznych, typy równowag i chaos oraz podejście filozoficzne do zagadnień ekologicznych.

Od lutego 2020 r. specjalność Inżynieria procesów ochrony środowiska została zastąpiona specjalnością Inżynieria układów rozproszonych stanowiącą rozwinięcie likwidowanej specjalności o zwiększonym udziale zagadnień o charakterze naukowym związanym z działalnością Wydziału. W miejsce przedmiotów Ekologia, Polimery w ochronie środowiska oraz Laboratorium polimerów wprowadzono przedmioty: Fizykochemia i procesy transportowe w układach rozproszonych, Techniki pomiarowe mikro- i nanodispersji, Modelowanie procesów w układach rozproszonych oraz Zastosowanie układów rozproszonych w inżynierii produktu. W ten sposób treści programowe specjalności zostały wzbogacone o zagadnienia dotyczące inżynierii procesów wytwarzania układów rozproszonych (aerozoli, mgieł, zawiesin ciekłych, mikro- i nanokoloidów, emulsji i pian) oraz projektowania urządzeń służących do wytwarzania takich układów, metodyki badań właściwości fizykochemicznych dyspersji różnego typu przy zastosowaniu nowoczesnych metod doświadczalnych, dynamiki układów rozproszonych w oparciu o badania doświadczalne i modelowanie matematyczne), modelowania procesów rozdzielania i oczyszczania układów rozproszonych (m.in. filtracja, separacja membranowa, procesy z wykorzystaniem efektów powierzchniowych, foretycznych i innych), a także projektowania aparatów do prowadzenia procesów separacyjnych, występowania oraz zastosowania dyspersji w inżynierii produktu, oczyszczaniu strumieni procesowych (down-stream processing) i ochronie środowiska, a także w systemach dostarczania leków i produktach kosmetycznych.

Specjalność Inżynieria produktów nanostrukturalnych jest realizowana z wykorzystaniem potencjału badawczego i dydaktycznego Wydziałów: Inżynierii Chemicznej i Procesowej, Chemicznego i Inżynierii Materiałowej w ramach Szkoły Zaawansowanych Technologii Chemicznych i Materiałowych PW oraz Laboratorium Grafenowego. Przedmiotem wykładu Inżynieria nanokatalizatorów są podstawy nanokatalizy, metody otrzymywania, separacji oraz badań właściwości i struktury nanokatalizatorów, a także modelowania procesów prowadzonych z udziałem nanokatalizatorów (modele w skali: nano, mikro, mezo i makro). Wykład ten dostarcza również informacji na temat zastosowań nanokatalizatorów i porównania ich działania z katalizatorami konwencjonalnymi. W ramach projektu Nanokatalizatory w procesach inżynierii chemicznej studenci poznają praktyczne aspekty modelowania wieloskalowego, tworzenia modelu reaktora), działanie reaktora w zależności od właściwości i struktury katalizatora oraz parametrów operacyjnych, a także projektowania katalizatorów o zdefiniowanych właściwościach. Treści wykładu Inżynieria układów koloidalnych obejmują właściwości koloidów (w tym, właściwości elektryczne i chemia powierzchni międzyfazowych), metody wytwarzania cząstek koloidalnych przez strącanie i rozdrabnianie oraz zastosowanie koloidów. Studenci uzyskują ponadto wiedzę na temat układów amfifilowych (surfaktanty), powierzchni międzyfazowych ciecz-ciecz oraz oddziaływań polimer-surfaktant i polimer-powierzchnia. W Laboratorium wytwarzania materiałów nanostrukturalnych studenci realizują procesy otrzymywania nanostruktur i nanomateriałów, co stanowi ich praktyczne przygotowanie projektowania procesów nanotechnologicznych. W szczególności tematyka ćwiczeń laboratoryjnych dotyczy m. in. otrzymywania koloidalnych nanokryształów CdSe, charakterystyki spektroskopowej oraz elektrochemicznej małocząsteczkowych i wielkocząsteczkowych półprzewodników organicznych, charakteryzacji i stabilizowania koloidów, organicznych materiałów porowatych typu COF (Covalent Organic Frameworks), syntezy ceramicznych nanocząstek metodą zol-żel, syntezy i charakterystyki kropek kwantowych, otrzymywania zredukowanego tlenku grafenu, wytwarzania kompozytów polimerowych oraz badania procesu usuwania jonów metali ciężkich przy użyciu hydrożeli zawierających tlenek grafenu. Przedmiot Technologie konwersji i akumulacji energii obejmuje aspekty materiałowe i funkcjonalne urządzeń do akumulacji i konwersji energii, ze szczególnym uwzględnieniem energii elektrycznej i rosnącej roli odnawialnych źródeł energii. Wykład dostarcza informacji na temat: współczesnych źródeł energii, fizykochemicznych podstaw działania ogniw galwanicznych, paliwowych i fotowoltaicznych, systemów konwersji i akumulacji energii, natomiast

celem ćwiczeń laboratoryjnych jest zastosowanie chemii materiałów funkcjonalnych do projektowania oraz otrzymywania elektrod i elektrolitów. W ramach wykładu i zajęć laboratoryjnych z przedmiotu Nanotechnologia medyczna studenci poznają teoretyczne i praktyczne aspekty technologii stosowanych w produkcji i identyfikacji właściwości produktów nanotechnologicznych jako produktów medycznych i leków dla współczesnej medycyny. W ramach laboratorium funkcjonalizacji materiałów studenci wykonują zajęcia praktyczne dotyczące syntezy i charakterystyki materiałów typu MOF (Metal-organic Framework), wytwarzania i charakterystyki nanokrystalicznych elektrochemicznych powłok metalicznych i kompozytowych oraz badania katalizatorów w ogniwie paliwowym zasilanym kwasem mrówkowym (DFAFC).

Zgodnie z programem studiów II stopnia studenci realizują zajęcia z przedmiotów humanistyczno-ekonomiczno-społecznych (HES) w łącznym wymiarze 75 godzin (5 ECTS). Studenci wszystkich specjalności obowiązkowo realizują przedmiot Praktyczne i ekonomiczne aspekty projektowania procesów (45 godz., 3 ECTS) prowadzony w formie wykładu i zajęć projektowych przez osoby mające doświadczenie menedżerskie w zarządzaniu największymi zakładami przemysłu chemicznego w Polsce. Tematyka tych zajęć dotyczy zagadnień parametrów technologicznych i procesowych istotnych w planowaniu koncepcji technologicznej na tle wymogów BAT (Best Available Technology) oraz wytycznych dla poszczególnych gałęzi przemysłu. Przedstawiane jest podejście do planowania technologicznego i procesowego oraz zasady modernizacji procesów. Ponadto omawiana jest metodyka sporządzania analizy i oceny projektów inwestycyjnych. Kompetencje w zakresie umiejętności z języków obcych na poziomie B2+ studenci uzyskują realizując zajęcia ze specjalistycznego języka obcego w wymiarze 30 godzin (2 ECTS) poświęcone analizie treści obcojęzycznych artykułów naukowych i prezentacjom studentów o tematyce związanej z inżynierią chemiczną w języku obcym. W programie studiów zapewniono studentom możliwość wyboru przedmiotów o łącznym wymiarze ECTS wynoszącym 67.

Stosowane na kierunku studiów inżynieria chemiczna i procesowa metody kształcenia są zróżnicowane w zależności od treści merytorycznych realizowanych przedmiotów i obejmują wykłady, ćwiczenia audytoryjne oraz zajęcia projektowe i laboratoryjne. Cechą charakterystyczną programów studiów na kierunku inżynieria chemiczna i procesowa na obu poziomach jest znaczący udział zajęć o charakterze praktycznym: projektowych i laboratoryjnych realizowanych na studiach I stopnia w łącznym wymiarze 1080 godzin (1050 godzin realizowane od semestru 2020Z), a na studiach II stopnia 690-735 godzin, w zależności od specjalności zgodnie z programem studiów realizowanym od semestru letniego roku akademickiego 2019/2020. W tabeli zestawiono udziały poszczególnych form zajęć w programach studiów I i II stopnia na kierunku inżynieria chemiczna i procesowa.

	Liczba godzin poszczególnych form zajęć dydaktycznych (udział %)				
	Wykład	Ćwiczenia	Zajęcia projektowe	Laboratoria	łącznie
Studia I stopnia (realizowane do końca sem. 2022Z)	1230 (41,8%)	630 (21,4%)	361 (12,3%)	719 (24,5%)	2940 (100%)
Studia I stopnia (realizowane od sem. 2020Z)	1275 (43,1%)	630 (21,3%)	451 (15,3%)	599 (20,3%)	2955 (100%)
Studia II stopnia <sup>*)</sup> (realizowane do końca sem. 2020L)	375-450 (31,7-37,5%)	90 (7,5-7,6%)	105-240 (8,8-20,0%)	480-655 (40,0-51,9%)	1185-1200 (100%)
Studia II stopnia <sup>*)</sup> (realizowane od sem. 2020L)	390-450 (32,9-36,3%)	90 (7,3-7,6%)	90-270 (7,6-22,8%)	420-655 (35,4-51,9%)	1185-1240 (100%)

<sup>\*)</sup> W zależności od specjalności studiów

Szczególne znaczenie w programach prowadzonych studiów mają zajęcia projektowe, podczas których studenci indywidualnie lub zespołowo rozwiązują problemy inżynierskie dotyczące sposobu realizacji procesów i aparatów przemysłowych. Na zajęciach projektowych studenci przeprowadzają analizę merytoryczną problemów typowych dla procesów inżynierii chemicznej stosując metody opisu matematycznego rozważanych zagadnień z wykorzystaniem narzędzi informatycznych (MATLAB, Ansys Fluent). Na tej podstawie określone są rozwiązania rzeczywistych problemów procesowych, co ugruntowuje umiejętności praktyczne absolwentów kierunku. Jednocześnie studenci uczą się efektywnie wyszukiwać informacje potrzebne do rozwiązania problemu projektowego, przedstawiać swoje pomysły w grupie, dyskutować, a następnie prezentować uzyskane wyniki. Systematycznie opracowywane są nowe zadania projektowe dotyczących najnowszych zagadnień inżynierii chemicznej oraz wprowadzane zmiany sposobu wykonywania tych zadań przez studentów. Metodyka rozwiązywania zadań projektowych polega na dekompozycji zagadnienia na problemy jednostkowe, przeprowadzeniu analizy teoretycznej i syntezy informacji, wykonania obliczeń modelowych i określenia optymalnego rozwiązania problemu. Podczas każdego z etapów studenci mają swobodę w doborze strategii rozwiązania, która jest nadzorowana przez prowadzącego przedmiot. Nowością rozwijającą indywidualne zainteresowania i umiejętności studentów będzie możliwość proponowania przez nich tematyki problemu, który będzie przedmiotem wykonywanego zadania projektowego. Zakres nabywanych w ten sposób umiejętności powinien dać absolwentom poczucie własnej wartości i umożliwić swobodną prezentację własnych kwalifikacji podczas poszukiwania pracy po ukończeniu studiów. Natomiast w ramach laboratoryjnych zajęć dydaktycznych studenci przeprowadzają badania doświadczalne przebiegu procesów fizycznych, chemicznych, biochemicznych oraz transportowych masy, pędu i ciepła. Następnie dokonują oceny i interpretacji wyników badań uzyskując jednocześnie umiejętność zwięzłego przekazywania informacji w formie pisemnego sprawozdania, co zwiększa umiejętności absolwentów w zakresie komunikacji interpersonalnej. Zajęcia wykładowe są przeznaczone do przekazywania studentom wiedzy teoretycznej z poszczególnych przedmiotów, natomiast na ćwiczeniach audytoryjnych studenci ugruntowują tę wiedzę. Podczas studiów nie są wykorzystywane metody i techniki kształcenia na odległość.

Duża aktywność naukowa kadry dydaktycznej umożliwia studentom udział w realizacji projektów badawczych lub doświadczalnych pracach naukowych. Wymiernym efektem tej działalności są publikacje naukowe krajowe i zagraniczne, których współautorami są studenci. Uczestniczą oni również w konferencjach naukowych i seminariach, gdzie zdobywają umiejętności prezentacji swoich prac w języku polskim i angielskim. Działając w ramach studenckiego Koła naukowego lub wykonując prace dyplomowe inżynierskie i magisterskie studenci dokonują wyboru interesującej ich tematyki



badawczej i rozwijają swoją wiedzę oraz umiejętności podczas współpracy z doktorantami i opiekunami naukowymi.

Realizacja przez studenta pracy dyplomowej jest ostatnim etapem kształcenia na studiach I i II stopnia. Zawartość merytoryczna i forma pracy dyplomowej są świadectwem uzyskania przez dyplomanta kompetencji wymaganych od absolwentów obu poziomów kierunku studiów inżynieria chemiczna i procesowa. Praca dyplomowa inżynierska stanowi samodzielne rozwiązanie przez dyplomanta problemu technicznego oraz wykazywać jego wiedzę inżynierską w zakresie inżynierii chemicznej. Dyplomant powinien wykazać się umiejętnością wykorzystania nabytej podczas studiów wiedzy do rozwiązania zadania inżynierskiego. Praca dyplomowa inżynierska powinna zawierać: zdefiniowany cel i zakres, szczegółową analizę problemu wykonaną na podstawie przeglądu literatury, w przypadku prac doświadczalnych prezentację wyników przeprowadzonych badań, w przypadku prac obliczeniowych opis zastosowanej metody modelowania i wyniki wykonanych obliczeń oraz obowiązkowo wnioski końcowe. Praca dyplomowa inżynierska powinna dotyczyć wykorzystania metod inżynierii chemicznej do interpretacji, projektowania i prowadzenia procesów przetwórczych lub projektowania i interpretacji działania aparatury chemicznej. Przedmiotem pracy dyplomowej inżynierskiej może być przykładowo:

- samodzielne rozwiązanie problemu technicznego (lub badawczego) oparte na krytycznej analizie i ocenie danych pochodzących ze źródeł literaturowych,
- projekt i charakterystyka procesu technologicznego,
- projekt i charakterystyka urządzenia do realizacji procesu inżynierii chemicznej,
- opracowanie i zastosowanie programu komputerowego do symulacji przebiegu procesu inżynierii chemicznej lub techniki pomiarowej parametrów procesowych.

Praca dyplomowa magisterska powinna wykazać pogłębioną znajomość podstawowej wiedzy teoretycznej i doświadczalnej w zakresie inżynierii chemicznej oraz umiejętność rozwiązywania problemów, wymagających stosowania nowoczesnych metod z zakresu modelowania matematycznego i/lub technik doświadczalnych i stanowić samodzielne rozwiązanie przez dyplomanta problemu technicznego z wyraźnym wkładem koncepcyjnym, naukowym, badawczym (twórczym) autora pracy. Zaleca się, aby w pracach dyplomowych zawierających część eksperymentalną, treść pracy obejmowała kompleksowe pod względem merytorycznym rozwiązanie zadania badawczego, zawierające w szczególności analizę teoretyczną zagadnienia oraz opracowane wyniki badań doświadczalnych. Jeżeli w pracy wykonywano obliczenia modelowe należy zamieścić opis zastosowanej metody. W przypadku pracy teoretycznej nie zawierającej własnych badań doświadczalnych, powinna ona stanowić opracowanie monograficzne, obejmujące np. krytyczną analizę porównawczą stosowanych metod modelowania matematycznego lub rozwiązań technologicznych z ich ewentualną samodzielną modyfikacją, nadającą pracy dyplomowej cechy oryginalności. Wymaganiem elementem pracy dyplomowej magisterskiej jest sformułowanie wniosków końcowych. Praca magisterska powinna świadczyć nie tylko o umiejętności zastosowania wiedzy zdobytej podczas studiów, ale także wskazywać na zdolność do jej samodzielnego poszerzania oraz definiowania i rozwiązywania problemów z zakresu inżynierii chemicznej. Zaleca się, aby w pracy dyplomowej magisterskiej były zamieszczone odwołania zarówno do artykułów publikowanych w prasie naukowej krajowej i zagranicznej, jak i książek o charakterze naukowym. Praca dyplomowa magisterska musi zawierać jasno określony cel i zakres oraz wnioski końcowe sformułowane na podstawie przeprowadzonej analizy rozważanego zagadnienia. Przedmiotem pracy dyplomowej magisterskiej może być przykładowo:

- realizacja zadania naukowo-badawczego,
- rozwiązanie problemu obliczeniowego, projektowego lub technologicznego,
- opracowanie lub istotne udoskonalenie metody badawczej, pomiarowej, analitycznej lub opisu matematycznego procesu technicznego z zakresu inżynierii chemicznej.

Proces uczenia się dostosowany jest do indywidualnych i grupowych potrzeb studentów w ramach elastycznego systemu studiów zgodnie z Regulaminem studiów w PW. Studenci podczas studiów zgodnie ze swoimi predyspozycjami i zainteresowaniami dokonują wyboru tematyki zajęć z przedmiotów obieralnych, specjalności oraz tematu pracy dyplomowej inżynierskiej i magisterskiej, a także mają możliwość doboru indywidualnego tempa studiowania w ramach zasad rejestracji na kolejne etapy studiowania. W przypadkach trudnej sytuacji losowej lub rodzinnej studenta możliwa jest również indywidualna organizacja studiów polegająca na indywidualizacji planu zajęć m.in. poprzez możliwość udziału w zajęciach w terminach dogodnych dla studenta z innymi grupami studenckimi, indywidualny harmonogram zaliczeń i egzaminów lub wydłużenie terminów złożenia prac etapowych. Studenci, na ich wniosek, mogą również realizować część przedmiotów w innych uczelniach na podstawie indywidualnego planu studiów, przy jednoczesnym spełnieniu warunku osiągnięcia wszystkich efektów uczenia się zgodnie z realizowanym programem studiów. W szczególności realizacja indywidualnej organizacji studiów oraz indywidualnego planu studiów umożliwia osiągnięcie wszystkich określonych w programie studiów efektów uczenia się osobom z niepełnosprawnościami, studentom uprawiającym zawodniczo sport oraz laureatom Diamentowego Grantu.

Liczebność grup zajęciowych na studiach I i II jest dostosowana do potrzeb grupowych studentów wynikających ze specyfiki poszczególnych zajęć. Przy aktualnej liczbie studentów na obu poziomach studiów zajęcia wykładowe są prowadzone dla grup 15-80 osobowych, a na I roku studiów w przypadku przedmiotów matematyka, fizyka i chemia (zajęcia w ramach Szkoły) - nie przekraczających 150 osób. Ćwiczenia audytoryjne są prowadzone dla grup studenckich o liczebności 15-30 studentów, natomiast zajęcia laboratoryjne i projektowe studenci realizują w zespołach 2-6 osobowych. Tygodniowy plan zajęć pozwala na równomierne rozłożenie przez studentów czasu na udział w zajęciach i samodzielne uczenie się. Zajęcia odbywają się od poniedziałku do piątku zaczynając się najwcześniej o godzinie 8.15 i kończąc najczęściej do godz. 16.00-17.00. Weryfikacja osiągnięcia efektów uczenia się w formie egzaminów odbywa się podczas trzech dwutygodniowych sesji egzaminacyjnych: zimowej, letniej i jesiennej, natomiast zaliczenia przedmiotów nie kończących się egzaminem są realizowane przed zakończeniem danego semestru nauki poza okresami sesji egzaminacyjnych.

Zgodnie z Zarządzeniem Rektora Politechniki Warszawskiej nr 16/2020 z dnia 11.03.2020 r. (załącznik 1.12) w dniach 12 marca-14 kwietnia br. zawieszono zostały zajęcia dydaktyczne na wszystkich kierunkach studiów I i II stopnia (licencjackich, inżynierskich, magisterskich), jednolitych studiów magisterskich we wszystkich trybach (stacjonarne, niestacjonarne), w szkołach doktorskich, na studiach podyplomowych (z wyłączeniem zajęć prowadzonych zdalnie). Niezwłocznie rozpoczęto realizację zajęć dydaktyczne w formie zdalnej synchronicznie i asynchronicznie. Studenci zostali poinformowani w jakiej formie będą prowadzone zajęcia i zaliczenia. Zarekomendowano użycie funkcjonalności platform Moodle oraz Microsoft Teams. Przystępując do oceny efektów uczenia się określono, że zaliczenia i egzaminy muszą być realizowane zgodnie z Zarządzeniem nr 27/2020 Rektora PW z dnia 4 maja 2020 r. (załącznik 1.13) w sprawie zasad weryfikacji osiągniętych efektów uczenia się na studiach pierwszego i drugiego stopnia w procesie kształcenia na odległość w okresie ograniczenia funkcjonowania uczelni w związku z zapobieganiem, przeciwdziałaniem i zwalczaniem COVID-19. Studenci mają obowiązek wypełnić oświadczenia o samodzielności wykonania pracy. Oświadczenie jest stosowane tylko w przypadku prac studentów wykonywanych zdalnie w trybie on-line. Podczas weryfikacji osiągniętych efektów uczenia się student musi mieć włączoną kamerę, zaś przebieg zaliczenia lub egzaminu może być rejestrowany na wniosek lub za zgodą studenta. Nauczyciel może zażądać weryfikacji tożsamości studenta przystępującego do zaliczenia lub egzaminu np. poprzez okazanie dowodu tożsamości lub legitymacji studenckiej, przy czym okazanie dokumentu nie może być rejestrowane. Prezentacja projektów indywidualnych lub zespołowych może odbywać się także np. poprzez przesłanie wcześniej nagranych przez studentów filmu i jego omówienia podczas spotkania „na żywo”. Pisemna weryfikacja osiągniętych efektów uczenia się polegająca na rozwiązywaniu zadań może polegać na przesyłaniu pocztą elektroniczną lub umieszczaniu we wskazanych katalogach

skanów lub zdjęć prac wykonanych odręcznie przez studentów. W przypadku stosowania kilku zadań zaleca się pojedyncze i sekwencyjne udostępnianie ich treści z określeniem czasu na przesłanie rozwiązania. Wychodząc naprzeciw problemom związanym z nauczaniem zdalnym podjęto czynności w celu zapewnienia ciągłości zajęć zarówno dla studentów jak i prowadzących. Zakupione zostały komputery przenośne do prowadzenia zajęć dydaktycznych mające na celu zapewnienie ciągłości prowadzenia zajęć np. w momencie awarii podstawowego komputera. Dodatkowo zakupione zostały zestawy (kamera internetowa plus słuchawki przewodowe z mikrofonem) umożliwiające przesyłanie obrazu i dźwięku w dobrej jakości. Wydział dysponuje tabletem graficznym typu Wacom Bamboo A4, który umożliwia przenoszenie notatek w formie papierowej do przestrzeni komputera. Przygotowane zostały dwie sale do prowadzenia nauki zdalnej, wyposażone na stałe w kamerę, dodatkowe oświetlenie oraz bezprzewodowe słuchawki z mikrofonem. W ten sposób po podłączeniu komputera można prowadzić tradycyjny wykład/ćwiczenia z użyciem tablicy transmitowany online z dobrą jakością. Można również salę wykorzystać do nagrania filmów z wykładu, następnie udostępnianych studentom.

Pod koniec sierpnia 2020 uwzględniając konieczność zaplanowania aktywności akademickich w Politechnice Warszawskiej z odpowiednim wyprzedzeniem, przedstawiono plan organizacji pracy w semestrze zimowym w roku akademickim 2020/2021. Informacje zostały sformułowane na podstawie aktualnej wiedzy o stanie zagrożenia pandemią COVID-19 i z uwzględnieniem istniejących wytycznych. Założono, że proces dydaktyczny realizowany będzie w systemie mieszanym. Zajęcia, takie jak np. wykłady, powodujące największe skupienie osób w jednym miejscu oraz ich przemieszczenie w ciągach komunikacyjnych, będą prowadzone w formie zdalnej. Formułę pozostałych zajęć zaplanowano według jednego z trzech scenariuszy:

Tryb zdalny [Z]: Zajęcia wszystkich przedmiotów prowadzone zdalnie, z wykorzystaniem narzędzi do komunikacji przez Internet. Zajęcia stacjonarne prowadzone w minimalnym zakresie (do 5% ogólnej liczby godzin), wyłącznie w sytuacjach, które powodowałyby uniemożliwienie zakończenia cyklu kształcenia w wymaganym czasie. W tym trybie obecność studentów na Uczelni nie jest wymagana (poza wskazanym dla wybranych grup minimalnym, określonym czasem).

Tryb zdalny mieszany [ZM]: Przeważająca liczba przedmiotów prowadzona w trybie zdalnym. Zajęcia stacjonarne (do 20% ogólnej liczby godzin) prowadzone dla przedmiotów o kluczowym znaczeniu dla kierunku kształcenia, integrujących wiedzę i pozwalających najefektywniej skorzystać z kontaktu bezpośredniego. W tym wariantcie możliwe jest blokowanie zajęć w celu zmniejszenia liczby kontaktów między osobami przebywającymi na Uczelni. W tym trybie szczegółowe wymagania dotyczące obecności studentów na Uczelni zostaną sformułowane przez wydziały.

Tryb stacjonarny mieszany [SM]: Wykłady, zajęcia dla dużych grup oraz inne formy kształcenia, gdzie nie występuje potrzeba aktywnego kontaktu interpersonalnego – prowadzone zdalnie. Wszystkie pozostałe zajęcia, gdzie możliwe jest zachowanie reżimu sanitarnego, prowadzone są w formie stacjonarnej. W tym trybie konieczna jest stała obecność studentów na Uczelni.

Na podstawie powyższych wytycznych podjęto decyzję, że na kierunku studiów IChIP w semestrze zimowym 2020Z studenci I stopnia: 1 roku będą uczestniczyli w zajęciach w trybie stacjonarnym mieszanym, studenci 2 i 3 roku w trybie zdalnym mieszanym, a studenci IV roku w trybie zdalnym. Studenci 1 roku studiów II stopnia będą realizowali zajęcia w trybie zdalnym mieszanym. Pełne zasady funkcjonowania Wydziału obejmuje Zarządzenie nr 3/2020 Dziekana WIChiP PW z dnia 7 października 2020 r. w sprawie funkcjonowania Wydziału Inżynierii Chemicznej i Procesowej PW w okresie epidemii COVID-19 (załącznik 1.14).

Realizacja praktyki zawodowej w łącznym wymiarze 4 tygodni (8 ECTS) jest obowiązkowa dla wszystkich studentów studiów I stopnia studiów, natomiast na studiach II stopnia realizacja praktyki nie jest wymagana. Podstawowymi dokumentami określającymi zasady realizacji praktyk studenckich są: Zarządzenie nr 24/2017 Rektora PW z dnia 27 kwietnia 2017 r. (załącznik 2.1) oraz Zarządzenie

nr 3/2019 Dziekana WICHiP PW z dnia 23 października 2019 r. (załącznik 2.2). Realizacja obowiązkowej praktyki zawodowej jest integralną częścią procesu dydaktycznego na studiach I stopnia. Studentom rekomenduje się odbycie praktyki po drugim lub po trzecim roku studiów w okresie wakacji przy jednoczesnym zapewnieniu nieprzerwanych 4-tygodniowych wakacji letnich zgodnie z Regulaminem studiów w PW. Celem praktyki jest osiągnięcie przez studenta efektów uczenia się w zakresie znajomości procesów przetwórczych w zakładach przemysłowych i produkcyjnych, aspektów zarządzania i realizacji projektów, gospodarki surowcami i odpadami, systemów organizacji, zarządzania i aspektów ekonomicznych produkcji przemysłowej, poznania funkcjonowania aparatury kontrolno-pomiarowej i zasadami kontroli, poznania konkretnych ciągów technologicznych i zakresu obowiązków na wybranych stanowiskach, funkcjonowania poszczególnych służb technicznych i przepisów BHP. Ze względu na inżynierski charakter studiów praktyki zawodowe mogą być realizowane przez studentów jedynie w zakładach przemysłowych lub w biurach projektowych o profilu związanym z programem kształcenia na kierunku inżynieria chemiczna i procesowa. Praktyka jest realizowana w okresie wolnym od zajęć dydaktycznych (w szczególnych przypadkach mogą być odstępstwa od tej zasady) i może odbywać się również w instytucjach zagranicznych lub w ramach programów międzynarodowej wymiany studentów.

Bezpośredni nadzór nad praktykami na Wydziale sprawuje pełnomocnik dziekana ds. praktyk, działający pod merytorycznym nadzorem prodziekana ds. studiów. Do obowiązków pełnomocnika należy nadzór nad organizacją i przebiegiem praktyk, jak również uznawanie osiągnięcia wymaganych efektów uczenia się. Pełnomocnik dziekana ds. praktyk posiada pisemne pełnomocnictwo Rektora PW do podpisywania porozumień o organizacji obowiązkowych praktyk studenckich w imieniu Politechniki Warszawskiej. W listopadzie lub grudniu każdego roku akademickiego pełnomocnik organizuje obowiązkowe spotkanie dla studentów 2 i 3 roku dotyczące praktyk, na którym przedstawia cel praktyk zawodowych oraz procedurę ich realizacji. Procedura organizacji, realizacji i zaliczania praktyk studenckich przebiega w następujący sposób:

1. Student określa miejsce i ustala termin odbywania praktyki.
2. Student ma obowiązek posiadania aktualnego ubezpieczenia NNW.
  - a) wykupione w Politechnice Warszawskiej, lub
  - b) wykupione bezpośrednio u ubezpieczyciela;
3. Student składa wniosek o zgodę na realizację praktyki przemysłowej do pełnomocnika dziekana ds. praktyk wraz z dokumentami potwierdzającymi aktualne ubezpieczenie NNW. Pełnomocnik akceptuje wniosek i zwraca go studentowi.
4. Student uzupełnia informacje dotyczące praktyki w Wirtualnym Dziekanacie.
5. Student zgłasza się z wnioskiem do osoby odpowiedzialnej za sprawy formalne praktyki w Dziale Organizacyjnym.
6. Osoba odpowiedzialna za praktyki w Dziale Organizacyjnym przygotowuje "Porozumienie o organizacji praktyki studenckiej", zwane dalej „Porozumieniem”, którego wzór określa załącznik do Zarządzenia nr 24/2017 Rektora PW z dnia 27 kwietnia 2017 r. (załącznik 2.1). Jest to porozumienie trójstronne pomiędzy wydziałem, podmiotem zewnętrznym, w którym będzie się odbywać praktyka, a studentem. Porozumienie musi być podpisane przez trzy strony. Podmiot zewnętrzny otrzymuje również dokument „Cel i program studenckiej praktyki przemysłowej na kierunku studiów inżynieria chemiczna i procesowa” (załącznik 2.2).
7. Po otrzymaniu z podmiotu zewnętrznego podpisanego porozumienia, student odbiera w Dziale Organizacyjnym skierowanie na praktykę oraz zaświadczenie o jej odbyciu do podpisania przez podmiot zewnętrzny. Wzór skierowania i zaświadczenia stanowi załącznik do zarządzenia Rektora PW.

8. Student udaje się na praktykę ze skierowaniem, dowodem osobistym oraz pisemnym zaświadczeniem o ubezpieczeniu NNW, wydanym przez dziekanat lub polisą NNW;
9. Po odbyciu praktyki, kierownik podmiotu zewnętrznego lub osoba przez niego upoważniona wystawia pisemną opinię na druku: „Zaświadczenie o odbyciu praktyki” (załącznik 2.1) dotyczącą zakresu realizacji programu praktyki i zaangażowania studenta. Pracodawca poświadczając podpisem również sprawozdanie z przebiegu praktyk oraz wypełnia kartę oceny przebiegu studenckiej praktyki przemysłowej (załącznik 2.2).
10. Po zakończeniu praktyki, najpóźniej do końca listopada roku, w którym odbyła się praktyka, student zgłasza się do pełnomocnika dziekana ds. praktyk z:
  - a) zaświadczeniem o odbyciu praktyki (załącznik 2.1),
  - b) sprawozdaniem z przebiegu praktyki (załącznik 2.1),
  - c) kartą oceny studenckiej praktyki przemysłowej (załącznik 2.2),
  - d) samooceną osiągnięcia efektów uczenia się (załącznik 2.2).
11. Na podstawie przedstawionych dokumentów i rozmowy ze studentem pełnomocnik dziekana ds. praktyk weryfikuje osiągnięcie przez studenta efektów uczenia się określonych dla przedmiotu Studencka praktyka przemysłowa i podejmuje decyzję o uznaniu osiągnięcia tych efektów.

Wydział oferuje studentom miejsca praktyk na podstawie podpisanych umów w następujących zakładach przemysłowych i instytutach branżowych: Grupa Azoty Zakłady Azotowe w Puławach, Grupa Azoty Zakłady Azotowe w Policach, Mennica - Metale Szlachetne w Radzyminie, Instytut Chemii Przemysłowej w Warszawie oraz Instytut Przemysłu Organicznego w Warszawie. Studenci korzystają z oferty Wydziału lub sami proponują pracodawcę, u którego zamierzają odbywać praktykę przemysłową. W przypadku zgłoszenia propozycji pracodawcy przez studenta o tym czy profil proponowanego przez niego podmiotu zewnętrznego odpowiada programowi kształcenia na kierunku inżynieria chemiczna i procesowa decyduje pełnomocnik dziekana ds. praktyk przed skierowaniem studenta na praktykę. W przypadku wyboru miejsca praktyki oferowanego przez Wydział nabór studentów odbywa się w kwietniu każdego roku. O kolejności zapisów decyduje średnia ocen uzyskanych podczas studiów, przy czym preferowani są studenci III roku studiów. Poniżej przedstawiono liczbę miejsc jaką oferuje Wydział oraz udział studentów w praktykach w 2019 roku:

1. Grupa Azoty SA Zakłady Azotowe w Puławach (min. 12 studentów), w 2019 zagwarantowano 15 miejsc, wykorzystano 3.
2. Grupa Azoty SA Zakłady Azotowe w Policach (min. 12 studentów), w 2019 nie było ograniczeń liczby miejsc, wykorzystano 2.
3. Mennica - Metale Szlachetne w Radzyminie, (max 12 studentów), w 2019 zagwarantowano 3 miejsca, wykorzystano 2.
4. Instytut Chemii Przemysłowej w Warszawie (min. 5 studentów), w 2019 zagwarantowano 6 miejsc, wykorzystano 6.
5. Instytut Przemysłu Organicznego w Warszawie (min. 3 studentów), umowa obowiązuje od stycznia 2020.

Zainteresowanie studentów praktykami zbiorowymi w poszczególnych latach ulegało zmianie. Na przykład w roku 2018 do ZA w Puławach wyjechało 10 osób, a do Polic 6, natomiast w roku 2017 z praktyk oferowanych w Puławach skorzystało aż 17 osób. Jednakże wobec faktu, że studenci nie wykorzystują wszystkich miejsc jakie oferuje Wydział, można stwierdzić, że Wydział gwarantuje miejsca praktyk dla wszystkich zainteresowanych ofertą studentów. Każdego roku kilku studentów studiów II stopnia realizuje nieobowiązkową praktykę studencką, najczęściej w instytutach Polskiej

Akademii Nauk, przez co nabywają oni dodatkowych kompetencji naukowo-badawczych lub w zagranicznych ośrodkach naukowych lub przemysłowych.

### **Dodatkowe informacje, które uczelnia uznaje za ważne dla oceny kryterium 2:**

W latach 2012-2019 w Rankingu Szkół Wyższych miesięcznika edukacyjnego Perspektywy kierunek studiów inżynieria chemiczna i procesowa na Politechnice Warszawskiej corocznie był oceniany jako najlepszy w Polsce. W roku 2016 Wydział uzyskał tytuł Lidera Jakości Kształcenia oraz certyfikaty "Studia z przyszłością" dla studiów I i II stopnia na kierunku inżynieria chemiczna i procesowa.

### **Kryterium 3. Przyjęcie na studia, weryfikacja osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się, zaliczanie poszczególnych semestrów i lat oraz dyplomowanie**

Zasady i harmonogram przyjęć na studia w Politechnice Warszawskiej są ustalane corocznie uchwałą Senatu PW stanowiąc jednolitą procedurę kwalifikacyjną kandydatów odpowiednio na studia I i II stopnia realizowaną w całej Uczelni (załączniki 3.1). Warunkiem ubiegania się o przyjęcie na studia I stopnia jest internetowe zarejestrowanie się przez kandydata w systemie rekrutacyjnym, terminowe wniesienie opłaty rekrutacyjnej oraz przekazanie ocen ze świadectwa maturalnego. Kandydat w zgłoszeniu wskazuje maksymalnie 5 kierunków studiów szeregując wybrane kierunki studiów według swoich preferencji. Oferta studiów I stopnia na kierunku inżynieria chemiczna i procesowa jest przeznaczona dla absolwentów szkół średnich o zainteresowaniach matematyczno-fizycznych i technicznych z dobrą znajomością matematyki, fizyki i chemii na poziomie szkoły średniej. Liczba punktów kwalifikacyjnych w procedurze rekrutacji jest ustalana na podstawie wyników egzaminu maturalnego z wybranych przedmiotów uwzględnianych z odpowiednimi wagami. Na kierunku studiów inżynieria chemiczna i procesowa realizowanym na Wydziale Inżynierii Chemicznej i Procesowej uwzględnia się liczbę punktów uzyskanych przez kandydata na świadectwie maturalnym z matematyki (waga 1), języka obcego (waga 0,25) oraz jednego z przedmiotów do wyboru : fizyki, chemii lub biologii (waga 1). Punkty uzyskane z przedmiotów zdawanych na poziomie podstawowym uwzględniane są z wagą 0,5, a na poziomie rozszerzonym z dodatkową wagą 1. Na studia przyjmowani są również kandydaci posiadający dokumenty odpowiadające polskiemu świadectwu dojrzałości np. maturę międzynarodową (IB) lub European Baccalaureate (EB), przy czym zakres wymagań merytorycznych w procedurze rekrutacji jest identyczny, jak dla kandydatów posiadających polskie świadectwo dojrzałości. Zasady przeliczania punktów w takich przypadkach określa Uchwała Senatu PW. Przyjęcie na studia I stopnia następuje na podstawie rankingu liczby punktów kwalifikacyjnych określonych na podstawie polskiego świadectwa maturalnego lub dokumentów równoważnych. Poza normalną procedurą kwalifikacyjną, na studia mogą zostać przyjęci również laureaci i finaliści olimpiad i konkursów ogólnopolskich.

Studia II stopnia są przeznaczone dla absolwentów studiów I stopnia posiadających podstawową wiedzę z zakresu inżynierii chemicznej, technologii chemicznej, inżynierii materiałowej, inżynierii biomedycznej i dziedzin pokrewnych pragnących pogłębić specjalistyczną wiedzę i umiejętności w zakresie inżynierii chemicznej. O przyjęcie na studia stacjonarne II stopnia mogą ubiegać się:

- absolwenci 7-semestralnych studiów inżynierskich na kierunku Inżynieria Chemiczna i Procesowa posiadający tytuł zawodowy inżyniera,
- absolwenci 7-semestralnych studiów inżynierskich o zbliżonym zakresie programowym (Technologia chemiczna, Biotechnologia, Inżynieria Materiałowa, Ochrona Środowiska, Inżynieria Środowiska i podobne) posiadający tytuł zawodowy inżyniera, jeżeli będą mogli uzyskać dyplom ukończenia studiów II stopnia na WChiP PW po uzupełnieniu różnic programowych o dodatkowe przedmioty w wymiarze nie większym niż 30 ECTS. Przy większych różnicach programowych dziekan może wskazać przedmioty do uzupełnienia przez kandydata przed przyjęciem na studia II stopnia,
- absolwenci 6-semestralnych studiów I stopnia z tytułem zawodowym licencjata po ukończeniu kierunków technicznych. W tym przypadku kandydaci są zobowiązani do zaliczenia dodatkowych zajęć w wymiarze 30 ECTS przed przyjęciem na studia II stopnia.

Podstawą przyjęcia na studia II stopnia jest ocena stopnia przygotowania i predyspozycji kandydata do podjęcia studiów na kierunku inżynieria chemiczna i procesowa, analiza dokumentów kandydata i ewentualnie rozmowa kwalifikacyjna. Kandydatom, których kompetencje uzyskane w wyniku ukończenia studiów I stopnia różnią się od kompetencji oczekiwanych od kandydata na studia II stopnia Wydziałowa Komisja Rekrutacyjna może wskazać konieczność uzupełnienia braków kompetencyjnych poprzez zaliczenie wskazanych przez prodziekana ds. studiów dodatkowych przedmiotów w wymiarze nieprzekraczającym 30 ECTS.

W Uczelni stosowana jest procedura przyjęć na studia w wyniku potwierdzania efektów uczenia się uzyskanych poza systemem studiów. Efekty uczenia się mogą zostać potwierdzone osobie posiadającej świadectwo dojrzałości i co najmniej 5 lat doświadczenia zawodowego, ubiegającej się o przyjęcie na studia I stopnia, osobie posiadającej tytuł zawodowy inżyniera, licencjata lub równorzędny i co najmniej 3 lata doświadczenia zawodowego po ukończeniu studiów pierwszego stopnia, ubiegającej się o przyjęcie na studia II stopnia oraz osobie posiadającej tytuł zawodowy magistra inżyniera, magistra lub równorzędny i co najmniej 2 lata doświadczenia zawodowego po ukończeniu studiów II stopnia albo jednolitych studiów magisterskich, ubiegającej się o przyjęcie na kolejny kierunek studiów I lub II stopnia. Efekty uczenia się potwierdzane są w zakresie odpowiadającym efektom kształcenia określonym dla danego modułu kształcenia występującego w programie studiów. Oznacza to sprawdzanie przez Uczelnię faktycznych umiejętności, kompetencji i wiedzy, a nie przedłożonych dokumentów. Postępowanie takie prowadzone jest na wniosek osoby zainteresowanej. Do ubiegania się o przyjęcie na studia są uprawnione osoby, które uzyskały, w Politechnice Warszawskiej, w rezultacie poddania się procedurze potwierdzania efektów uczenia się co najmniej 15 ECTS przypisanych kierunkowym modułom kształcenia, w przypadku ubiegania się o przyjęcie na studia I stopnia i co najmniej 10 ECTS przypisanych kierunkowym modułom kształcenia, w przypadku ubiegania się o przyjęcie na studia II stopnia.

Efekty uczenia się i okresy kształcenia w innej uczelni, w tym w uczelni zagranicznej, mogą być uznane na podstawie dokumentów potwierdzających zaliczenie odpowiednich modułów oraz analizy ich treści merytorycznych zgodnie z Regulaminem studiów w PW (załącznik 3.2). Procedura prowadzona jest na wniosek studenta przez prodziekana ds. studiów. Prodziekan może uznać studentowi osiągnięcie efektów uczenia się, uzyskane w wyniku realizacji innych programów studiów lub uczestniczenia w pracach naukowo-badawczych i wdrożeniowych, obozie naukowym, pracach kół naukowych, artystycznych i sportowych, krajowych i międzynarodowych programach edukacyjnych lub praktyce studenckiej, jako osiągnięte efekty uczenia się dla danego przedmiotu oraz zwolnić studenta w całości lub częściowo z udziału w zajęciach z tego przedmiotu. Zasady potwierdzania efektów uczenia się uzyskanych poza formalnym systemem studiów określa Uchwała nr 387/XLIX/2019 Senatu PW z dnia 18 września 2019 r. (załącznik 3.3)

Przebieg przyjęć na studia oraz stopień osiągania efektów uczenia się przez studentów jest monitorowany przez cały okres ich studiów. Prodziekan ds. studiów corocznie przedstawia Radzie Wydziału raport z przebiegu rekrutacji zawierający statystykę wyników przyjętych kandydatów. Monitorowanie przebiegu rekrutacji umożliwia określenie tendencji zmian liczby kandydatów na studia i ich przygotowania początkowego. Dzięki tej wiedzy można przeciwdziałać niekorzystnym zjawiskom np. intensyfikując promocję oraz przedstawiając ofertę wsparcia dla studentów I roku w formie zajęć wyrównawczych. Również corocznie przedstawiany jest raport z przebiegu rejestracji studentów na kolejne etapy studiowania zawierający m. in. zmiany liczby studentów rejestrowanych na poszczególne lata studiów. Analizy ocen uzyskiwanych przez studentów z poszczególnych przedmiotów oraz egzaminów dyplomowych dokonuje okresowo prodziekan ds. studiów. Wyniki takiej analizy, w zakresie kluczowych dla kierunku studiów przedmiotów, przedstawia corocznie Radzie Wydziału. Umożliwia to ocenę stopnia trudności poszczególnych przedmiotów i weryfikację nakładu pracy studentów. Umożliwia to także zidentyfikowanie przedmiotów progowych sprawiających trudności studentom. Bieżące problemy związane z wynikami studentów są zgłaszane przez WRS i starostów poszczególnych roczników podczas cyklicznych spotkań z prodziekanem ds. studiów.

Szybkiej wymianie informacji sprzyja system „otwartego dziekanatu” w ramach którego prodziekani ds. studiów i studenckich są cały czas dostępni dla studentów pracując przy otwartych drzwiach swoich gabinetów. Absolwenci studiów otrzymują okresowo ankietę badającą ich opinię o studiach. Składana anonimowo ankietą pozwala na doskonalenie programu kształcenia i systemu studiów. Przedstawiciele interesariuszy wewnętrznych i zewnętrznych wchodzący w skład komisji ds. dydaktyki również wyrażają opinię o programie studiów. Wynikiem konsultacji ze studentami oraz pracodawcami jest m. in. wprowadzenie do programu nauczania informatycznych narzędzi inżynierskich (AutoCAD, Ansys Fluent), a studenci otrzymują od nauczycieli odpowiednie certyfikaty autoryzowane przez producentów oprogramowania potwierdzające nabycie wymaganych umiejętności i kompetencji.

Na studiach I stopnia okresem, w którym rozlicza się studentów z ich postępów w nauce, jest na I roku semestr studiów, a na wyższych latach studiów rok akademicki. Minimalna liczba punktów niezbędnych do rejestracji na kolejny okres rozliczeniowy na studiach I stopnia wynosi: na semestr 2 - 21 ECTS, na semestr 3 – 48 ECTS, na semestr 5 – 110 ECTS i na semestr 7 – 175 ECTS. Na studiach II stopnia rejestracja na kolejny etap studiowania następuje po pierwszym semestrze nauki i wymaga uzyskania 18 ECTS, a po drugim semestrze nauki 45 ECTS. Dodatkowo dla obu stopni studiów wymagane jest, aby zaległości w zaliczeniu przedmiotów obowiązkowych nie przekraczały jednego roku studiów. Zgodnie z Regulaminem studiów w PW student ma prawo do przedłużenia okresu studiów o jeden rok w stosunku do nominalnego czasu trwania studiów.

Sposób weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się przez studentów jest uzależniony od kategorii efektu. W zakresie wiedzy weryfikację prowadzi się na podstawie egzaminów pisemnych i ustnych, pisemnych sprawdzianów etapowych i ostatecznie podczas egzaminu dyplomowego. W zakresie umiejętności metodami weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się są oceny prac projektowych, zaliczeń pisemnych, a także oceny sprawozdań i pracy studenta podczas zajęć laboratoryjnych. W obszarze kompetencji społecznych wykorzystuje się obserwacje studenta w czasie pracy samodzielnej i grupowej oraz analizę prowadzonych prac badawczych (przygotowanie pracy, dokumentacja przebiegu badań, rejestracja wyników). Metodyka weryfikacji i kryteria oceny uzyskania efektów uczenia się są określane przez prowadzących zajęcia i zawarte w regulaminach przedmiotów. Studenci są informowani o metodach weryfikacji stopnia osiągnięcia efektów uczenia się na pierwszych zajęciach z każdego przedmiotu. Metody te zależą od rodzaju ocenianych efektów i są im przyporządkowane. Efekty uczenia się kluczowe dla kierunku studiów z zakresów wiedzy i umiejętności są osiągnięte przez studentów na zajęciach realizowanych w formach: wykładu, ćwiczeń audytoryjnych oraz zajęć laboratoryjnych i projektowych. W zależności od kategorii efektu uczenia się stosuje się metody dostępne dla danej formy zajęć. W sytuacjach konfliktowych związanych z weryfikacją efektów uczenia się student może zwrócić się bezpośrednio do prodziekana ds. dydaktyki, który podejmuje działania mediacyjne lub formalne polegające na zastosowaniu procedury komisyjnej weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się zgodnie z Regulaminem studiów w PW.

Weryfikacja osiągnięcia efektów uczenia się dla studenckiej praktyki przemysłowej jest prowadzona na podstawie standaryzowanych dokumentów: Karty oceny studenckiej praktyki przemysłowej wypełnianej przez opiekuna praktyki w zakładzie pracy (załącznik 2.2), Karty samooceny osiągnięcia efektów uczenia się wypełnianej przez studenta (załącznik 2.2) oraz sprawozdania studenta z przebiegu praktyki (załącznik 2.1). Na podstawie tych dokumentów zaliczenie praktyki jest dokonywane przez pełnomocnika dziekana ds. praktyk po uprzednim przeprowadzeniu rozmowy podsumowującej przebieg praktyki ze studentem. W roku 2019 studenckie praktyki przemysłowe były realizowane m.in. przez następujące podmioty: "BIELMLEK" Spółdzielnia Mleczarska, ALPLA Opakowania z Tworzyw Sztucznych Spółka z o.o., ANPHARM Przedsiębiorstwo Farmaceutyczne S.A., ArcelorMittal Warszawa Sp. z o.o., BELSAN Sp. z o.o., BorgWarner Poland Sp. z o.o., British-American Tobacco Polska S.A., EADS PZL Warszawa-Okęcie S.A., ESKIMOS S.A. Chłodnia, Fabryka Substancji Zapachowych "POLLENA-AROMA" S.A., Gmina Miasto Elbląg - Elbląski Park Technologiczny, Grupa Azoty Zakłady Azotowe "Puławy" S.A., Grupa Azoty Zakłady Chemiczne „Police” S.A., Grupa INCO S.A. - Zakład Produkcyjny w Górze Kalwarii, Instytut Biocybernetyki i Inżynierii Biomedycznej im. Macieja Nałęczca Polskiej Akademii



Nauk, Instytut Chemii i Techniki Jądrowej w Warszawie, Instytut Chemii Przemysłowej w Warszawie, Kompania Piwowarska S.A., Mazowiecka Spółka Mleczarska S.A., Mennica Metale Sp. z o.o., Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w m. st. Warszawie S.A. Stacja Uzdatniania Wody "Filtry", Okręgowa Spółdzielnia Mleczarska w Piątnicy, Pepsi-Cola General Bottlers Poland Sp. z o.o., PGNiG TERMIKA S.A., Polskie Górnictwo Naftowe i Gazownictwo S.A. w Warszawie Oddział w Odolanowie, Polskie LNG S.A., Reckitt Benckiser Production (POLAND) Sp. z o.o., ROCKWOOL Polska Sp. z o.o., Stora Enso Narew Sp. z o. o., Tarchomińskie Zakłady Farmaceutyczne POLFA S.A., Tensho Electric Industries Co., Verona Products Professional Sp. z o.o., VITROSILICON CIECH S.A., Wytwórnia klejów i zapraw budowlanych S.A., Zakład Rolniczo-Przemysłowy „FARMUTIL HS” S.A., Zakłady Farmaceutyczne POLPHARMA Oddział Produkcyjny w Nowej Dębie oraz ZAP SZNAJDER BATTERIEN S.A.

Osiągnięcie wymaganych kompetencji w zakresie języka obcego przez studentów studiów I stopnia jest określone na podstawie wyniku ogólnouczelnianego egzaminu na poziomie B2 organizowanego przez Studium Języków Obcych. Kompetencje językowe na poziomie B2+ studentów studiów II stopnia są weryfikowane na podstawie wyniku zaliczenia pisemnego i ustnego. Jednocześnie w ramach realizacji prac dyplomowych magisterskich wymaga się od studenta korzystania z obcojęzycznej literatury naukowej, głównie w języku angielskim.

Studenci z niepełnosprawnościami mogą liczyć na indywidualną pomoc zarówno w trakcie zajęć, jak i w procesie weryfikacji efektów uczenia się. Student może zwrócić się do dziekana z wnioskiem o wyznaczenie dla niego opiekuna wydziałowego. Zadaniem opiekuna jest określanie i przedstawianie dziekanowi szczególnych potrzeb studenta w zakresie organizacji i realizacji procesu dydaktycznego, w tym dostosowania warunków odbywania studiów do rodzaju niepełnosprawności. Wsparcie dla studentów z niepełnosprawnościami w PW jest rozwiązane systemowo przez funkcjonujące w Uczelni Biuro ds. osób niepełnosprawnych i opisane szczegółowo w kryterium 8.

Pisemne prace etapowe, takie jak prace egzaminacyjne, sprawdziany pisemne, prezentacje i inne stanowiące podstawę do zaliczenia zajęć przechowuje się przez okres do ukończenia studiów przez studenta, ale nie krócej niż przez 2 lata zgodnie z Zarządzeniem Rektora PW 4/2013 z 11 października 2013 r.

Prace dyplomowe są realizowane przez studentów na zakończenie studiów I i II stopnia. Tematy prac dyplomowych są zatwierdzane przez Radę Wydziału i udostępniane studentom najpóźniej na miesiąc przed końcem semestru poprzedzającego semestr dyplomowy. Część prac dyplomowych jest realizowana przy współpracy z podmiotami zewnętrznymi. Praca dyplomowa inżynierska ma stanowić syntezę zdobytej wiedzy i umiejętności inżynierskich. W jej treści powinno znaleźć się uzasadnienie wyboru i sformułowanie zadania inżynierskiego, analiza aktualnego stanu wiedzy, opracowanie metodyki badań, weryfikacja i dyskusja otrzymanych wyników badań oraz wnioski. Praca dyplomowa magisterska powinna ponadto zawierać takie elementy jak formułowanie tezy naukowej i krytyczna dyskusja otrzymanych wyników badań w odniesieniu do danych literaturowych. W obu przypadkach student musi wykazać się umiejętnością pisania naukowych tekstów technicznych oraz posługiwania się informatycznymi zasobami literatury naukowej. Egzamin dyplomowy przeprowadza komisja egzaminu dyplomowego w składzie ustalonym przez jej przewodniczącego i zatwierdzonym przez prodziekana ds. studiów. W skład komisji wchodzi co najmniej cztery osoby: przewodniczący, promotor pracy dyplomowej, recenzent pracy dyplomowej oraz nauczyciel akademicki pełniący funkcję egzaminatora. W przypadku gdy opiekunem pracy jest nauczyciel ze stopniem doktora, na recenzenta powołuje się nauczyciela ze stopniem doktora habilitowanego lub z tytułem profesora. W przypadku opiekuna ze stopniem doktora habilitowanego lub z tytułem profesora, na recenzenta może być powołany również nauczyciel ze stopniem doktora. Do składu komisji mogą być powoływani także inni członkowie. Na wniosek studenta lub WRS na egzaminie może być obecny wskazany nauczyciel akademicki Wydziału lub przedstawiciel samorządu studentów. Egzamin dyplomowy jest egzaminem ustnym. Egzamin składa się z dwóch części: jawnej i niejawnej. Część jawna egzaminu obejmuje:

- w przypadku pracy inżynierskiej odpowiedzi dyplomanta na 3 pytania egzaminacyjne zawarte w zestawie wylosowanym podczas egzaminu. Wyniki pracy dyplomowej są publikowane w postaci prezentacji plakatowej na stronie internetowej Wydziału.
- w przypadku pracy magisterskiej prezentację pracy dyplomowej przez studenta, przedstawienie przez recenzenta opinii o pracy, pytania i dyskusję dotyczące pracy dyplomowej i odpowiedzi studenta na 3 pytania egzaminacyjne. Zakres prezentacji powinien obejmować określenie genezy, celu i zakresu pracy, omówienie sposobu realizacji pracy, określenie efektów wykonania pracy i sformułowanie wniosków końcowych.

Na podstawie przyjętych zasad dyplomowania pytania egzaminacyjne na egzaminach dyplomowych zawsze dotyczą kluczowych zagadnień stanowiących treści merytoryczne studiów zgodnie z ich poziomem i specjalnością. W części niejawniej egzaminu dyplomowego komisja ustala ocenę pracy dyplomowej na podstawie opinii promotora i recenzenta, ocenę z egzaminu dyplomowego, ocenę ze studiów i wynik końcowy studiów.

Do monitorowania przebiegu karier zawodowych absolwentów Uczelni jest powołane Biuro Karier PW, które przeprowadza regularnie ankietyzacje wśród absolwentów. Jednakże ze względu na małą ilość odpowiedzi uzyskanych od osób ankietyzowanych wyniki tych badań są mało miarodajne. Niezależnie od działań Biura Karier Wydział podejmuje próby samodzielnego badania karier absolwentów. Odbywa się to poprzez regularne kontakty Wydziału z absolwentami za pośrednictwem powstałego w 2010 roku Stowarzyszenia Absolwentów i Przyjaciół Wydziału Inżynierii Chemicznej i Procesowej Politechniki Warszawskiej. Analiza profili zawodowych absolwentów kierunku inżynieria chemiczna i procesowa na profilu LinkedIn wykazuje że osoby, które ukończyły studia w ostatnich 5 latach obecnie są zatrudnione w koncernach i firmach branżowych (np. Reckitt-Benckiser, Oriflame, Mondelez International, Procter&Gamble, Danone, Mars, AstraZeneca, Orlen SA, PepsiCo, L'Oreal, Avon, Danone, Grupa Azoty SA, Coca-Cola, Prochem SA i Orlen Project) pełniąc w nich funkcje adekwatne do profilu kompetencji uzyskanych podczas studiów, w tym kierownicze, co świadczy o ich wysokich kwalifikacjach zawodowych. Ponadto w ostatnich dwóch latach powstały dwie firmy projektowo-consultingowe zajmujące się projektowaniem aparatury i instalacji przemysłowych założone przez absolwentów prowadzonego kierunku studiów z lat 2017-2019 i zatrudniające kolejnych absolwentów tego kierunku. Świadczy to o osiąganiu przez absolwentów kompetencji w zakresie prowadzenia samodzielnej działalności gospodarczej.

O osiąganiu wysokich kompetencji naukowo-badawczych studentów świadczą ich publikacje w czasopiśmie naukowych i wystąpienia na konferencjach naukowych (załącznik 3.4). Studenci kierunku otrzymali w ostatnim okresie: wyróżnienie w kategorii „Koło Naukowe Roku 2015” w prestiżowym konkursie Studenckiego Ruchu Naukowego (StRuNa) pod patronatem Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego, nagrodę dla „Najlepszego Koła Naukowego Kadencji 2015” przyznaną przez Samorząd Studentów Politechniki Warszawskiej, pierwsze miejsce w kategorii „Konferencja Roku” za V edycję European Young Engineers Conference w konkursie organizowanym przez Studencki Ruch Naukowy – StRuNa pod patronatem Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego (2016), wyróżnienie w kategorii „Koło Naukowe Roku” oraz wyróżnienie w kategorii "Projekt Roku" za projekt Nitrogenos - Mobilna Wytwornica Ciekłego Azotu (2016) oraz nagrodę specjalną Prezydium Forum Uczelni Technicznych za organizację 7 edycji European Young Engineers Conference (2018). W 2016 roku nasi studenci zajęli 2 i 3 miejsce w finale Ogólnopolskiego Konkursu Inżynierii i Technologii Chemicznej „Inżynieria Sukcesu”, organizowanym przez Koło Naukowe Gambinus Politechniki Wrocławskiej. W roku 2020 absolwentka studiów I stopnia uzyskała stypendium w ramach programu Fulbright Graduate Student Award, największego programu wymiany Stanów Zjednoczonych, który od ponad 70 lat wspiera współpracę na rzecz rozwoju nauki i kultury w ponad 160 krajach na świecie.

### **Dodatkowe informacje, które uczelnia uznaje za ważne dla oceny kryterium 3:**

Brak

#### **Kryterium 4. Kompetencje, doświadczenie, kwalifikacje i liczebność kadry prowadzącej kształcenie oraz rozwój i doskonalenie kadry**

Kadrę dydaktyczną prowadzącą zajęcia na kierunku inżynieria chemiczna i procesowa stanowią pracownicy Wydziału Inżynierii Chemicznej i Procesowej. Aktualnie na wydziale zatrudnionych jest 46 osób na stanowiskach naukowo-dydaktycznych i dydaktycznych, wśród których 7 posiada tytuł naukowy profesora nauk technicznych, 12 - stopień naukowy doktora habilitowanego, 24 - stopień doktora i 3 - tytuł zawodowy magistra inżyniera. Wszystkie te osoby posiadają tytuły i stopnie naukowe w dyscyplinie inżynieria chemiczna i są przyporządkowane do tej dyscypliny w Politechnice Warszawskiej. Dodatkowo zajęcia z przedmiotów matematyka, chemia, w tym chemia organiczna i analityczna oraz fizyka prowadzą pracownicy wydziałów: Matematyki i Nauk Informacyjnych, Chemicznego i Fizyki, z których wykłady prowadzą 3 osoby posiadające tytuł naukowy profesora w odpowiednich dziedzinach nauk ścisłych i przyrodniczych oraz nauczyciele z odpowiednim dorobkiem naukowym i dydaktycznym w tych dyscyplinach. Dodatkowo w procesie kształcenia uczestniczą nauczyciele akademicki z Wydziału Mechaniki, Energetyki i Lotnictwa (Podstawy Obliczeń Inżynierskich II), Wydziału Zarządzania i Kolegium Nauk Ekonomicznych i Społecznych (przedmioty HES) oraz Studium Języków Obcych PW, a także osoby z otoczenia społeczno-gospodarczego o dużym doświadczeniu praktycznym w zakresie funkcjonowania zakładów przemysłowych. Kryteria doboru nauczycieli akademickich są adekwatne do potrzeb związanych z prawidłową realizacją zajęć, zaś nauczyciele akademicki prowadzą zajęcia zgodne merytorycznie z ich zainteresowaniami i profilem naukowym, co umożliwia osiągnięcie przez studentów kompetencji związanych prowadzeniem prac badawczych. Jednocześnie nauczyciele akademicki łączą działalność naukową z działalnością dydaktyczną, co pozwala na modyfikacje treści merytorycznych prowadzonych przedmiotów w oparciu o najnowsze wyniki badań naukowych.

Polityka kadrowa Wydziału opiera się na działaniach wspierających rozwój naukowy i dydaktyczny nauczycieli akademickich do rozwoju na pozyskiwaniu młodych utalentowanych pracowników w większości stanowiących absolwentów studiów III stopnia i szkół doktorskich. Efektem tych działań jest doskonała struktura wiekowa nauczycieli akademickich wydziału. Wśród 46 nauczycieli akademickich 16 osób jest poniżej 40 roku życia, a 20 osób w wieku 40-54 lat, co zapewnia stabilne funkcjonowanie jednostki i prowadzonego kierunku studiów w przyszłości. W latach 2018-2019 trzech nauczycieli akademickich Wydziału otrzymało tytuł naukowy profesora nauk technicznych, a w latach 2015-2019 9 osób uzyskało stopień naukowy doktora habilitowanego w dyscyplinie inżynieria chemiczna. Realizowana polityka kadrowa obejmuje również stosowanie zasad rozwiązywania konfliktów, a także reagowanie na przypadki zagrożenia lub naruszenia bezpieczeństwa, jak również wszelkie formy dyskryminacji i przemocy wobec członków kadry prowadzącej kształcenie. Dla potrzeb rozwiązywania sytuacji konfliktowych w Uczelni został powołany Rzecznik Zaufania Publicznego.

Kadra dydaktyczna prowadząca zajęcia na ocenianym kierunku studiów prowadzi aktywną działalność naukową w dyscyplinie inżynieria chemiczna. W ramach prowadzonej działalności naukowej w zakresie inżynierii chemicznej w latach 2015-2020 na Wydziale zrealizowano łącznie 82 projektów naukowo-badawczych, w tym 34 finansowanych przez NCN, 22 NCBiR (4 projekty LIDER), a także projekt Mazowieckiej Jednostki Wdrażania Programu UE oraz 9 prestiżowych grantów badawczych w ramach Inicjatywa Doskonałości Uczelnia Badawcza. Wymiernym efektem tej działalności są liczne publikacje naukowe o zasięgu międzynarodowym. W szczególności w latach 2015-2020 pracownicy Wydziału opublikowali **349** publikacji w czasopismach indeksowanych w Journal Citation Report (JCR) o łącznym współczynniku IF wynoszącym **841,9** i **łącznej liczbie punktów MNiSW wynoszącej 14435** oraz **19** książek w wydawnictwach krajowych i zagranicznych. Ponadto opublikowano **123** artykuły w czasopismach spoza listy JCR o sumarycznej liczbie punktów MNiSW wynoszącej **774**. Na Wydziale funkcjonują cztery spółki spin-off, których zadaniem jest komercjalizacja wyników badań naukowych (Novelox sp. z o.o., Nanothea sp. z o.o., Nanosanguis sp. z o.o., InhaTech sp z o.o.). Działalność tych spółek została wysoko oceniona w rankingach portalu Business Insider, wyróżniona Diamentem Top Industry i Honorową Perłą przyznaną przez magazyn „Polish Market”. Prof. Tomasz Ciach otrzymał w

2019 roku odznakę honorową "Za Zasługi dla Wynalazczości" przyznaną przez Premiera RP. W ostatnich 5 latach nauczyciele akademicy Wydziału byli wielu laureatami nagród i wyróżnień. Przykładowo w 2015 roku dr inż. Agnieszka Markowska-Radomska zajęła III miejsce w VII edycji konkursu "Innowator Mazowsza" organizowanego pod patronatem Marszałka Województwa Mazowieckiego uzyskując nagrodę w kategorii "Innowacyjny Młody Naukowiec". W 2016 roku Laboratorium Inżynierii Biomedycznej kierowane przez prof. Tomasza Ciacha zdobyło nagrodę Luminatus 2016 przyznaną przez Bloomberg Businessweek Polska. W tym samym roku dr hab. inż. Magdalena Jasińska uzyskała Nagrodę Naukową Wydziału IV Nauk Technicznych Polskiej Akademii Nauk. W 2017 roku prof. Tomasz Ciach został powołany na reprezentanta Polski w Europejskiej Platformie Technologicznej Nanomedycyny, a w roku 2018 otrzymał odznakę honorową "Za Zasługi dla Wynalazczości". Corocznie kilku nauczycielom akademickim Wydziału przyznawane są nagrody Rektora PW za działalność naukową i dydaktyczną.

Nauczyciele akademicy wykazują aktywność w opracowywaniu nowych podręczników akademickich i skryptów dla studentów kierunku inżynieria chemiczna i procesowa. W ostatnich 5 latach opublikowano szereg nowych podręczników i skryptów stanowiących dla potrzeb prowadzonego kształcenia w zakresie kluczowych dla kierunku studiów efektów uczenia się. W szczególności nauczyciele akademicy opublikowali nowe lub zaktualizowane podręczniki i skrypty „Laboratorium aparatury procesowej”, „Makro- i nanoemulsje proste i wielokrotne w procesach chemicznych, biomedycznych i ochronie środowiska”, „Mechanika aerozoli”, „Podstawy inżynierii chemicznej i procesowej. Zadania z elementami teorii”, „Podstawy obliczeń w procesach przetwarzania materii. Zasady bilansowania masy i energii”, „SCILAB w obliczeniach inżynierskich” oraz „Zbiór zadań z podstaw mechaniki płynów w inżynierii chemicznej i procesowej”, za które autorzy uzyskali nagrody Rektora PW. Obecnie w fazie druku jest nowy skrypt „Procesy przenoszenia ciepła w zadaniach” przeznaczony dla studentów II roku studiów I stopnia.

Nauczyciele akademicy prowadzący zajęcia na kierunku studiów inżynieria chemiczna pełnią funkcje w instytucjach naukowych i radach programowych czasopism. W szczególności 6 osób znajduje się w składzie Komitetu Naukowego Inżynierii Chemicznej i Procesowej powołanego na kadencję 2020-2023 (w tym przewodniczący i sekretarz), a 2 osoby należą do grup roboczych Europejskiej Federacji Inżynierii Chemicznej EFCE, w tym grupy ds. edukacji. Są oni również członkami rad naukowych Instytutu Chemii Przemysłowej, Instytutu Przemysłu Organicznego, Instytutu Chemii i Techniki Jądrowej, a także American Association for Aerosol Research (AAAR), American Chemical Society (ACS), American Chemical Society (Division of Environmental Chemistry), International Confederation of Thermal Analysis and Calorimetry (ICTAC) oraz International Society for Aerosols in Medicine.

W doborze metod kształcenia uwzględniane są najnowsze rozwiązania i osiągnięcia w zakresie dydaktyki zgodnie z zaleceniami Grupy Roboczej ds. Edukacji Europejskiej Federacji Inżynierii Chemicznej. Jednocześnie kadra dydaktyczna systematycznie zwiększa swoje kompetencje w zakresie nauczania uczestnicząc w warsztatach szkoleniowych i kursach dydaktycznych. W latach 2017-2018 osiem osób uczestniczyło w cyklu szkoleń organizowanych w ramach projektu Kompetentny wykładowca – wysoki poziom nauczania współfinansowanego ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego (Program Operacyjny Wiedza Edukacja Rozwój) w zakresie innowacyjnych metod nauczania (m. in. Design Thinking, Moodle) oraz tworzenia multimedialnych treści dydaktycznych. Pracownicy uczestniczą również w zajęciach z emisji głosu, języków obcych oraz nauki języka migowego dla nauczycieli akademickich.

Do działań wspierających rozwój naukowy i dydaktyczny kadry należy wspieranie starań pracowników o wyjazdy do uczelni zagranicznych. W latach 2015-2020 pracownicy odbywali krótko- i długoterminowe staże naukowe i dydaktyczne w Kobe University (Japonia), Technische Universität Berlin (Niemcy), PMI R7D Center Neuchatel (Szwajcaria), Knowledge Engineering and Discovery Research Institute, Auckland University of Technology (Nowa Zelandia), Department of Materials Engineering, Tatung University (Tajwan), Hohenstein Institute Bönningheim (Niemcy), TU Wien

(Austria), Catania University, Consiglio Nazionale Delle Ricerche (Włochy), ETH Zurich (Szwajcaria), Kanazawa University (Japonia) oraz Durban University of Technology (RPA).

Doskonaleniu kompetencji dydaktycznych kadry sprzyja systematyczne poddawanie zajęć dydaktycznych ocenie studentów poprzez ankietyzację oraz hospitacje zajęć przez kierowników jednostek podstawowych Wydziału. Ankietyzacja zajęć służy pozyskaniu informacji o przebiegu procesu dydaktycznego w ocenie studentów i wykorzystywana jest w procesie doskonalenia kadry prowadzącej kształcenie. Wyniki ankietyzacji zajęć dydaktycznych stanowią istotny element oceny pracy nauczycieli akademickich. Zgodnie z przyjętą na Wydziale zasadą każdy przedmiot, a tym samym i osoba prowadząca zajęcia w ramach danego przedmiotu, podlega ankietyzacji raz na 2 lata, według wcześniej przygotowanego i udostępnionego na początku semestru nauczycielom akademickim wykazu. Wykaz zajęć podlegających ankietyzacji jest uzgadniany z przedstawicielami studentów. Ponadto, studenci w przypadku uzasadnionych okoliczności mogą w trakcie trwania semestru wystąpić do dziekana z wnioskiem o ankietyzację wybranych nauczycieli akademickich w trybie interwencyjnym, co skutkuje uwzględnieniem prowadzonych przez nich przedmiotów w wykazie. Co roku ankietyzowana jest połowa prowadzonych zajęć obejmujących wykłady, ćwiczenia, laboratoria i projekty. Wypełnione dobrowolnie przez studentów ankiety są opracowywane i analizowane przez Dział ds. Studiów PW, który wykonuje część syntetyczną sprawozdania dla Uczelni i Wydziału oraz część analityczną dla danego nauczyciela akademickiego. Dodatkowo corocznie przygotowywane jest sprawozdanie podsumowujące przebieg ankietyzacji oraz uzyskane przez wszystkich ocenianych nauczycieli akademickich wyniki, które są następnie prezentowane i omawiane na Radzie Wydziału oraz dyskutowane z przedstawicielami studentów. Wyniki ankiet mają charakter poufny, pozostają dostępne do wiadomości władz rektorskich oraz dziekańskich i są przedmiotem wnikliwej analizy, na podstawie której w razie potrzeby podejmowane są działania naprawcze, w tym rozmowy interwencyjno-wyjaśniające z nauczycielami akademickimi, którzy uzyskali wyniki znacznie niższe od średniej wydziałowej oraz modyfikacja formy i zakresu zajęć dydaktycznych. Na uwagę zasługują uzyskane w roku akademickim 2018/2019 wysokie średnie wydziałowe otrzymane dla pytań ankiety dotyczących oceny nauczycieli akademickich, które zawierają się w zakresie 4,34 - 4,65 w skali 2-5. Unikalnym w skali Uczelni elementem doskonalenia kompetencji dydaktycznych nauczycieli jest prowadzona na Wydziale od 2012 roku długookresowa analiza wyników ankiet pozwalająca obserwować tendencje zmian ocen kadry dydaktycznej przez studentów. Działania te mają także na celu ułatwienie identyfikacji zajęć ocenianych przez studentów znacznie poniżej średniej wydziałowej ocen. Na podstawie wieloletniej analizy wyników ankietyzacji można stwierdzić, że większość prowadzonych zajęć, a tym samym także nauczycieli akademickich, jest oceniana przez studentów pozytywnie lub bardzo pozytywnie. Co istotne, w przypadku kilku zajęć dydaktycznych zauważyć można wyraźną poprawę ocen uzyskanych przez nauczycieli akademickich, co świadczy o korzystnym wpływie ankietyzacji na doskonalenie kompetencji nauczycieli akademickich.

W latach 2015-2020 przeprowadzono łącznie 119 hospitacji zajęć dydaktycznych na kierunku studiów inżynieria chemiczna i procesowa, w tym 7 zrealizowanych w trybie interwencyjnym na wniosek studentów. Wysokie oceny przyznawane w kolejnych semestrach podczas hospitacji zajęć dydaktycznych prowadzonych przez nauczycieli akademickich będących na różnych etapach kariery zawodowej od profesorów do asystentów jednoznacznie potwierdzają wysokie kwalifikacje dydaktyczne nauczycieli akademickich prowadzących hospitowane zajęcia dydaktyczne na kierunku inżynieria chemiczna i procesowa, jak i wysoki poziom merytoryczny tych zajęć. Stosunek wszystkich hospitowanych nauczycieli wobec studentów określano jako prawidłowy. Hospitowane zajęcia dydaktyczne rozpoczynały się punktualnie, tempo ich prowadzenia zostało w większości przypadków ocenione jako odpowiednie. Z uwagi na uznaną rolę narzędzia kontrolno-doradczego jaką pełnią w procesie dydaktycznym hospitacje, każdorazowo osoby przeprowadzające ocenę zajęć dydaktycznych wskazywały nauczycielom akademickim potrzebę ciągłego uaktualniania treści zajęć dydaktycznych, o ile to tylko możliwe, o nowości technologiczne oraz aparaturowe, w tym również rozwiązania uznawane za innowacyjne w zakresie inżynierii chemicznej i procesowej.

Nauczyciele akademicy są oceniani raz na cztery lata przez kierowników jednostek podstawowych, którzy przedstawiają wyniki tej oceny dziekanowi Wydziału. Ewaluacja obejmuje ocenę działalności naukowej, dydaktycznej oraz organizacyjnej i jest dokonywana zgodnie z kryteriami obowiązującymi w Politechnice Warszawskiej na podstawie obowiązującej Uchwały nr 128/XLVIII/2013 Senatu Politechniki Warszawskiej z dnia 20 listopada 2013 r (załącznik 4.1). Ostatnia ocena pracowników odbyła się 2018 roku. Na Wydziale większość pracowników otrzymała ocenę wyróżniającą i bardzo dobrą. Wyniki tej oceny są wykorzystywane przez władze Wydziału do doskonalenia działalności nauczycieli akademickich i planowania ich indywidualnych ścieżek rozwoju.

#### **Dodatkowe informacje, które uczelnia uznaje za ważne dla oceny kryterium 4:**

Brak

#### **Kryterium 5. Infrastruktura i zasoby edukacyjne wykorzystywane w realizacji programu studiów oraz ich doskonalenie**

Siedzibą Wydziału prowadzącego kształcenie na kierunku studiów inżynieria chemiczna i procesowa jest położony na Polach Mokotowskich budynek przy ulicy Waryńskiego 1 w Warszawie, w którym odbywa się większość zajęć dydaktycznych. Dodatkowo zajęcia laboratoryjne z chemii, fizyki i elektrotechniki oraz na specjalności Inżynieria produktów nanostrukturalnych prowadzone są z wykorzystaniem infrastruktury dydaktycznej wydziałów PW: Chemicznego, Fizyki, Elektrycznego i Inżynierii Materiałowej. Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej dysponuje dwoma nowoczesnie wyposażonymi audytoriami mogącymi pomieścić po 144 osoby. Dysponuje też ośmioma salami dydaktycznymi o pojemności od 28 do 66 osób. Większe sale są wyposażone w wolnostojące stoły i krzesła, co daje możliwość dowolnej aranżacji przestrzeni dydaktycznej. Wszystkie pomieszczenia dydaktyczne są wyposażone w urządzenia multimedialne, a w całym budynku studenci mają zapewniony dostęp do uczelnianej sieci bezprzewodowej wi-fi. Zajęcia dydaktyczne z wykorzystaniem komputerów odbywają się w laboratorium komputerowym, które składa się z dwóch sal wyposażonych w 30 stanowisk komputerowych każda oraz projektory multimedialne połączone z komputerem wykładowcy. Komputery studentów połączone są siecią wewnętrzną z dostępem do internetu. Na wszystkich komputerach zainstalowane jest oprogramowanie niezbędne do prowadzenia zajęć dydaktycznych, w tym programy CAD do grafiki inżynierskiej, inżynierskie pakiety obliczeniowe Matlab oraz oprogramowanie specjalistyczne m.in. ChemCAD oraz ANSYS Fluent. Studenci korzystają też ze specjalistycznego oprogramowania udostępnionego przez Centrum Informatyzacji PW. Wydział posiada również osobne pomieszczenie dydaktyczne przeznaczone na kreślarnię. Kreślarnia posiada 34 stanowiska z tradycyjnymi deskami kreślarskimi. W pracowni są dostępne pomoce dydaktyczne do nauki grafiki inżynierskiej, takie jak plansze oraz modele o różnym stopniu złożoności do samodzielnego rysowania (wykaz sal dydaktycznych zawiera zał. 5.1).

Kluczowe dla prowadzenia kształcenia na ocenianym kierunku studiów są laboratoria dydaktyczne, wśród których szczególne znaczenie ma laboratorium aparatury procesowej o łącznej powierzchni 690 m<sup>2</sup>. W laboratorium tym znajduje się kilkanaście stanowisk dydaktycznych z aparaturą procesową w skali od ćwierćtechnicznej do w pełni technicznej. Część aparatów zajmuje dwie kondygnacje. Ćwiczenia dotyczą m.in. takich procesów jak suszenie, filtracja, fluidyzacja, absorpcja, ekstrakcja, transport hydrauliczny, procesy membranowe i in. Pozostałe laboratoria dydaktyczne są bezpośrednio związane z tematyką poszczególnych przedmiotów realizowanych na kierunku inżynieria chemiczna i procesowa. Są to: laboratorium chemii fizycznej, laboratorium kinetyki procesowej, laboratorium termodynamiki procesowej, laboratorium dynamiki i automatyki, laboratorium procesów rozdzielania, laboratorium przetwórstwa polimerów, laboratorium bioprocessów i biotechnologii. Poza okresem prowadzenia planowych zajęć, w laboratoriach dydaktycznych studenci prowadzą swoje prace doświadczalne związane z realizacją tematów prac dyplomowych inżynierskich i magisterskich. Realizacja prac dyplomowych odbywa się również w laboratoriach badawczych, w których prowadzona jest działalność naukowa. Wśród tych pomieszczeń są laboratoria specjalistyczne: technik membranowych, układów rozproszonych, technologii wysokociśnieniowych, grafenowe, laserowe

PIV/PLIF oraz klasy B i C, np. do hodowli komórek. W oddanym do użytku w 2015 roku i wyposażonym za kwotę około 4,5 mln zł Laboratorium Grafenowym wytwarzane są nowe formy grafenu płatkowego oraz prowadzone są prace nad aplikacjami grafenowymi. W laboratoriach tych prowadzone są również regularne zajęcia dydaktyczne. Ponadto nauczyciele organizują studentom wizyty studyjne w laboratoriach badawczych w celu zapoznania ich z zasadami pracy laboratoryjnej, nowoczesną aparaturą pomiarową oraz unikalnymi instalacjami badawczymi (wykaz aparatury badawczej zawiera zał. 5.2).

Ważną rolę w realizacji procesu dydaktycznego pełni wydziałowa biblioteka z czytelnią stanowiąca część uczelnianego systemu bibliotecznego – informacyjnego, na który składa się Biblioteka Główna, jej filie oraz biblioteki wydziałowe i instytutowe. Celem tego systemu jest zapewnienie użytkownikom zintegrowanego dostępu do literatury naukowej i dydaktycznej, współpraca z ośrodkami bibliotecznoinformacyjnymi w kraju i zagranicą oraz archiwizacja dorobku Uczelni. Biblioteka Wydziału Inżynierii Chemicznej i Procesowej udostępnia użytkownikom zbiory na miejscu w czytelni i poprzez wypożyczenia. Księgozbiór biblioteki zawiera ok. 16 000 woluminów. Użytkownicy mają również dostęp do 56 tytułów czasopism w wersji papierowej oraz ok. 3 tysięcy prac doktorskich, magisterskich i inżynierskich. Czytelnia biblioteki wydziałowej jest dobrze oświetlonym pomieszczeniem o pow. 150 m<sup>2</sup> z miejscami dla ok. 50 osób. Główna część czytelni wyposażona jest w stoły i krzesła z możliwością ich dowolnego zestawiania oraz meble wypoczynkowe - kanapy, fotele, pufy. Poza tym czytelnia dysponuje dwoma pokojami do cichej pracy indywidualnej lub pracy w grupie. Czytelnia jest czynna w godzinach od 8:00 do 18:00. W czytelni znajdują się 4 stanowiska komputerowe z dostępem do internetu, w tym do baz bibliotecznych oraz z oprogramowania wykorzystywanego w procesie dydaktycznym, takim jak: Matlab, Scilab oraz Chemcad. Czytelnia, tak jak cały budynek Wydziału, jest objęta zasięgiem uczelnianej, bezprzewodowej sieci internetowej, z której mogą korzystać studenci i pracownicy uczelni. W czytelni zainstalowany jest system nagłaśniający, projektor multimedialny oraz duża liczba gniazdek elektrycznych umożliwiających zasilanie własnych urządzeń elektronicznych. W czytelni oprócz zalecanej studentom literatury znajdują się książki z zakresu inżynierii chemicznej oraz dziedzin pokrewnych. Księgozbiór podręczny zabezpieczony jest bramkami magnetycznymi. Czytelnicy mają możliwość zdalnego wyszukiwania literatury w Centralnym Katalogu Bibliotek PW oraz korzystania z zasobów i usług informacyjnych 28 bibliotek. Wszyscy pracownicy i studenci wydziału mają zapewniony dostęp do ok. 90 elektronicznych baz danych, pełna ich lista znajduje się na stronie <https://bg.pw.edu.pl/index.php/zasoby/lista-e-baz>. Wśród nich znajdują się bazy bibliograficzno-abstraktowe oraz faktograficzne. Zapewniają one dostęp do kilkudziesięciu tysięcy tytułów czasopism z dostępem do pełnych tekstów. Pełny dostęp można również uzyskać do książek naukowych, materiałów konferencyjnych, norm i patentów. Zakupy nowych podręczników i skryptów są realizowane bieżąco. Ponadto studenci mają pełny dostęp do bibliografii opisanej w kartach przedmiotów, przy czym ilość dostępnych podręczników i skryptów jest dostosowana do liczby studentów na poszczególnych latach studiów.

Biblioteka od roku 2013 zajmuje się aktualizacją danych bibliograficznych w uczelnianej Bazie Wiedzy, która gromadzi i promuje dorobek pracowników Politechniki Warszawskiej. Baza Wiedzy jest nowoczesnym narzędziem umożliwiającym zaawansowane wyszukiwanie i analizę działalności naukowo-dydaktycznej. Oprócz publikacji i prac dyplomowych zawiera informacje odnośnie projektów naukowych, nagród, organizowanych konferencji, ścieżki kariery oraz osiągnięć poszczególnych pracowników. Umożliwia również analizę i raportowanie danych do celów ewaluacji. Biblioteka Wydziału Inżynierii Chemicznej i Procesowej dokonuje zakupu nowych książek po konsultacjach z pracownikami naukowymi i dydaktycznymi. Dzięki środkom przeznaczanym na księgozbiór biblioteka ma możliwość odpowiadania na potrzeby zarówno studentów, jak i wykładowców w zakresie zakupu materiałów bibliotecznych w ilości zapewniającej szeroki dostęp do zalecanej literatury.

Nauczyciele akademicy Wydziału mają do dyspozycji własne, jednoosobowe pokoje biurowe. W tych pokojach odbywają się zazwyczaj konsultacje dydaktyczne oraz ustne egzaminy i zaliczenia. Tego typu zajęcia mogą się też odbywać w kilku mniejszych salach konferencyjnych i pokojach zlokalizowanych

w różnych miejscach w budynku Wydziału, zarówno w części biurowej, jak i w laboratoriach dydaktycznych. Wydział zapewnia też pokoje dla nauczycieli akademickich spoza Wydziału, którzy prowadzą zajęcia w naszym budynku. Samorząd studencki ma własne pomieszczenie o powierzchni 40 m<sup>2</sup>. Studenckie Koło Naukowe dysponuje własnym pokojem biurowym o powierzchni 25 m<sup>2</sup>, własną przestrzenią laboratoryjną o powierzchni 40 m<sup>2</sup> oraz stanowiskami badawczymi w laboratoriach naukowych. Studenci mają do dyspozycji również drukarkę kolorową z dostępem przez aplikację mobilną oraz ksero.

Przed rozpoczęciem każdego semestru przeprowadzane są przeglądy infrastruktury dydaktycznej. Kierownicy laboratoriów zgłaszają potrzeby dotyczące remontów, napraw i zakupu aparatury oraz materiałów do ćwiczeń. Uwagi dotyczące infrastruktury dydaktycznej są zgłaszane również przez studentów na cyklicznych spotkaniach z prodziekanem ds. studiów. Informacje te pozwalają na uwzględnienie potrzeb w planach zamówień publicznych i ich stopniową realizację. Dokonywane są też interwencyjne zakupy i naprawy urządzeń dydaktycznych. Raport z przeglądu infrastruktury dydaktycznej jest udostępniany władzom Wydziału w celu podejmowania działań mających na celu doskonalenie wyposażenia dydaktycznego. Przeglądy laboratoriów dydaktycznych w zakresie spełnienia przepisów BHP prowadzone są co najmniej raz w roku przez kierowników tych laboratoriów. Pełny przegląd BHP infrastruktury Wydziału jest przeprowadzany przez Społecznego Inspektora Pracy co cztery lata. Corocznie przeprowadzany jest również przegląd stanu technicznego budynku Wydziału.

Zgodnie z przyjętą koncepcją kształcenia studenckie praktyki przemysłowe są realizowane w fabrykach, zakładach i instytutach badawczo-rozwojowych bezpośrednio związanych z przemysłem przetwórczym. W szczególności praktyki te są realizowane w fabrykach Grupy Azoty SA w Puławach i Policach oraz w zakładach, w których realizowane są procesy przetwórcze z wykorzystaniem infrastruktury zawierającej instalacje przemysłowe i aparaturę chemiczną. W przypadku pracodawców, wybranych samodzielnie przez studenta, pełnomocnik dziekana ds. praktyk ocenia profil ich działalności oraz wyposażenie techniczne na podstawie informacji uzyskanych przez studenta i od pracodawcy. Studenci nie mogą realizować w praktyk przemysłowych w laboratoriach analitycznych i chemicznych.

Infrastruktura budynku Wydziału jest w pełni dostosowana do potrzeb studentów z niepełnosprawnościami ruchowymi, którzy mają pełny dostęp do wszystkich pomieszczeń dydaktycznych i biblioteki. W Politechnice Warszawskiej istnieje możliwość wypożyczenia sprzętu wspomagającego studiowanie osobom ze wszystkimi rodzajami niepełnosprawności. W razie potrzeby Wydział zapewnia pełny dostęp do wszelkiego rodzaju urządzeń wspomagających studiowanie osobom z niepełnosprawnościami.

#### **Dodatkowe informacje, które uczelnia uznaje za ważne dla oceny kryterium 5:**

Brak

#### **Kryterium 6. Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym w konstruowaniu, realizacji i doskonaleniu programu studiów oraz jej wpływ na rozwój kierunku**

Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej na którym prowadzone są studia na kierunku inżynieria chemiczna i procesowa współpracuje otoczeniem społeczno-gospodarczym, które reprezentują kluczowe krajowe i zagraniczne ośrodki edukacyjne, podmioty gospodarcze oraz instytuty przemysłowe i badawcze z obszaru inżynierii chemicznej. Do najważniejszych partnerów przemysłowych Wydziału należą obecnie Zakłady Azotowe Puławy S.A. w Puławach, Grupa Azoty Zakłady Chemiczne "Police" S.A. w Policach, Mennica - Metale Szlachetne S.A. w Radzyminie, PKN Orlen S.A. w Płocku, Operator Logistyczny Paliw Płynnych Sp. z o.o. - Bazy Paliw w całej Polsce, Hochland Polska Sp. z o.o. w Węgrowie, Zakład Farmaceutyczny Adamed Pharma SA, General Electric Company Polska Sp. z o.o. oraz HORTEX SA. Wydział prowadzi współpracę naukowo-badawczą również z mniejszymi podmiotami krajowymi (ChemTech Sp. z o.o. w Łomiankach, Sante Sp. j. Zakład



Produkcyjny w Sobolewie, Fabryka Aparatury Rentgenowskiej i Urządzeń Medycznych FARUM S.A. w Warszawie, Fabryka Opakowań Kosmetycznych Pollena S.A., Ichemad - Profarb Sp. z o.o., Water Bubble Technologies sp z o.o.), instytutami badawczymi (Instytut Chemii Przemysłowej w Warszawie, Centralny Instytut Ochrony Pracy CIOP-PIB, Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Przemysłu Organicznego, Instytut Energetyki – Instytut Badawczy) oraz globalnymi koncernami przemysłu przetwórczego: Bayer Technology Services GmbH (Niemcy), BASF AG (Niemcy), Phillip Morris Products SA (USA), TOTAL (Francja) i Solvay (Francja). Szczegółowy wykaz partnerów, z którymi wydział prowadzi współpracę w zakresie działalności badawczo-rozwojowej i dydaktycznej zawiera załącznik 6.1

Zakres współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym obejmuje wspólną realizację projektów badawczych i rozwojowych, udział pracowników firm przemysłowych w prowadzeniu zajęć dydaktycznych oraz opiniowaniu i doskonaleniu programów studiów w ramach organizowanych przez Uczelnię paneli pracodawców, realizację studenckich praktyk i staży zawodowych, realizację prac dyplomowych oraz zatrudnianie absolwentów. W szczególności w latach 2015-2019 udział otoczenia w procesie kształcenia obejmował:

- współpracę dydaktyczną z koncernem petrochemicznym TOTAL (Francja), w ramach której były prowadzone przez specjalistów TOTAL SA wykłady i warsztaty dla studentów. Prof. Michel Valdelievre prowadził warsztaty "Coal: A Global Fuel. Challenges & Perspectives", prof. Yves Gunaltun prowadził wykłady nt. "Corrosion and its control in oil and gas production",
- realizację prac dyplomowych, doktorskich oraz prac badawczych z udziałem studentów dla potrzeb m.in. TOTAL (Francja), SOLVAY (Francja), Chemtech (Polska), Grupy Azoty SA, FOK Pollena S.A. (Polska) oraz Instytutu Chemii i Techniki Jądrowej,
- realizację przez studentów prac badawczych w instytutach naukowo-badawczych (m.in. Instytucie Fizyki PAN, Instytutu Przemysłu Organicznego, Wojskowego Instytutu Chemii i Radiometrii i Wojskowym Instytucie Techniki Inżynierskiej),
- realizację praktyk przemysłowych m.in. w Zakładach Azotowych S.A. w Puławach i Policach, Fabryce Aparatury Rentgenowskiej i Urządzeń Medycznych FARUM S.A. z siedzibą w Warszawie, Mennicy – Metale Szlachetne S.A. w Radzyminie oraz w Instytucie Chemii Przemysłowej w Warszawie oraz staży zawodowych (m. in. w L'Oreal, Reckitt Benckiser SA, Procter&Gamble, AVON, Coca-Cola),
- prowadzenie zajęć dydaktycznych przez specjalistów z przemysłu przetwórczego (np. Praktyczne i ekonomiczne aspekty projektowania procesów oraz Projektowanie procesów przemysłowych na studiach II stopnia),
- organizację konferencji i seminariów dla studentów z udziałem naukowców z krajowych i zagranicznych ośrodków akademickich oraz firm branżowych.

Wydział prowadził studia podyplomowe „inżynieria chemiczna i procesowa” przeznaczone dla pracowników Grupy Azoty SA w zakładach Azotowych w Policach i Puławach oraz uczestniczy w realizacji otwartych studiów podyplomowych „inżynieria i technologia chemiczna”. Co 2 lata odbywa się spotkanie panelowe z przedstawicielami otoczenia społeczno-gospodarczego, którego celem jest doskonalenie realizowanego programu studiów. Ostatnie spotkanie panelowe zostało zorganizowane przez Centrum Zarządzania Innowacjami i Transferu Technologii PW w dniu 21.03.2019 r. W panelu dla dyscypliny inżynieria chemiczna wzięło udział 6 pracodawców z 5 organizacji: Grupy Azoty S.A., Instytutu Chemii Przemysłowej im. Prof. Ignacego Mościckiego, Instytutu Przemysłu Organicznego, Polskiej Izby Przemysłu Chemicznego oraz Przemysłowego Instytutu Motoryzacji. W założeniu spotkanie to stanowiło konsultacje z pracodawcami dotyczące oceny realizowanych programów studiów w zakresie oczekiwań otoczenia społeczno-gospodarczego wobec kompetencji absolwentów. Przeprowadzona dyskusja dotyczyła również form współpracy Uczelni z podmiotami zewnętrznymi, ze szczególnym uwzględnieniem potrzeb pracodawców. Na tej podstawie określono aktualne wymagania pracodawców w zakresie wiedzy (znajomość procesów technologicznych i zasad realizacji projektu procesowego, znajomość OPEX i CAPEX, znajomość systemów zarządzania

produkcją), umiejętności (myślenie analityczne i wyciąganie wniosków, szacowanie OPEX i CAPEX, przeprowadzenie przeglądu literaturowego i patentowego, praktyczna praca w laboratorium, wielopłaszczyznowe postrzeganie procesu technologicznego i aparaturowego, zarządzanie procesem, prowadzenie projektu jako procesu biznesowego i analiza kosztów) oraz kompetencji społecznych (samodzielność, praca w zespole i komunikatywność). W ocenie badanych pracodawców z dyscypliny inżynieria chemiczna wiedza merytoryczna absolwentów jest na dobrym poziomie, jednakże negatywnie oceniono przygotowanie absolwentów do realizacji projektów jako procesów biznesowych i projektowania technologicznego. Świadczy to o słuszności nowelizacji treści programowych i modyfikacji programu studiów II stopnia realizowanych od lutego 2020 r. polegającej na wprowadzeniu do treści programowych dodatkowych zagadnień projektowania procesów przemysłowych.

Nauczyciele akademicki i studenci w ramach Koła Naukowego aktywnie uczestniczą w imprezach otwartych popularyzujących naukę. W latach 2015-2020 uczestniczyli oni cyklicznie w takich wydarzeniach, jak: Piknik Naukowy Polskiego Radia i CNK na Stadionie Narodowym, Dzień Ziemi, Noc Muzeów w Urzędzie Patentowym RP, Targi Edukacyjne „Perspektywy”, Festiwal Nauki, Festiwal Nauki Młodego Człowieka, Targi Kół Naukowych i Organizacji Studenckich Politechniki Warszawskiej KONIK, a także prowadzili zajęcia laboratoryjne dla licealistów oraz pokazy doświadczalne w szkołach i przedszkolach promując inżynierię chemiczną. Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym i formy tej współpracy są monitorowane przez władze jednostki w ramach corocznej oceny wykonywanej na podstawie raportu z działalności Wydziału, a zakres tej współpracy jest systematycznie rozwijany.

#### **Dodatkowe informacje, które uczelnia uznaje za ważne dla oceny kryterium 6:**

Brak

#### **Kryterium 7. Warunki i sposoby podnoszenia stopnia umiędzynarodowienia procesu kształcenia na kierunku**

Umiędzynarodowienie procesu kształcenia na obu poziomach studiów jest integralną częścią koncepcji i celów kształcenia na kierunku inżynieria chemiczna i procesowa. Zasadnicze elementy umiędzynarodowienia studiów stanowią: międzynarodowa wymiana studentów i kadry dydaktycznej realizowana w ramach programów dydaktycznych i naukowych, współpraca badawczo-rozwojowa z zagranicznymi ośrodkami naukowymi i przemysłowymi z udziałem studentów, obowiązkowe nauczanie języków obcych i realizacja przedmiotów obieralnych w językach obcych, zajęcia dydaktyczne realizowane przez zaproszonych wykładowców z zagranicy oraz realizacja zawodowych staży studenckich w ośrodkach przemysłowych za granicą.

Uczelnia i Wydział stwarzają studentom sprzyjające warunki do uczestniczenia w międzynarodowych programach wymiany. Od roku 2014 Politechnika Warszawska, we współpracy z Fundacją Rozwoju Systemu Edukacji wspierającą działania związane z reformą i rozwojem edukacji w Polsce, realizuje program Erasmus+, który obejmuje wyjazdy studentów na studia, wyjazdy nauczycieli akademickich w celach szkoleniowych oraz wyjazdy studentów i absolwentów na praktyki i staże. Wydział ma podpisane bezpośrednie umowy z uczelniami zagranicznymi: Université de Nantes (Francja), Universidade de Santiago de Compostela ( Hiszpania), Universidad de Murcia (Hiszpania), Universidad Politecnica de Valencia (Hiszpania), Technische Universität Dortmund (Niemcy), Technische Universität Berlin (Niemcy), Universidade Nova de Lisboa (Portugalia), Universitatea Politehnica Timisoara (Rumunia), KTH Sztokholm (Szwecja) oraz Afyon Kocatepe University (Turcja). Studenci ocenianego kierunku studiów mogą również wyjeżdżać w ramach umów dwustronnych zawartych przez inne wydziały Uczelni. W efekcie w latach 2015-2020 w ramach programu Erasmus+ 18 studentów realizowało część programu studiów w uczelniach zagranicznych w Niemczech, Szwecji, Holandii, Hiszpanii, Danii i Włoszech. Dodatkowo 7 studentów wyjechało za granicę w ramach programu ATHENS. W tym okresie na studia oraz w celu realizacji pracy dyplomowej magisterskiej na Wydziale Inżynierii Chemicznej i Procesowej przyjechało 20 studentów z uczelni zagranicznych. Udział Uczelni

w programie POWER – Program Operacyjny Wiedza Edukacja Rozwój umożliwia przyznanie dodatkowego wsparcia finansowego mobilności zagranicznej studentów niepełnosprawnych oraz znajdujących się w trudnej sytuacji materialnej zaakceptowanych na wyjazd w ramach programu Erasmus+. Oprócz wyjazdów na studia nasi studenci w ostatnich czterech latach odbywali w ramach programu Erasmus+ praktyki i staże zawodowe związane z kierunkiem studiów w: Procter & Gamble w Czechach, Institute for Bioengineering of Catalonia, University of Santiago de Compostella, Department of Chemical Engineering w Hiszpanii, Leibniz-Institut für Polymer Research Dresden oraz BASF SE w Niemczech, Università degli Studi di Sassari we Włoszech oraz Instituto Tecnológico e Nuclear, Instituto Superior Técnico, Universidade Técnica de Lisboa w Portugalii. Obecnie prowadzone są na Wydziale działania mające na celu uruchomienie specjalności studiów II stopnia na kierunku inżynieria chemiczna i procesowa w języku angielskim.

Biblioteki Uczelni i Wydziału umożliwiają studentom dostęp do baz ACS Publications i Chemical Abstracts, czasopism elektronicznych Elsevier, Springer, Wiley, EBSCO, Nature, Science, a także do katalogów zbiorów wszystkich bibliotek Uczelni. Umożliwia to dostęp studentów i kadry dydaktycznej do specjalistycznej literatury zagranicznej. W szczególności jest to niezbędne w ramach przygotowywania przez studentów sprawozdań lub prezentacji podczas studiów oraz realizacji prac dyplomowych inżynierskich i magisterskich. W tym ostatnim przypadku studenci są zobowiązani do korzystania z tych zasobów.

W celu podnoszenia kompetencji dydaktycznych nauczyciele akademicy uczestniczą w wyjazdach do zagranicznych ośrodków akademickich. W latach 2015-2020 13 nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia na ocenianym kierunku studiów uczestniczyło w wymianie kadry z zagranicznymi uczelniami i instytucjami naukowymi wyjeżdżając do Kobe University (Japonia), Technische Universität Berlin (Niemcy), PMI R7D Center Neuchatel (Szwajcaria), Knowledge Engineering and Discovery Research Institute, Auckland University of Technology (Nowa Zelandia), Department of Materials Engineering, Tatung University (Tajwan), Hohenstein Institute Bönningheim (Niemcy), TU Wien (Austria), Catania University, Consiglio Nazionale Delle Ricerche (Włochy), ETH Zurich (Szwajcaria), Kanazawa University (Japonia) oraz Durban University of Technology (RPA). W tym okresie w ramach współpracy naukowej i dydaktycznej na Wydziale odbyło się 26 wizyt nauczycieli i naukowców z ośrodków zagranicznych. Wydział prowadzi współpracę związaną z realizacją prac badawczo-rozwojowych z zagranicznymi ośrodkami przemysłowymi: Bayer Technology Services GmbH (Niemcy), BASF AG (Niemcy), Phillip Morris Products SA (USA), TOTAL (Francja), Solvay (Francja) oraz Procter&Gamble (USA).

Uczelnia stwarza możliwości podnoszenia kompetencji studentów i kadry dydaktycznej w zakresie znajomości języków obcych. Studenci studiów I stopnia na kierunku inżynieria chemiczna i procesowa obowiązkowo uczestniczą w zajęciach z języków obcych w łącznym wymiarze 180 godzin z wymogiem uzyskania pozytywnego wyniku z egzaminu na poziomie B2. Studenci studiów II stopnia realizują 30 godzin zajęć z obcego języka specjalistycznego na poziomie B2+ obejmujących analizę artykułów naukowych i przygotowanie prezentacji w języku obcym tematycznie związanej z kierunkiem studiów. Studenci mogą również uczestniczyć w zajęciach z przedmiotów obieralnych prowadzonych na Wydziale w języku angielskim: Simple and multiple emulsions for new technologies, Safety of batch and semibatch chemical reactors, Technologies of pollutants decontamination in the natural environment, Environmental thermodynamics oraz Reactive adsorption processes, a także w zajęciach z języków obcych w ramach oferty Studium Języków Obcych PW. Umiejdzynarodowienie studiów wspomaga współpraca dydaktyczna z koncernem petrochemicznym TOTAL (Francja), w ramach której prowadzone są przez specjalistów TOTAL wykłady i warsztaty dla studentów. W odstępach 2-3 letnich prof. Michel Valdelievre prowadzi warsztaty "Coal: A Global Fuel. Challenges & Perspectives", prof. Yves Gunaltun wykłady nt. "Corrosion and its control in oil and gas production". Realizowane są również prace dyplomowe w ramach współpracy z koncernami TOTAL (Francja) i SOLVAY (Francja). W roku 2020 odbędą się wykłady prowadzone przez nauczyciela akademickiego z TU Delft w Holandii.

Podnoszenie kompetencji językowych kadry dydaktycznej jest realizowane w ramach kursów z języków obcych organizowanych w projekcie NERW PW Nauka–Edukacja –Rozwój –Współpraca.

Bardzo ważnym elementem umiędzynarodowienia procesu kształcenia jest organizowana corocznie od 2011 roku z inicjatywy studentów przy wsparciu Wydziału międzynarodowa konferencja European Young Engineers Conference (EYEC), w ramach której studenci Wydziału, studenci z innych uczelni krajowych i zagranicznych oraz zaproszeni naukowcy z Polski i z zagranicy prezentują wyniki swoich prac naukowych. Po każdej konferencji publikowana jest monografia w języku angielskim zawierająca prezentacje przedstawione przez uczestników na poszczególnych sesjach.

Umiędzynarodowienie kształcenia na ocenianym kierunku studiów podlega systematycznym ocenom z udziałem kadry dydaktycznej i studentów, a wyniki tych ocen są wykorzystywane w działaniach doskonalących. W Uczelni i na Wydziale organizowane są spotkania informacyjne dla studentów, na których przedstawiane są dostępne możliwości wyjazdów na studia i praktyki zagraniczne oraz opinie osób wyjeżdżających. Prowadzona jest również dyskusja nad metodami usprawnienia wymiany międzynarodowej studentów i nauczycieli. Pełnomocnik ds. studenckich programów międzynarodowych składa corocznie sprawozdanie o stopniu umiędzynarodowienia studiów do dziekana Wydziału, który uwzględniając dodatkowo opinie studentów i pracowników, wykorzystuje uzyskane informacje do doskonalenia i intensyfikacji umiędzynarodowienia procesu kształcenia.

#### **Dodatkowe informacje, które uczelnia uznaje za ważne dla oceny kryterium 7:**

Brak

#### **Kryterium 8. Wsparcie studentów w uczeniu się, rozwoju społecznym, naukowym lub zawodowym i wejściu na rynek pracy oraz rozwój i doskonalenie form wsparcia**

Stosowany na kierunku studiów inżynieria chemiczna i procesowa system wsparcia oraz motywowania studentów do rozwoju uwzględnia zróżnicowane potrzeby różnych grup studentów. W tych działaniach realizowana jest w pełni polityka równego traktowania studentów bez względu na ich pochodzenie etniczne, płeć, wiek, stan zdrowia, religię, wyznanie, przekonania polityczne i tożsamość płciową.

W zakresie wsparcia studentów w uczeniu się na I roku studiów I stopnia realizowane są zajęcia wyrównawcze z matematyki, fizyki i chemii, których celem jest umożliwienie nadrobienia zaległości z programu szkoły średniej w zakresie tych przedmiotów i wyrównanie szans na efektywne studiowanie. Zajęcia te prowadzone są w wymiarze po 30 godzin z każdego z wymienionych przedmiotów. Wszyscy studenci mogą uczestniczyć w konsultacjach z nauczycielami akademickimi w zakresie uszczegółowienia treści merytorycznych prowadzonych zajęć, pomocy w rozwiązywaniu zadań projektowych, zakresu sprawozdań z wykonanych zajęć praktycznych oraz omówienia uzyskanych wyników prac etapowych. Studenci osiągający wyróżniające wyniki w nauce mogą realizować studia na podstawie indywidualnego planu studiów (IPS) oraz uczestniczyć w zajęciach na innych wydziałach PW lub uczelniach. Na wydziale zostali powołani nauczyciele akademicy pełniący funkcje opiekunów roczników studentów, których zadaniem jest załatwianie spraw organizacyjnych i rozwiązywanie problemów związanych z przebiegiem studiów. Wydział wspiera organizację i finansowanie wycieczek dydaktycznych studentów do zakładów przemysłowych związanych z inżynierią chemiczną np. organizowaną corocznie wycieczkę do Zakładów Azotowych Puławy SA oraz zwiedzanie huty ArcelorMittal i rafinerii PKN Orlen. Studenci za pośrednictwem starostów poszczególnych roczników oraz indywidualnie mają zapewniony stały dostęp do prodziekanów ds. studiów i studenckich w celu rozwiązywania bieżących problemów związanych ze studiowaniem, spraw konfliktowych z nauczycielami akademickimi oraz realizacją zajęć dydaktycznych. Na zakończenie każdego semestru odbywa się spotkanie starostów roczników i przedstawicieli samorządu studenckiego z prodziekanem ds. studiów, na którym omawiany jest przebieg danego semestru, co stanowi podstawę do podejmowania działań doskonalących nauczanie na prowadzonym kierunku studiów. Studenci na takich spotkaniach zgłaszają również inicjatywy dotyczące zmian w programach studiów, rozszerzania oferty zajęć obieralnych i HES, tworzenia nowych podręczników i skryptów oraz modyfikacji treści merytorycznych i regulaminów poszczególnych przedmiotów. W przypadku

przejawów mobbingu i dyskryminacji studenci mogą zwracać się o pomoc do dziekana lub do Rzeczników Zaufania, których działalność określona jest w zarządzeniach Rektora PW nr 59/2014 z dnia 19.09.2014 roku (załącznik 7.1) oraz nr 6/2019 z dnia 05.03.2019 roku (załącznik 7.2). Wydział dofinansowuje szkolenia studentów w zakresie umiejętności miękkich i dodatkowych zagadnień inżynierskich organizowane z inicjatywy nauczycieli lub studentów. W zakresie unowocześniania infrastruktury dydaktycznej systematycznie prowadzona jest rewitalizacja laboratoriów dydaktycznych i sieci komputerowej. Studenci mają zapewniony przewodowy i bezprzewodowy dostęp do internetu na terenie całego Wydziału i wszystkich domów studenckich. Studenci mają również stały dostęp do informacji o osiągniętych wynikach w nauce, przebiegu rejestracji na kolejne etapy studiowania oraz zobowiązaniach finansowych za pośrednictwem systemu informatycznego USOS, dostępnego również w aplikacji mobilnej. Przy użyciu tego systemu realizowane są również zapisy studentów na zajęcia w danym semestrze. Studenci mają prawo do urlopów od zajęć oraz urlopów od zajęć z możliwością przystąpienia do weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się określonych w programie studiów. Do wymienionych urlopów zalicza się urlopy: zdrowotny, okolicznościowy i nieuwarunkowany. Student może uzyskać na swój wniosek zgodę dziekana na indywidualną organizację studiów polegającą na zmianie sposobu studiowania obejmującą indywidualne wymagania rejestracyjne umożliwiające zmianę tempa studiowania oraz indywidualny plan zajęć. O indywidualną organizację studiów może się ubiegać student posiadający wybitne osiągnięcia, w szczególności naukowe, artystyczne lub sportowe; student będący osobą niepełnosprawną; student, którego stan zdrowia uniemożliwia wypełnienie obowiązków studenckich w normalnym trybie; student, który realizuje więcej niż jeden program studiów stacjonarnych; student przyjęty na studia w wyniku potwierdzenia efektów uczenia się lub przeniesienia z innej uczelni, a także student zmieniający program studiów w wyniku przeniesienia wewnątrz Uczelni.

Wsparcie studentów z niepełnosprawnościami jest zapewnione systemowo zgodnie z procedurami Uczelni i jest koordynowane przez Sekcję ds. Osób Niepełnosprawnych. Do jej zadań należy m.in. wsparcie merytoryczne w rozwiązywaniu indywidualnych problemów studentów z niepełnosprawnościami, organizowanie zakupu sprzętu wspomagającego naukę osób z różnymi rodzajami niepełnosprawności, nadzór nad wypożyczalnią sprzętu specjalistycznego (systemy FM Oticon Amigo, dyktafony cyfrowe, pętle indukcyjne, klawiatury brajlowskie itp.), sprawowanie merytorycznego nadzoru nad realizacją prac adaptacyjnych obiektów i pomieszczeń Uczelni, mających na celu ich dostosowanie do możliwości i potrzeb osób z niepełnosprawnościami. Oferowane wsparcie obejmuje również pomoc asystencką w dojeździe na uczelnię oraz w trakcie zajęć (pomoc w sporządzaniu notatek), dofinansowanie transportu związanego z aktywnością akademicką, usługi tłumaczy języka migowego oraz poradnictwo psychologiczne. Budynek Wydziału jest dostosowany do potrzeb studentów z niepełnosprawnościami ruchowymi i jest wyposażony w podjazdy, windy i posiada specjalne miejsca parkingowe. Wydział w razie potrzeby zapewnia dostęp do urządzeń wspomagających naukę dla studentów ze wszystkimi rodzajami niepełnosprawności.

Po rozpoczęciu nauki studenci są zapoznawani z zasadami korzystania ze zbiorów bibliotecznych poprzez szkolenie realizowane w formie on-line na Platformie Edukacyjnej Politechniki Warszawskiej i odbywają szkolenie z zakresu BHP. Prodziekan ds. studiów i Wydziałowa Rada Samorządu (WRS) organizuje dla studentów I roku spotkanie informacyjne, na którym omawiane są zasady studiowania, regulamin studiów i prawa studenta. Szczegółowe informacje dotyczące programu studiów, regulaminu studiów oraz zakresu udzielanego wsparcia znajdują na stronie internetowej Wydziału. Dodatkowo prodziekan ds. studiów organizuje corocznie spotkanie informacyjne o studiach II stopnia dla studentów kończących naukę na studiach I stopnia. Istotnym elementem wsparcia studentów w uczeniu się jest systematyczne publikowanie przez nauczycieli akademickich skryptów i podręczników akademickich, co zapewnia stały dostęp do aktualnych treści programowych realizowanych przedmiotów. W ostatnich 4 latach nauczyciele akademicy opublikowali nowe lub zaktualizowane podręczniki i skrypty „Laboratorium aparatury procesowej”, „Makro- i nanoemulsje proste i wielokrotne w procesach chemicznych, biomedycznych i ochronie środowiska”, „Mechanika aerozoli”, „Podstawy inżynierii chemicznej i procesowej. Zadania z elementami teorii”, „Podstawy

obliczeń w procesach przetwarzania materii. Zasady bilansowania masy i energii”, „SCILAB w obliczeniach inżynierskich” oraz „Zbiór zadań z podstaw mechaniki płynów w inżynierii chemicznej i procesowej”, za które autorzy uzyskali nagrody Rektora PW. Obecnie w fazie druku jest nowy skrypt „Procesy przenoszenia ciepła w zadaniach” przeznaczony dla studentów II roku studiów I stopnia. Na zakończenie studiów studenci, którzy uzyskali najlepsze wyniki w nauce otrzymują od dziekana specjalne nagrody, które są wręczane na organizowanych corocznie na Wydziale uroczystościach wręczenia dyplomów ukończenia studiów.

Na Wydziale powołany został pełnomocnik dziekana ds. studenckich programów międzynarodowych, który zapewnia studentom wsparcie przy poszukiwaniu oraz organizacji wyjazdów zagranicznych w ramach programów Erasmus+, ATHENS oraz umów bilateralnych. Udział Uczelni w programie POWER – Program Operacyjny Wiedza Edukacja Rozwój umożliwia przyznanie dodatkowego wsparcia finansowego mobilności zagranicznej studentów niepełnosprawnych oraz znajdujących się w trudnej sytuacji materialnej zaakceptowanych na wyjazd w ramach programu Erasmus+. Studenci mogą korzystać z Centrum Współpracy Międzynarodowej Politechniki Warszawskiej oraz organizacji studenckich: BEST (Board of European Students of Technology) oraz IAESTE (International Association for the Exchange of Students for Technical Experience), które koordynują międzynarodowy program wymiany praktyk. Wydział wspiera mobilność studentów w ramach programów wymiany międzynarodowej m. in Erasmus+ i ATHENS. W latach 2015-2020 w ramach programu Erasmus+ 18 studentów realizowało część programu studiów w uczelniach zagranicznych w Niemczech, Szwecji, Holandii, Hiszpanii, Danii i Włoszech. Dodatkowo 7 studentów wyjechało za granicę w ramach programu ATHENS.

Kluczowym elementem kształcenia studentów jest wspieranie ich aktywności naukowej, zarówno merytoryczne, jak i finansowe. Studenci pod opieką kadry dydaktycznej uczestniczą w realizowanych na Wydziale pracach naukowych realizowanych w ramach projektów badawczych NCN, NCBiR, współpracy międzynarodowej i prac badawczo-rozwojowych dla przemysłu. Studenci wykonujący prace dyplomowe inżynierskie i magisterskie mają w pełni zapewniony dostęp do nowoczesnej infrastruktury naukowej, co zapewnia im uzyskiwanie podczas studiów umiejętności i kompetencji niezbędnych do prowadzenia prac badawczych i działalności naukowej. Efektem działalności naukowej studentów, również w ramach wykonywania prac dyplomowych, są ich wspólne z kadrą dydaktyczną publikacje i wystąpienia konferencyjne zestawione w załączniku 3.4. Na uwagę zasługuje bardzo duża aktywność naukowa studentów w ramach działającego na Wydziale Koła Naukowego Inżynierii Chemicznej i Procesowej, które zrzesza studentów i doktorantów. Członkowie Koła aktywnie włączają się w prowadzone na Wydziale prace naukowo-badawcze i rozwojowe, organizują spotkania naukowe (konferencje, seminaria, wykłady), spotkania z pracownikami firm przemysłowych oraz instytutów naukowych, szkolenia, wyjazdy naukowe, uczestniczą w pokazach naukowych i wspólnych projektach. Dzięki tej działalności członkowie rozwijają swoją wiedzę teoretyczną i praktyczną, umiejętności organizacyjne oraz zdobywają doświadczenie w pracy w zespole, a także poszerzają swoje kontakty w świecie nauki. Szczególnym osiągnięciem jest organizowana z inicjatywy studentów przy wsparciu Wydziału corocznie od 2011 roku międzynarodowa konferencja European Young Engineers Conference (EYEC). Na trwających 3 dni konferencjach studenci Wydziału, studenci z innych uczelni krajowych i zagranicznych oraz zaproszeni naukowcy z Polski i z zagranicy prezentują wyniki swoich prac badawczych. Po każdej konferencji publikowana jest monografia zawierająca prezentacje przedstawione na poszczególnych sesjach. W roku 2020 ze względu na stan epidemiczny COVID-19 konferencja została odwołana. Do aktywności studentów należy również ich cykliczny udział w imprezach naukowych: Salonie Edukacyjnym „Perspektywy”, Pikniku Naukowym Polskiego Radia i Centrum Nauki „Kopernik” na Stadionie Narodowym, Dniu Ziemi, Nocy Muzeów, Festiwalu Nauki, Festiwalu Nauki Młodego Człowieka i Targach Kół Naukowych i Organizacji Studenckich Politechniki Warszawskiej KONIK, na których organizowali pokazy naukowe i prowadzili warsztaty badawcze, w tym zajęcia dla młodzieży z polskich szkół na Litwie w 2018 roku. Studenci aktywnie uczestniczą w przygotowaniach i prowadzeniu zajęć pokazowych oraz ćwiczeń laboratoryjnych dla szkół i przedszkoli, zwykle 5 do 10 zajęć rocznie. W latach 2015-2020 studenci przy wsparciu merytorycznym i finansowym

Uczelni i Wydziału zrealizowali projekty ALGAENOS (budowa instalacji do produkcji alg jako źródła energii), NITROGENOS (budowa mobilnej wytwornicy ciekłego azotu), TERMOSTAT (aparatura do wytwarzania folii CR39), IchiPiwo (budowa instalacji do warzenia piwa), a także zbudowali urządzenie do pomiaru przepuszczalności promieniowania przez membrany polimerowe. Zaprojektowana i uruchomiona przez studentów instalacja do produkcji piwa, zawierająca szereg podstawowych procesów inżynierii chemicznej, jest obecnie wykorzystywana w zajęciach dydaktycznych z przedmiotu Laboratorium bioprocessów na studiach II stopnia. Ponadto studenci we współpracy z kadrą dydaktyczną zaprojektowali, zbudowali i uruchomili cztery laboratoryjne stanowiska dydaktyczne do przedmiotu Podstawy mechaniki płynów. Za swoją działalność w latach 2015-2020 studenci uzyskali szereg nagród i wyróżnień:

- wyróżnienie w kategorii „Koło Naukowe Roku 2015” w prestiżowym konkursie Studenckiego Ruchu Naukowego (StRuNa) pod patronatem Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego,
- nagroda dla „Najlepszego Koła Naukowego Kadencji 2015”, przyznawana przez Samorząd Studentów Politechniki Warszawskiej,
- pierwsze miejsce w kategorii „Konferencja Roku” za V edycję European Young Engineers Conference w konkursie organizowanym przez Studencki Ruch Naukowy – StRuNa pod patronatem Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego (2016),
- pierwsze miejsce za projekt Nitrogenos na Konkursie Studenckich Kół Naukowych na XXII Ogólnopolskiej Konferencji Inżynierii Chemicznej i Procesowej w Spale (2016),
- wyróżnienie w kategorii „Koło Naukowe Roku” oraz wyróżnienie w kategorii "Projekt Roku" za projekt Nitrogenos - Mobilna Wytwornica Ciekłego Azotu (2016),
- nagroda specjalna Prezydium Forum Uczelni Technicznych za organizację 7 edycji European Young Engineers Conference (2018),
- pierwsze miejsce w kategorii „Konferencja” w konkursie Konkursie Kół Naukowych KoKoN za organizację VIII edycji konferencji European Young Engineers Conference (2019),
- pierwsze miejsce w hackathonie BEST Hacking League (2019),
- pierwsze miejsce za projekt Algaenos na Konkursie Studenckich Kół Naukowych na XXIII Ogólnopolskiej Konferencji Inżynierii Chemicznej i Procesowej w Jachrance.

W ostatnich czterech latach studenci Wydziału zajmowali czołowe miejsca, w tym pierwsze, w konkursie Inżynieria Sukcesu organizowanym przez Politechnikę Wrocławską. Aktualnie studenci pracują nad nowym projektem i budową instalacji do produkcji mleka roślinnego Mlexpress.

Wydział wspiera studentów i absolwentów w ich aktywizacji zawodowej i wejściu na rynek pracy przez organizowanie spotkań z pracodawcami przedstawiającymi oferty stażowe i praktyki. Ostatnio spotkania takie odbyły się z udziałem przedstawicieli firm Wetsus, MARS, Honeywell, Procter&Gamble, Reckitt Benckiser, General Electric i Saint-Gobain. Studenci we współpracy z innymi Kołami Naukowymi PW zorganizowali wydarzenie „Spotkaj Swojego Pracodawcę”. Biuro Karier PW oferuje wsparcie dla osób poszukujących zatrudnienia prowadząc szkolenia dotyczące strategii rozmów kwalifikacyjnych, poprawnego pisania CV i autoprezentacji oraz organizując spotkania coachingowe i oferując pośrednictwo w znalezieniu pracy. Biuro Karier PW w ramach akcji „Latający stolik” cyklicznie organizuje na terenie Wydziału spotkania, podczas których studenci podczas indywidualnych rozmów z konsultantami uzyskują porady dotyczące sposobów profesjonalnego przygotowania CV, zachowania podczas rozmowy kwalifikacyjnej oraz jak efektywnie szukać praktyki zawodowej i zatrudnienia. Studenci, którzy mierzą się z jakimś wyzwaniem, zastanawiają się jak pokierować swoją karierą, którym brakuje motywacji lub wytrwałości mogą uzyskać cenne wskazówki od specjalistów jak radzić sobie ze swoimi problemami. Kontakt studentów z pracodawcami ułatwiają również bezpośrednie relacje nauczycieli akademickich Wydziału z osobami reprezentującymi firmy zatrudniające absolwentów kierunku studiów. W wielu przypadkach znacząco przyczyniają się one do podjęcia pierwszej pracy lub stażu przez osoby kończące studia.

Pomoc materialna dla studentów jest realizowana w postaci stypendiów socjalnych, stypendiów socjalnych zwiększonych uwzględniających dopłaty do zakwaterowania, stypendiów za wyniki w nauce, stypendiów za wybitne osiągnięcia naukowe, artystyczne i sportowe, stypendiów specjalnych dla osób niepełnosprawnych i zapomóg. Ponadto przyznawane są stypendia z tzw. Własnego Funduszu Stypendialnego, które stanowią wsparcie dla najlepszych studentów i/lub znajdujących się w trudnej sytuacji materialnej. Regulamin każdego rodzaju stypendium ustanawia własne kryteria, a złożone wnioski są weryfikowane przez kapitułę. Do takich stypendiów należą: stypendium Rodziny Lipińskich, stypendium im. Zofii Dachniewskiej, stypendium Delitissue, stypendium im. Mieczysława Króla oraz stypendium im. dr. Mariana Kantona. Studenci kierunku studiów inżynieria chemiczna i procesowa mogą też uzyskać stypendia finansowane przez pracodawców: stypendium Fundacji PGNiG im. Ignacego Łukasiewicza oraz stypendium Grupy Azoty Puławy SA. Studenci zagraniczni są uprawnieni do korzystania ze stypendiów Narodowej Agencji Wymiany Akademickiej NAWA. Szczegółowe zasady przyznawania pomocy materialnej oraz wysokości poszczególnych stypendiów w danym roku są określane corocznie w „Regulaminie ustalania wysokości, ustalania i wypłacania świadczeń pomocy materialnej dla studentów i doktorantów Politechniki Warszawskiej”. Studenci Uczelni mogą korzystać z domów studenckich i opieki medycznej Centrum Medycznego CenterMed.

Władze Wydziału wspierają działania Wydziałowej Rady Samorządu na rzecz studentów. Corocznie WRS przedstawia dziekanowi planowane działania, do których należą m.in.: szkolenia, wycieczki dydaktyczne i turystyczne, organizacja imprez wydziałowych dla studentów, wyjazdy integracyjne, wyjścia do teatru oraz turnieje sportowe i gier planszowych. Po zatwierdzeniu planu działań WRS koszty organizacji poszczególnych wydarzeń dla studentów są finansowane lub dofinansowywane częściowo z budżetu Uczelni i Wydziału. Studenci mogą też rozwijać swoje zainteresowania sportowe i artystyczne w jednostkach ogólnouczelnianych: AZS, Chór Akademicki PW, Teatr Politechniki Warszawskiej oraz Zespół Pieśni i Tańca PW. Studenci interesujący się dziennikarstwem, marketingiem lub chcący sprawdzić się w roli reporterów lub członków zespołów realizujących transmisje telewizyjne z wydarzeń z życia Uczelni mogą prowadzić działalność się w mediach studenckich (<https://tvpw.pl>).

System wsparcia studentów podlega systematycznej ocenie i doskonaleniu. Działania te są realizowane na podstawie informacji uzyskiwanych przez władze Wydziału podczas spotkań z przedstawicielami WRS i starostami roczników oraz rocznych raportów z działalności Wydziału.

#### **Dodatkowe informacje, które uczelnia uznaje za ważne dla oceny kryterium 8:**

Brak

#### **Kryterium 9. Publiczny dostęp do informacji o programie studiów, warunkach jego realizacji i osiągniętych rezultatach**

Publiczny dostęp do informacji o programie studiów, warunkach jego realizacji i osiągniętych rezultatach jest realizowany na kilka sposobów. Informacje ogólne dla studentów i kandydatów na studia są dostępne na stronie głównej Politechniki Warszawskiej i jej komórek organizacyjnych: Biura Karier, Biura ds. Przyjęć na Studia, Biura Spraw Studenckich oraz Centrum Zarządzania Innowacjami i Transferem Technologii. Pierwszą grupą odbiorców informacji są kandydaci na studia. W zakładce „Rekrutacja” (<https://www.pw.edu.pl/Rekrutacja>) zamieszczone są ogólne informacje dotyczące m.in. oferty kierunków studiów, warunków i harmonogramu rekrutacji na studia oraz zasad przyjęć na studia w trybie potwierdzania efektów uczenia się. Na stronie zawarto również informacje dotyczące zasad przyjęć na studia cudzoziemców i studiowania osób z niepełnosprawnościami. Programy wszystkich kierunków studiów są dostępne w katalogu ECTS PW (<https://ects.coi.pw.edu.pl/menu2/programy>). Informacje te obejmują zwięzły opis studiów oraz szczegółowy program studiów w postaci tabelarycznej. Tabele z podziałem na poszczególne semestry studiów zawierają nazwy przedmiotów, ich wymiar godzinowy i formę zajęć oraz liczbę przypisanych przedmiotom punktów ECTS. Przedmioty podzielone są na ogólne, podstawowe i kierunkowe, podany jest też ich status: egzaminacyjny, obowiązkowy lub obieralny. W zakładce „Studenci” (<https://www.pw.edu.pl/Studenci>) zawarto informacje dotyczące opłat za studia, stypendiów i regulaminów przyznawania stypendiów



(<https://www.pw.edu.pl/Studenci/Finanse-i-stypendia>), zakwaterowania w domach studenckich (<https://kwaterunek.sspw.pl>), wymiany krajowej i międzynarodowej w ramach programów Erasmus+, ATHENS, Mostech i umów bilateralnych (<https://www.pw.edu.pl/Studenci/Wymiana-studencka>). Szczegółowe informacje na temat wyjazdów w ramach wymiany międzynarodowej podane są na stronie Centrum Współpracy Międzynarodowej ([www.cwm.pw.edu.pl](http://www.cwm.pw.edu.pl)). W zakładce „Studenci” istnieje podstrona „Życie studenckie” dostarczająca informacji na temat organizacji studenckich (koła naukowe, kluby turystyczne, zespoły artystyczne), w których studenci mają możliwość rozwijania swoich zainteresowań naukowych, sportowych i artystycznych. Na stronie internetowej Uczelni zawarto również informacje dotyczące opieki medycznej studentów. Studenci z niepełnosprawnościami znajdą wszelkie potrzebne informacje na stronie sekcji ds. osób niepełnosprawnych (<https://www.bss.pw.edu.pl/Sekcja-ds.-Osob-Niepelnosprawnych>). W Biuletynie Informacji Publicznej PW dostępne są wewnętrzne akty prawne Uczelni, w tym regulamin studiów w PW (<https://www.bip.pw.edu.pl/Sprawy-Studenckie/Regulamin-studiow-w-Politechnice-Warszawskiej-obowiazujacy-od-1-pazdziernika-2019-r>), uchwały Senatu PW oraz zarządzenia i decyzje Rektora i Kanclerza. Na głównej stronie Uczelni Biuro Karier PW publikuje wyniki monitorowania karier zawodowych absolwentów PW. Najnowsze informacje z 2020 roku dostępne są pod linkiem (<https://www.pw.edu.pl/content/download/33290/195121/file/mkza2020.pdf>). Informacje te są użyteczne zarówno dla kandydatów wybierających dany kierunek studiów, jak również dla studentów. Analizą potrzeb i oczekiwań studentów PW zajmuje się Centrum Zarządzania Innowacjami i Transferem Technologii (CZiITT). Na stronie Centrum znajdują się wyniki sondaży studenckich (<https://www.cziitt.pw.edu.pl/dzial-badan-i-analiz/raporty-2>) dotyczących strony internetowej PW, organizacji studenckich, domów studenckich, a także wyniki badań i analiz związanych z jakością kształcenia i rynkiem pracy. Na stronie CZiITT przedstawione są też informacje o możliwości uczestniczenia studentów w programie KREATYWNY SEMESTR PROJEKTOWY, w ramach którego studenci realizują zadania projektowe zgłaszane są przez partnerów biznesowych. Natomiast w programie PRODUCT DEVELOPMENT PROJECT studenci uczą się m.in. planowania, tworzenia koncepcji, prototypowania, montażu i testowania nowych rozwiązań dzięki czemu zdobywają doświadczenie praktyczne. Istotne informacje dla studentów zawarte są także na stronie internetowej Biblioteki Głównej PW (<http://www.bg.pw.edu.pl>). Spis wszystkich jednostek organizacyjnych PW z aktywnymi linkami znajduje się na stronie <https://www.pw.edu.pl/Uczelnia/O-Uczelni/Jednostki-i-organizacje-Politechniki-Warszawskiej>.

Podstawowym źródłem informacji o studiach na kierunku inżynieria chemiczna i procesowa jest strona internetowa Wydziału ([www.ichip.pw.edu.pl](http://www.ichip.pw.edu.pl)), na której dostępne są informacje dotyczące programów studiów, planów zajęć, kart i regulaminów przedmiotów, oferty przedmiotów obieralnych i HES, planów sesji egzaminacyjnych, praktyk, prac dyplomowych, warunków zakwaterowania w domach studenckich, wsparcia dla osób z niepełnosprawnościami oraz międzynarodowych programów wymiany studentów. Szczegółowe informacje w powyższym zakresie dostępne są w aktualizowanej na bieżąco zakładce „Studia”. Zawarte są tam również informacje dotyczące harmonogramu roku akademickiego, zasad studiowania i dyplomowania, treści merytorycznych studiów I stopnia i poszczególnych specjalności na studiach II stopnia, a także kompetencji absolwentów. Na bieżąco wprowadzane są również aktualne komunikaty i informacje dla studentów. Na stronie Wydziału w zakładce „Kandydaci” dostępne są szczegółowe informacje dotyczące warunków przyjęć na studia I i II stopnia na kierunku inżynieria chemiczna i procesowa oraz informator o studiach w formie elektronicznej. Istotnym źródłem informacji dla kandydatów na studia jest informator o kierunku i programie studiów wydawany w formie papierowej. Każdy nauczyciel prowadzący zajęcia na kierunku studiów inżynieria chemiczna i procesowa posiada własną podstronę, na której zamieszcza materiały dydaktyczne dla studentów dotyczące prowadzonych przedmiotów. Własną stroną internetową posiada studenckie Koło Naukowe Inżynierii Chemicznej i Procesowej (<http://www.knichip.pw.edu.pl>). Na tej stronie studenci zamieszczają informacje o prowadzonej przez nich działalności naukowo-badawczej, aktywności członków Koła i osiągniętych wynikach działalności. Informacje o działalności

Stowarzyszenia Absolwentów i Przyjaciół Wydziału Inżynierii Chemicznej i Procesowej Politechniki Warszawskiej znajdują się na stronie <https://www.ichip.pw.edu.pl/pl/content/saip>.

Monitorowanie aktualności, kompleksowości i zrozumiałości informacji o studiach na stronie wydziału jest realizowane na podstawie rozmów z osobami nowo przyjętymi na I rok studiów oraz konsultacji ze studentami i nauczycielami akademickimi. Konsultacje te dotyczą zakresu oczekiwanej przez odbiorców szczegółowości informacji i atrakcyjności ich prezentacji. Ewaluacja skuteczności systemu informacji jest prowadzona również przez monitorowanie ogólnej liczby wejść na stronę oraz liczby wejść na poszczególne podstrony. Wyniki tego monitorowania są wykorzystywane do zwiększania dostępności i jakości informacji o studiach, głównie poprzez doskonalenie internetowej strony Wydziału.

Wydział posiada również kanały w mediach społecznościowych. Na kanale YouTube dostępny jest film informacyjny o studiach na kierunku inżynieria chemiczna i procesowa (<https://www.youtube.com/watch?v=HjrQsAu-Xb0&t=39s>), który ma obecnie ponad 8000 wyświetleń. Znajdują się tam również relacje z uroczystości wręczenia dyplomów absolwentom kierunku studiów:

- <https://www.youtube.com/watch?v=LSFanTmg0Tk>,
- <https://www.youtube.com/watch?v=7Th5P6NPrs4>.

Wydział posiada również profil Facebook, na którym przekazywane są aktualne informacje dotyczące studiów i wydarzeń na Wydziale (<https://www.facebook.com/WiChiPPW>). Publicznie dostępne są również profile wydziałowej rady studentów (<https://www.facebook.com/WRS-ICHiP-PW-193591537326310>) oraz studenckiego koła naukowego (<https://www.facebook.com/KNiChiP>).

#### **Dodatkowe informacje, które uczelnia uznaje za ważne dla oceny kryterium 9:**

Brak

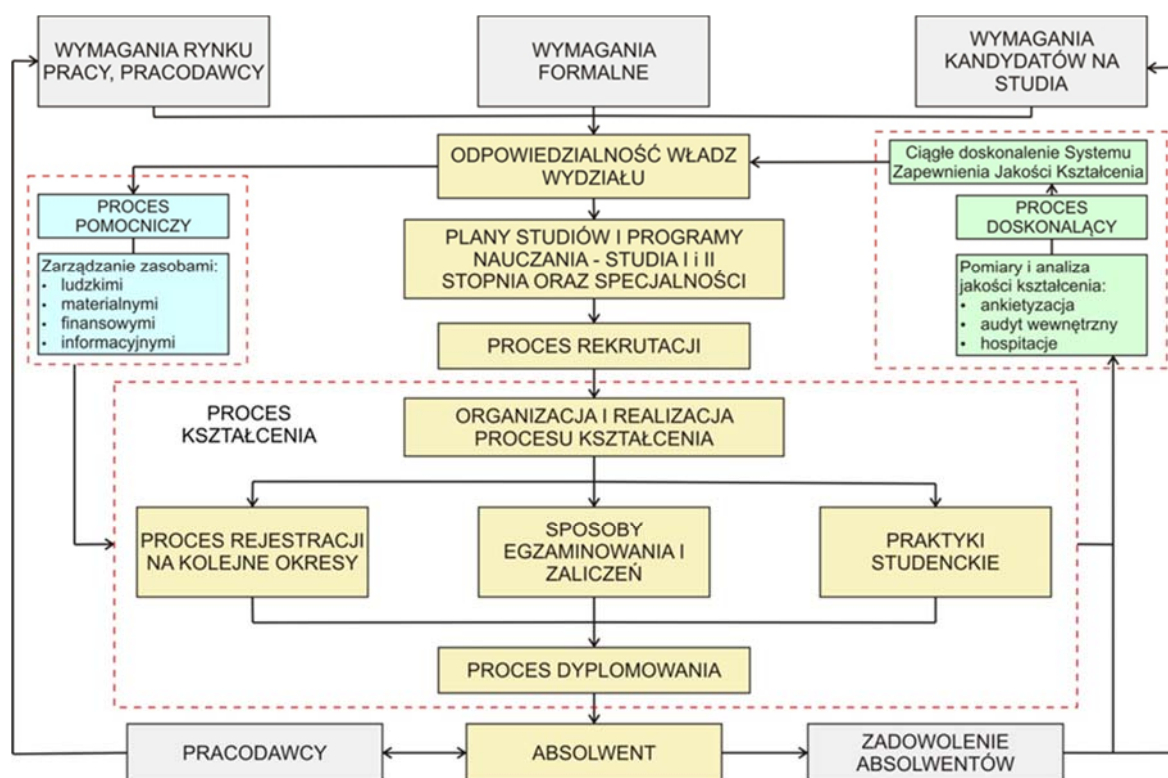
#### **Kryterium 10. Polityka jakości, projektowanie, zatwierdzanie, monitorowanie, przegląd i doskonalenie programu studiów**

W Politechnice Warszawskiej nadzór merytoryczny, organizacyjny i administracyjny nad prowadzonymi kierunkami studiów sprawuje prorektor ds. studiów oraz podlegający mu w strukturze organizacyjnej dział ds. studiów. Na Wydziale Inżynierii Chemicznej i Procesowej nadzór taki nad kierunkiem studiów inżynieria chemiczna i procesowa sprawuje prodziekan ds. studiów we współpracy z komisją ds. dydaktyki i komisją ds. zapewnienia jakości kształcenia powołanymi przez Radę Wydziału jako struktury doradczo-opiniujące. W skład komisji ds. dydaktycznych, kierowanej przez prodziekana ds. studiów, wchodzi kierownicy specjalności realizowanych na Wydziale oraz pełnomocnicy ds. innowacyjnych form kształcenia, ds. praktyk, ds. studenckich programów międzynarodowych, a zadaniem tej komisji nadzór merytoryczny nad programem studiów i organizacją studiów. W skład komisji ds. zapewnienia jakości kształcenia wchodzi m. in. pełnomocnik dziekana ds. systemu zapewniania jakości kształcenia, pełnomocnik dziekana ds. ankietyzacji, a w zakres jej kompetencji wchodzi ewaluacja sposobu realizacji programów studiów i zajęć dydaktycznych oraz doskonalenie jakości kształcenia na kierunku studiów. Zadaniem obu wymienionych komisji jest podejmowanie działań na rzecz doskonalenia procesu dydaktycznego i jego obsługi w zakresie wymaganym przez interesariuszy wewnętrznego procesu kształcenia: studentów, nauczycieli akademickich, pracowników dziekanatów i administracji, kadre zarządzającą Wydziałem, a także interesariuszy zewnętrznych stanowiących pracodawców absolwentów Wydziału w kluczowych obszarach otoczenia społeczno-gospodarczego związanych z branżą inżynierii chemicznej i procesowej. Celem tych działań jest zapewnianie pełnego osiągnięcia przez studentów zawartych w programach studiów efektów uczenia się adekwatnych do uwarunkowań społeczno-ekonomicznych wynikających z aktualnej i przewidywanej sytuacji na rynku pracy.

W celu stałego zwiększania jakości kształcenia, jako nadrzędnego czynnika warunkującego dalszy rozwój oraz umocnienie pozycji Politechniki Warszawskiej w krajowym oraz europejskim obszarze

akademickim, Senat Politechniki Warszawskiej w 2014 r. Uchwałą wprowadził dwustopniowy Uczelniany System Zapewniania Jakości Kształcenia Politechniki Warszawskiej (Uchwała nr 187/XLIX/2014 Senatu PW z dnia 25 czerwca 2014 r.), którego głównym elementem stała się Księga Jakości Kształcenia Politechniki Warszawskiej. Określa ona ogólne obszary działań związanych z jakością kształcenia oraz procedury ogólnouczelniane stosowane na wszystkich wydziałach Uczelni. System uczelniany spełnia swoją rolę integrując działania projakościowe dotyczące kształcenia na poziomie Uczelni oraz na poziomie Wydziałów. W 2018 roku powstał internetowy Portal Jakości Kształcenia ([www.kjk.pw.edu.pl](http://www.kjk.pw.edu.pl)). Portal kompleksowo prezentuje zagadnienia związane z jakością kształcenia w Uczelni, składa się z pięciu bloków i zawiera wszystkie najważniejsze treści z Księgi Jakości Kształcenia Politechniki Warszawskiej prezentując je w ogólnodostępny sposób. Są to działania zgodne z wymaganiami Polskiej Komisji Akredytacyjnej, jak i ze standardami określonymi w Deklaracji Bolońskiej wdrażanymi przez Bologna Policy Forum oraz aktualnymi ustaleniami zawartymi w dokumencie dotyczącym jakości kształcenia przyjętym przez Konferencję Ministrów Europejskiego Obszaru Szkolnictwa Wyższego w Paryżu w 2018 r.

Na Wydziale funkcjonuje zintegrowany z uczelnianym, wydziałowy system jakości kształcenia opisany w Wydziałowej Księdze Jakości Kształcenia, nad którą nadzór pełni pełnomocnik dziekana ds. zapewniania jakości kształcenia. Księga ta, wraz z procedurami wydziałowymi, uwzględnia specyfikę jednostki i odnosi się do wszystkich form i trybów studiów, jako realny, aktywny i ciągle doskonalony w toku ewaluacji element Wydziałowego Systemu Zapewniania Jakości Kształcenia. System ten stanowi zbiór wzajemnie powiązanych i współoddziałujących na siebie elementów związanych z organizacją, nadzorem, ewaluacją i doskonaleniem procesu kształcenia zgodnie z programami studiów na kierunku inżynieria chemiczna i procesowa, co przedstawiono na schemacie poniżej:



Nadrzędnym celem zintegrowanej polityki jakości jest zapewnienie funkcjonowania wszystkich mechanizmów wpływających na jakość kształcenia, których realizacja jest gwarantem zapewnienia najwyższego poziomu kształcenia studentów, a w jego następstwie, efektywnego przygotowania absolwentów do uwarunkowań i wymagań rynku pracy. Do priorytetowych mechanizmów doskonalenia procesu kształcenia realizowanego na kierunku studiów należą:

- kreatywne i zintegrowane planowanie metod i harmonogramu realizacji programów studiów,

- zapewnienie wysokiego poziomu kompetencji nauczycieli akademickich przez dostęp do stałego pogłębiania wiedzy merytorycznej i umiejętności dydaktycznych,
- sukcesywnego stymulowania kadry dydaktycznej do aktualizacji treści merytorycznych i unowocześniania programu kształcenia, uwzględniającego zarówno współczesne interdyscyplinarne osiągnięcia inżynierii chemicznej, jak i wymagania wobec absolwentów na rynku pracy w kilkuletniej perspektywie,
- systematyczne wzmacnianie rangi pracy dydaktycznej i motywowanie nauczycieli akademickich zaangażowanych w realizację programu studiów,
- dbałość o efektywną obsługę administracyjną studiów i studentów w dziekanatach studiów I i II stopnia,
- zapewnienie wpływu studentów na podejmowane działania projakościowe w zakresie kształcenia,
- rozwój infrastruktury audytoryjnej i laboratoryjnej oraz zaplecza technicznego zapewniający optymalne warunki realizacji zajęć dydaktycznych,
- promocja oferty dydaktycznej i naukowo-badawczej Wydziału skierowanej do kandydatów na studia oraz pracodawców,
- informowanie społeczeństwa i otoczenia społeczno-gospodarczego o kompetencjach zawodowych absolwentów kierunku studiów.

Monitorowaniu jakości kształcenia na kierunku studiów służą działania weryfikujące działalność dydaktyczną nauczycieli akademickich, takie jak hospitacje zajęć dydaktycznych, ankietyzacje dotyczące zajęć dydaktycznych i prowadzących zajęcia, a także systematyczne spotkania prodziekana ds. studiów z przedstawicielami Wydziałowej Rady Samorządu i poszczególnych roczników realizowane na zakończenia każdego semestru. Stosowane procedury hospitacji zajęć dydaktycznych oraz ankietyzacji dostarczają ilościowych danych pozwalających na ocenę jakości pracy nauczycieli dydaktycznych oraz ich kompetencji w zakresie prawidłowej realizacji zajęć dydaktycznych. Ponieważ hospitacje zajęć są przeprowadzane przez przedstawicieli kadry zarządzającej Wydziału tj. prodziekana ds. studiów lub kierowników jednostek podstawowych, a ankietyzacji zajęć dokonują studenci uczestniczących w danych zajęciach w bieżącym semestrze, to uzyskane dane w kompleksowy sposób charakteryzują sylwetkę nauczyciela akademickiego, którego dotyczą. W przypadku stwierdzenia nieprawidłowości w procesie kształcenia nauczyciel zobowiązany jest do podjęcia stosownych działań korygujących i zapobiegawczych. Zbiorczy raport zawierający wyniki hospitacji w danym roku akademickim przedstawiany jest Radzie Wydziału. Zbiorczy raport prezentujący wyniki ankietyzacji przedstawiany jest prodzekanowi ds. studiów. Nowatorskim rozwiązaniem wydziału jest utworzenie bazy danych wyników ankietyzacji wszystkich nauczycieli akademickich, dzięki której możliwe jest monitorowanie tendencji zmian uzyskiwanych ocen w kolejnych okresach oceniania. Pozwala to na bezpośrednią weryfikację skuteczności podjętych działań mających na celu poprawę jakości kształcenia i umożliwia wykrycie braku oczekiwanych efektów takich działań. Systematycznie prowadzone jest również monitorowanie wyników w nauce osiągniętych przez studentów oraz przebiegu egzaminów dyplomowych na podstawie których możliwe jest podejmowanie działań naprawczych w zakresie metodyki kształcenia i treści merytorycznych zajęć dydaktycznych.

Na potrzebę modyfikacji programów studiów lub wprowadzania zmian w treściach merytorycznych przedmiotów wskazują wnioski bezpośrednio wynikające z analizy informacji uzyskanych od interesariuszy wewnętrznych i zewnętrznych, a w szczególności na podstawie analizy:

- oczekiwań interesariuszy zewnętrznych z otoczenia społeczno-gospodarczego, w tym przedstawicieli kluczowych pracodawców absolwentów Wydziału,
- opinii studentów wyrażonej podczas ankietyzacji zajęć dydaktycznych,

- uwag zgłaszanych przez studentów i przedstawicieli Wydziałowej Rady Samorządu prodziekanowi ds. studiów, prodziekanowi ds. studenckich lub opiekunom studentów;
- ankiet absolwentów dotyczącej kompleksowej oceny kształcenia na ukończonych studiach,
- wyników hospitacji zajęć dydaktycznych,
- uwag zgłaszanych przez nauczycieli akademickich i innych osób zaangażowanych w realizację procesu kształcenia na kierunku studiów,
- wyników audytów ogólnouczelnianych.

W Politechnice Warszawskiej obowiązują formalnie przyjęte i stosowane są zasady projektowania, zatwierdzania i zmiany programu studiów. Na Wydziale po zidentyfikowaniu potrzeb zmian w programach studiów komisja ds. dydaktyki opracowuje projekt nowelizacji programu. Projekt ten jest następnie przedstawiany i opiniowany na posiedzeniu Rady Wydziału. Na tej podstawie formułowany jest wniosek do senackiej komisji ds. kształcenia o zaopiniowanie zmian w programie studiów. Przewodniczący komisji powołuje recenzentów do oceny nowego programu. Po uzyskaniu pozytywnej opinii senackiej komisji ds. kształcenia projekt znowelizowanego programu studiów jest kierowany na posiedzenie Senatu PW, który podejmuje uchwałę o zatwierdzeniu proponowanych zmian. Zasady tworzenia studiów w PW oraz wprowadzania zmian w dokumentacji studiów określają Uchwała nr 390/XLIX/2019 Senatu PW z dnia 18.09.2019 r. (załącznik 8.1) oraz Zarządzenie Rektora PW nr 53/2019 z dnia 27.09.2019 roku (załącznik 8.2). Zarządzenie to określa również zakres działań należących do kompetencji Rektora oraz zakres kompetencji należących do kompetencji dziekanów wydziałów.

Na Wydziale Inżynierii Chemicznej i Procesowej do kompetencji prodziekana ds. studiów należy m.in. rekrutacja, organizacja studiów, nadzór nad realizacją praktyk, przegląd osiągnięć studentów i rejestracja na kolejny semestr lub rok studiów, natomiast do kompetencji prodziekana ds. studenckich – sprawy socjalne, pomoc materialna, organizacja imprez studenckich oraz promocja kierunku studiów. Przyjęcia na studia, rejestracja na kolejny okres studiów, dokumentacja przebiegu studiów, zaliczenie praktyk, proces dyplomowania i inne procesy, związane ze studiami, odbywają się w oparciu o formalnie przyjęte warunki i kryteria, określone w wewnętrznych aktach prawnych PW, których wykaz zawiera załącznik 8.3. Prowadzona obecnie polityka jakości prowadzona przez władze Wydziału zapewnia stabilność realizowanego procesu kształcenia na kierunku studiów inżynieria chemiczna i procesowa. Prowadzone są przy tym działania w celu utrzymywania wysokiej jakości kształcenia i zachowania wiodącej roli w nauczaniu na kierunku inżynieria chemiczna i procesowa w kraju. W 2019 roku podczas prac nad nowymi programami studiów I i II stopnia za działanie priorytetowe uznano uwzględnienie opinii studentów dotyczących treści programu kształcenia i sposobu jego realizacji oraz wymagań pracodawców w zakresie wiedzy i umiejętności absolwentów.

Jakość kształcenia i polityka jakości na kierunku inżynieria chemiczna i procesowa podlegają systematycznym ocenom zewnętrznym realizowanym przez powołane do tego celu jednostki Politechniki Warszawskiej: Uczelnianą Radę ds. Jakości Kształcenia i kierującego jej pracami uczelnianego pełnomocnika Rektora ds. jakości kształcenia i akredytacji. W skład Rady wchodzi wydziałowi pełnomocnicy ds. jakości kształcenia oraz przedstawiciele jednostek ogólnouczelnianych pełniących ważne funkcje nadzorcze w kształceniu w Uczelni. Pełnomocnik dziekana ds. zapewniania jakości kształcenia, jako osoba integrująca działania związane z jakością kształcenia na Wydziale, w trybie doraźnym przedstawia Radzie Wydziału potrzeby aktualizacji wydziałowej księgi jakości oraz corocznie przedstawia prodziekanowi ds. studiów sprawozdanie ze swojej działalności i plany działań na następny rok. Sprawozdania te wraz z corocznym wydziałowym raportem samooceny są przesyłane do uczelnianego pełnomocnika ds. Jakości Kształcenia i Akredytacji i omawiane na forum Uczelnianej Rady ds. Jakości Kształcenia. Wydziałowy raport samooceny obejmuje kluczowe aspekty funkcjonowania wydziałowego systemu jakości kształcenia. Należy podkreślić, że realizowana polityka jakości na kierunku studiów inżynieria chemiczna i procesowa jest wysoko oceniana przez Uczelnianą Radę ds. Jakości Kształcenia. W latach 2017 i 2018 Wydział uzyskał wyniki wynoszące odpowiednio 92%

i 97% maksymalnej oceny systemu zapewnienia jakości kształcenia zajmując odpowiednio drugie i pierwsze miejsce wśród wszystkich 20 wydziałów Politechniki Warszawskiej.

**Dodatkowe informacje, które uczelnia uznaje za ważne dla oceny kryterium 10:**

W grudniu 2013 r. Wydział został laureatem konkursu MNiSW na najlepszy program studiów i system jakości kształcenia zajmując drugie miejsce w rankingu punktowym wśród 185 zgłoszonych wniosków z całego kraju. W roku 2017 kierunek studiów inżynieria chemiczna i procesowa uzyskał akredytację KAUT oraz europejski certyfikat jakości kształcenia na kierunkach technicznych EUR-ACE®.

## Część II. Perspektywy rozwoju kierunku studiów

Analiza SWOT programu studiów na ocenianym kierunku i jego realizacji, z uwzględnieniem szczegółowych kryteriów oceny programowej

	POZYTYWNE	NEGATYWNE
<b>Czynniki wewnętrzne</b>	<p><b>Mocne strony</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wysokie kwalifikacje naukowe i dydaktyczne kadry o korzystnej strukturze wiekowej z dużym udziałem pracowników młodych uzyskujących aktywnie awanse naukowe.</li> <li>2. Duża aktywność naukowa nauczycieli akademickich i studentów kierunku studiów.</li> <li>3. Wysoki poziom merytoryczny treści programowych prowadzonych studiów.</li> <li>4. Nowoczesna infrastruktura badawcza i dydaktyczna.</li> <li>5. Duża aktywność studentów w działaniach doskonalących kierunek studiów.</li> </ol>	<p><b>Słabe strony</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Małe zainteresowanie studentów programami wymiany międzynarodowej i mała mobilność stażowa kadry.</li> <li>2. Duży poziom wymagań merytorycznych prowadzonych przedmiotów podstawowych powodujący rezygnację części studentów ze studiów na I roku studiów I stopnia.</li> <li>3. Brak specjalności prowadzonej w języku angielskim na studiach II stopnia.</li> <li>4. Brak wystarczającego udziału wykładowców i naukowców z zagranicy ze względu na ograniczone możliwości finansowania ich pobytu.</li> </ol>
<b>Czynniki zewnętrzne</b>	<p><b>Szanse</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Uzyskanie przez Politechnikę Warszawską statusu uczelni badawczej.</li> <li>2. Wzrost popularności studiów inżynierskich wśród kandydatów na studia.</li> <li>3. Zwiększająca się obecność koncernów i zakładów przemysłu przetwórczego w regionie.</li> <li>4. Wzrost zainteresowania otoczenia społeczno-gospodarczego zatrudnianiem absolwentów kierunku.</li> </ol>	<p><b>Zagrożenia</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Malejąca liczba maturzystów w warunkach niżu demograficznego.</li> <li>2. Systematycznie obniżający się poziom wiedzy początkowej kandydatów na studia.</li> <li>3. Nieprzewidywalna zmienność uwarunkowań legislacyjnych dotyczących funkcjonowania szkolnictwa wyższego.</li> </ol>

(Pieczęć uczelni)

.....

(podpis Dziekana/Kierownika jednostki)

.....

(podpis Rektora)

Warszawa, dnia 02 października 2020 r.

### Część III. Załączniki

#### Załącznik nr 1. Zestawienia dotyczące ocenianego kierunku studiów

Tabela 1. Liczba studentów ocenianego kierunku<sup>3</sup>

Poziom studiów	Rok studiów	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
		Dane sprzed 3 lat rok akademicki 2016/2017 wg Sprawozdania GUS S-10 stan na 30.XI.2016 r.	Bieżący rok akademicki 2019/2020 wg Sprawozdania GUS S-10 stan na 31.XII.2019 r.	Dane sprzed 3 lat Rok akademicki 2016/2017 wg Sprawozdania GUS S-10 stan na 30.XI.2016 r.	Bieżący rok akademicki 2019/2020 wg Sprawozdania GUS S-10 stan na 31.XII.2019 r.
I stopnia	I	105	111	-	-
	II	96	68	-	-
	III	118	77	-	-
	IV	55	52	-	-
II stopnia	I	63	56	-	-
	II	49	32	-	-
Razem:		486	396	-	-

<sup>3</sup> Należy podać liczbę studentów ocenianego kierunku, z podziałem na poziomy, lata i formy studiów (z uwzględnieniem tylko tych poziomów i form studiów, które są prowadzone na ocenianym kierunku).



Tabela 2. Liczba absolwentów ocenianego kierunku w ostatnich trzech latach poprzedzających rok przeprowadzenia oceny

Poziom studiów	Rok ukończenia	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
		Liczba studentów, którzy rozpoczęli cykl kształcenia (1 rok studiów wg GUS S-10) kończący się w danym roku	Liczba absolwentów w danym roku	Liczba studentów, którzy rozpoczęli cykl kształcenia (1 rok studiów wg GUS S-10) kończący się w danym roku	Liczba absolwentów w danym roku
I stopnia	2018/2019	108 <sup>5</sup>	69 <sup>1</sup>	-	-
	2017/2018	110 <sup>6</sup>	84 <sup>2</sup>	-	-
	2016/2017	113 <sup>7</sup>	65 <sup>3</sup>	-	-
II stopnia	2018/2019	69 <sup>3</sup>	55 <sup>1</sup>	-	-
	2017/2018	63 <sup>4</sup>	66 <sup>2</sup>	-	-
	2016/2017	66 <sup>5</sup>	80 <sup>3</sup>	-	-
jednolite studia magisterskie	...	-	-	-	-
	...	-	-	-	-
	...	-	-	-	-
<b>Razem:</b>		529	419	-	-

<sup>1</sup>wg Sprawozdania GUS S-10 stan na 31.XII.2019 r., <sup>2</sup>wg Sprawozdania GUS S-10 stan na 31.XII.2018 r., <sup>3</sup>wg Sprawozdania GUS S-10 stan na 30.XI.2017 r., <sup>4</sup>wg Sprawozdania GUS S-10 stan na 30.XI.2016 r., <sup>5</sup>wg Sprawozdania GUS S-10 stan na 30.XI.2015 r., <sup>6</sup>wg Sprawozdania GUS S-10 stan na 30.XI.2014 r., <sup>7</sup>wg Sprawozdania GUS S-10 stan na 30.XI.2013 r.

Tabela 3. Wskaźniki dotyczące programu studiów na ocenianym kierunku studiów, poziomie i profilu określone w rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 27 września 2018 r. w sprawie studiów (Dz. U. poz. 1861 z późn. zm.)<sup>4</sup>

**Studia I stopnia stacjonarne realizowane do końca semestru 2022Z**

Nazwa wskaźnika	Liczba punktów ECTS/Liczba godzin
Liczba semestrów i punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na ocenianym kierunku na danym poziomie	7 semestrów 210 ECTS
Łączna liczba godzin zajęć	2940
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	122 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów	132 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne	6 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom do wyboru	61 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana praktykom zawodowym (jeżeli program kształcenia na tych studiach przewiduje praktyki)	8 ECTS
Wymiar praktyk zawodowych (jeżeli program kształcenia na tych studiach przewiduje praktyki)	4 tygodnie (160 godz.)
W przypadku stacjonarnych studiów pierwszego stopnia i jednolitych studiów magisterskich liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego.	90 godzin
<b>W przypadku prowadzenia zajęć z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość:</b>	
1. Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów na studiach stacjonarnych/ łączna liczba godzin zajęć na studiach stacjonarnych prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.	1. 2940/0
2. Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów na studiach niestacjonarnych/ łączna liczba godzin zajęć na studiach niestacjonarnych prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.	Nie dotyczy

<sup>4</sup> Tabelę należy wypełnić odrębnie dla każdego z poziomów studiów i każdej z form studiów podlegających ocenie.

**Studia I stopnia stacjonarne realizowane od semestru 2020Z**

Nazwa wskaźnika	Liczba punktów ECTS/Liczba godzin
Liczba semestrów i punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na ocenianym kierunku na danym poziomie	7 semestrów 210 ECTS
Łączna liczba godzin zajęć	2955
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	122 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów	129 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne	6 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom do wyboru	66 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana praktykom zawodowym (jeżeli program kształcenia na tych studiach przewiduje praktyki)	8 ECTS
Wymiar praktyk zawodowych (jeżeli program kształcenia na tych studiach przewiduje praktyki)	4 tygodnie (160 godz.)
W przypadku stacjonarnych studiów pierwszego stopnia i jednolitych studiów magisterskich liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego.	90 godzin
<b>W przypadku prowadzenia zajęć z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość:</b>	
1. Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów na studiach stacjonarnych/ łączna liczba godzin zajęć na studiach stacjonarnych prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.	1. 2955/0
2. Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów na studiach niestacjonarnych/ łączna liczba godzin zajęć na studiach niestacjonarnych prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.	Nie dotyczy

Studia II stopnia stacjonarne realizowane do końca semestru 2020L

Nazwa wskaźnika	Liczba punktów ECTS/Liczba godzin
Liczba semestrów i punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na ocenianym kierunku na danym poziomie	3 semestry 90 ECTS
Łączna liczba godzin zajęć	Bioinżynieria – 1200 godz. IPP - 1200 godz. IPOŚ – 1200 godz. IPN – 1185 godz.
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	Bioinżynieria – 50 ECTS IPP, IPOŚ – 47 ECTS IPN – 49 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów	69 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne	5 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom do wyboru	67 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana praktykom zawodowym (jeżeli program kształcenia na tych studiach przewiduje praktyki)	Nie dotyczy
Wymiar praktyk zawodowych (jeżeli program kształcenia na tych studiach przewiduje praktyki)	Nie dotyczy
W przypadku stacjonarnych studiów pierwszego stopnia i jednolitych studiów magisterskich liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego.	Nie dotyczy
<b>W przypadku prowadzenia zajęć z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość:</b>	
1. Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów na studiach stacjonarnych/ łączna liczba godzin zajęć na studiach stacjonarnych prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.	1. 1185-1200/0
2. Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów na studiach niestacjonarnych/ łączna liczba godzin zajęć na studiach niestacjonarnych prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.	Nie dotyczy

Studia II stopnia stacjonarne realizowane od semestru 2020L

Nazwa wskaźnika	Liczba punktów ECTS/Liczba godzin
Liczba semestrów i punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na ocenianym kierunku na danym poziomie	3 semestry 90 ECTS
Łączna liczba godzin zajęć	Bioinżynieria – 1240 godz. IPP – 1185 godz. IUR - 1215 godz. IPN – 1185 godz.
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	Bioinżynieria – 50 ECTS IPP, IUR – 47 ECTS IPN – 49 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów	69 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne	5 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom do wyboru	67 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana praktykom zawodowym (jeżeli program kształcenia na tych studiach przewiduje praktyki)	Nie dotyczy
Wymiar praktyk zawodowych (jeżeli program kształcenia na tych studiach przewiduje praktyki)	Nie dotyczy
W przypadku stacjonarnych studiów pierwszego stopnia i jednolitych studiów magisterskich liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego.	Nie dotyczy
<b>W przypadku prowadzenia zajęć z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość:</b>	
1. Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów na studiach stacjonarnych/ łączna liczba godzin zajęć na studiach stacjonarnych prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.	1. 1185-1240/0
2. Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów na studiach niestacjonarnych/ łączna liczba godzin zajęć na studiach niestacjonarnych prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.	Nie dotyczy

Tabela 4. Zajęcia lub grupy zajęć związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów<sup>5</sup>

**Studia I stopnia stacjonarne realizowane do końca semestru 2022Z**

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin zajęć stacjonarne	Liczba punktów ECTS
Podstawy mechaniki płynów	Wykład/projekt	75	4
Wymiana ciepła	Wykład/projekt	60	5
Termodynamika procesowa	Wykład/projekt/laboratorium	120	9
Chemia	Wykład/ćwiczenia/laboratorium	135	10
Chemia organiczna	Wykład/laboratorium	75	4
Chemia fizyczna	Wykład/ćwiczenia/laboratorium	150	8
Chemia analityczna	Wykład/laboratorium	45	2
Kinetyka procesowa	Wykład/ćwiczenia/projekt/laboratorium	135	13
Procesy podstawowe i aparatura procesowa	Wykład/projekt/laboratorium	270	19
Inżynieria reaktorów chemicznych	Wykład/projekt	105	10
Procesy rozdzielania	Wykład/projekt	90	6
Podstawy obliczeń inżynierskich	Wykład/projekt	90	7
Podstawy ochrony środowiska	Wykład	30	3
Podstawy biotechnologii	Wykład	30	2
Zasady tworzenia technologii przemysłowych	Wykład	30	2
Bezpieczeństwo procesów przemysłowych	Wykład	30	2
Przedmioty obieralne modułowe (A/B)	Wykład/projekty	135	11
Praca dyplomowa inżynierska	-	150	15
Razem:		1755	132 ECTS

<sup>5</sup>Tabelę należy wypełnić odrębnie dla każdego z poziomów studiów i każdej z form studiów podlegających ocenie.

**Studia I stopnia stacjonarne realizowane od semestru 2020Z**

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin zajęć stacjonarne	Liczba punktów ECTS
Podstawy mechaniki płynów	Wykład/projekt	75	5
Wymiana ciepła	Wykład/projekt	75	5
Termodynamika procesowa	Wykład/projekt/laboratorium	120	8
Chemia	Wykład/ćwiczenia/laboratorium	135	10
Chemia organiczna	Wykład/laboratorium	75	4
Chemia fizyczna	Wykład/ćwiczenia/laboratorium	150	7
Chemia analityczna	Wykład/laboratorium	45	2
Kinetyka procesowa	Wykład/ćwiczenia/projekt/laboratorium	135	10
Procesy podstawowe i aparatura procesowa	Wykład/projekt/laboratorium	270	20
Inżynieria reaktorów chemicznych	Wykład/projekt	105	8
Procesy rozdzielania	Wykład/projekt	90	6
Podstawy obliczeń inżynierskich	Wykład/projekt	90	7
Podstawy ochrony środowiska	Wykład	30	2
Podstawy biotechnologii	Wykład	30	2
Zasady tworzenia technologii przemysłowych	Wykład	30	2
Bezpieczeństwo procesów przemysłowych	Wykład	30	2
Przedmioty obieralne modułowe (A/B)	Wykład/projekty/laboratorium	180	14
Praca dyplomowa inżynierska	-	75	15
Razem:		1740	129 ECTS

## Studia II stopnia stacjonarne realizowane do końca semestru 2020L

### Specjalność Inżynieria procesów przemysłowych

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin zajęć stacjonarne	Liczba punktów ECTS
Mechanika płynów	Wykład	30	2
Dynamika procesowa	Wykład/laboratorium	75	6
Obliczeniowa mechanika płynów	Wykład/laboratorium	60	5
Symulacja komputerowa procesów przemysłowych	Wykład/laboratorium	75	5
Optymalizacja procesowa	Wykład/projekt	60	5
Projektowanie reaktorów chemicznych	Wykład/projekt	90	6
Procesy wymiany masy i ciepła	Wykład/projekt	45	3
Zasady zrównoważonego rozwoju w inżynierii procesowej	Wykład/projekt	45	3
Inżynieria systemów procesowych	Wykład/projekt	60	4
Analiza kosztowa procesów przemysłowych	Wykład/projekt	60	5
Intensyfikacja procesów inżynierii chemicznej	Wykład/projekt	30	3
Modelowanie wieloskalowe	Wykład/projekt	30	2
Praca dyplomowa magisterska	Laboratorium	195	20
Razem:		855	69

### Specjalność Bioinżynieria

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin zajęć stacjonarne	Liczba punktów ECTS
Mechanika płynów	Wykład	30	2
Dynamika procesowa	Wykład/laboratorium	75	6
Obliczeniowa mechanika płynów	Wykład/laboratorium	60	5
Optymalizacja procesowa	Wykład/projekt	60	5
Bioprocesy	Wykład/laboratorium	120	7
Biotechnologia	Wykład/projekt	60	4
Hodowle komórkowe	Wykład/laboratorium	45	3



Inżynieria bioreaktorów	Wykład/projekt	60	4
Metody inżynierskie w zagadnieniach fizjologii	Wykład	30	2
Procesy transportowe w organizmach żywych	Wykład	30	2
Inżynieria biomedyczna	Wykład/laboratorium	45	4
Nanotechnologia	Wykład/laboratorium	30	3
Inżynieria produktu farmaceutycznego	Wykład	15	2
Praca dyplomowa magisterska	Laboratorium	195	20
Razem:		855	69

### Specjalność Inżynieria procesów ochrony środowiska

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin zajęć stacjonarne	Liczba punktów ECTS
Mechanika płynów	Wykład	30	2
Dynamika procesowa	Wykład/laboratorium	75	6
Obliczeniowa mechanika płynów	Wykład/laboratorium	60	5
Optymalizacja procesowa	Wykład/projekt	60	5
Ekologia	Wykład	30	2
Procesy oczyszczania gazów	Wykład/projekt	120	8
Procesy oczyszczania cieczy	Wykład/laboratorium	105	8
Membranowe procesy rozdzielania	Wykład	30	2
Gospodarka odpadami stałymi	Wykład/projekt	45	3
Polimery w ochronie środowiska	Wykład/projekt/laboratorium	105	8
Praca dyplomowa magisterska	Laboratorium	195	20
Razem:		855	69

### Specjalność Inżynieria produktów nanostrukturalnych

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin zajęć stacjonarne	Liczba punktów ECTS
Mechanika płynów	Wykład	30	2
Dynamika procesowa	Wykład/laboratorium	75	6
Obliczeniowa mechanika płynów	Wykład/laboratorium	60	5

Optymalizacja procesowa	Wykład/projekt	60	5
Inżynieria nanokatalizatorów	Wykład/projekt	75	5
Inżynieria układów koloidalnych	Wykład/projekt	30	2
Laboratorium wytwarzania materiałów nanostrukturalnych	Laboratorium	75	6
Zaawansowane metody badań materiałów	Wykład	30	2
Technologie konwersji i akumulacji energii	Wykład	30	2
Nanotechnologia medyczna	Wykład/laboratorium	90	6
Laboratorium funkcjonalizacji materiałów	Laboratorium	30	3
Nanomateriały ceramiczne	Wykład	30	2
Modelowanie komputerowe w projektowaniu materiałów	Laboratorium	30	3
Praca dyplomowa magisterska	Laboratorium	195	20
Razem:		840	69

### Studia II stopnia stacjonarne realizowane od semestru 2020L

#### Specjalność Inżynieria procesów przemysłowych

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin zajęć stacjonarne	Liczba punktów ECTS
Mechanika płynów	Wykład	30	2
Dynamika procesowa	Wykład/laboratorium	75	5
Obliczeniowa mechanika płynów	Wykład/laboratorium	75	4
Symulacja komputerowa procesów przemysłowych	Wykład/laboratorium	75	5
Optymalizacja procesowa	Wykład/projekt	45	2
Projektowanie reaktorów chemicznych	Wykład/projekt	90	6
Wymiana masy w układach złożonych	Wykład/projekt	30	2
Zasady zrównoważonego rozwoju w inżynierii procesowej	Wykład/projekt	45	3

Projektowanie procesów przemysłowych	Wykład/projekt	75	6
Inżynieria systemów procesowych	Wykład/projekt	60	4
Analiza kosztowa procesów przemysłowych	Wykład/projekt	60	5
Intensyfikacja procesów inżynierii chemicznej	Wykład/projekt	30	3
Modelowanie wieloskalowe	Wykład/projekt	30	2
Praca dyplomowa magisterska	Laboratorium	180	20
Razem:		900	69

### Specjalność Bioinżynieria

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin zajęć stacjonarne	Liczba punktów ECTS
Mechanika płynów	Wykład	30	2
Dynamika procesowa	Wykład/laboratorium	75	5
Obliczeniowa mechanika płynów	Wykład/laboratorium	75	4
Symulacja komputerowa procesów przemysłowych	Wykład/laboratorium	75	5
Optymalizacja procesowa	Wykład/projekt	45	2
Bioproceny	Wykład/projekt/laboratorium	150	11
Biotechnologia	Wykład/projekt	60	3
Hodowle komórkowe	Wykład/laboratorium	60	3
Inżynieria bioreaktorów	Wykład/projekt	60	4
Metody inżynierskie w zagadnieniach fizjologii	Wykład	15	1
Procesy transportowe w organizmach żywych	Wykład	15	1
Inżynieria biomedyczna	Wykład/laboratorium	50	3
Nanotechnologia	Wykład/laboratorium	35	3
Inżynieria produktu farmaceutycznego	Wykład	15	2
Praca dyplomowa magisterska	Laboratorium	180	20
Razem:		940	69

## Specjalność Inżynieria układów rozproszonych

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin zajęć stacjonarne	Liczba punktów ECTS
Mechanika płynów	Wykład	30	2
Dynamika procesowa	Wykład/laboratorium	75	5
Obliczeniowa mechanika płynów	Wykład/laboratorium	75	4
Symulacja komputerowa procesów przemysłowych	Wykład/laboratorium	75	5
Optymalizacja procesowa	Wykład/projekt	45	2
Fizykochemia i procesy transportowe w układach rozproszonych	Wykład	30	2
Procesy oczyszczania gazów	Wykład/projekt/laboratorium	105	7
Membranowe procesy rozdzielania	Wykład/projekt	45	3
Techniki pomiarowe mikro- i nanodyspersji	Wykład/laboratorium	30	2
Modelowanie procesów w układach rozproszonych	Wykład/projekt	45	3
Zastosowanie układów rozproszonych w inżynierii produktu	Wykład	30	2
Procesu oczyszczania cieczy	Wykład/projekt/laboratorium	120	9
Laboratorium procesów membranowych	Laboratorium	45	3
Praca dyplomowa magisterska	Laboratorium	180	20
Razem:		930	69

## Specjalność Inżynieria produktów nanostrukturalnych

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin zajęć stacjonarne	Liczba punktów ECTS
Mechanika płynów	Wykład	30	2
Dynamika procesowa	Wykład/laboratorium	75	5
Obliczeniowa mechanika płynów	Wykład/laboratorium	75	4
Symulacja komputerowa procesów przemysłowych	Wykład/laboratorium	75	5
Optymalizacja procesowa	Wykład/projekt	45	2
Inżynieria nanokatalizatorów	Wykład/projekt	75	5
Inżynieria układów koloidalnych	Wykład/projekt	30	2
Laboratorium wytwarzania materiałów nanostrukturalnych	Laboratorium	75	6
Zaawansowane metody badań materiałów	Wykład	30	2
Technologie konwersji i akumulacji energii	Wykład	30	2
Nanotechnologia medyczna	Wykład/laboratorium	90	6
Laboratorium funkcjonalizacji materiałów	Laboratorium	30	3
Nanomateriały ceramiczne	Wykład	30	2
Modelowanie komputerowe w projektowaniu materiałów	Laboratorium	30	3
Praca dyplomowa magisterska	Laboratorium	180	20
Razem:		900	69

Tabela 5. Zajęcia lub grupy zajęć służące zdobywaniu przez studentów kompetencji inżynierskich

**Studia I stopnia stacjonarne realizowane do końca semestru 2022Z**

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczna godzin zajęć stacjonarne	Liczba punktów ECTS
Matematyka	Wykład/ćwiczenia	270	21
Fizyka	Wykład/ćwiczenia/laboratorium	150	12
Technologia informacyjna	Laboratorium	30	2
Grafika inżynierska	Projekt/laboratorium	30	2
Elektrotechnika i elektronika	Wykład/laboratorium	30	2
Automatyka	Wykład/laboratorium	30	3
Podstawy mechaniki płynów	Wykład/projekt	75	4
Wymiana ciepła	Wykład/projekt	60	5
Termodynamika procesowa	Wykład/projekt/laboratorium	120	9
Chemia	Wykład/ćwiczenia/laboratorium	135	10
Chemia organiczna	Wykład/laboratorium	75	4
Chemia fizyczna	Wykład/projekt/laboratorium	150	8
Chemia analityczna	Wykład/laboratorium	45	2
Kinetyka procesowa	Wykład/ćwiczenia/projekt/laboratorium	135	13
Procesy podstawowe i aparatura procesowa	Wykład/ projekt/laboratorium	270	19
Inżynieria reaktorów chemicznych	Wykład/projekt	105	10
Procesy rozdzielania	Wykład/projekt	90	6
Podstawy obliczeń inżynierskich	Wykład/projekt	90	7
Podstawy ochrony środowiska	Wykład	30	3

Podstawy biotechnologii	Wykład	30	2
Zasady tworzenia technologii przemysłowych	Wykład	30	2
Bezpieczeństwo procesów przemysłowych	Wykład	30	2
Przedmioty obieralne modułowe (A/B)	Wykład/projekty/laboratorium	165	11
Praca dyplomowa inżynierska		150	15
Razem:		2325	174

### Studia I stopnia stacjonarne realizowane od semestru 2020Z

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin zajęć stacjonarne	Liczba punktów ECTS
Matematyka	Wykład/ćwiczenia	270	21
Fizyka	Wykład/ćwiczenia/laboratorium	150	11
Technologia informacyjna	Laboratorium	30	2
Grafika inżynierska	Projekt/laboratorium	30	2
Elektrotechnika i elektronika	Wykład/laboratorium	30	2
Automatyka	Wykład/laboratorium	30	3
Podstawy mechaniki płynów	Wykład/projekt	75	5
Wymiana ciepła	Wykład/projekt	75	5
Termodynamika procesowa	Wykład/projekt/laboratorium	120	8
Chemia	Wykład/ćwiczenia/laboratorium	135	10
Chemia organiczna	Wykład/laboratorium	75	4
Chemia fizyczna	Wykład/projekt/laboratorium	150	7
Chemia analityczna	Wykład/laboratorium	45	2

Kinetyka procesowa	Wykład/ćwiczenia/projekt/laboratorium	135	10
Procesy podstawowe i aparatura procesowa	Wykład/projekt/laboratorium	270	20
Inżynieria reaktorów chemicznych	Wykład/projekt	105	8
Procesy rozdzielania	Wykład/projekt	90	6
Podstawy obliczeń inżynierskich	Wykład/projekt	90	7
Podstawy ochrony środowiska	Wykład	30	2
Podstawy biotechnologii	Wykład	30	2
Zasady tworzenia technologii przemysłowych	Wykład	30	2
Bezpieczeństwo procesów przemysłowych	Wykład	30	2
Przedmioty obieralne modułowe (A/B)	Wykład/projekty	180	14
Praca dyplomowa inżynierska		75	15
Razem:		2280	170



**Studia II stopnia stacjonarne realizowane do końca semestru 2020L**

**Specjalność Inżynieria procesów przemysłowych**

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin zajęć stacjonarne	Liczba punktów ECTS
Matematyka	Wykład	30	2
Praktyczne i ekonomiczne aspekty projektowania procesów	Wykład/projekt	45	3
Mechanika płynów	Wykład	30	2
Dynamika procesowa	Wykład/laboratorium	75	6
Obliczeniowa mechanika płynów	Wykład/laboratorium	60	5
Optymalizacja procesowa	Wykład/projekt	60	5
Projektowanie reaktorów chemicznych	Wykład/projekt	90	6
Procesy wymiana masy i ciepła	Wykład/projekt	45	3
Symulacja komputerowa procesów przemysłowych	Wykład/laboratorium	75	5
Zasady zrównoważonego rozwoju w inżynierii procesowej	Wykład/projekt	45	3
Inżynieria systemów procesowych	Wykład/projekt	60	4
Analiza kosztowa procesów przemysłowych	Wykład/projekt	60	5
Intensyfikacja procesów inżynierii chemicznej	Wykład/projekt	30	3
Modelowanie wieloskalowe	Wykład/projekt	30	2
Pracownia dyplomowa	Laboratorium	150	8
Praca dyplomowa magisterska	Laboratorium	195	20
Razem:		1080	82

## Specjalność Bioinżynieria

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin zajęć stacjonarne	Liczba punktów ECTS
Matematyka	Wykład	30	2
Praktyczne i ekonomiczne aspekty projektowania procesów	Wykład/projekt	45	3
Mechanika płynów	Wykład	30	2
Dynamika procesowa	Wykład/laboratorium	75	6
Obliczeniowa mechanika płynów	Wykład/laboratorium	60	5
Optymalizacja procesowa	Wykład/projekt	60	5
Bioproceny	Wykład/projekt/laboratorium	120	7
Biotechnologia	Wykład/projekt	60	4
Hodowle komórkowe	Wykład/laboratorium	45	3
Inżynieria bioreaktorów	Wykład/projekt	60	4
Metody inżynierskie w zagadnieniach fizjologii	Wykład	30	2
Procesy transportowe w organizmach żywych	Wykład	30	2
Inżynieria biomedyczna	Wykład/laboratorium	45	4
Nanotechnologia	Wykład/laboratorium	30	3
Inżynieria produktu farmaceutycznego	Wykład	15	2
Pracownia dyplomowa	Laboratorium	150	8
Praca dyplomowa magisterska	Laboratorium	195	20
Razem:		1080	82

**Specjalność Inżynieria procesów ochrony środowiska**

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin zajęć stacjonarne	Liczba punktów ECTS
Matematyka	Wykład	30	2
Praktyczne i ekonomiczne aspekty projektowania procesów	Wykład/projekt	45	3
Mechanika płynów	Wykład	30	2
Dynamika procesowa	Wykład/laboratorium	75	6
Obliczeniowa mechanika płynów	Wykład/laboratorium	60	5
Optymalizacja procesowa	Wykład/projekt	60	5
Ekologia	Wykład	30	2
Procesy oczyszczania gazów	Wykład/projekt	120	8
Membranowe procesy rozdzielania	Wykład/projekt	30	2
Gospodarka odpadami stałymi	Wykład/projekt	45	3
Polimery w ochronie środowiska	Wykład/projekt	60	4
Procesu oczyszczania cieczy	Wykład/laboratorium	105	8
Laboratorium polimerów	Laboratorium	45	4
Pracownia dyplomowa	Laboratorium	150	8
Praca dyplomowa magisterska	Laboratorium	195	20
Razem:		1080	82

## Specjalność Inżynieria produktów nanostrukturalnych

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin zajęć stacjonarne	Liczba punktów ECTS
Matematyka	Wykład	30	2
Praktyczne i ekonomiczne aspekty projektowania procesów	Wykład/projekt	45	3
Mechanika płynów	Wykład	30	2
Dynamika procesowa	Wykład/laboratorium	75	6
Obliczeniowa mechanika płynów	Wykład/laboratorium	60	5
Optymalizacja procesowa	Wykład/projekt	60	5
Inżynieria nanokatalizatorów	Wykład/projekt	75	5
Inżynieria układów koloidalnych	Wykład/projekt	30	2
Laboratorium wytwarzania materiałów nanostrukturalnych	Laboratorium	75	6
Zaawansowane metody badań materiałów	Wykład	30	2
Technologie konwersji i akumulacji energii	Wykład	30	2
Nanotechnologia medyczna	Wykład/laboratorium	90	6
Laboratorium funkcjonalizacji materiałów	Laboratorium	30	3
Nanomateriały ceramiczne	Wykład	30	2
Modelowanie komputerowe w projektowaniu materiałów	Laboratorium	30	3
Pracownia dyplomowa	Laboratorium	150	8
Praca dyplomowa magisterska	Laboratorium	195	20
Razem:		1065	82

## Studia II stopnia stacjonarne realizowane od semestru 2020L

### Specjalność Inżynieria procesów przemysłowych

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin zajęć stacjonarne	Liczba punktów ECTS
Metody matematyki statystycznej	Wykład	30	2
Praktyczne i ekonomiczne aspekty projektowania procesów	Wykład/projekt	45	3
Mechanika płynów	Wykład	30	2
Dynamika procesowa	Wykład/laboratorium	75	5
Obliczeniowa mechanika płynów	Wykład/laboratorium	75	4
Symulacja komputerowa procesów przemysłowych	Wykład/laboratorium	75	5
Optymalizacja procesowa	Wykład/projekt	45	2
Projektowanie reaktorów chemicznych	Wykład/projekt	90	6
Wymiana masy w układach złożonych	Wykład/projekt	30	2
Zasady zrównoważonego rozwoju w inżynierii procesowej	Wykład/projekt	45	3
Projektowanie procesów przemysłowych	Wykład/projekt	75	6
Inżynieria systemów procesowych	Wykład/projekt	60	4
Analiza kosztowa procesów przemysłowych	Wykład/projekt	60	5
Intensyfikacja procesów inżynierii chemicznej	Wykład/projekt	30	3
Modelowanie wieloskalowe	Wykład/projekt	30	2
Pracownia dyplomowa	Laboratorium	90	8

Praca dyplomowa magisterska	Laboratorium	180	20
Razem:		1065	82

### Specjalność Bioinżynieria

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin zajęć stacjonarne	Liczba punktów ECTS
Metody matematyki statystycznej	Wykład	30	2
Praktyczne i ekonomiczne aspekty projektowania procesów	Wykład/projekt	45	3
Mechanika płynów	Wykład	30	2
Dynamika procesowa	Wykład/laboratorium	75	5
Obliczeniowa mechanika płynów	Wykład/laboratorium	75	4
Symulacja komputerowa procesów przemysłowych	Wykład/laboratorium	75	5
Optymalizacja procesowa	Wykład/projekt	45	2
Bioprocesy	Wykład/projekt/laboratorium	165	11
Biotechnologia	Wykład/projekt	60	3
Hodowle komórkowe	Wykład/laboratorium	60	3
Inżynieria bioreaktorów	Wykład/projekt	60	4
Metody inżynierskie w zagadnieniach fizjologii	Wykład	15	1
Procesy transportowe w organizmach żywych	Wykład	15	1
Inżynieria biomedyczna	Wykład/laboratorium	50	3
Nanotechnologia	Wykład/laboratorium	35	3
Inżynieria produktu farmaceutycznego	Wykład	15	2
Pracownia dyplomowa	Laboratorium	90	8

Praca dyplomowa magisterska	Laboratorium	180	20
Razem:		1120	82

### Specjalność Inżynieria układów rozproszonych

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin zajęć stacjonarne	Liczba punktów ECTS
Metody matematyki statystycznej	Wykład	30	2
Praktyczne i ekonomiczne aspekty projektowania procesów	Wykład/projekt	45	3
Mechanika płynów	Wykład	30	2
Dynamika procesowa	Wykład/laboratorium	75	5
Obliczeniowa mechanika płynów	Wykład/laboratorium	75	4
Symulacja komputerowa procesów przemysłowych	Wykład/laboratorium	75	5
Optymalizacja procesowa	Wykład/projekt	45	2
Fizykochemia i procesy transportowe w układach rozproszonych	Wykład	30	2
Procesy oczyszczania gazów	Wykład/projekt/laboratorium	105	7
Membranowe procesy rozdzielania	Wykład/projekt	45	3
Techniki pomiarowe mikro- i nanodispersji	Wykład/laboratorium	30	2
Modelowanie procesów w układach rozproszonych	Wykład/projekt	45	3
Zastosowanie układów rozproszonych w inżynierii produktu	Wykład	30	2
Procesu oczyszczania cieczy	Wykład/projekt/laboratorium	120	9
Laboratorium procesów membranowych	Laboratorium	45	3

Pracownia dyplomowa	Laboratorium	90	8
Praca dyplomowa magisterska	Laboratorium	180	20
Razem:		1095	82

### Specjalność Inżynieria produktów nanostrukturalnych

Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin zajęć stacjonarne	Liczba punktów ECTS
Metody matematyki statystycznej	Wykład	30	2
Praktyczne i ekonomiczne aspekty projektowania procesów	Wykład/projekt	45	3
Mechanika płynów	Wykład	30	2
Dynamika procesowa	Wykład/laboratorium	75	5
Obliczeniowa mechanika płynów	Wykład/laboratorium	75	4
Symulacja komputerowa procesów przemysłowych	Wykład/laboratorium	75	5
Optymalizacja procesowa	Wykład/projekt	45	2
Inżynieria nanokatalizatorów	Wykład/projekt	75	5
Inżynieria układów koloidalnych	Wykład/projekt	30	2
Laboratorium wytwarzania materiałów nanostrukturalnych	Laboratorium	75	6
Zaawansowane metody badań materiałów	Wykład	30	2



Technologie konwersji i akumulacji energii	Wykład	30	2
Nanotechnologia medyczna	Wykład/laboratorium	90	6
Laboratorium funkcjonalizacji materiałów	Laboratorium	30	3
Nanomateriały ceramiczne	Wykład	30	2
Modelowanie komputerowe w projektowaniu materiałów	Laboratorium	30	3
Pracownia dyplomowa	Laboratorium	90	8
Praca dyplomowa magisterska	Laboratorium	180	20
Razem:		1065	82

Tabela 6. Informacja o programach studiów/zajęciach lub grupach zajęć prowadzonych w językach obcych<sup>6</sup>

### Studia I stopnia stacjonarne realizowane do końca semestru 2022Z

#### Studia I stopnia

Nazwa programu/zajęć/grupy zajęć	Forma realizacji	Semestr	Forma studiów	Język wykładowy	Liczba studentów (w tym niebędących obywatelami polskimi)
Technologies of pollutants decontaminations in the natural environment (obieralny)	Wykład	3-6	stacjonarne	angielski	70 (0)
Environmental thermodynamics (obieralny)	Wykład	3-6	stacjonarne	angielski	70 (0)

<sup>6</sup> Tabelę należy wypełnić odrębnie dla każdego z poziomów studiów i każdej z form studiów podlegających ocenie. Jeżeli wszystkie zajęcia prowadzone są w języku obcym należy w tabeli zamieścić jedynie taką informację.

## Studia I stopnia stacjonarne realizowane od semestru 2020Z

### Studia I stopnia

Nazwa programu/zajęć/grupy zajęć	Forma realizacji	Semestr	Forma studiów	Język wykładowy	Liczba studentów (w tym niebędących obywatelami polskimi)
Technologies of pollutants decontaminations in the natural environment (obieralny)	Wykład	3-6	stacjonarne	angielski	70 (0)
Environmental thermodynamics (obieralny)	Wykład	3-6	stacjonarne	angielski	70 (0)

### Studia II stopnia stacjonarne realizowane do końca semestru 2020L

Nazwa programu/zajęć/grupy zajęć	Forma realizacji	Semestr	Forma studiów	Język wykładowy	Liczba studentów (w tym niebędących obywatelami polskimi)
Simple and multiple emulsions for new technologies	Wykład	1	stacjonarne	angielski	60 (0)

### Studia II stopnia stacjonarne realizowane od semestru 2020L

Nazwa programu/zajęć/grupy zajęć	Forma realizacji	Semestr	Forma studiów	Język wykładowy	Liczba studentów (w tym niebędących obywatelami polskimi)
Simple and multiple emulsions for new technologies	Wykład	2	stacjonarne	angielski	60 (0)

## Załącznik nr 2. Wykaz materiałów uzupełniających

### Cz. I. Dokumenty, które należy dołączyć do raportu samooceny (wyłącznie w formie elektronicznej)

- 1.1. Strategia rozwoju Politechniki Warszawskiej do roku 2020, Warszawa 2011.
- 1.2. Wykaz kierunków studiów prowadzonych w Politechnice Warszawskiej wraz z przyporządkowaniem do dyscyplin naukowych, Załącznik do uchwały nr 346/XLIX/2019 Senatu PW z dnia 22 maja 2019 r.
- 1.3. Uchwała nr 448/XLVII/2012 Senatu Politechniki Warszawskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r.
- 1.4. Uchwała nr 385/XLIX/2019 Senatu Politechniki Warszawskiej z dnia 18 września 2019 r.
- 1.5. Zestawienie projektów badawczych w latach 2019-2020
- 1.6. Uchwała nr 991/2011 Prezydium Polskiej Komisji Akredytacyjnej z dnia 24 listopada 2011 r.
- 1.7. Uchwała Nr WICHiP/006/2-8/2013 Rady Wydziału Inżynierii Chemicznej i Procesowej Politechniki Warszawskiej z dnia 26 lutego 2013 r.
- 1.8. Uchwała Nr WICHiP/003/9-10/2019 Rady Wydziału Inżynierii Chemicznej i Procesowej Politechniki Warszawskiej z dnia 24 września 2019 r.
- 1.9. Uchwała Nr WICHiP/006/2-10/2013 Rady Wydziału Inżynierii Chemicznej i Procesowej Politechniki Warszawskiej z dnia 26 lutego 2013 r.
- 1.10. Uchwała Nr WICHiP/003/9-23/2018 Rady Wydziału Inżynierii Chemicznej i Procesowej Politechniki Warszawskiej z dnia 25 września 2018 r.
- 1.11. Uchwała Nr WICHiP/003/9-11/2019 Rady Wydziału Inżynierii Chemicznej i Procesowej Politechniki Warszawskiej z dnia 24 września 2019 r.
- 1.12. Zarządzenie nr 16/2020 Rektora Politechniki Warszawskiej z dnia 11 marca 2020 r.
- 1.13. Zarządzenie nr 27/2020 Rektora Politechniki Warszawskiej z dnia 4 maja 2020 r.
- 1.14. Zarządzenie nr 3/2020 Dziekana WICHiP PW z dnia 7 października 2020 r. w sprawie funkcjonowania Wydziału Inżynierii Chemicznej i Procesowej PW w okresie epidemii COVID-19
- 2.1. Zarządzenie nr 24/2017 Rektora Politechniki Warszawskiej z dnia 27 kwietnia 2017 r.
- 2.2. Zarządzenie nr 3/2019 Dziekana Wydziału Inżynierii Chemicznej i Procesowej z dnia 23 października 2019 r.
- 3.1. Uchwała nr 370/XLIX/2019 Senatu Politechniki Warszawskiej z dnia 26 czerwca 2019 r.
- 3.1a. Załącznik nr 1 do uchwały nr 370/XLIX/2019 Senatu Politechniki Warszawskiej z dnia 26 czerwca 2019 r.
- 3.1b. Załącznik nr 2 do uchwały nr 370/XLIX/2019 Senatu Politechniki Warszawskiej z dnia 26 czerwca 2019 r.
- 3.1c. Załącznik nr 3 do uchwały nr 370/XLIX/2019 Senatu Politechniki Warszawskiej z dnia 26 czerwca 2019 r.
- 3.1d. Załącznik nr 4 do uchwały nr 370/XLIX/2019 Senatu Politechniki Warszawskiej z dnia 26 czerwca 2019 r.
- 3.1e. Załącznik nr 5 do uchwały nr 370/XLIX/2019 Senatu Politechniki Warszawskiej z dnia 26 czerwca 2019 r.
- 3.2. Regulamin studiów w Politechnice Warszawskiej, stanowiący załącznik do uchwały nr 363/XLIX/2019 Senatu Politechniki Warszawskiej z dnia 26 czerwca 2019 r.

- 3.3. Uchwała nr 387/XLIX/2019 Senatu Politechniki Warszawskiej z dnia 18 września 2019 r.
- 3.4. Wykaz publikacji naukowych z udziałem studentów i doktorantów w latach 2015 – 2020.
- 4.1. Uchwała nr 128/XLVIII/2013 Senatu Politechniki Warszawskiej z dnia 20 listopada 2013 r.
- 5.1. Wykaz infrastruktury dydaktycznej na Wydziale Inżynierii Chemicznej i Procesowej PW.
- 5.2. Wykaz aparatury badawczej Wydziału Inżynierii Chemicznej i Procesowej PW.
- 6.1. Wykaz jednostek otoczenia społeczno-gospodarczego, z którymi Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej ma podpisane umowy o współpracy naukowo-badawczej i dydaktycznej.
- 8.1. Zarządzenie nr 59/2014 Rektora Politechniki Warszawskiej z dnia 19 września 2014 r.
- 8.2. Zarządzenie nr 6/2019 Rektora Politechniki Warszawskiej z dnia 5 lutego 2019 r.
- 9.1. Uchwała nr 390/XLIX/2019 Senatu Politechniki Warszawskiej z dnia 18 września 2019 r.
- 9.1a. Załącznik do uchwały nr 390/XLIX/2019 Senatu Politechniki Warszawskiej z dnia 18 września 2019 r.
- 9.2. Zarządzenie nr 53/2019 Rektora Politechniki Warszawskiej z dnia 27 września 2019 r.
- 9.3. Wykaz wewnętrznych aktów prawnych Politechniki Warszawskiej

### **Cz. III.**

- 2.1. Uchwała Nr WIChiP/006/2-8/2013 Rady Wydziału Inżynierii Chemicznej i Procesowej Politechniki Warszawskiej z dnia 26 lutego 2013 r.
- 2.2. Uchwała Nr WIChiP/003/9-10/2019 Rady Wydziału Inżynierii Chemicznej i Procesowej Politechniki Warszawskiej z dnia 24 września 2019 r.
- 2.3. Uchwała Nr WIChiP/006/2-10/2013 Rady Wydziału Inżynierii Chemicznej i Procesowej Politechniki Warszawskiej z dnia 26 lutego 2013 r.
- 2.4. Uchwała Nr WIChiP/003/9-23/2018 Rady Wydziału Inżynierii Chemicznej i Procesowej Politechniki Warszawskiej z dnia 25 września 2018 r.
- 2.5. Uchwała Nr WIChiP/003/9-11/2019 Rady Wydziału Inżynierii Chemicznej i Procesowej Politechniki Warszawskiej z dnia 24 września 2019 r.
- 2.6. Obsada zajęć na studiach I stopnia do 2020L
- 2.7. Obsada zajęć na studiach I stopnia od 2020Z
- 2.8. Obsada zajęć na studiach II stopnia do 2019Z
- 2.9. Obsada zajęć na studiach II stopnia od 2020L
- 3. Harmonogram zajęć dydaktycznych w semestrze 2020Z.
- 4. Charakterystyka nauczycieli akademickich.
- 5. Uchwała nr 991/2011 Prezydium Polskiej Komisji Akredytacyjnej z dnia 24 listopada 2011 r.
- 6. Charakterystyka wyposażenia jednostki.
- 7. Wykaz prac dyplomowych