



Profil ogólnoakademicki

Raport zespołu oceniającego Polskiej Komisji Akredytacyjnej

Nazwa kierunku studiów: inżynieria chemiczna i procesowa

Nazwa i siedziba uczelni prowadzącej kierunek: Politechnika Warszawska

Data przeprowadzenia wizytacji: 30 listopada - 1 grudnia 2020 r.

Warszawa, 2020 r.

Spis treści

1. Informacja o wizytacji i jej przebiegu	4
1.1. Skład zespołu oceniającego Polskiej Komisji Akredytacyjnej	4
1.2. Informacja o przebiegu oceny	4
2. Podstawowe informacje o ocenianym kierunku i programie studiów	5
3. Opis spełnienia szczegółowych kryteriów oceny programowej i standardów jakości kształcenia	7
Kryterium 1. Konstrukcja programu studiów: koncepcja, cele kształcenia i efekty uczenia się	7
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	12
Kryterium 3. Przyjęcie na studia, weryfikacja osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się, zaliczanie poszczególnych semestrów i lat oraz dyplomowanie	17
Kryterium 4. Kompetencje, doświadczenie, kwalifikacje i liczebność kadry prowadzącej kształcenie oraz rozwój i doskonalenie kadry	21
Kryterium 5. Infrastruktura i zasoby edukacyjne wykorzystywane w realizacji programu studiów oraz ich doskonalenie	24
Kryterium 6. Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym w konstruowaniu, realizacji i doskonaleniu programu studiów oraz jej wpływ na rozwój kierunku	27
Kryterium 7. Warunki i sposoby podnoszenia stopnia umiędzynarodowienia procesu kształcenia na kierunku	30
Kryterium 8. Wsparcie studentów w uczeniu się, rozwoju społecznym, naukowym lub zawodowym i wejściu na rynek pracy oraz rozwój i doskonalenie form wsparcia	32
Kryterium 9. Publiczny dostęp do informacji o programie studiów, warunkach jego realizacji i osiągniętych rezultatach	35
Kryterium 10. Polityka jakości, projektowanie, zatwierdzanie, monitorowanie, przegląd i doskonalenie programu studiów	37
4. Ocena dostosowania się uczelni do zaleceń o charakterze naprawczym sformułowanych w uzasadnieniu uchwały Prezydium PKA w sprawie oceny programowej na kierunku studiów, która poprzedziła bieżącą ocenę (w porządku wg poszczególnych zaleceń)	41
5. Załączniki:	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
Załącznik nr 1. Podstawa prawna oceny jakości kształcenia	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
Załącznik nr 2. Szczegółowy harmonogram przeprowadzonej wizytacji uwzględniający podział zadań pomiędzy członków zespołu oceniającego	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
Załącznik nr 3. Ocena wybranych prac etapowych i dyplomowych	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.

Część I - ocena losowo wybranych prac etapowych _____ **Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.**

Część II - ocena losowo wybranych prac dyplomowych _____ **Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.**

Załącznik nr 4. Wykaz zajęć/grup zajęć, których obsada zajęć jest nieprawidłowa **Błąd!** **Nie zdefiniowano zakładki.**

Załącznik nr 5. Informacja o hospitowanych zajęciach/grupach zajęć i ich ocena **Błąd!** **Nie zdefiniowano zakładki.**

1. Informacja o wizytacji i jej przebiegu

1.1. Skład zespołu oceniającego Polskiej Komisji Akredytacyjnej

Przewodnicząca: dr hab. inż. Dorota Kulikowska, członek PKA

członkowie:

1. prof. dr hab. inż. Jolanta Sokołowska – ekspert PKA
2. dr hab. inż. Krystian Czernek – ekspert PKA
3. dr Waldemar Grądzki – ekspert PKA wyznaczony przez pracodawców
4. Paula Leśniewska – ekspert PKA student
5. Małgorzata Piechowicz – sekretarz zespołu oceniającego

1.2. Informacja o przebiegu oceny

Ocena jakości kształcenia na kierunku inżynieria chemiczna i procesowa prowadzonym na Politechnice Warszawskiej została przeprowadzona z inicjatywy Polskiej Komisji Akredytacyjnej w ramach harmonogramu prac określonych przez Komisję na rok akademicki 2019/2020. Ze względu na zaistniałą sytuację epidemiczną, wizytacja została przeprowadzona w formie zdalnej, zgodnie z uchwałą nr 67/2019 Prezydium Polskiej Komisji Akredytacyjnej z dnia 28 lutego 2019 r. z późn. zm. w sprawie zasad przeprowadzania wizytacji przy dokonywaniu oceny programowej.

Polska Komisja Akredytacyjna po raz czwarty oceniała jakość kształcenia na ww. kierunku. Poprzednio dokonano oceny w roku akademickim 2010/2011, przyznając ocenę wyróżniającą uchwałą nr 991/2011 z dnia 24 listopada 2011 r. Prezydium Polskiej Komisji Akredytacyjnej nie sformułowało w uzasadnieniu wymienionej uchwały zaleceń o charakterze naprawczym.

Zespół oceniający zapoznał się z raportem samooceny przekazanym przez Władze Uczelni. Wizytacja rozpoczęła się od spotkania z Władzami Uczelni, a dalszy jej przebieg odbywał się zgodnie z ustalonym wcześniej harmonogramem. W trakcie wizytacji przeprowadzono spotkania z zespołem przygotowującym raport samooceny, osobami odpowiedzialnymi za doskonalenie jakości na ocenianym kierunku, funkcjonowanie wewnętrznego systemu zapewniania jakości kształcenia oraz publiczny dostęp do informacji o programie studiów, pracownikami odpowiedzialnymi za umiędzynarodowienie procesu kształcenia, przedstawicielami otoczenia społeczno-gospodarczego, studentami oraz nauczycielami akademickimi. Ponadto przeprowadzono hospitacje zajęć dydaktycznych, dokonano oceny losowo wybranych prac dyplomowych, a także przeglądu bazy dydaktycznej wykorzystywanej w procesie kształcenia. Przed zakończeniem wizytacji sformułowano wstępne wnioski, o których Przewodnicząca zespołu oceniającego oraz współpracujący z nią eksperci poinformowali Władze Uczelni na spotkaniu podsumowującym.

Podstawa prawna oceny została określona w Załączniku nr 1, a szczegółowy harmonogram wizytacji, uwzględniający podział zadań pomiędzy członków zespołu oceniającego, w Załączniku nr 2.

2. Podstawowe informacje o ocenianym kierunku i programie studiów

Nazwa kierunku studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa	
Poziom studiów	Studia I stopnia	
Profil studiów	Ogólnoakademicki	
Forma studiów (stacjonarne/niestacjonarne)	Studia stacjonarne	
Nazwa dyscypliny, do której został przyporządkowany kierunek	Inżynieria chemiczna	
Liczba semestrów i liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie określona w programie studiów	7 semestrów, 210 pkt. ECTS	
Wymiar praktyk zawodowych /liczba punktów ECTS przyporządkowanych praktykom zawodowym	4 tygodnie (160 godz.), 8 pkt. ECTS	
Specjalności / specjalizacje realizowane w ramach kierunku studiów	---	
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	Inżynier	
	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Liczba studentów kierunku	246	---
Liczba godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów	2955	---
Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów	122	---
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów	129	---
Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć do wyboru	66	---

Nazwa kierunku studiów	Inżynieria chemiczna i procesowa	
Poziom studiów	Studia II stopnia	
Profil studiów	Ogólnoakademicki	
Forma studiów (stacjonarne/niestacjonarne)	Studia stacjonarne	
Nazwa dyscypliny, do której został przyporządkowany kierunek	Inżynieria chemiczna	
Liczba semestrów i liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie określona w programie studiów	3 semestry, 90 pkt. ECTS	
Wymiar praktyk zawodowych /liczba punktów ECTS przyporządkowanych praktykom zawodowym	-----	
Specjalności / specjalizacje realizowane w ramach kierunku studiów	Inżynieria procesów przemysłowych (IPP) Bioinżynieria Inżynieria układów rozproszonych (IUR) Inżynieria produktów nanostrukturalnych (IPN).	
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	Magister inżynier	
	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Liczba studentów kierunku	88	---
Liczba godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów	Bioinżynieria – 1240 godz. IPP – 1185 godz. IUR - 1215 godz. IPN – 1185 godz.	---
Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów	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	---
Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć do wyboru	67	---

3. Opis spełnienia szczegółowych kryteriów oceny programowej i standardów jakości kształcenia

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 1

Politechnika Warszawska posiada uchwaloną przez Senat strategię rozwoju do roku 2020 (uchwała Senatu Politechniki Warszawskiej 289/XLVII/2011 z dnia 23 lutego 2011 r.), zawierającą cele polityki jakości. Koncepcja kształcenia na kierunku inżynieria chemiczna i procesowa jest ściśle związana ze strategią rozwoju Politechniki Warszawskiej. Misją Politechniki Warszawskiej stanowiącą podstawę prowadzonej działalności akademickiej jest twórcza działalność całej społeczności Uczelni w badaniach naukowych, kształceniu i studiowaniu. Do kluczowych celów strategicznych Politechniki, jako uczelni badawczej, należy zapewnienie elitarnego systemu kształcenia 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. 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 zakresu dyscyplin naukowych, w których prowadzona jest działalność naukowa i badawcza Uczelni.

Realizując misję i cele strategiczne Uczelni na Wydziale Inżynierii Chemicznej i Procesowej, w ramach którego Politechnika Warszawska prowadzi kształcenie na ocenianym kierunku, prowadzone są studia stacjonarne pierwszego i drugiego stopnia na kierunku inżynieria chemiczna i procesowa. 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.

Koncepcja i cele kształcenia mieszczą się w dyscyplinie inżynieria chemiczna, do której kierunek jest przyporządkowany, uwzględniają postęp w obszarach działalności gospodarczej właściwych dla ocenianego kierunku oraz są zorientowane na potrzeby otoczenia społeczno-gospodarczego, w tym w szczególności zawodowego rynku pracy. Rezultaty działalności naukowo-badawczej znajdują odzwierciedlenie w bieżącej aktualizacji treści merytorycznych przedmiotów, a uzyskane doświadczenia wykorzystywane są podczas realizacji zajęć projektowych, prac przejściowych i dyplomowych.

Zgodnie z określoną dla kierunku sylwetką absolwenta studia pierwszego stopnia przygotowują absolwentów do aktywności zawodowej wyposażając ich w 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 urzędzeń 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, projektowania aparatury przemysłowej z określeniem szczegółów konstrukcyjnych i wymiarów tych urzędzeń, a także doboru parametrów operacyjnych 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 urzędzeń wykonawczych oraz tworzenia i interpretacji schematów technologicznych zgodnie z obowiązującymi zasadami grafiki inżynierskiej.

Ważną funkcją studiów pierwszego stopnia jest przygotowanie absolwentów do ewentualnej kontynuacji kształcenia na studiach drugiego stopnia, po zakończeniu których absolwent uzyskuje tytuł zawodowy magistra inżyniera. Ten poziom kształcenia na kierunku oferuje wybór jednej z czterech specjalności: *inżynieria procesów przemysłowych*, *bioinżynieria*, *inżynieria układów rozproszonych* (specjalność wprowadzona w lutym 2020 r.), *inżynieria procesów ochrony środowiska* (zamknięcie specjalności we wrześniu 2020 r.), *inżynieria produktów nanostrukturalnych*. Studia drugiego stopnia uzupełniają oraz poszerzają wiedzę i umiejętności uzyskane na pierwszym stopniu, wzbogacając je o dodatkowe elementy związane z kierunkiem studiów i wybraną specjalnością. Analogiczny do studiów pierwszego stopnia jest obszar potencjalnego profesjonalnego rozwoju kariery, przy czym absolwent jest przygotowany do pracy na stanowiskach wymagających pogłębionej wiedzy zawodowej, samodzielności, odpowiedzialności i gotowości do podejmowania decyzji, w tym także do pełnienia funkcji kierowniczych. Ponadto studia drugiego stopnia pozwalają na kontynuowanie rozwoju zawodowego w jednostkach naukowo-badawczych oraz podjęcie kształcenia w szkole doktorskiej. Absolwenci studiów drugiego stopnia 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.

Uczelnia, w ramach Wydziału Inżynierii Chemicznej i Procesowej, prowadzi badania podstawowe oraz stosowane w zakresie szeroko rozumianej inżynierii chemicznej. Tematyka badawcza obejmuje aktualne zagadnienia będące przedmiotem badań w wielu ośrodkach naukowych i przemysłowych świata. Niejednokrotnie są to badania interdyscyplinarne podejmowane dzięki pogłębionej kooperacji z polskimi i zagranicznymi ośrodkami przemysłowymi i zespołami naukowymi np. ICHEMAD-Profarb, Gliwice; Unilogo Robotics, Piaseczno; Instytut Energetyki, Warszawa; Polski Ogród (Grupa Hortex), zakład w Skierniewicach; Polymemtech, Warszawa; Hollywood Textile Service, Sierpc; Amazon Filters, Warszawa-Wesoła; Contec, Warszawa; Biovico, Gdynia; MagnumMedia, Zambrów; Przedsiębiorstwo Produkcji Urzędzeń Chłodniczych Tarczyn; PKN Orlen, Płock. W szczególności prace magisterskie, finalizujące proces kształcenia na studiach drugiego stopnia, najczęściej związane są z prowadzoną działalnością badawczą i są częścią tych badań. Takie spektrum badań zapewnia kompleksową realizację zadań dydaktycznych i zapewnia osiągnięcie przez studentów wszystkich celów kształcenia określonych dla ocenianego kierunku, w tym w szczególności w zakresie pogłębionej wiedzy, umiejętności prowadzenia badań naukowych oraz kompetencji społecznych niezbędnych w działalności badawczej.

W celu komercjalizacji wyników badań naukowych na Wydziale powstały cztery spółki spin-off (Novelox sp. z o.o., Nanothea sp. z o.o., Nanosanguis sp. z o.o., InhalTech sp. z o.o.).

Przy opracowywaniu i bieżącej realizacji koncepcji kształcenia uwzględniane są doświadczenia ze współpracy z krajowymi i zagranicznymi partnerami przemysłowymi, naukowymi i edukacyjnymi, jak również wnioski z obserwacji międzynarodowych wzorców kształcenia w zakresie inżynierii chemicznej i procesowej. 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.

Utworzenie w 2020 roku specjalności *inżynieria układów rozproszonych* na studiach drugiego stopnia jest bezpośrednim efektem współpracy Uczelni z interesariuszami z otoczenia gospodarczego reprezentujących m.in. branże farmaceutyczną, produkcji chemii gospodarczej i kosmetyków, wytwarzania urządzeń medycznych. Realizowane wspólnie projekty (prace *stricte* naukowe lub badawczo-rozwojowe) pozwoliły na rozpoznanie problemów pracodawców z ww. branż oraz oczekiwań w zakresie kompetencji absolwentów kierunku. We wszystkich wymienionych branżach kluczową rolę odgrywają układy wielofazowe o rozproszeniu w skali mikro- i nanometrycznej (aerozole, emulsje, piany, zawiesiny). Absolwent kierunku inżynieria chemiczna i procesowa, specjalności *inżynieria układów rozproszonych*, posiada zatem specjalistyczne kompetencje istotne w ww. sektorach przemysłu.

Współpraca interesariuszy zewnętrznych i wewnętrznych pozwala na realizację dwóch podstawowych celów strategicznych Uczelni i Jednostki, a mianowicie sprzyja doskonaleniu procesu dydaktycznego i kształcenia oraz wzmocnieniu współpracy z otoczeniem.

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. 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.

Przyporządkowanie ocenianego kierunku w całości do dyscypliny naukowej inżynieria chemiczna uregulowano uchwałą Senatu PW nr 346/XLIX/2019 z dnia 22.05.2019 r. Kierunkowe efekty uczenia się zostały sformułowane na podstawie przyjętej koncepcji i założonych celów kształcenia specyficznych dla profilu ogólnoakademickiego prowadzonego kierunku na studiach pierwszego i drugiego stopnia. Zgodnie z uchwałą Senatu PW nr 385/XLIX/2019 z dnia 18.09.2019 r. efekty uczenia się dla studiów pierwszego i drugiego stopnia określono zgodnie z wymaganiami Polskiej Ramy Kwalifikacji odpowiednio dla poziomów 6 i 7. Efekty uczenia się określone dla studiów pierwszego i drugiego stopnia obejmują 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 pierwszego stopnia określono 17 efektów uczenia się w zakresie wiedzy, 21 efektów w zakresie umiejętności i 5 w zakresie kompetencji społecznych, a dla studiów drugiego stopnia – 12 efektów uczenia się w zakresie wiedzy, 18 efektów w zakresie umiejętności i 5 w zakresie kompetencji społecznych.

Na obu poziomach studiów uwzględniono osiąganie efektów związanych z nabywaniem umiejętności i kompetencji społecznych w stopniu umożliwiającym absolwentowi zarówno udział w działalności badawczej z zakresu szeroko rozumianej inżynierii chemicznej, jak i prowadzenie tej działalności. Umożliwiają one także zdobycie kompetencji niezbędnych do kontynuowania edukacji i odnalezienia się na rynku pracy. W efektach uczenia się przypisanych do studiów pierwszego i drugiego stopnia uwzględniono efekty odnoszące się do znajomości języka obcego na poziomach (odpowiednio) B2 i B2+.

W zdefiniowanych efektach uczenia się szczególny nacisk położono na kształtowanie umiejętności pozyskiwania wiedzy i praktycznego jej stosowania do rozwiązywania zagadnień inżynierskich (w przypadku studiów pierwszego stopnia) oraz zaawansowanych problemów inżynierskich

i naukowo-badawczych (w przypadku studiów drugiego stopnia). Do kluczowych kierunkowych efektów uczenia się na studiach pierwszego 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 pierwszego 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 osiągnięte w wyniku realizacji laboratoryjnych zajęć dydaktycznych oraz pracy dyplomowej inżynierskiej.

Do kluczowych kierunkowych efektów uczenia się na studiach drugiego 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 drugiego 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 osiąmane w wyniku realizacji laboratoryjnych zajęć dydaktycznych, pracowni dyplomowej oraz pracy dyplomowej magisterskiej.

Szczegółowe cele i efekty uczenia się przedstawiono w kartach przedmiotów. Dla każdego przedmiotu zdefiniowano efekty szczegółowe, które powiązane są z efektami kierunkowymi. Efekty uczenia się są możliwe do osiągnięcia i sformułowane w sposób zrozumiały, pozwalający na stworzenie systemu ich weryfikacji.

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 1 - kryterium spełnione

Uzasadnienie

Jednostka sformułowała modelową koncepcję kształcenia. Koncepcja ta wynika ze Strategii rozwoju Politechniki Warszawskiej i uwzględnia potrzeby rynku pracy. Absolwent posiada wiedzę z obszaru inżynierii chemicznej poszerzoną o treści związane z wybraną specjalnością i jest przygotowany do pracy projektowej i badawczej w zakresie wdrażania i eksploatacji przemysłowych urządzeń inżynierii chemicznej i procesowej

Realizowane innowacyjne badania naukowe i prace badawczo-rozwojowe związane są z dyscypliną naukową inżynieria chemiczna, do której odnoszą się kierunkowe efekty uczenia się. Niejednokrotnie są to badania interdyscyplinarne podejmowane dzięki pogłębionej kooperacji z polskimi i zagranicznymi ośrodkami przemysłowymi i zespołami naukowymi. W badaniach uczestniczą również studenci. Prowadzone badania mają wpływ na koncepcję kształcenia poprzez profilowanie oferowanych specjalności. Rezultaty działalności naukowo-badawczej znajdują również odzwierciedlenie w bieżącej aktualizacji treści merytorycznych przedmiotów, a uzyskane doświadczenia wykorzystywane są podczas realizacji zajęć projektowych, prac przejściowych i dyplomowych.

Przy opracowywaniu efektów uczenia się uwzględniony został aktualny stan wiedzy w dyscyplinie inżynieria chemiczna. Efekty te, zgodne z Polską Ramą Kwalifikacji, zostały sformułowane w sposób zrozumiały, a w ich zbiorze uwzględniono kompetencje badawcze i społeczne niezbędne w działalności naukowej. W opracowywaniu oraz aktualizowaniu koncepcji programu studiów dla kierunku inżynieria chemiczna i procesowa uczestniczyli przedstawiciele otoczenia gospodarczego. Efektem tej współpracy była modyfikacja koncepcji kształcenia na obu poziomach studiów, polegająca przez zwiększeniu udziału zajęć projektowych, w tym również przedmiotów projektowych prowadzonych przez osoby zajmujące się zawodowo projektowaniem dla potrzeb przemysłu. Utworzenie w 2020 roku specjalności *inżynieria układów rozproszonych* na studiach drugiego stopnia jest bezpośrednim efektem współpracy Uczelni z interesariuszami z otoczenia gospodarczego reprezentującymi branże: farmaceutyczną, produkcji chemii gospodarczej i kosmetyków, ochrony środowiska i zdrowia, wytwarzania urządzeń medycznych.

Dobre praktyki, w tym mogące stanowić podstawę przyznania uczelni Certyfikatu Doskonałości Kształcenia

Elementami o charakterze dobrych praktyk, cechującymi się powtarzalnością, mającymi trwały wpływ na podnoszenie jakości kształcenia, o charakterze działań innowacyjnych, która mogą być punktem odniesienia dla innych uczelni, są:

1. Ustawiczne dostosowywanie oferty kształcenia i treści programowych do aktualnych trendów gospodarczych i rynkowych poprzez tworzenie nowych specjalności przygotowujących studentów do działalności w innowacyjnych sektorach gospodarki. Takie podejście do wprowadzania zmian w koncepcji kształcenia jest efektem współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym, w tym realizacji wspólnych projektów, głównie badawczo-rozwojowych. Pozwala to na rozpoznanie

oczekiwań pracodawców w zakresie kompetencji oczekiwanych od absolwentów kierunku. Utworzenie w 2020 roku specjalności *inżynieria układów rozproszonych* na studiach drugiego stopnia jest bezpośrednim efektem współpracy Uczelni z interesariuszami z otoczenia gospodarczego reprezentujących m.in. branże farmaceutyczną, produkcji chemii gospodarczej i kosmetyków oraz wytwarzania urządzeń medycznych.

2. Tworzenie spółek spin-off komercjalizujących wyniki prac badawczych.

Zalecenia

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 2

Treści programowe na kierunku są spójne z przyjętym profilem absolwenta, przedstawionym w koncepcji kształcenia. Proces kształcenia jest realizowany zgodnie z programami studiów, które obejmują moduły ogólne, kierunkowe, specjalnościowe, humanistyczne i społeczne, język obcy oraz wychowanie fizyczne. Wszystkie one mają sprzyjać wyposażeniu studentów w niezbędną wiedzę, umiejętności oraz kompetencje społeczne potrzebne do sprostaną wymaganiami stawianym przez rynek pracy.

Treści programowe są kompleksowe, z uwzględniają aktualny stan wiedzy z zakresu dyscypliny inżynieria chemiczna i są powiązane z pracami badawczymi, zarówno tymi realizowanymi na zamówienie podmiotów zewnętrznych, jak i związanymi z rozwojem naukowym kadry. Znaczący udział studentów w realizacji prac badawczych prowadzonych przez pracowników Wydziału oraz możliwość realizacji badań własnych skutkuje licznymi publikacjami, których autorami są studenci kierunku.

Inicjatywą wartą wyróżnienia w zakresie wsparcia działalności naukowej studentów jest utworzenie tzw. Banku Studentów. Jego utworzenie miało na celu ułatwienie kontaktu między nauczycielami prowadzącymi badania a doktorantami i studentami zainteresowanymi działalnością naukową. Inicjatywa ta umożliwia studentom udział w pracach badawczych.

Istotne znaczenie dla wysokiej jakości kształcenia ma udział studentów w konferencjach naukowych. Corocznie, od 2011 roku, organizowana jest konferencja European Young Engineers Conference, na której studenci kierunku prezentują wyniki własnych prac badawczych i zapoznają się z działalnością naukową studentów innych uczelni krajowych i zagranicznych. Organizatorem tej konferencji jest Koło Naukowe Inżynierii Chemicznej i Procesowej (KNiChIP), które było laureatem wielu nagród, m.in. w konkursie kół naukowych KoKoN organizowanym przez Forum Uczelni Technicznych (nagroda specjalna Prezydium Forum Uczelni Technicznych za organizację 7 edycji European Young Engineers Conference, 2018) oraz w konkursie Studenckiego Ruchu Naukowego StRuNa. Studenci angażujący się w prace naukowe otrzymali wyróżnienie w kategorii "Projekt Roku" za projekt Nitrogenos - Mobilna Wytwornica Ciekłego Azotu (2016), zajęli również 2. i 3. miejsce w finale Ogólnopolskiego Konkursu Inżynierii i Technologii Chemicznej „Inżynieria Sukcesu”, organizowanym przez Koło Naukowe Gambrinus Politechniki Wrocławskiej. W 2020 roku absolwentka studiów pierwszego stopnia kierunku uzyskała stypendium w ramach programu Fulbright Graduate Student Award.

W programach studiów na obu poziomach właściwie określono przedmioty (moduły) niezbędne do osiągnięcia efektów uczenia się.

Do oceny i porównywania osiągnięć studenta oraz potwierdzania realizacji kolejnych etapów kształcenia służy system punktowy ECTS. Liczbę punktów ECTS przypisaną poszczególnym modułom kształcenia, pracy dyplomowej i praktykom podano w planach studiów i kartach przedmiotów.

Czas trwania studiów, nakład pracy mierzony łączną liczbą punktów ECTS konieczny do ukończenia studiów, jak również nakład pracy niezbędny do osiągnięcia efektów uczenia się przypisanych do zajęć lub grup zajęć są poprawnie oszacowane i zapewniają osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się.

Z analizy kart przedmiotów wynika, że szacowany nakład pracy studenta, mierzony liczbą punktów ECTS, odpowiada obowiązującym uregulowaniom, stanowiącym, że 1 punkt ECTS odpowiada efektom uczenia się, których osiągnięcie wymaga od studenta 25–30 godzin pracy – obejmujących zajęcia zorganizowane zgodnie z planem studiów (godziny kontaktowe) oraz indywidualną pracę określoną w programie studiów, związaną z przygotowaniem się do zajęć, kolokwium, egzaminów itp.

Liczba godzin zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów określona w programie studiów łącznie oraz dla poszczególnych zajęć zapewniają osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się. Liczba punktów ECTS uzyskiwana w ramach zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia jest zgodna z wymaganiami.

W programach studiów na obu poziomach, zgodnie z wymogami określonymi w przepisach prawa, właściwie określono łączną liczbę punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć:

- związanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dyscyplinie, do której przyporządkowano oceniany kierunek studiów, a służących zdobywaniu pogłębionej wiedzy oraz umiejętności prowadzenia badań naukowych;
- obieralnych;
- z obszarów nauk humanistycznych i nauk społecznych;
- z wychowania fizycznego (tylko studia pierwszego stopnia).

Plany studiów na ocenianym kierunku są skonstruowane właściwie, a treści kształcenia odnoszące się do wszystkich przedmiotów zostały ustalone przez prowadzących w taki sposób, aby możliwe było osiągnięcie przez studentów zakładanych efektów uczenia się. Treści te są aktualne, zróżnicowane, kompleksowe i odpowiadają potrzebom dydaktycznym kierunku o profilu ogólnoakademickim.

Sekwencja przedmiotów w planach studiów na obu poziomach została ustalona właściwie i zapewnia osiągnięcie zakładanych efektów uczenia się. Wiedza nabywana przez studentów na zajęciach z przedmiotów realizowanych na semestrach wcześniejszych jest wykorzystywana na zajęciach odbywanych później. Ostatni semestr zasadniczo poświęcony jest rozwijaniu efektów uczenia się związanych z umiejętnościami i kompetencjami społecznymi przygotowującymi do prowadzenia badań naukowych.

Proces kształcenia realizowany jest z uwzględnieniem różnych form zajęć, takich jak: wykłady, ćwiczenia, laboratoria, projekty oraz seminaria, przy czym wykorzystywane są różnorodne metody dydaktyczne. 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 pierwszego stopnia w łącznym wymiarze 1050 godzin, a na studiach drugiego stopnia 690-735 godzin, w zależności od specjalności zgodnie z programem studiów realizowanym od semestru letniego roku akademickiego 2019/2020. Liczba zajęć o charakterze aktywizującym, przekraczająca 50% ogółu zajęć, zapewnia osiągnięcie efektów uczenia się w zakresie umiejętności we właściwym stopniu. W szczególności pozwala to na osiągnięcie efektów obejmujących przygotowanie do prowadzenia badań, co związane jest z umiejętnościami takimi jak: formułowanie i analiza problemów badawczych, dobór metod i narzędzi badawczych, opracowanie i prezentacja wyników badań. Efekty uczenia się z zakresu kompetencji społecznych studenci osiągają podczas zespołowego wykonywania czynności przewidzianych zakresem przedmiotu i formą zajęć.

Liczba godzin poszczególnych form zajęć dydaktycznych przedstawia się następująco: studia pierwszego stopnia – wykłady 1275 godz. (43,1%), ćwiczenia 630 godz. (21,3%), projekty 451 godz. (15,3%), laboratoria 599 godz. (20,3%), studia drugiego stopnia w zależności od specjalności – wykłady 390-450 godz. (32,9-36,3%), ćwiczenia 90 godz. (7,3-7,6%), projekty 90-270 godz. (7,6-22,8%), laboratoria 420-655 godz. (35,4-51,9%).

Plan studiów zarówno pierwszego jak i drugiego stopnia umożliwia studentom ocenianego kierunku wybór zajęć, którym przypisano punkty ECTS w wymiarze nie mniejszym niż 30% liczby punktów ECTS, koniecznej do ukończenia studiów na danym poziomie, według zasad, które pozwalają studentom na elastyczne kształtowanie ścieżki kształcenia.

Liczebność grup zajęciowych na studiach pierwszego i drugiego jest dostosowana do potrzeb osiągnięcia efektów uczenia się wynikających ze specyfiki poszczególnych zajęć. Przy aktualnej liczbie studentów na obu poziomach studia wykładowe są prowadzone dla grup 15-80 osobowych, a na I roku studiów w przypadku przedmiotów: *matematyka, fizyka i chemia* (zajęcia w ramach Uczelni) - nieprzekraczających 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 studentom na równomierne rozłożenie 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 niekończących się egzaminem są realizowane przed zakończeniem danego semestru nauki, poza okresami sesji egzaminacyjnych. Należy dodatkowo wskazać, iż część zajęć realizowana jest w formie wyjazdów studyjnych do przedsiębiorstw, w trakcie których studenci mają okazję zapoznać się bezpośrednio z organizacją pracy w firmie, procesem produkcyjnym i specyfiką zakładu, np. *Fabryce Aparatury Rentgenowskiej i Urządzeń Medycznych FARUM z siedzibą w Warszawie*. Kontakty z otoczeniem społeczno-gospodarczym i rozwiązywanie problemów pojawiających się w warunkach rzeczywistych wywierają duży wpływ na nowatorstwo i metody pracy ze studentami (project-based learning + research-based education), dodatkowo wspierane przez realizację projektu Inicjatywa Doskonałości – Uczelnia Badawcza.

Na ocenianym kierunku realizowane są zajęcia z języka angielskiego: na studiach pierwszego stopnia 180 godzin kontaktowych w semestrach 1–4 (12 pkt ECTS), na studiach drugiego stopnia 30 godzin w semestrze 1 (2 pkt ECTS). Celem nauczania jest osiągnięcie znajomości języka obcego odpowiednio na poziomie B2 i B2+.

W realizacji zajęć audytoryjnych stosuje się metody werbalne lub poglądowe, takie jak wykład tradycyjny lub wykład problemowy, sprzyjające osiągnięciu efektów w zakresie wiedzy. W toku zajęć stosowane są zaawansowane techniki informatyczno-komunikacyjne, głównie w postaci materiałów multimedialnych, filmów, zdjęć czy animacji. Podczas zajęć aktywnych (ćwiczenia, laboratoria projekty itp.) dużą wagę przywiązuje się do grupowej pracy studentów. W ramach ćwiczeń stosuje się metody problemowe, pozwalające na osiągnięcie efektów uczenia się w zakresie umiejętności i kompetencji społecznych, a w ramach zajęć projektowych i laboratoryjnych – głównie metody praktyczne, powiązane z kształtowaniem umiejętności prowadzenia badań naukowych. Metody praktyczne i problemowe pozwalają na zapoznanie studenta z podstawowymi technikami, narzędziami i materiałami stosowanymi przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich z zakresu inżynierii chemicznej.

Zajęcia są pogrupowane w taki sposób, aby w trakcie całego cyklu kształcenia rozwijały kompetencje przydatne zarówno w prowadzeniu badań naukowych, jak i w praktyce inżynierskiej. Metody kształcenia na kierunku zostały dobrane właściwie, stymulują studentów do samodzielności i odgrywania aktywnej roli w procesie uczenia się oraz umożliwiają osiągnięcie zakładanych efektów uczenia się.

Zgodnie z Zarządzeniem Rektora Politechniki Warszawskiej nr 16/2020 z dnia 11.03.2020 r. w dniach 12 marca-14 kwietnia br. zawieszono zostały zajęcia dydaktyczne na wszystkich kierunkach studiów pierwszego i drugiego stopnia, jednolitych studiów magisterskich we wszystkich trybach (stacjonarne, niestacjonarne), w szkołach doktorskich oraz na studiach podyplomowych. Niezwłocznie rozpoczęto realizację zajęć dydaktycznych 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. W sierpniu 2020 roku opracowano zasady organizacji dydaktyki w semestrze zimowym w roku akademickim 2020/2021. Wykłady będą

prowadzone w formie zdalnej, podczas gdy pozostałe zajęcia mają odbywać się według jednego z trzech wariantów w zależności od stopnia i roku studiów. W semestrze zimowym 2020 studenci I roku studiów pierwszego stopnia będą uczestniczyli w zajęciach w trybie stacjonarnym mieszanym, studenci II i III roku w trybie zdalnym mieszanym, a studenci IV roku w trybie zdalnym. Studenci I roku studiów drugiego stopnia będą realizowali zajęcia w trybie zdalnym mieszanym.

Na kierunku studiów inżynieria chemiczna i procesowa w semestrze zimowym 2020/2021 studenci pierwszego stopnia: I roku będą uczestniczyli w zajęciach w trybie stacjonarnym mieszanym, studenci II i III roku w trybie zdalnym mieszanym, a studenci IV roku w trybie zdalnym. Studenci I roku studiów drugiego stopnia będą realizowali zajęcia w trybie zdalnym mieszanym. Pełne zasady funkcjonowania Wydziału obejmuje Zarządzenie nr 3/2020 Dziekana Wydziału Inżynierii Chemicznej i Procesowej Politechniki Warszawskiej z dnia 7 października 2020 r. w sprawie funkcjonowania Wydziału Inżynierii Chemicznej i Procesowej PW w okresie epidemii COVID-19.

Na studiach pierwszego stopnia praktyka studencka stanowi integralną część procesu kształcenia i podlega zaliczeniu. Nie zaplanowano praktyki na studiach drugiego stopnia. Studentom pierwszego stopnia, osoby odpowiedzialne za proces kształcenia na kierunku, rekomendują 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. Praktyka realizowana jest w wymiarze 4 tygodni (160 godzin) w okresie wakacyjnym, a za jej zaliczenie student otrzymuje 8 punktów ECTS. Podstawowymi dokumentami określającymi zasady realizacji praktyk studenckich są: Zarządzenie nr 24/2017 Rektora PW z dnia 27 kwietnia 2017 r. oraz Zarządzenia nr 3/2019 Dziekana WICHiP PW z dnia 23 października 2019 r.

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 studiów. Praktyka jest realizowana w okresie wolnym od zajęć dydaktycznych i może odbywać się również w instytucjach zagranicznych lub w ramach programów międzynarodowej wymiany studentów. Realizowana praktyka zawodowa przyczynia się do doskonalenia umiejętności organizacji pracy własnej, pracy zespołowej, efektywnego zarządzania czasem, sumienności i odpowiedzialności za powierzone zadania, co znalazło potwierdzenie w wykonanych analizach wyników ankiet pracodawców i 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 koordynuje także działania związane z praktykami, a w szczególności: zatwierdza program praktyk w miejscach ich odbywania, a także przygotowuje coroczne sprawozdanie z przebiegu praktyk studenckich, które przedstawiane jest Dziekanowi Wydziału oraz WKJK. W ramach czynności nadzoru nad realizacją praktyk, pełnomocnik dziekana ds. praktyk dokonywał oceny bazy firm, w tym oceny wyposażenia stanowisk pracy i kwalifikacji kadry technicznej. Ocena ta opierała się na podstawie wizyt studyjnych w poszczególnych zakładach pracy, oceny wykonywania wspólnych prac badawczych oraz informacji uzyskanych od studentów po zakończeniu realizacji praktyk. Kompetencje i doświadczenie oraz kwalifikacje opiekunów praktyk po stronie zakładów pracy (oraz ich liczba) umożliwiają prawidłową realizację praktyk. 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. Studenci i osoby sprawujące nadzór nad praktykami z ramienia uczelni oraz opiekunowie praktyk w zakładach pracy, mieli dotychczas możliwość opiniowania treści ramowych programów praktyk (metodą ankietyzacji). Wyniki oceny programu praktyk były wykorzystywane w ustawicznym doskonaleniu tego programu i w jego realizacji (np. w ramach prac Wydziałowego Zespołu ds. Jakości Kształcenia, który zgodnie z procedurą analizuje przebieg praktyk zawodowych i bierze pod uwagę zgłaszane postulaty przy doskonaleniu programu praktyk).

Zastrzeżenia zespołu oceniającego PKA budzi zaliczanie praktyk studenckich na podstawie czynności wykonywanych w związku z realizacją zadań wynikających z umowy o pracę lub prowadzenia własnej działalności gospodarczej (Władze wydziału potwierdziły, że realizuje się takie działania na poziomie 15-10% ogólnej liczby studentów realizujących praktyki). Nie znajduje żadnego umocowania prawnego. Ustawodawca zalicza praktyki zawodowe do zajęć, a zatem osiąganie efektów uczenia się przypisanych do praktyk oraz ich weryfikacja powinny przebiegać tak samo jak osiąganie i weryfikacja osiągnięcia efektów określonych dla pozostałych zajęć, czyli opierać się na udziale studenta w zajęciach zorganizowanych przez uczelnię, oraz na weryfikacji efektów uczenia się w trakcie tych zajęć i po ich zakończeniu. W związku z tym zespół oceniający rekomenduje dostosowanie zasad zwalniania studentów z obowiązku odbycia praktyki do wymogów ustawy i zwraca uwagę, że istnieje możliwość potwierdzenia efektów uczenia się osiągniętych w ramach pracy zawodowej na etapie rekrutacji.

Jednostka ma opracowany sylabus praktyki z efektami uczenia się przypisanymi praktyce studenckiej. Został on opracowany w sposób kompletny i właściwy. Ujęto w nim wszystkie niezbędne informacje, jak: efekty uczenia się, czas trwania praktyk, liczba punktów ECTS, forma zajęć, opisy, cele, treści kształcenia. 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 studiów 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.

Miejsca odbywania praktyk przez studentów kierunku nie budzą zastrzeżeń co do infrastruktury, opieki merytorycznej w miejscu pracy oraz zapewnienia prawidłowej realizacji zakładanych celów praktyki.

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 2 - kryterium spełnione

Uzasadnienie

Program studiów pod względem treści kształcenia, stosowanych metod dydaktycznych oraz metod sprawdzania i oceny efektów uczenia się jest spójny z zakładanymi efektami uczenia. Czas trwania studiów i szacowany nakład pracy studentów, wyrażony liczbą punktów ECTS, umożliwiają studentom kierunku osiągnięcie zakładanych efektów uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych.

W procesie dydaktycznym stosowane są zróżnicowane metody kształcenia, zarówno tradycyjne, jak i nowoczesne aktywizujące formy pracy. Duży wpływ na nowatorstwo i stosowane metody (project-based learning + research-based education) mają prowadzone we współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym prace badawczo-rozwojowe.

Znaczący udział studentów w realizacji prac badawczych prowadzonych przez pracowników Wydziału oraz możliwość realizacji badań własnych skutkuje licznymi publikacjami, których autorami są studenci kierunku. Istotne znaczenie dla wysokiej jakości kształcenia ma udział studentów w konferencjach naukowych oraz cykliczna organizacja konferencji European Young Engineers Conference, za którą odpowiedzialni są członkowie Koła Naukowego Inżynierii Chemicznej

i Procesowej (KNiChIP). Działalność koła została wielokrotnie nagrodzona, m.in. przez Prezydium Forum Uczelni Technicznych. Studenci angażujący się w prace naukowe otrzymali wyróżnienie w kategorii "Projekt Roku" za projekt Nitrogenos - Mobilna Wytwornica Ciekłego Azotu (2016), zajęli również 2. i 3. miejsce w finale Ogólnopolskiego Konkursu Inżynierii i Technologii Chemicznej „Inżynieria Sukcesu”, organizowanym przez Koło Naukowe Gambrinus Politechniki Wrocławskiej. W 2020 roku absolwentka studiów pierwszego stopnia kierunku uzyskała stypendium w ramach programu Fulbright Graduate Student Award.

Formy sprawdzenia nabytej wiedzy i umiejętności są obiektywne i przejrzyste oraz pozwalają sprawdzić efekty w każdym obszarze i etapie kształcenia. Również treści przewidziane dla kształcenia w zakresie znajomości języka obcego są spójne z efektami uczenia się. Na obu poziomach studiów studenci uczą się języka angielskiego.

Praktyki zawodowe i ich organizacja są mocną stroną ocenianego kierunku. Program praktyk, w tym ich wymiar, sposoby dokumentowania przebiegu praktyk, dobór miejsc ich odbywania, kompetencje, doświadczenie i kwalifikacje opiekunów praktyk, infrastruktura i wyposażenie miejsc odbywania praktyk są zgodne z obowiązującymi przepisami.

Rozplanowanie zajęć umożliwia efektywne wykorzystanie czasu przeznaczonego na udział w zajęciach i samodzielne uczenie się. Czas przeznaczony na sprawdzanie i ocenę efektów uczenia się umożliwia weryfikację wszystkich efektów uczenia się oraz dostarczenie studentom informacji zwrotnej o uzyskanych efektach.

Dobre praktyki, w tym mogące stanowić podstawę przyznania uczelni Certyfikatu Doskonałości Kształcenia

Elementami o charakterze dobrych praktyk, cechującymi się powtarzalnością, mającymi trwały wpływ na podnoszenie jakości kształcenia, o charakterze działań innowacyjnych, która mogą być punktem odniesienia dla innych uczelni, są:

1. Utworzenie Banku Studentów jako platformy wymiany informacji i ułatwienia kontaktu między nauczycielami, doktorantami i studentami zainteresowanymi działalnością naukową. Inicjatywa ta skutkuje wyjątkowo wysokim udziałem studentów w realizacji prac badawczych oraz badawczo-rozwojowych (w tym prowadzonych we współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym), czego efektem są liczne publikacje naukowe studentów, nagrody za studenckie projekty naukowe oraz prestiżowe stypendia.
2. Organizacja corocznej, od roku 2011, studenckiej konferencji European Young Engineers Conference.
3. Systematyczne wdrażanie nowoczesnych, aktywizujących metod kształcenia (project-based learning + research-based education).

Zalecenia

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 3

Zasady i harmonogram przyjęć na studia w Politechnice Warszawskiej są ustalane corocznie uchwałą Senatu PW stanowiąc jednolitą procedurę kwalifikacyjną kandydatów odpowiednio na studia pierwszego i drugiego stopnia realizowaną w całej Uczelni.

Warunkiem ubiegania się o przyjęcie na studia pierwszego 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 pierwszego stopnia 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 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 pierwszego 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 drugiego stopnia są przeznaczone dla absolwentów studiów pierwszego stopnia posiadających podstawową wiedzę z zakresu inżynierii chemicznej, technologii chemicznej, inżynierii materiałowej i inżynierii biomedycznej pragnących pogłębić specjalistyczną wiedzę i umiejętności w zakresie inżynierii chemicznej. O przyjęcie na studia stacjonarne drugiego stopnia mogą ubiegać się absolwenci 7-semesteralnych studiów inżynierskich na kierunku inżynieria chemiczna i procesowa posiadający tytuł zawodowy inżyniera, absolwenci 7-semesteralnych 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 drugiego stopnia na WChiP PW po uzupełnieniu różnic programowych o dodatkowe przedmioty w wymiarze nie większym niż 30 ECTS. Przy większych różnicach programowych Dziekan wskazuje przedmioty do uzupełnienia przed przyjęciem na studia drugiego stopnia. O przyjęcie na studia drugiego stopnia mogą ubiegać się również absolwenci 6-semesteralnych studiów pierwszego 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 drugiego stopnia.

Warunki rekrutacji na studia, kryteria kwalifikacji i procedury rekrutacyjne są przejrzyste i selektywne oraz umożliwiają dobór kandydatów posiadających wstępną wiedzę i umiejętności na poziomie niezbędnym do osiągnięcia efektów uczenia się, są bezstronne i zapewniają kandydatom równe szanse w podjęciu studiów na kierunku.

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. 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.

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 pierwszego 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 drugiego stopnia oraz osobie posiadającej tytuł zawodowy magistra inżyniera, magistra lub równorzędny i co najmniej 2 lata doświadczenia zawodowego po ukończeniu studiów drugiego stopnia albo jednolitych studiów magisterskich, ubiegającej się o przyjęcie na kolejny kierunek studiów pierwszego lub drugiego stopnia. Efekty uczenia się potwierdzane są w zakresie odpowiadającym efektom uczenia się 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 pierwszego stopnia i co najmniej 10 ECTS przypisanych kierunkowym modułom kształcenia, w przypadku ubiegania się o przyjęcie na studia drugiego stopnia.

Prace dyplomowe są realizowane przez studentów na zakończenie studiów pierwszego i drugiego 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 sformułowanie 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 Prorektora 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.

Zespół oceniający PKA dokonał oceny losowo wybranych prac dyplomowych zrealizowanych na kierunku w ciągu ostatnich kilku lat. Poziom merytoryczny prac nie budzi zastrzeżeń. Prace dyplomowe na studiach pierwszego stopnia to przede wszystkim projekty inżynierskie, przygotowane na dobrym poziomie, z właściwie dobraną literaturą, natomiast prace dyplomowe na studiach drugiego stopnia mają głównie charakter doświadczalny i analityczny.

Zasady i procedury dyplomowania są trafne, specyficzne i zapewniają potwierdzenie osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się na zakończenie studiów.

Weryfikacja efektów uczenia się osiąganych przez studentów odbywa się na wszystkich etapach kształcenia, przede wszystkim poprzez zaliczenie studentowi danej formy dydaktycznej przez nauczyciela akademickiego na podstawie ocen formujących oraz poprzez weryfikację zbiorczą na podstawie oceny podsumowującej w ramach poszczególnych przedmiotów. Weryfikacja efektów uczenia się prowadzona jest również na etapie procesu dyplomowania oraz praktyk.

Nauczyciele akademicy mają obowiązek dokładnie poinformować studentów na pierwszych zajęciach o wymaganiach i trybie zaliczenia przedmiotu. Zaliczenie przedmiotu dokonywane jest na podstawie

zaliczenia wszystkich form zajęć prowadzonych w ramach tego przedmiotu oraz zdanego egzaminu. Zaliczanie wszystkich form zajęć dokonywane jest z kolei na podstawie kontroli wyników nauczania w formie prac kontrolnych, sprawdzianów bieżących, projektów, referatów itp. oraz obecności na zajęciach obowiązkowych.

Metody sprawdzania i weryfikacji efektów uczenia się określone są w kartach przedmiotów, które zawierają przedmiotowe efekty uczenia się. Analiza wyników oceny wybranych prac etapowych studentów ocenianego kierunku pokazuje, że stosowane metody sprawdzania oraz oceniania efektów uczenia się są adekwatne do zakładanych efektów i umożliwiają skuteczne sprawdzenie i ocenę stopnia osiągnięcia każdego z zakładanych efektów uczenia się. Sprawdzone prace zawierały adnotacje nauczyciela, wskazujące błędy popełnione przez studentów i prowadzące do wniosku, że oceny wystawiono rzetelnie i bezstronnie. W ocenie zespołu oceniającego PKA większość prac etapowych jest dobrze udokumentowana i pozwala na ocenę stopnia osiągnięcia efektów uczenia się. Zdarzają się jednak prace pozbawione śladów weryfikacji przez prowadzącego zajęcia. Zespół oceniający rekomenduje podjęcie działań obligujących wszystkich nauczycieli akademickich do weryfikacji stopnia osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się w sposób umożliwiający studentom otrzymywanie informacji zwrotnej nt. popełnianych błędów.

Ogólne zasady weryfikacji i oceny osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się oraz postępów w procesie uczenia się umożliwiają równe traktowanie studentów w procesie weryfikacji oceniania efektów uczenia się, w tym możliwość adaptowania metod i organizacji sprawdzania efektów uczenia się do potrzeb studentów z niepełnosprawnością. Określają też zasady postępowania w sytuacjach konfliktowych związanych z weryfikacją i oceną efektów uczenia się, jak również sposoby zapobiegania zachowaniom nieetycznym i niezgodnym z prawem oraz sposoby reagowania na takie zachowania.

Podstawowe sposoby sprawdzania efektów uczenia się w zakresie wiedzy i umiejętności to egzamin pisemny lub ustny, test, kolokwium lub odpowiedź ustna, sprawdzian umiejętności praktycznych (laboratorium), sprawdzenie sposobu wykonania zadania (projekt, laboratorium), ocena treści i formy prezentacji (seminarium), a w zakresie kompetencji społecznych – przede wszystkim obserwacja i rozmowa ze studentem oraz konsultacje, obowiązkowe na przykład w trakcie przygotowywania projektu inżynierskiego. Konsultacje dydaktyczne, prowadzone przez nauczycieli akademickich w wymiarze min. 2 godzin tygodniowo, są wsparciem dla studentów i sprzyjają osiągnięciu przez nich zakładanych efektów uczenia się.

Metody weryfikacji i oceny osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się oraz postępów w procesie uczenia się zapewniają skuteczną weryfikację i ocenę stopnia osiągnięcia wszystkich efektów uczenia się, umożliwiają sprawdzenie i ocenę przygotowania do prowadzenia działalności naukowej lub udziału w tej działalności, jak również sprawdzenie i ocenę opanowania języka obcego co najmniej na poziomie B2 na studiach pierwszego stopnia oraz B2+ na studiach drugiego stopnia. Studenci mają zapewniony odpowiedni czas przeznaczony na weryfikację wiedzy i umiejętności nabytych w czasie zajęć, a rozkład zaliczeń i egzaminów w czasie sesji egzaminacyjnej umożliwia właściwe przygotowanie się do nich oraz odpoczynek pomiędzy kolejnymi sprawdzianami wiedzy. System ocen i metody oceniania umożliwiają uzyskanie informacji zwrotnej na temat stopnia osiągnięcia efektów uczenia się, a sam system oceniania jest zrozumiały. Również metody stosowane do weryfikacji stopnia osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się są zgodne z rodzajem sprawdzanej wiedzy.

Zasady oceny efektów uczenia się uzyskiwanych podczas realizacji zajęć realizowanych on-line określono w Zarządzeniu nr 27/2020 Rektora PW z dnia 4 maja 2020 r. 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. Podczas weryfikacji 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 filmów 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.

Monitorowanie zgodności treści zajęć i metod weryfikacji efektów uczenia się z danymi w kartach przedmiotów odbywa się na podstawie anonimowych ankiet studenckich oraz hospitacji zajęć dydaktycznych.

Potwierdzeniem osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się są prace etapowe i egzaminacyjne, projekty, prace dyplomowe i dzienniki praktyk. Rodzaj, forma, tematyka i metodyka prac egzaminacyjnych, etapowych, projektów itp., a także prac dyplomowych oraz wymagania stawiane tym pracom są dostosowane do poziomu i profilu studiów, efektów uczenia się oraz dyscypliny inżynieria chemiczna. Studenci są też współautorami publikacji naukowych z zakresu ww. dyscypliny. Dodatkowo Uczelnia prowadzi analizy losów absolwentów z uwzględnieniem ich pozycji na rynku pracy lub kierunków dalszej edukacji. Do monitorowania przebiegu karier zawodowych absolwentów Uczelni jest powołane Biuro Karier PW, które regularnie przeprowadza ankietyzację wśród absolwentów.

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 3 - kryterium spełnione

Uzasadnienie

Na ocenianym kierunku stosowane są formalnie przyjęte i opublikowane, spójne i przejrzyste kryteria rekrutacji na studia, umożliwiające właściwy dobór kandydatów. Zasady zaliczania poszczególnych semestrów i lat studiów, w tym dyplomowania, uznawania efektów i okresów uczenia się oraz kwalifikacji uzyskanych w szkolnictwie wyższym, a także potwierdzania efektów uczenia się uzyskanych w procesie uczenia się poza systemem studiów są właściwe. Metody weryfikacji i oceny osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się oraz postępów w procesie uczenia się zapewniają skuteczną weryfikację i ocenę stopnia osiągnięcia wszystkich efektów uczenia się, umożliwiają sprawdzenie i ocenę przygotowania do prowadzenia działalności naukowej lub udziału w tej działalności, jak również sprawdzenie i ocenę opanowania języka obcego co najmniej na poziomie B2 na studiach pierwszego stopnia oraz B2+ na studiach drugiego stopnia. Przyjęty system weryfikacji efektów uczenia się zapewnia równe traktowanie studentów, a także porównywalność wyników i właściwą ocenę stopnia osiągnięcia założonych efektów uczenia się.

Dobre praktyki, w tym mogące stanowić podstawę przyznania uczelni Certyfikatu Doskonałości Kształcenia

Zalecenia

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 4

Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej, w ramach którego Politechnika Warszawska prowadzi oceniany kierunek studiów tworzą: Katedra Inżynierii Procesów Zintegrowanych, Zakład Inżynierii i Dynamiki Reaktorów Chemicznych, Zakład Procesów Rozdzielania, Zakład Biotechnologii i Inżynierii Bioprocessowej, Zakład Kinetiki i Termodynamiki Technicznej oraz Laboratorium Grafenowe.

Struktura kwalifikacji oraz liczebność kadry w stosunku do liczby studentów umożliwiają prawidłową realizację zajęć. Dla potrzeb realizacji kształcenia zatrudnionych jest 46 osób na stanowiskach badawczo-dydaktycznych i dydaktycznych, spośród których 7 posiada tytuł naukowy profesora nauk technicznych, 12 - stopień naukowy doktora habilitowanego, 24 - stopień naukowy doktora i 3 - tytuł zawodowy magistra inżyniera. Wszyscy pracownicy posiadają tytuły i stopnie naukowe, a także aktualny i udokumentowany dorobek naukowy w dyscyplinie inżynieria chemiczna. Posiadają ponadto kompetencje dydaktyczne umożliwiające prawidłową realizację zajęć. Zajęcia z przedmiotów podstawowych takich jak *matematyka*, *fizyka* i *chemia* prowadzą pracownicy wydziałów: Matematyki i Nauk Informacyjnych, Chemicznego i Fizyki. Wykłady prowadzone są przez 3 nauczycieli posiadających tytuł naukowy profesora w odpowiednich dziedzinach nauk ścisłych i przyrodniczych oraz nauczycieli z odpowiednim dorobkiem naukowym i dydaktycznym w tych dyscyplinach. W procesie kształcenia biorą również udział pracownicy Wydziału Mechaniki, Energetyki i Lotnictwa (*podstawy obliczeń inżynierskich II*), Wydziału Zarządzania i Kolegium Nauk Ekonomicznych i Społecznych (przedmioty HES), Studium Języków Obcych oraz przedstawiciele otoczenia społeczno-gospodarczego o dużym doświadczeniu praktycznym. Przydział zajęć oraz obciążenie godzinowe poszczególnych nauczycieli akademickich oraz innych osób prowadzących zajęcia umożliwia prawidłową realizację zajęć, a obciążenie godzinowe prowadzeniem zajęć nauczycieli akademickich zatrudnionych w uczelni jako podstawowym miejscu pracy jest zgodne z wymaganiami.

Kadra prowadząca kształcenia prowadzi aktywną działalność naukową zgodną z zakresem prowadzonych zajęć. W latach 2015-2020 zrealizowano łącznie 82 projekty naukowo-badawcze, spośród których 34 finansowane były/są przez NCN, 22 projekty - przez NCBiR (4 projekty LIDER). Zrealizowano także projekt Mazowieckiej Jednostki Wdrażania Programu UE oraz 9 grantów badawczych w ramach Inicjatywa Doskonałości Uczelnia Badawcza. Efektem tej działalności są publikacje naukowe o zasięgu międzynarodowym. W latach 2015-2020 kadra nauczyciele opublikowali 349 publikacji czasopismach z listy JCR o łącznym współczynniku IF wynoszącym 841,9 i łącznej liczbie punktów MNiSW wynoszącej 14435. Ponadto opublikowano 123 artykuły w czasopismach spoza listy JCR o sumarycznej liczbie punktów MNiSW wynoszącej 774. Nauczyciele akademicy wykazują wysoką aktywność dydaktyczną sprowadzającą się do opracowywania nowych podręczników akademickich (19 w wydawnictwach krajowych i zagranicznych) oraz skryptów (nowe lub aktualizacja starych).

Nauczyciele akademicy prowadzący zajęcia na ocenianym kierunku pełnią prestiżowe funkcje w instytucjach naukowych i radach programowych czasopism. Między innymi 6 osób (przewodniczący i sekretarz) wchodzi w skład Komitetu Naukowego Inżynierii Chemicznej i Procesowej (kadencja 2020 - 2023), 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 organizacji i stowarzyszeń amerykańskich (np. American Association for Aerosol Research, American Chemical Society, American Chemical Society i inne).

Przytoczone informacje potwierdzają aktualny i wysoki poziom naukowy kadry oraz znaczne doświadczenie w realizacji prac o charakterze technologicznym, co gwarantuje wysoki poziom merytoryczny prowadzonych zajęć dydaktycznych.

Zgodnie z zarządzeniem Rektora Politechniki Warszawskiej nr 16/2020 z dnia 11.03.2020 roku, w Uczelni podjęto działania mające zapewnić możliwość prowadzenia zajęć z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość. Nauczyciele akademicy i inne osoby prowadzące zajęcia są przygotowani do prowadzenia zajęć w tym trybie dzięki wsparciu oferowanemu przez Centrum Informatyzacji PW i Ośrodek Kształcenia na odległość OKNO PW. Przygotowano szczegółową informację, w której omówiono możliwości zdalnego prowadzenia zajęć i narzędzia wspomagające kształcenie na odległość. Działania te wzmocniły kompetencje nauczycieli akademickich w realizacji zajęć z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość, a realizacja tych zajęć jest na bieżąco kontrolowana przez uczelnię. Nagrody: „Złotej Kredy” dla nauczycieli akademickich cieszących się największym uznaniem wśród studentów w kategoriach „Najlepszy prowadzący wykłady”, „Najlepszy prowadzący ćwiczenia/laboratoria/projekty”, „Najlepszy prowadzący zajęcia w języku angielskim” zostały w 2020 r. rozszerzone o kategorię „Najlepszy prowadzący zajęcia zdalne”.

Dobór nauczycieli akademickich i innych osób prowadzących zajęcia jest transparentny, adekwatny do potrzeb związanych z prawidłową realizacją zajęć oraz uwzględnia w szczególności ich dorobek naukowy, doświadczenie oraz osiągnięcia dydaktyczne. Przy doborze kadry pod uwagę bierze się w szczególności fakt, aby tematyka badawcza nauczycieli akademickich odpowiadała kierunkowi studiów, a ich dorobek naukowy i kompetencje dydaktyczne gwarantowały uzyskanie odpowiedniego poziomu i jakości kształcenia oraz osiągnięcie założonych efektów uczenia się. Kierownikami przedmiotu są nauczyciele ze stopniem naukowym doktora, doktora habilitowanego lub tytułem profesora. Nauczyciele z tytułem zawodowym magistra są jedynie współprowadzącymi niektóre przedmioty. W przypadku podstawowych wykładów kursowych i wykładów specjalistycznych powierzane są one innym jednostkom Uczelni, o czym wspomniano powyżej.

Uczelnia dba o rozwój własnej kadry. Inspiruje pracowników do prowadzenia badań naukowych w celu uzyskania awansu naukowego oraz podnoszenia kompetencji dydaktycznych. Do działań motywujących rozwój naukowy i dydaktyczny kadry należy m.in. wspieranie pracowników w wyjazdach za granicę. W latach 2015-2020 pracownicy Wydziału odbyli krótko- i długoterminowe staże naukowe i dydaktyczne m. in. w Japonii, Niemczech, Szwajcarii, Włoszech, Austrii, RPA. Wśród 46 nauczycieli akademickich 16 osób jest poniżej 40 roku życia, a 20 nauczycieli akademickich stanowią osoby w wieku 40-54 lat. Struktura wiekowa pracowników Wydziału jest zatem prawidłowa i gwarantuje stabilne funkcjonowanie jednostki i prowadzonego kierunku w przyszłości. Rozwój naukowy kadry dydaktycznej jest prawidłowy. W latach 2018-2019 trzech nauczycieli akademickich Wydziału otrzymało tytuł profesora nauk technicznych, a w latach 2015-2019 9 osób uzyskało stopień naukowy doktora habilitowanego w dyscyplinie inżynieria chemiczna. Kadra dydaktyczna podnosi kompetencje dydaktyczne poprzez uczestnictwo w warsztatach szkoleniowych i kursach. W latach 2017-2018 osiem osób wzięło udział 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. Należy zatem stwierdzić, iż realizowana polityka kadrowa umożliwia kształtowanie kadry prowadzącej zajęcia zapewniające prawidłową ich realizację, sprzyja stabilizacji zatrudnienia i trwałemu rozwojowi nauczycieli akademickich i innych osób prowadzących zajęcia, a także kreuje warunki pracy stymulujące i motywujące członków kadry prowadzącej kształcenie do rozpoznawania własnych potrzeb rozwojowych, i wszechstronnego doskonalenia.

Nauczyciele akademicy są oceniani przez studentów w zakresie spełniania obowiązków związanych z kształceniem oraz przez innych nauczycieli. Powyższemu służy system ankietyzacji zajęć przez studentów oraz hospitacji zajęć przez kierowników jednostek organizacyjnych Wydziału. Każdy przedmiot, a tym samym i osoba prowadząca zajęcia w ramach danego przedmiotu, podlega ankietyzacji raz na 2 lata, według udostępnionego na początku semestru wykazu, uzgodnionego z przedstawicielami studentów. Studenci mają prawo w trakcie semestru wystąpić do Dziekana z wnioskiem o ankietyzację wybranych nauczycieli akademickich w trybie interwencyjnym. Wyniki ankietyzacji są omawiane na Radzie Wydziału oraz dyskutowane z przedstawicielami studentów. Są one również przedmiotem analizy, na podstawie której podejmowane są działania naprawcze. Innym sposobem wspierającym podnoszenie kwalifikacji dydaktycznych nauczycieli są hospitacje. W latach 2015-2020 przeprowadzono łącznie 119 hospitacji zajęć dydaktycznych, w tym 7 w trybie interwencyjnym na wniosek studentów. Prowadzone są także okresowe oceny nauczycieli akademickich i innych osób prowadzących zajęcia obejmujące aktywność w zakresie działalności naukowej lub artystycznej oraz dydaktycznej członków kadry prowadzącej kształcenie, a także wyniki ocen dokonywanych przez studentów. Ocena taka przeprowadzana jest raz na cztery lata przez kierowników jednostek podstawowych, którzy przedstawiają wyniki tej oceny Dziekanowi Wydziału. Realizowana polityka kadrowa obejmuje zasady rozwiązywania konfliktów, a także reagowania na przypadki zagrożenia lub naruszenia bezpieczeństwa, jak również wszelkich form dyskryminacji i przemocy wobec członków kadry prowadzącej kształcenie oraz formy pomocy ofiarom. Dla potrzeb rozwiązywania sytuacji konfliktowych w Uczelni został powołany Rzecznik Zaufania Publicznego.

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 4 - kryterium spełnione

Uzasadnienie

W procesie kształcenia na ocenianym kierunku biorą udział nauczyciele o aktualnym i udokumentowanym dorobku naukowym, co umożliwia prawidłową realizację zajęć. Wyniki realizowanych prac badawczych mają znaczenie zarówno naukowe, o czym świadczą artykuły publikowane w renomowanych czasopismach o zasięgu międzynarodowym i krajowym oraz osiągnięcia aplikacyjne. Oprócz dorobku naukowego, nauczyciele posiadają dorobek dydaktyczny w postaci podręczników lub skryptów do ćwiczeń. Podnoszeniu kwalifikacji nauczycieli służą szkolenia i warsztaty w zakresie wprowadzania nowych metod dydaktycznych oraz liczne staże. Liczebność i struktura kwalifikacji kadry są właściwe. Dobór nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia, przydział zajęć dydaktycznych i wymiar obciążeń godzinowych nie budzą zastrzeżeń. Nauczyciele akademicy są oceniani przez studentów, a Wydział, reaguje na uwagi zawarte w ankietach. Nauczyciele podlegają też okresowym ocenom obejmującym działalność naukową, dydaktyczną i organizacyjną. Nauczyciele są przygotowani do pracy zdalnej.

Dobre praktyki, w tym mogące stanowić podstawę przyznania uczelni Certyfikatu Doskonałości Kształcenia

Elementami o charakterze dobrych praktyk, cechującymi się powtarzalnością, mającymi trwały wpływ na podnoszenie jakości kształcenia, o charakterze działań innowacyjnych, która mogą być punktem odniesienia dla innych uczelni, są:

1. Rozszerzenie przyznawanej corocznie, nauczycielom akademickim cieszącym się największym uznaniem wśród studentów, nagrody „Złotej Kredy” o kategorię „Najlepszy prowadzący zajęcia zdalne”. Działanie te należy uznać za mające wpływ na podnoszenie jakości kształcenia z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość lub w formie kształcenia hybrydowego.
2. Wysoka aktywność dydaktyczna nauczycieli, której efektem są liczne podręczniki akademickie, wydawane w wydawnictwach krajowych i zagranicznych, oraz skrypty.

Zalecenia

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 5

Budynek Wydziału Inżynierii Chemicznej i Procesowej PW znajduje się przy ulicy Waryńskiego 1, gdzie odbywa się większość zajęć dydaktycznych. Zajęcia laboratoryjne z *chemii, fizyki i elektrotechniki* oraz na specjalności *inżynieria produktów nanostrukturalnych* prowadzone są z wykorzystaniem infrastruktury dydaktycznej wydziałów: Chemicznego, Fizyki, Elektrycznego i Inżynierii Materiałowej Uczelni.

Salę i specjalistyczne pracownie dydaktyczne, laboratoria naukowe oraz ich wyposażenie są zgodne z potrzebami procesu nauczania i uczenia się, adekwatne do rzeczywistych warunków przyszłej pracy badawczej/zawodowej oraz umożliwiają osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się, w tym przygotowanie do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności oraz prawidłową realizację zajęć. Wydział dysponuje dwoma nowoczesnie wyposażonymi audytoriami na 144 osoby każde oraz ośmioma salami dydaktycznymi do prowadzenia ćwiczeń lub wykładów (28 - 70 miejsc). Wszystkie te pomieszczenia wyposażone są w urządzenia multimedialne, a dwa audytoria są dodatkowo nagłośnione. W całym budynku studenci mają dostęp do uczelnianej sieci bezprzewodowej wi-fi. Wydział dysponuje również laboratorium komputerowym, składającym 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 niezbędne oprogramowanie, w tym programy CAD do grafiki inżynierskiej, inżynierskie pakiety obliczeniowe Matlab, oprogramowanie specjalistyczne m.in. ChemCAD oraz ANSYS Fluent. Studenci korzystają też ze specjalistycznego oprogramowania udostępnionego przez Centrum Informatyzacji PW. Wydział posiada tradycyjną kreślarnię z 34 stanowiskami. Liczba oraz wielkość pomieszczeń dydaktycznych są dostosowane do liczby studentów oraz liczebności grup na poszczególnych rodzajach zajęć, co umożliwia ich prawidłową realizację oraz osiągnięcie zakładanych efektów uczenia się. Wydział dysponuje laboratorium aparatury procesowej o łącznej powierzchni 690 m². Znajduje się w nim kilkanaście stanowisk dydaktycznych z aparaturą procesową w skali od ćwierć technicznej do technicznej. Prowadzone są tu ćwiczenia dotyczące m. in. suszenia, filtracji, fluidyzacji, absorpcji, ekstrakcji, transportu hydraulicznego, procesów membranowych. Pozostałe laboratoria dydaktyczne są związane z tematyką poszczególnych przedmiotów, do których należą: laboratorium chemii fizycznej, laboratorium kinetyki procesowej, laboratorium termodynamiki procesowej, laboratorium dynamiki i automatyki, laboratorium procesów rozdzielania, laboratorium przetwórstwa polimerów, laboratorium bioprocessów i biotechnologii. W laboratoriach tych wykonywane są również badania związane z realizacją prac dyplomowych. Te ostatnie realizowane są również w laboratoriach badawczych, w których prowadzona jest działalność naukowa pracowników. Wśród tych pomieszczeń znajdują się 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 (wyposażonym za kwotę około 4,5 mln zł) Laboratorium Grafenowym wytwarzane są nowe formy grafenu płatkowego oraz prowadzone są prace nad aplikacjami grafenowymi. Ponadto nauczyciele organizują studentom wizyty studyjne w laboratoriach badawczych w celu zapoznania ich z zasadami pracy laboratoryjnej, nowoczesną aparaturą pomiarową oraz unikalnymi instalacjami badawczymi. Uczelnia na bieżąco uzupełnia zasoby aparaturowe. Tylko w latach 2015 – 2020 jednostka wzbogaciła się o 28 aparaty o wartości przekraczającej 100 000 każdy (NCN, NCBR, RPO WM). Infrastruktura informatyczna, wyposażenie techniczne pomieszczeń, pomoce i środki dydaktyczne, aparatura badawcza, specjalistyczne oprogramowanie są sprawne, nowoczesne, nieodlegające od aktualnie używanych w działalności naukowej oraz umożliwiają prawidłową realizację zajęć, w tym z wykorzystaniem zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych.

Celem realizacji zajęć z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość lub w formie kształcenia hybrydowego podjęto czynności zapewniające możliwość prowadzenia zajęć w tym trybie (nabyto komputery przenośne, kamery internetowe ze słuchawkami przewodowymi z mikrofonem). Budynek Wydziału jest całkowicie przystosowany do potrzeb osób z niepełnosprawnościami ruchowymi (podjazdy, windy i miejsca parkingowe). W razie potrzeby w PW istnieje możliwość wypożyczenia sprzętu umożliwiającego naukę studentom z innymi niepełnosprawnościami.

Lokalizacja biblioteki, liczba, wielkość i układ pomieszczeń bibliotecznych, ich wyposażenie techniczne, liczba miejsc w czytelni, udogodnienia dla użytkowników, godziny otwarcia zapewniają warunki do komfortowego korzystania z zasobów bibliotecznych w formie tradycyjnej i cyfrowej. Studenci kierunku mają do dyspozycji księgozbiór nie tylko Biblioteki Głównej, ale również bibliotek wydziałowej i instytutowych. Księgozbiór Biblioteki Wydziału Inżynierii Chemicznej i Procesowej zawiera ok. 16 000 woluminów. Użytkownicy mają dostęp do 56 tytułów czasopism w wersji papierowej oraz ok. 3 tysięcy prac doktorskich, magisterskich i inżynierskich. Czytelnia biblioteki wydziałowej (powierzchnia 150 m²) dysponuje miejscami dla ok. 50 osób. Poza tym czytelnia dysponuje dwoma pokojami do cichej pracy indywidualnej lub pracy w grupie. 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. Zainstalowany jest tu również system nagłaśniający i projektor multimedialny. Oprócz zalecanej literatury znajdują się tu książki z zakresu inżynierii chemicznej oraz dziedzin pokrewnych. Czytelnicy mają możliwość zdalnego wyszukiwania literatury w Centralnym Katalogu Bibliotek PW oraz korzystania z zasobów i usług informacyjnych 28 bibliotek. Zarówno pracownicy jak i studenci mają zapewniony dostęp do ok. 90

elektronicznych baz danych. Ich lista znajduje się na stronie internetowej biblioteki głównej. Wśród nich znajdują się bazy bibliograficzno- abstraktowe oraz faktograficzne. Zapewniają one dostęp do kilkudziesięciu tysięcy tytułów czasopism (pełne teksty). Możliwy jest również pełny dostęp do książek naukowych, materiałów konferencyjnych, norm i patentów. Zakupy nowych podręczników i skryptów są realizowane na bieżąco. Studenci mają pełny dostęp do bibliografii opisanej w kartach przedmiotów. Liczba dostępnych podręczników i skryptów jest dostosowana do liczby studentów na poszczególnych latach studiów. Zasoby biblioteczne są zgodne, co do aktualności, zakresu tematycznego i zasięgu językowego, a także formy wydawniczej, z potrzebami procesu nauczania i uczenia się, umożliwiają osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się, w tym przygotowanie do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności oraz prawidłową realizację zajęć.

Biblioteka Wydziału Inżynierii Chemicznej i Procesowej dokonuje zakupu nowych książek po konsultacjach z pracownikami naukowymi i dydaktycznymi. Dzięki środkom przeznaczonym na księgozbiór biblioteka ma możliwość odpowiadania na potrzeby zarówno studentów, jak i kadry prowadzącej kształcenie na ocenianym kierunku.

Z początkiem 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.

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 5 - kryterium spełnione

Uzasadnienie

Wydział dysponuje odpowiednią infrastrukturą naukowo - dydaktyczną umożliwiającą prowadzenie badań naukowych oraz realizację procesu kształcenia. Liczba i wielkość pomieszczeń wykorzystywanych w procesie kształcenia są dostosowane do liczby studentów oraz liczebności grup i umożliwiają prawidłową realizację zajęć. Wyposażenie laboratoriów nie odbiega od aktualnie używanego w działalności naukowej. Zasoby biblioteczne są dostępne tradycyjnie oraz z wykorzystaniem narzędzi informatycznych umożliwiających dostęp do światowych zasobów informacji naukowej. Liczba i wielkość pomieszczeń bibliotecznych zapewniają warunki do komfortowego korzystania z zasobów bibliotecznych w formie tradycyjnej i cyfrowej. Dostępna literatura pozwala na osiągnięcie przez studentów zakładanych efektów uczenia się wymienionych w sylabusach. Infrastruktura jest przystosowana dla osób niepełnosprawnych.

Dobre praktyki, w tym mogące stanowić podstawę przyznania uczelni Certyfikatu Doskonałości Kształcenia

Zalecenia

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 6

Na kierunku *inżynieria chemiczna i procesowa* współpraca z podmiotami zewnętrznymi prowadzona jest w sposób sformalizowany. Obejmuje ona przede wszystkim umowy i porozumienia na realizację kształcenia studentów, zarówno podczas zajęć praktycznych z wykorzystaniem bazy zewnętrznej, jak też praktyk zawodowych i staży. Mocną stroną współpracy są systematyczne, wieloletnie i często bezpośrednie (także nieformalne) relacje kadry dydaktycznej z interesariuszami zewnętrznymi, w szczególności z takimi firmami jak: Zakłady Azotowe Puławy w Puławach, Grupa Azoty - Zakłady Chemiczne "Police" w Policach, Mennica - Metale Szlachetne S.A. w Radzyminie, PKN Orlen S.A. w Płocku, Operator Logistyczny Paliw Płynnych - Bazy Paliw w całej Polsce, Hochland Polska w Węgrowie, Zakład Farmaceutyczny Adamed Pharm, General Electric Company Polska, HORTEX, Bayer Technology Services GmbH (Niemcy), BASF AG (Niemcy), Phillip Morris Products SA (USA), TOTAL (Francja) i Solvay (Francja). Wydział prowadzi współpracę naukowo-badawczą również z ChemTech w Łomiankach, Sante Zakładem Produkcyjnym w Sobolewie, Fabryką Aparatury Rentgenowskiej i Urzędzeń Medycznych FARUM w Warszawie, Fabryką Opakowań Kosmetycznych Pollena, ICHEMAD - Profarb, Water Bubble Technologies. Ważne są również prace badawczo-rozwojowe prowadzone we współpracy z instytutami badawczymi, np. Instytutem Chemii Przemysłowej w Warszawie, Centralnym Instytutem Ochrony Pracy CIOP-PIB, Siecią Badawczą Łukasiewicz – Instytutem Przemysłu Organicznego, Instytutem Energetyki – Instytutem Badawczym.

Wydział ściśle współpracuje z interesariuszami zewnętrznymi w kształtowaniu, realizacji i doskonaleniu koncepcji i celów kształcenia, co wynika z precyzyjnie określonej sylwetki absolwenta, i uzyskiwanych kwalifikacji zawodowych. Wydział kształci głównie przyszłych pracowników sektora przemysłu chemicznego, ale także na potrzeby firm i instytucji publicznych. Poprzez ciągłą współpracę z lokalnym środowiskiem gospodarczym jest też w stanie dostosować swoją ofertę edukacyjną do potrzeb tego rynku. Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym służy m.in. lepszemu dostosowaniu oferty kształcenia do oczekiwań pracodawców oraz zapewnieniu studentom oraz absolwentom pełniejszego rozeznania w zakresie oczekiwań i wymagań rynku pracy. W pracach zespołów konsultacyjnych uczestniczą przedstawiciele poszczególnych firm i instytucji (np. Grupa Azoty Zakłady Azotowe w Puławach, Mennica - Metale Szlachetne w Radzyminie, Instytut Chemii Przemysłowej w Warszawie oraz Instytut Przemysłu Organicznego w Warszawie i wiele innych).

Zakres współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym obejmuje wspólną realizację projektów badawczych i rozwojowych (w których udział biorą również studenci), 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 do osiągnięć Wydziału w tym zakresie należy zaliczyć podjęcie współpracy dydaktycznej z koncernem petrochemicznym TOTAL (Francja), w ramach której specjaliści TOTAL prowadzą cyklicznie wykłady i warsztaty dla studentów kierunku (np. warsztaty - "Coal: A Global Fuel. Challenges & Perspectives", wykłady - "Corrosion and its control in oil and gas production"). W ramach tej współpracy zrealizowano także szereg prac dyplomowych oraz prac badawczych z udziałem studentów dla potrzeb m.in. TOTAL (Francja), SOLVAY (Francja), Chemtech (Polska), Grupy Azoty FOK Pollena (Polska) oraz Instytutu Chemii i Techniki Jądrowej, a także prac badawczych w instytutach naukowo-badawczych (m.in. w Instytucie Fizyki PAN, Instytucie Przemysłu Organicznego, Wojskowym Instytucie Chemii i Radiometrii i Wojskowym Instytucie Techniki Inżynierskiej).

We współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym organizowane są praktyki przemysłowe m.in. w Zakładach Azotowych w Puławach i w Policach, Fabryce Aparatury Rentgenowskiej i Urzędzeń Medycznych FARUM w Warszawie, Mennicy – Metale Szlachetne w Radzyminie oraz w Instytucie Chemii Przemysłowej w Warszawie, a także kilka staży zawodowych (m.in. w L'Oreal, Reckitt Benckiser SA, Procter&Gamble, AVON, Coca-Cola).

Kolejnym przykładem współpracy są też okresowo organizowane spotkania z ww. interesariuszami zewnętrznymi, np. z okazji inauguracji roku akademickiego, konferencji, wystaw, a także spotkań okolicznościowych. Na spotkaniach omawiane są plany studiów i przekazywane uwagi pracodawców dotyczące programu studiów, przy czym wskazywane są głównie te przedmioty, które są ich zdaniem najbardziej pożądane i mogą dać najlepsze efekty w przygotowaniu absolwentów do wejścia na rynek pracy. Źródłem informacji są również opinie, w których pracodawcy przekazują swoje uwagi dotyczące realizacji praktyk zawodowych studentów.

Przedmiotem regularnych konsultacji z interesariuszami zewnętrznymi, w tym przedsiębiorstwami jest koncepcja kształcenia, efekty uczenia się i program studiów. Konsultacje te pozwalają na szybkie i właściwe reagowanie na aktualne potrzeby otoczenia społeczno-gospodarczego poprzez modyfikowanie koncepcji kształcenia i jej celów, a co za tym idzie efektów uczenia się i programu studiów. Zgłaszanie uwag i zmian do programu ma na celu doskonalenie i dostosowanie tego programu do aktualnych i perspektywicznych potrzeb rynku pracy. Jako przykład można podać współpracę z firmami sektora farmaceutycznego (Adamed, Lek-AM, Pulinno, Teva), produkcji chemii gospodarczej i kosmetyków, wytwarzania urządzeń medycznych, Wojskowym Instytutem Medycznym i Kliniką Chorób Płuc i Reumatologii Dziecięcej UM w Lublinie w zakresie badań nad właściwościami fizykochemicznych leków stosowanych w leczeniu górnych i dolnych dróg oddechowych. Bezpośrednim efektem współpracy Uczelni z ww. interesariuszami było utworzenie specjalności *inżynieria układów rozproszonych* na studiach drugiego stopnia. We wszystkich wymienionych branżach kluczową rolę odgrywają układy wielofazowe o rozproszeniu w skali mikro- i nanometrycznej (aerozole, emulsje, piany, zawiesiny). Specyficzna wiedza na temat ich właściwości oraz technicznych sposobów wytwarzania, charakterystyki i rozdziału, jaką uzyskują studenci specjalności *inżynieria układów rozproszonych*, stanowi unikatową wartość dla pracodawców z ww. sektorów gospodarki.

Ponadto, efektem sugestii przedstawicieli otoczenia społeczno-gospodarczego była modyfikacja programu studiów polegająca na zwiększeniu liczby zajęć projektowych, w tym również przedmiotów projektowych prowadzonych przez osoby zajmujące się zawodowo takimi zagadnieniami dla potrzeb przemysłu. W szczególności:

- w roku 2018 do programu studiów drugiego stopnia wprowadzono przedmiot *praktyczne i ekonomiczne aspekty projektowania procesów* (45 godzin, 3 ECTS), na którym omawiane są zagadnienia wpływu parametrów termodynamicznych, technologicznych i procesowych na planowanie koncepcji technologicznej w kontekście wymogów BAT (best available technology) i wytycznych dla poszczególnych gałęzi przemysłu. Omawiane są również teoretyczne podstawy oraz metody sporządzania analiz i ocen projektów inwestycyjnych;
- w roku 2020 do programu studiów drugiego stopnia na specjalności *inżynieria procesów przemysłowych* wprowadzono przedmiot *projektowanie procesów przemysłowych* (75 godzin, 6 ECTS), który jest prowadzony przez właściciela firmy projektowej. W ramach zajęć studenci wykonują projekt kompletnego procesu przemysłowego, obejmujący strukturę instalacji, dobór aparatów składowych i elementów automatyki oraz określenie parametrów operacyjnych pracy instalacji i jej elementów składowych;
- w 2020 roku wprowadzono przedmiot *systemy zapewniania jakości* (studia pierwszego stopnia), na którym omawiane są procedury procesu standaryzacji oraz wprowadzania norm (np.: ISO) do zakładów przemysłowych;
- w roku 2020 przedmiot *symulacja komputerowa procesów przemysłowych* został wprowadzony jako obowiązkowy dla studentów wszystkich specjalności na studiach drugiego stopnia (wcześniej były realizowane jedynie na specjalności IPP). Realizacja tego przedmiotu umożliwia studentom praktycznych umiejętności posługiwania się symulatorem procesowym ChemCAD do komputerowego wspomaganie projektowania instalacji w przemysłach chemicznym i pokrewnych oraz uzyskania końcowego efektu pracy projektowej w postaci pełnego schematu technologicznego.

Dzięki współpracy z przedstawicielami firm i instytucji takich jak: Grupa Azoty, Instytut Chemii Przemysłowej im. Prof. Ignacego Mościckiego, Instytut Przemysłu Organicznego, Polska Izba Przemysłu

Chemicznego oraz Przemysłowego Instytutu Motoryzacji, określono aktualne wymagania pracodawców w zakresie znajomości procesów technologicznych i zasad realizacji projektu procesowego, znajomości norm OPEX i CAPEX oraz systemów zarządzania w firmach. Konsultacje te zaowocowały też nowelizacją treści programowych i modyfikacją programu studiów drugiego stopnia, polegającego na wprowadzeniu do treści kształcenia dodatkowych zagadnień projektowania procesów przemysłowych:

- w 2016 roku wprowadzono, na studia pierwszego stopnia, przedmiot *inżynieria produktu chemicznego* (wykład i zajęcia projektowe). Treści programowe dotyczą metod wytwarzania strukturalnych produktów chemicznych w formie m.in. nanoproszków i emulsji – efekt współpracy z firmą BASF AG (Niemcy),
- w 2016 roku wprowadzono (studia drugiego stopnia, specjalność *bioinżynieria*) przedmiot *inżynieria produktu farmaceutycznego* jako efekt współpracy badawczo-rozwojowej z firmą Nektar Therapeutics (USA). Treści programowe dotyczą metod produkcji i opisu matematycznego przebiegu procesów wytwarzania leków przy użyciu płynów w stanie nadkrytycznym, a także metod rozdzielania enancjomerów substancji czynnych leków.

Ważnym elementem współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym jest realizacja wdrożeniowych prac dyplomowych (inżynierskich i magisterskich). W latach 2018-2020 na ocenianym kierunku powstało 29 tego typu prac (13 inżynierskich i 16 magisterskich) (większość na rzecz ICHEMAD-Profarb Gliwice, z którą Wydział prowadzi stałą współpracę).

Kontakty z otoczeniem społeczno-gospodarczym w istotny sposób wpływają na formułowanie, realizację oraz doskonalenie koncepcji kształcenia. Umożliwiają rozeznanie co do oczekiwań wobec absolwentów, umożliwiają monitoring i ocenę efektów uczenia się w trakcie studiów (np. poprzez praktyki zawodowe, specjalistyczne staże), a poprzez kontakty z absolwentami oraz pracodawcami, dają podstawy dostosowania profili zawodowych (specjalizacji) do potrzeb rynku pracy.

Na kierunku prowadzone są okresowe przeglądy współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym, w tym z pracodawcami, w odniesieniu do programu studiów, obejmujące ocenę poprawności doboru instytucji współpracujących, skuteczności form współpracy i wpływu jej rezultatów na program studiów oraz doskonalenie jego realizacji, a wyniki tych przeglądów są wykorzystywane do rozwoju i doskonalenia współpracy, a w konsekwencji programu studiów lub treści poszczególnych przedmiotów.

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 6 - kryterium spełnione

Uzasadnienie

Rodzaj, zakres i zasięg działalności instytucji otoczenia społeczno-gospodarczego, w tym pracodawców, z którymi realizowana jest współpraca w zakresie projektowania i realizacji programu studiów jest zgodny z koncepcją i celami kształcenia oraz wynikającymi z nich obszarami działalności zawodowej.

Współpraca z instytucjami otoczenia społeczno-gospodarczego, w tym z pracodawcami ma charakter stały i przybiera zróżnicowane formy, w tym organizacji praktyk oraz wizyt studyjnych, realizację projektów badawczych i rozwojowych (w których udział biorą również studenci), udział pracowników firm przemysłowych w prowadzeniu zajęć dydaktycznych oraz opiniowaniu i doskonaleniu programów studiów w ramach organizowanych przez Uczelnię paneli pracodawców. Bezpośrednim efektem współpracy Uczelni z interesariuszami z otoczenia gospodarczego było utworzenie specjalności *inżynieria układów rozproszonych* na studiach drugiego stopnia. Ponadto, do programu studiów wprowadzono większą liczbę zajęć o charakterze projektowym, w tym również przedmiotów projektowych prowadzonych przez osoby zajmujące się zawodowo takimi zagadnieniami dla potrzeb przemysłu.

Ważnym elementem współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym, przekładającym się na wzrost kompetencji absolwentów kierunku, jest realizacja licznych wdrożeniowych prac dyplomowych.

Dzięki podejmowanym działaniom, jakość kształcenia na ocenianym kierunku znajduje uznanie zarówno w opinii pracodawców, którzy chętnie zatrudniają absolwentów, jak też w opinii samych studentów i absolwentów, którzy na bazie wiedzy i nabytych umiejętności znajdują zatrudnienie w szeroko rozumianej branży chemicznej, farmaceutycznej i spożywczej.

Prowadzone są okresowe przeglądy współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym w odniesieniu do programu studiów, obejmujące ocenę poprawności doboru instytucji współpracujących, skuteczności form współpracy i wpływu jej rezultatów na program studiów i doskonalenie jego realizacji, osiąganie przez studentów efektów uczenia się, a wyniki tych przeglądów są wykorzystywane do rozwoju i doskonalenia współpracy, a w konsekwencji programu studiów.

Dobre praktyki, w tym mogące stanowić podstawę przyznania uczelni Certyfikatu Doskonałości Kształcenia

Elementami o charakterze dobrych praktyk, cechującymi się powtarzalnością, mającymi trwały wpływ na podnoszenie jakości kształcenia, o charakterze działań innowacyjnych, która mogą być punktem odniesienia dla innych uczelni, są:

1. Doskonalenie oferty kształcenia w wyniku szerokiej i intensywnej współpracy z przemysłem. Efektem prowadzenia wspólnych prac badawczo-rozwojowych, m.in. z branżą farmaceutyczną, produkcji chemii gospodarczej i kosmetyków i wytwarzania urządzeń medycznych, było utworzenie specjalności *inżynieria układów rozproszonych*. Specyficzna wiedza na temat układów wielofazowych, technicznych sposobów wytwarzania, charakterystyki i rozdziału, jaką uzyskują studenci tej specjalności, stanowi unikatową wartość dla pracodawców z ww. sektorów gospodarki.
2. Angażowanie studentów w realizację bardzo licznych projektów badawczo-rozwojowych prowadzonych z firmami z otoczenia społeczno-gospodarczego, m.in. z TOTAL (Francja), SOLVAY (Francja), Chemtech (Polska), Grupy Azoty SA, FOK Pollena S.A. (Polska). Udział w projektach badawczo-rozwojowych, w tym o zasięgu międzynarodowym, wpływa na podnoszenie kwalifikacji absolwentów, a tym samym na wzrost ich pozycji na rynku pracy.
3. Realizacja licznych wdrożeniowych prac dyplomowych (inżynierskich i magisterskich): w ostatnich 2 latach na kierunku zrealizowano 29 prac dyplomowych o charakterze wdrożeniowym. Jest to istotny element odzwierciedlający wpływ otoczenia społeczno-gospodarczego na kształtowanie umiejętności i podnoszenie kompetencji studentów kierunku.

Zalecenia

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 7

Uczelnia stwarza studentom warunki do uczestnictwa w międzynarodowych programach wymiany. Od roku 2014 na Politechnice Warszawskiej, we współpracy z Fundacją Rozwoju Systemu Edukacji realizowany jest program Erasmus+, obejmujący nie tylko wyjazdy studentów, ale także nauczycieli akademickich. Wizytowany Wydział, prowadzący jeden kierunek, ma podpisane bezpośrednio umowy z uczelniami zagranicznymi: Université de Nantes (Francja), Universidade de Santiago de Compostela, Universidad de Murcia, Universidad Politecnica de Valencia (Hiszpania), Technische Universität Dortmund, Technische Universität Berlin (Niemcy), Universidade Nova de Lisboa (Portugalia), Universitatea Politehnica Timisoara (Rumunia), KTH Sztokholm (Szwecja) oraz Afyon Kocatepe University (Turcja). Program ten obejmuje również wyjazdy studentów i absolwentów na praktyki i staże (m. in 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). W latach 2015-2020 w ramach programu Erasmus+ 18 studentów kierunku odbyło część studiów m.in. w Niemczech, Szwecji, Holandii, Hiszpanii, Danii i Włoszech, a 7 studentów wyjechało za granicę w ramach programu ATHENS. W tym samym okresie na studia oraz w celu wykonania badań do pracy magisterskiej na wizytowany kierunek przyjechało 20 studentów z uczelni zagranicznych. Uczelnia uczestniczy również w programie POWER – Program Operacyjny Wiedza Edukacja Rozwój, który umożliwia przyznanie dodatkowego wsparcia finansowego mobilności zagranicznej studentów niepełnosprawnych oraz znajdujących się w trudnej sytuacji materialnej zaakceptowanych na wyjazd w ramach programu Erasmus+. Obecnie prowadzone są na Wydziale działania mające na celu uruchomienie specjalności studiów drugiego stopnia na kierunku inżynieria chemiczna i procesowa w języku angielskim. W latach 2015-2020 13 nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia na ocenianym kierunku studiów uczestniczyło w wymianie kadry z zagranicznymi uczelniami i instytucjami naukowymi (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 Wydział przyjął 26 nauczycieli i naukowców z ośrodków zagranicznych. Jednostka prowadzi również współpracę zagraniczną, związaną z realizacją prac badawczo-rozwojowych, z firmami takimi jak: Bayer Technology Services GmbH BASF AG (Niemcy), Phillip Morris Products SA (USA), TOTAL (Francja), Solvay (Francja) oraz Procter&Gamble (USA). Rodzaj, zakres i zasięg umiędzynarodowienia procesu kształcenia są zgodne z koncepcją i celami kształcenia na kierunku inżynieria chemiczna i procesowa.

Uczelnia stwarza możliwości podnoszenia kompetencji studentów i kadry dydaktycznej w zakresie znajomości języków obcych. Studenci mają możliwość uczestniczenia 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.*

Umiędzynarodowieniu studiów sprzyja również współpraca dydaktyczna z koncernem petrochemicznym TOTAL (Francja), ich specjaliści prowadzą wykłady i warsztaty dla studentów. W ramach współpracy z koncernami TOTAL (Francja) i SOLVAY (Francja) realizowane są również prace dyplomowe. W roku 2020 przewidziane są wykłady prowadzone przez nauczyciela akademickiego z TU Delft z Holandii.

Na Uczelni prowadzącej oceniany kierunek, odbywają się okresowe oceny stopnia umiędzynarodowienia kształcenia, obejmujące ocenę skali, zakresu i zasięgu aktywności międzynarodowej kadry i studentów, a wyniki tych przeglądów są wykorzystywane do intensyfikacji umiędzynarodowienia kształcenia. 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 coroczne 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.

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 7 - kryterium spełnione

Uzasadnienie

Podejmowane na Wydziale działania świadczą o systematycznym podnoszeniu stopnia umiędzynarodowienia oraz wymiany studentów i kadry. Nauczyciele akademicy są przygotowani do

nauczania, a studenci do uczenia się w językach obcych. Wspierana jest międzynarodowa mobilność studentów i nauczycieli akademickich, która skutkuje wyjazdami/pryjazdami zarówno studentów jak i nauczycieli. Podjęte zostały działania mające na celu uruchomienie specjalności studiów drugiego stopnia na kierunku inżynieria chemiczna i procesowa w języku angielskim. Umieędzynarodowienie kształcenia jest systematycznie oceniane przez studentów i pracowników. Wyniki tych ocen są analizowane przez władze Wydziału, które wykorzystują je do intensyfikacji umieędzynarodowienia procesu kształcenia.

Dobre praktyki, w tym mogące stanowić podstawę przyznania uczelni Certyfikatu Doskonałości Kształcenia

Zalecenia

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 8

System wsparcia studentów kierunku jest systematyczny i kompleksowy, uwzględnia zróżnicowane formy merytorycznego, materialnego i organizacyjnego wsparcia w procesie uczenia się, a także przygotowanie do wejścia na rynek pracy. Wsparcie to ma charakter zarówno formalny, jak i nieformalny.

Uczelnia zapewnia studentom wsparcie w zakresie przygotowania do prowadzenia działalności naukowej i udziału w niej. Studenci są włączani w prowadzone badania naukowe - 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. Wynikiem wspólnych prac studentów i kadry są publikacje oraz wystąpienia konferencyjne. Co roku, z inicjatywy studentów, organizowana jest międzynarodowa konferencja European Young Engineers Conference, podczas której zarówno studenci jak i zaproszeni naukowcy prezentują wyniki swoich prac badawczych. Jednostka także wspiera finansowo działalność naukową studentów – mają oni możliwość indywidualnego finansowania na wyjazdy na konferencje naukowe. Na Wydziale działa także Koło Naukowe Inżynierii Chemicznej i Procesowej, które aktywnie włącza się w działalność naukową. Członkowie koła biorą udział w wielu wydarzeniach naukowych i propagujących naukę, m.in. w Salonie Edukacyjnym „Perspektyw” czy Pikniku Naukowym Polskiego Radia i Centrum Nauki „Kopernik” na Stadionie Narodowym.

Inicjatywą wartą wyróżnienia w zakresie wsparcia działalności naukowej studentów jest utworzenie tzw. Banku Studentów. Jego utworzenie miało na celu ułatwienie kontaktu między pracownikami, doktorantami i studentami zainteresowanymi działalnością naukową. Inicjatywa ta umożliwia studentom zaangażowanie się w prace badawcze, a nauczycielom – wsparcie w realizacji badań naukowych. W tym celu zbierane są informacje zarówno od studentów, jak i od pracowników Wydziału przy użyciu odpowiednio przygotowanych ankiet. Zgłoszenia ze strony pracowników wydziału odbywają się poprzez formularze internetowe. W formularzu opisuje się przedmiot, rodzaj i zakres merytoryczny pracy badawczej proponowanej do zrealizowania, liczbę miejsc oferowanych studentom oraz ewentualne wymagania dodatkowe, np. poziom zaawansowania studiów. Podobną ankietę wypełniają studenci, deklarując, jakim rodzajem działalności badawczej są zainteresowani. Oferty nauczycieli akademickich są przesyłane do Studenckiego Koła Naukowego pełniącego funkcję koordynatora wymiany informacji. Do koordynatora przesyłane są również ankiety od studentów. Na podstawie stopnia dopasowania potrzeb i oczekiwań nauczyciele akademicy otrzymują informację o studentach potencjalnie zainteresowanych współpracą naukową, z którymi nawiązują kontakt

bezpośredni w celu omówienia dalszych działań. Jednocześnie studenci uzyskują możliwość zaproponowania własnej tematyki badawczej i zainteresowania nauczycieli dalszą współpracą.

Wsparcie dla studentów wybitnych jest realizowane i przyjmuje różne formy. Studenci mają dostęp do gwarantowanego przez ustawę stypendium rektora, które motywuje ich zarówno do osiągnięć naukowych, jak i sportowych czy artystycznych. Zasady przyznawania stypendium rektora są przejrzyste i zrozumiałe dla studentów. Oprócz stypendium rektora, studenci posiadają wiedzę o innych możliwościach otrzymywania stypendiów, np. stypendium ministra, stypendium z Własnego Funduszu Stypendialnego lub stypendiach przyznawanych przez instytucje zewnętrzne, np. stypendium Fundacji PGNiG im. Ignacego Łukasiewicza. Są o tym informowani m.in. poprzez pocztę uczelnianą. Studenci mają możliwość wyjazdów na konferencje naukowe (wyjazdy są finansowane przez Uczelnię). Kolejnym elementem wsparcia dla studentów wybitnych jest możliwość ubiegania się o indywidualny program studiów. Jest on skierowany dla szczególnie uzdolnionych i wyróżniających się studentów. Szczegółowe zasady studiowania według IPS określa Dziekan, który powołuje także opiekuna naukowego pełniącego nadzór nad przebiegiem realizacji IPS przez studenta. Studenci posiadają wiedzę o możliwości korzystania z IPS.

Przykładem wsparcia i motywowania studentów w zakresie zdobywania dodatkowych kompetencji i osiągania wysokich wyników w nauce są przyznawane przez Dziekana specjalne nagrody, które otrzymują osoby osiągające najwyższe wyniki w nauce. Nagrody te są wręczane podczas uroczystości rozdania dyplomów ukończenia studiów. Studenci są także zachęceni do udziału w różnego rodzaju konkursach i programach grantowych, na temat których informacje znajdują się na stronie internetowej oraz są wysyłane studentom poprzez pocztę uczelnianą. Studentom oferowany jest także udział w dodatkowych szkoleniach, które są organizowane przez Biuro Karier oraz, na wniosek studentów, przez Wydziałową Radę Samorządu.

Studenci ocenianego kierunku mają możliwość podejmowania różnorodnych form aktywności. Na Wydziale działa wspomniane wyżej Koło Naukowe Inżynierii Chemicznej i Procesowej. Działalność w kole naukowym pozwala studentom rozwijać się naukowo, zawodowo i społecznie. Prace koła skutkują m.in. publikacjami oraz wyjazdami na ogólnopolskie i międzynarodowe konferencje naukowe. Uczelnia zapewnia środki finansowe dla działalności naukowej studentów w oparciu o Radę Kół Naukowych. W Politechnice Warszawskiej funkcjonują także uczelniane organizacje studenckie, w których studenci mogą realizować różnego rodzaju aktywności. Są to m.in. Chór Akademicki, Akademicki Związek Sportowy, Teatr PW, Zespół Pieśni i Tańca PW.

Ważnym elementem wsparcia studentów jest także przygotowanie do wejścia na rynek pracy. Na Politechnice Warszawskiej funkcjonuje Biuro Karier, które organizuje szkolenia dotyczące strategii rozmów kwalifikacyjnych, poprawnego pisania CV i autoprezentacji oraz organizując spotkania coachingowe i oferując pośrednictwo w znalezieniu pracy. Cyklicznie odbywa się akcja „Latający stolik”, w ramach której studenci mogą wziąć udział w indywidualnych rozmowach z konsultantami, uzyskując porady dotyczące sposobów przygotowania profesjonalnego CV oraz efektywnego szukania praktyki czy pracy zawodowej. Uczelnia organizuje dla studentów spotkania z pracodawcami, podczas których przedstawiciele firm prezentują oferty stażowe i praktyk. Ponadto, odbywają się, finansowane przez Wydział, wizyty studyjne do zakładów przemysłowych związanych z kierunkiem studiów, np. coroczna wizyta w Zakładach Azotowych Puławy SA.

Wydziałowa Rada Samorządu ma zapewnione wsparcie finansowe oraz merytoryczne w zakresie podejmowanych inicjatyw. Studenci są włączani w prace Komisji ds. Jakości Kształcenia oraz Komisji ds. Dydaktyki, opiniują programy studiów oraz otrzymują podsumowania wyników ankiet posemestralnych. Współpraca Wydziałowej Rady Samorządu z Władzami Wydziału jest przez studentów oceniana bardzo dobrze – odbywają się regularne spotkania z prodziekanem, problemy rozwiązywane są na bieżąco.

Wsparcie jest dostosowane do potrzeb różnorodnych grup studentów. Studenci mogą ubiegać się o indywidualną organizację studiów, która pozwala na dostosowanie harmonogramu zajęć do indywidualnych potrzeb studentów, np. osób wychowujących dzieci, studiujących więcej niż jeden kierunek lub aktywnych zawodowo. Indywidualną organizację studiów przyznaje dziekan na pisemny wniosek studenta.

Politechnika Warszawska kompleksowo realizuje wsparcie dla osób z niepełnosprawnościami. Na Uczelni funkcjonuje Sekcja ds. Osób z Niepełnosprawnych. Studenci zgłaszający się do Sekcji mogą liczyć na m.in. doraźną pomoc w zakresie zgłaszanych problemów, konsultacje w sprawach związanych z przebiegiem studiów, informowanie o możliwościach uzyskania indywidualnego wsparcia z Uczelni. Formy wsparcia, które oferuje uczelnia są różnorodne i kompleksowe. Funkcjonuje wypożyczalnia sprzętu dla osób z niepełnosprawnościami, w której oferowane są m.in. systemy FM Oticon Amigo, dyktafony cyfrowe, pętle indukcyjne, klawiatury brajlowskie. Uczelnia umożliwia także korzystanie z pomocy tłumacza migowego, pomocy asystenckiej w dojeździe na uczelnię oraz w trakcie zajęć czy dofinansowanie transportu związanego z aktywnością akademicką – realizowane jest to według potrzeb zgłaszanych przez studentów. Osoby z niepełnosprawnościami mogą także skorzystać z możliwości dostosowania organizacji procesu kształcenia - zmiany terminów oraz formy zaliczenia czy dodatkowych zajęć umożliwiających opanowanie materiału. Wszystkie informacje dotyczące wsparcia dostępne są na stronie internetowej Uczelni, która także dostosowana jest do osób z niepełnosprawnościami. Należy także zaznaczyć, że Uczelnia oferuje darmowe wsparcie psychologiczne nie tylko dla osób z niepełnosprawnościami, ale także dla całej społeczności akademickiej.

System skarg i wniosków na Uczelni obejmuje różne formy ich zgłaszania: mogą być zgłaszane ustnie, pisemnie i z wykorzystaniem środków komunikacji elektronicznej. Do dyspozycji studentów pozostaje wyznaczony przez dziekana opiekun roku, który jest odpowiedzialny za rozwiązywanie problemów organizacyjnych oraz wszelkich problemów związanych z przebiegiem studiów. Studenci mogą także zgłaszać skargi i wnioski poprzez starostę roku bezpośrednio do Prodziekana ds. studiów oraz Prodziekana ds. studenckich.

Uczelnia zapewnia studentom wsparcie w zakresie działań informacyjnych i edukacyjnych obejmujących bezpieczeństwo studentów, przeciwdziałania wszelkim formom przemocy i dyskryminacji. Kwestie te są poruszane podczas spotkań organizacyjnych dla studentów pierwszego roku, organizowanych przez Wydziałową Radę Samorządu i Prodziekana ds. studiów. W przypadku naruszenia bezpieczeństwa, studenci mogą zgłosić się do dziekana Wydziału bądź Rzeczników Zaufania. Nauczyciele akademicy mają ustalone terminy konsultacji obowiązujące przez cały semestr, a podczas kształcenia z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość spowodowanego pandemią, konsultacje odbywają się w formie online. Kontakt z prowadzącymi, zarówno podczas konsultacji jak i poza nimi, możliwy jest poprzez narzędzia elektroniczne, np. Microsoft Teams. Prowadzący zajęcia na bieżąco odpowiadają też na wiadomości kierowane na ich pocztę uczelnianą. Dodatkowo, w razie potrzeby, niektórzy prowadzący oferują dodatkowe zajęcia, aby wyjaśnić trudniejszy materiał.

Obsługę administracyjną studentów zapewnia dziekanat Wydziału. Dyżury dziekanatu odbywają się stacjonarnie, ale jest także możliwy kontakt poprzez pocztę elektroniczną oraz kontakt telefoniczny. Studenci mają zapewnioną kompleksową obsługę, wszelkie sprawy studenckie rozpatrywane są na bieżąco. Czas pracy dziekanatu jest dla studentów wystarczający. Mała liczba studentów jednostki sprzyja zapewnieniu przez obsługę administracyjną indywidualnego podejścia do każdego studenta.

W Uczelni funkcjonuje system USOS (Uniwersytecki System Obsługi Studiów), który pełni rolę elektronicznego indeksu oraz zapewnia różne funkcje związane z obsługą toku studiów. Dodatkowo, Uczelnia posiada wykupiony pakiet Office365, który zapewnia studentom dostęp m.in. do MS Teams – narzędzi, poprzez które prowadzone są zajęcia zdalne. Studenci mają dostęp do instrukcji, poradników oraz szkoleń, które przygotowują ich do pracy na wykorzystywanych przez prowadzących narzędzi.

System wsparcia studentów podlega ich ocenie oraz prowadzona jest jego ewaluacja. Po każdym semestrze odbywają się spotkania starostów roczników i przedstawicieli samorządu studenckiego z Prodziekanem ds. studiów i Prodziekanem ds. studenckich. Spotkania te służą regularnemu przekazywaniu informacji o minionym semestrze, bieżących problemach i proponowanych działaniach doskonalących z zakresu wsparcia studentów. Studenci nie mają jednak możliwości bieżącego oceniania wsparcia w sposób formalny, np. przy pomocy ankiet. Rekomenduje się umożliwienie studentom oceny również takiego rodzaju wsparcia w procesie uczenia się.

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 8 - kryterium spełnione

Uzasadnienie

Wsparcie studentów na ocenianym kierunku jest stałe, kompleksowe i przybiera różne formy. Pomaga w osiągnięciu przez studentów efektów uczenia się, także przy wykorzystaniu technologii kształcenia na odległość oraz przygotowuje do podejmowania i udziału w działalności naukowej. Studenci, dzięki szerokiej współpracy Uczelni z przemysłem mają zapewniony stały kontakt z otoczeniem społeczno-gospodarczym. Wsparcie jest również dostosowane do potrzeb różnych grup studentów, w tym dla studentów z niepełnosprawnościami. W Uczelni funkcjonują mechanizmy motywowania studentów do osiągnięcia lepszych wyników w nauce. Wsparcie dla studentów wybitnych obejmuje różne stypendia jak i nagrody, także spoza funduszy Uczelni. Zapewniona jest możliwość indywidualizacji procesu kształcenia. Jakość obsługi administracyjnej jest odpowiednia. Studentom zapewniono również wsparcie psychologiczne. Funkcjonuje system wsparcia organizacji studenckich i kół naukowych. Studenci chętnie angażują się zarówno w działalność Samorządu Studenckiego jak i kół naukowe. Relacje studentów z prowadzącymi i władzami opierają się na wzajemnym szacunku i zaufaniu. Uwagi studentów mogą być zgłaszane na wiele sposobów, a w oparciu o nie są podejmowane działania naprawcze.

Dobre praktyki, w tym mogące stanowić podstawę przyznania uczelni Certyfikatu Doskonałości Kształcenia

1. Posemestralne spotkania starostów poszczególnych roczników studiów i przedstawicieli samorządu studenckiego z Władzami Wydziału, co pozwala na bezpośrednie przekazywanie spostrzeżeń i uwag, które zostały ujęte w ankietach.

Zalecenia

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 9

Głównym źródłem informacji o studiach na kierunku inżynieria chemiczna i procesowa jest strona internetowa Wydziału, na której znajdują się informacje o programach studiów (karty i regulaminy przedmiotów, plany zajęć), oferta przedmiotów obieralnych i humanistyczno-społecznych, informacje o organizacji sesji egzaminacyjnych, praktykach, wytyczne dotyczące realizacji prac dyplomowych. Na stronie internetowej dostępny jest również harmonogram organizacji roku akademickiego, informacje dotyczące warunków zakwaterowania w domach studenckich, wsparcia dla osób z niepełnosprawnościami, międzynarodowych programów wymiany studentów oraz kompetencji absolwentów kierunku. Szczegółowe informacje w ww. zakresach dostępne są w zakładce *Studia*. Każdy z nauczycieli zaangażowanych w proces kształcenia na kierunku posiada również własną podstronę, na której zamieszcza materiały dydaktyczne dla studentów.

Informacje ogólne dla kandydatów na studia są dostępne na stronie głównej PW - w zakładce *Rekrutacja* zamieszczone są ogólne informacje dotyczące m.in. 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.

Na stronie wydziałowej, w zakładce *Kandydaci* umieszczono informacje dotyczące warunków przyjęć na studia I i II stopnia na kierunek inżynieria chemiczna i procesowa oraz informator o studiach (w formie elektronicznej).

Na stronie PW, w zakładce *Studenci* znajdują się informacje dotyczące opłat za studia, stypendiów i regulaminów przyznawania stypendiów, zakwaterowania w domach studenckich, wymiany krajowej

i międzynarodowej. Szczegółowe informacje na temat wyjazdów w ramach wymiany międzynarodowej podane są na stronie Centrum Współpracy Międzynarodowej. Na głównej stronie Uczelni Biuro Karier publikuje wyniki monitorowania karier zawodowych absolwentów PW. Analizą potrzeb i oczekiwań studentów PW zajmuje się Centrum Zarządzania Innowacjami i Transferem Technologii (CZliTT). Na stronie Centrum znajdują się wyniki sondaży studenckich dotyczących strony internetowej PW, organizacji studenckich, domów studenckich, a także wyniki badań i analiz związanych z jakością kształcenia i rynkiem pracy.

Działania Wydziału dotyczące upowszechnia informacji o kierunku obejmują aktywny udział w imprezach popularyzujących naukę (np. Festiwal Nauki, Piknik Naukowy Polskiego Radia i Centrum Nauki „Kopernik”, Noc muzeów, Targi Kół Naukowych i Organizacji Studenckich Politechniki Warszawskiej KONIK). Wydział posiada również kanały w mediach społecznościowych: na kanale YouTube dostępny jest film informacyjny o studiach na ocenianym kierunku, a za pośrednictwem profilu Facebook przekazywane są aktualne informacje dotyczące studiów i wydarzeń na Wydziale. Publicznie dostępne są również profile wydziałowej rady studentów oraz studenckiego koła naukowego.

Na stronie internetowej Wydziału znajdują się również informacje o działalności Stowarzyszenia Absolwentów i Przyjaciół Wydziału IChIP.

Monitorowanie aktualności, kompleksowości i zrozumiałości informacji o studiach na stronie jest realizowane na podstawie rozmów z osobami nowo przyjętymi na I rok studiów oraz konsultacji ze studentami i nauczycielami akademickimi. 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. W poprzednich latach za bieżące działania dotyczące monitorowania kompleksowości i aktualność informacji znajdujących się na stronie internetowej zajmowali się prodziekani, obecnie działania te pozostają w gestii, powołanego we wrześniu b.r. akademickiego, pełnomocnika dziekana ds. promocji i informacji. Wiele przydatnych informacji przekazywanych jest również za pośrednictwem strony Facebook. Podczas wizytacji uzyskano informację, że w planach jest przygotowanie nowej strony internetowej, co wynika nie tylko z chęci odświeżenia wizerunku, ale również dostosowania strony do ogólnych wymogów PW.

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 9 - kryterium spełnione

Uzasadnienie

Informacja o studiach na kierunku inżynieria chemiczna i procesowa jest dostępna publicznie, bez ograniczeń związanych z miejscem, czasem, czy używanym przez odbiorców sprzętem i oprogramowaniem. Głównym źródłem informacji jest strona internetowa Wydziału oraz strona główna Politechniki Warszawskiej, na których znajduje się opis warunków przyjęcia na studia i kryteria kwalifikacji kandydatów, terminarz przyjęcia na studia, programy studiów (karty i regulaminy przedmiotów, plany zajęć), oferta przedmiotów obieralnych i humanistyczno-społecznych, informacje o organizacji sesji egzaminacyjnych, praktykach, wytyczne dotyczące realizacji prac dyplomowych. Na stronie internetowej dostępny jest również harmonogram organizacji roku akademickiego, informacje dotyczące warunków studiowania i wsparcia w procesie uczenia się (w tym np. o międzynarodowych programach wymiany studentów oraz opis wsparcia dla osób z niepełnosprawnościami). Na stronach internetowych znajdują się również informacje o przyznawanych kwalifikacjach i tytułach zawodowych oraz dane dotyczące losów zawodowych absolwentów.

Wydział posiada również kanały w mediach społecznościowych: na kanale YouTube dostępny jest film informacyjny o studiach na kierunku inżynieria chemiczna i procesowa; za pośrednictwem profilu Facebook przekazywane są aktualne informacje dotyczące studiów i wydarzeń na Wydziale.

Na stronie internetowej Wydziału znajdują się również informacje o działalności Stowarzyszenia Absolwentów i Przyjaciół Wydziału IChIP.

Na Wydziale prowadzone jest monitorowanie aktualności, rzetelności, zrozumiałości i kompleksowości informacji o studiach na ocenianym kierunku oraz jej zgodności z potrzebami różnych grup odbiorców, a wyniki monitorowania są wykorzystywane do doskonalenia dostępności i jakości informacji o studiach.

Dobre praktyki, w tym mogące stanowić podstawę przyznania uczelni Certyfikatu Doskonałości Kształcenia

Zalecenia

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 10

Nadzór merytoryczny, organizacyjny i administracyjny nad ocenianym kierunkiem studiów sprawuje Prodziekan ds. studiów we współpracy z, powołanymi przez Radę Wydziału, komisją ds. dydaktyki i komisją ds. zapewnienia jakości kształcenia.

Zadaniem komisji ds. dydaktyki jest nadzór merytoryczny nad programem i organizacją studiów. W skład komisji wchodzi kierownicy realizowanych specjalności oraz pełnomocnicy: ds. innowacyjnych form kształcenia, ds. praktyk oraz ds. studenckich programów międzynarodowych. Kompetencje komisji ds. zapewnienia jakości kształcenia obejmują ewaluację sposobu realizacji programów studiów i zajęć dydaktycznych oraz doskonalenie jakości kształcenia na kierunku studiów. W skład komisji ds. zapewnienia jakości kształcenia wchodzi m.in. pełnomocnik dziekana ds. systemu zapewniania jakości kształcenia oraz pełnomocnik dziekana ds. ankietyzacji.

Na Wydziale, w ramach którego prowadzony jest oceniany kierunek studiów, funkcjonuje, zintegrowany z uczelnianym, wydziałowy system jakości kształcenia, nad którym nadzór pełni pełnomocnik dziekana ds. zapewniania jakości kształcenia. Działania, które zostały opisane w Wydziałowej Księdze Jakości Kształcenia, wraz z procedurami wydziałowymi, dotyczą zapewnienia jakości kształcenia na kierunku z uwzględnieniem specyfiki Jednostki.

Zatwierdzanie, zmiany oraz wycofanie programu studiów dokonywane jest w sposób formalny, w oparciu o oficjalnie przyjęte procedury. Zmiany w programach studiów/projekty nowelizacji programów opracowuje komisja ds. dydaktyki. Projekty nowelizacji są następnie przedstawiane i opiniowane na posiedzeniach Rady Wydziału. Na tej podstawie formułowane są wnioski przekazywane do senackiej komisji ds. kształcenia, która opiniuje zmiany 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 programów studiów w PW oraz wprowadzania zmian w dokumentacji studiów określają Uchwała nr 390/XLIX/2019 Senatu PW z dnia 18.09.2019 r. oraz Zarządzenie Rektora PW nr 53/2019 z dnia 27.09.2019 roku. Ostatnie zmiany w programie studiów na kierunku inżynieria chemiczna i procesowa, obejmujące uruchomienie nowych specjalności na studiach drugiego stopnia, zostały przyjęte Uchwałami Rady Wydziału nr WChiP/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 oraz nr WChiP/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.

Zasady i harmonogram przyjęć na studia są ustalane corocznie uchwałą Senatu stanowiąc jednolitą procedurę kwalifikacyjną kandydatów na studia pierwszego i drugiego stopnia realizowaną w całej Uczelni. Warunki rekrutacji na studia w roku akademickim 2020/2021 zostały przyjęte Uchwałą nr 370/XLIX/2019 Senatu Politechniki Warszawskiej z dn. 26 czerwca 2019 roku w sprawie warunków i trybu rekrutacji na studia pierwszego i drugiego stopnia, profili kształcenia oraz form tych studiów na poszczególnych kierunkach, prowadzonych w roku akademickim 2020/2021.

Zasady potwierdzania efektów uczenia się uzyskanych poza formalnym systemem studiów określa Uchwała nr 387/XLIX/2019 Senatu PW z dnia 18 września 2019 r.

Podstawowymi dokumentami określającymi zasady realizacji praktyk studenckich są: Zarządzenie nr 24/2017 Rektora PW z dnia 27 kwietnia 2017 r. oraz Zarządzenie nr 3/2019 Dziekana z dnia 23 października 2019 r. Bezpośredni nadzór nad praktykami sprawuje pełnomocnik dziekana ds. praktyk. Do jego obowiązków należy nadzór nad organizacją i przebiegiem praktyk oraz weryfikacja osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się. Pełnomocnik posiada również 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 II i III roku, na którym przedstawia cel praktyk zawodowych oraz procedurę ich realizacji.

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. W wyniku takiej analizy w przedmiocie *obliczeniowa mechanika płynów* (studia drugiego stopnia) zwiększono liczbę godzin kontaktowych i liczbę przyznanych punktów ECTS.

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. Monitorowaniu jakości kształcenia służą również 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.

Na ocenianym kierunku prowadzone są hospitacje planowe i tzw. hospitacje interwencyjne. Te ostatnie przeprowadzane są na wniosek studentów informujących o nieprawidłowościach w realizacji zajęć. Takie hospitacje pozwalają na identyfikację wad (które najczęściej dotyczą aspektów metodycznych, nie merytorycznych, prowadzenia zajęć przez młodych nauczycieli akademickich) i podejmowanie działań naprawczych. W wyniku takich działań jeden z nauczycieli kierunku, który został objęty hospitacjami interwencyjnymi, po 3 latach od wprowadzenia działań naprawczych, otrzymał nagrodę dla najlepszego nauczyciela (tzw. Złota Kreda) (informacja uzyskana na spotkaniu z zespołem ds. zapewnienia jakości kształcenia).

Zbiórny raport zawierający wyniki hospitacji w danym roku akademickim przedstawiany jest Radzie Wydziału.

Zbiórny raport prezentujący wyniki ankietyzacji przedstawiany jest Prodziekanowi ds. studiów. Nowatorskim rozwiązaniem jest utworzenie bazy danych wyników ankietyzacji wszystkich nauczycieli akademickich, dzięki której możliwe jest monitorowanie tendencji zmian uzyskiwanych ocen w kolejnych okresach oceniania.

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.

Monitorowaniem przebiegu karier zawodowych absolwentów zajmuje się Biuro Karier PW, ale ze względu na niewielką zwrotność ankiet wyniki tych badań są mało miarodajne. Dlatego, niezależnie od

działań Biura Karier, Wydział podejmuje próby samodzielnego badania karier absolwentów. Odbywa się to poprzez 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 wskazuje, 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). 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. Kontakt z członkami Stowarzyszenia, w tym wyniki monitorowania i analiz pozycji absolwentów na rynku pracy uwagi członków Stowarzyszenia do koncepcji kształcenia i programu studiów są wykorzystywane w doskonaleniu jakości kształcenia na kierunku.

Na Wydziale przeprowadzana jest systematyczna ocena programu studiów obejmująca treści programowe oraz uwzględniająca wnioski z analizy ich zgodności z potrzebami rynku pracy. Biorą w niej udział zarówno interesariusze zewnętrzni, jak wewnętrzni. 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. Wynikiem konsultacji ze studentami oraz pracodawcami jest m.in. wprowadzenie do programu studiów informatycznych narzędzi inżynierskich (AutoCAD, Ansys Fluent). Na wniosek studentów do programu studiów wprowadzono również przedmiot *modelownie bioprocessów* (studia drugiego stopnia, specjalność *bioinżynieria*).

W doskonaleniu koncepcji kształcenia uczestniczą przedstawiciele otoczenia społeczno-gospodarczego, zarówno w ramach Panelu Pracodawców, jak i spotkań z pracodawcami organizowanych przez Uczelnię. 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: 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 pracodawców z dyscypliny inżynieria chemiczna wiedza merytoryczna absolwentów jest na dobrym poziomie, nieco słabiej oceniono przygotowanie absolwentów do realizacji projektów jako procesów biznesowych i projektowania technologicznego. W odpowiedzi znowelizowano programy studiów drugiego stopnia: od lutego 2020 r. wprowadzono zmiany treści programowych w dotychczas prowadzonych specjalnościach: *inżynieria procesów przemysłowych* i *bioinżynieria* polegające na zwiększeniu udziału zajęć o praktycznym charakterze projektowym, co było odpowiedzią na uwagi pracodawców dotyczące przygotowania absolwentów do realizacji projektów jako procesów biznesowych i projektowania technologicznego. Uwzględniając natomiast nowe obszary działalności naukowej nauczycieli kierunku, zakończono kształcenie na specjalności *inżynieria procesów ochrony środowiska* (od roku akademickiego 2019/2020), którą zastąpiono specjalnością *inżynieria układów rozproszonych*. Odzwierciedleniem współpracy z przedstawicielami otoczenia społeczno-gospodarczego oraz ich

udziału w kształtowaniu koncepcji kształcenia jest realizacja zajęć dydaktycznych przez praktyków. Jako przykłady można podać przedmioty: *projektowanie procesów przemysłowych, praktyczne i ekonomiczne aspekty projektowania procesów*. Powyższe działania wyraźnie wskazują, że wnioski z systematycznej oceny programu studiów są wykorzystywane do jego doskonalenia.

We wrześniu bieżącego roku akademickiego został powołany Pełnomocnik dziekana ds. innowacyjnych form kształcenia. Jest to osoba, która ma duże doświadczenie w realizacji kształcenia zdalnego, a w zakresie jego obowiązków jest koordynacja zajęć zdalnych, w tym zakupów sprzętu niezbędnego w kształceniu na odległość, wyposażenia sal dydaktycznych umożliwiających takie kształcenie. Oznacza to, że Uczelnia na bieżąco reaguje na potrzeby związane z realizacją procesu dydaktycznego.

Jakość kształcenia na kierunku inżynieria chemiczna i procesowa podlega systematycznym ocenom 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. Pełnomocnik dziekana ds. zapewniania jakości kształcenia 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, 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. Polityka jakości na ocenianym kierunku 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.

Jakość kształcenia na kierunku jest poddawana cyklicznej zewnętrznej ocenie. W roku 2016 Wydział uzyskał tytuł Lidera Jakości Kształcenia oraz certyfikaty "Studia z przyszłością", a w roku 2017 kierunek studiów inżynieria chemiczna i procesowa uzyskał akredytację KAUT oraz europejski certyfikat jakości kształcenia na kierunkach technicznych EUR-ACE®.

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 10 - kryterium spełnione

Uzasadnienie

Na Wydziale funkcjonuje, zintegrowany z uczelnianym, wydziałowy system jakości kształcenia, nad którym nadzór pełni pełnomocnik dziekana ds. zapewniania jakości kształcenia. Działania, które zostały opisane w Wydziałowej Księdze Jakości Kształcenia, wraz z procedurami wydziałowymi, dotyczą zapewnienia jakości kształcenia na kierunku z uwzględnieniem specyfiki Jednostki.

Nadzór merytoryczny, organizacyjny i administracyjny nad ocenianym kierunkiem studiów sprawuje Prodziekan ds. studiów we współpracy z, powołanymi przez Radę Wydziału, komisją ds. dydaktyki i komisją ds. zapewnienia jakości kształcenia. W skład komisji ds. dydaktyki wchodzi kierownicy realizowanych specjalności oraz pełnomocnicy: ds. innowacyjnych form kształcenia, ds. praktyk oraz ds. studenckich programów międzynarodowych. Kompetencje komisji ds. zapewnienia jakości kształcenia obejmują ewaluację sposobu realizacji programów studiów i zajęć dydaktycznych oraz doskonalenie jakości kształcenia na kierunku studiów. W skład komisji ds. zapewnienia jakości kształcenia wchodzi m.in. Pełnomocnik dziekana ds. systemu zapewniania jakości kształcenia oraz Pełnomocnik dziekana ds. ankietyzacji.

Zatwierdzanie, zmiany oraz wycofanie programu studiów dokonywane jest w sposób formalny, w oparciu o oficjalnie przyjęte procedury.

Zasady i harmonogram przyjęć na studia są ustalane corocznie uchwałą Senatu stanowiąc jednolitą procedurę kwalifikacyjną kandydatów na studia pierwszego i drugiego stopnia realizowaną w całej Uczelni.

Na Wydziale prowadzona jest systematyczna ocena programu studiów obejmująca treści programowe oraz uwzględniająca wnioski z analizy ich zgodności z potrzebami rynku pracy. W ocenie programu studiów biorą udział interesariusze wewnątrzni i zewnątrzni. Wynikiem konsultacji ze studentami oraz pracodawcami było m.in. wprowadzenie do programu nauczania informatycznych narzędzi inżynierskich (AutoCAD, Ansys Fluent). Znowelizowano również programy studiów drugiego stopnia: od lutego 2020 r. wprowadzono zmiany treści programowych (w dotychczas prowadzonych specjalnościach: *inżynieria procesów przemysłowych* i *bioinżynieria*) polegające na zwiększeniu udziału zajęć o praktycznym charakterze projektowym, co było odpowiedzią na uwagi pracodawców dotyczące przygotowania absolwentów do realizacji projektów jako procesów biznesowych i projektowania technologicznego. Uwzględniając natomiast nowe obszary działalności naukowej nauczycieli kierunku, zakończono kształcenie na specjalności *inżynieria procesów ochrony środowiska* (od roku akademickiego 2019/2020), którą zastąpiono specjalnością *inżynieria układów rozproszonych*. Oznacza to, że wnioski z systematycznej oceny programu studiów są wykorzystywane do jego doskonalenia.

Dobre praktyki, w tym mogące stanowić podstawę przyznania uczelni Certyfikatu Doskonałości Kształcenia

Elementami o charakterze dobrych praktyk, cechującymi się powtarzalnością, mającymi trwały wpływ na podnoszenie jakości kształcenia, o charakterze działań innowacyjnych, która mogą być punktem odniesienia dla innych uczelni, są:

1. Aktywne włączanie w proces doskonalenia jakości kształcenia nie tylko przedstawicieli Panelu Pracodawców, ale również absolwentów kierunku – członków Stowarzyszenia Absolwentów i Przyjaciół Wydziału Inżynierii Chemicznej i Procesowej PW. Ich rekomendacje znalazły odzwierciedlenie w zmienionej, obecnie funkcjonującej, koncepcji kształcenia.
2. Powołanie Pełnomocnika ds. innowacyjnych form kształcenia: do jego obowiązków należy m.in. koordynacja zajęć zdalnych, zakup sprzętu niezbędnego w kształceniu na odległość oraz zapewnienie odpowiedniego wyposażenia sal dydaktycznych umożliwiających takie kształcenie. Powyższe działanie oznacza, że Wydział na bieżąco reaguje na potrzeby związane z realizacją procesu dydaktycznego.

Zalecenia

4. Ocena dostosowania się uczelni do zaleceń o charakterze naprawczym sformułowanych w uzasadnieniu uchwały Prezydium PKA w sprawie oceny programowej na kierunku studiów, która poprzedziła bieżącą ocenę (w porządku wg poszczególnych zaleceń)

Polska Komisja Akredytacyjna po raz czwarty oceniała jakość kształcenia na ww. kierunku. Poprzednio dokonano oceny w roku akademickim 2010/2011, przyznając ocenę wyróżniającą uchwałą nr 991/2011 z dnia 24 listopada 2011 r. Prezydium Polskiej Komisji Akredytacyjnej nie sformułowało w uzasadnieniu wymienionej uchwały zaleceń o charakterze naprawczym.