



Profil ogólnoakademicki

Raport zespołu oceniającego Polskiej Komisji Akredytacyjnej

Nazwa kierunku studiów: elektrotechnika

Nazwa i siedziba uczelni prowadzącej kierunek: Politechnika Warszawska

Data przeprowadzenia wizytacji: 10 – 11 października 2019 r.

Warszawa, 2019

Spis treści

1. Informacja o wizytacji i jej przebiegu	3
1.1. Skład zespołu oceniającego Polskiej Komisji Akredytacyjnej	3
1.2. Informacja o przebiegu oceny	3
2. Podstawowe informacje o ocenianym kierunku i programie studiów	4
3. Opis spełnienia szczegółowych kryteriów oceny programowej i standardów jakości kształcenia	6
Kryterium 1. Konstrukcja programu studiów: koncepcja, cele kształcenia i efekty uczenia się	6
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	16
Kryterium 3. Przyjęcie na studia, weryfikacja osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się, zaliczanie poszczególnych semestrów i lat oraz dyplomowanie	28
Kryterium 4. Kompetencje, doświadczenie, kwalifikacje i liczebność kadry prowadzącej kształcenie oraz rozwój i doskonalenie kadry	38
Kryterium 5. Infrastruktura i zasoby edukacyjne wykorzystywane w realizacji programu studiów oraz ich doskonalenie	41
Kryterium 6. Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym w konstruowaniu, realizacji i doskonaleniu programu studiów oraz jej wpływ na rozwój kierunku	45
Kryterium 7. Warunki i sposoby podnoszenia stopnia umiędzynarodowienia procesu kształcenia na kierunku	47
Kryterium 8. Wsparcie studentów w uczeniu się, rozwoju społecznym, naukowym lub zawodowym i wejściu na rynek pracy oraz rozwój i doskonalenie form wsparcia	49
Kryterium 9. Publiczny dostęp do informacji o programie studiów, warunkach jego realizacji i osiągniętych rezultatach	52
Kryterium 10. Polityka jakości, projektowanie, zatwierdzanie, monitorowanie, przegląd i doskonalenie programu studiów	53
4. Ocena dostosowania się uczelni do zaleceń charakterze naprawczym sformułowanych w uzasadnieniu uchwały Prezydium PKA w sprawie oceny programowej na kierunku studiów, która poprzedziła bieżącą ocenę (w porządku wg poszczególnych zaleceń)	56
5. Załączniki:	57
Załącznik nr 1. Podstawa prawna oceny jakości kształcenia	57
Załącznik nr 2. Szczegółowy harmonogram przeprowadzonej wizytacji uwzględniający podział zadań pomiędzy członków zespołu oceniającego	57
Załącznik nr 3. Ocena wybranych prac etapowych i dyplomowych	59
Załącznik nr 4. Wykaz zajęć/grup zajęć, których obsada zajęć jest nieprawidłowa	80
Załącznik nr 5. Informacja o hospitowanych zajęciach/grupach zajęć i ich ocena	80

1. Informacja o wizytacji i jej przebiegu

1.1. Skład zespołu oceniającego Polskiej Komisji Akredytacyjnej

Przewodniczący: prof. dr hab. inż. Tadeusz Skubis, członek PKA

Członkowie:

1. dr hab. inż. Ryszard Golański - członek PKA
2. prof. dr hab. inż. Tomasz Boczar - ekspert PKA
3. mgr Agnieszka Kozera - sekretarz zespołu oceniającego
4. dr Waldemar Grądzki - ekspert PKA reprezentujący pracodawców
5. inż. Bartosz. Kasiński - ekspert PKA reprezentujący studentów

1.2. Informacja o przebiegu oceny

Ocena jakości kształcenia na kierunku elektrotechnika o profilu ogólnoakademickim, prowadzonym na Wydziale Elektrycznym Politechniki Warszawskiej, została przeprowadzona z inicjatywy Polskiej Komisji Akredytacyjnej w ramach harmonogramu prac określonych przez Komisję na rok akademicki 2019/2020. Wizytacja tego kierunku studiów odbyła się po raz trzeci.

Wizytacja została przygotowana i przeprowadzona zgodnie z obowiązującą procedurą. Zespół Oceniający PKA zapoznał się z raportem samooceny przekazanym przez Władze Uczelni, odbył także spotkanie organizacyjne w celu omówienia kwestii w nim przedstawionych, spraw wymagających wyjaśnienia z Władzami Uczelni i Wydziału oraz szczegółowego harmonogramu przebiegu wizytacji. W trakcie wizytacji odbyły się spotkania ze studentami, z nauczycielami akademickimi Wydziału, z osobami odpowiedzialnymi za funkcjonowanie wewnętrznego systemu zapewnienia jakości kształcenia, za prowadzenie kierunku studiów, praktyki, a także z przedstawicielami Samorządu Studentów, Biura Karier. Ponadto dokonano przeglądu wybranych prac dyplomowych i etapowych, przeprowadzono hospitację zajęć oraz dokonano przeglądu bazy dydaktycznej i socjalnej wykorzystywanej w procesie dydaktycznym. Przed zakończeniem wizytacji dokonano oceny stopnia spełnienia kryteriów, sformułowano uwagi i zalecenia, o których Przewodniczący Zespołu oraz 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

Studia I stopnia

Nazwa kierunku studiów	Elektrotechnika	
Poziom studiów (studia I stopnia/studia II stopnia/jednolite studia magisterskie)	Studia I stopnia	
Profil studiów	Ogólnoakademicki	
Forma studiów (stacjonarne/niestacjonarne)	Stacjonarne i niestacjonarne	
Nazwa dyscypliny, do której został przyporządkowany kierunek	Automatyka, elektronika i elektrotechnika	
Liczba semestrów i liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie określona w programie studiów	Studia stacjonarne: 7 semestrów /214 ECTS Studia niestacjonarne: 8 semestrów /214 ECTS	
Wymiar praktyk zawodowych / liczba punktów ECTS przyporządkowanych praktykom zawodowym (jeżeli program kształcenia na tych studiach przewiduje praktyki)	Praktyka zawodowa: 4 tygodnie / 4 ECTS	
Specjalności / specjalizacje realizowane w ramach kierunku studiów	• Elektroenergetyka • Elektromechatronika Pojazdów i Maszyny Elektryczne • Elektronika Przemysłowa • Systemy Wbudowane • Technika Świetlna i Multimedialna • Technika Wysokich Napięć i Kompatybilności Elektromagnetycznej	
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	Inżynier	
	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Liczba studentów kierunku	1062	568
Liczba godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów	715	710
Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów	110	110
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów	150	150
Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć do wyboru	75	75

Studia II stopnia

Nazwa kierunku studiów	Elektrotechnika	
Poziom studiów (studia I stopnia/studia II stopnia/jednolite studia magisterskie)	Studia II stopnia	
Profil studiów	Ogólnoakademicki	
Forma studiów (stacjonarne/niestacjonarne)	Stacjonarne i niestacjonarne	
Nazwa dyscypliny, do której został przyporządkowany kierunek	Automatyka, elektronika i elektrotechnika	
Liczba semestrów i liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie określona w programie studiów	Studia stacjonarne: 3 semestry /90 ECTS Studia niestacjonarne: 4 semestry /90 ECTS	
Wymiar praktyk zawodowych / liczba punktów ECTS przyporządkowanych praktykom zawodowym (jeżeli program kształcenia na tych studiach przewiduje praktyki)	Praktyki nie ma w programie	
Specjalności / specjalizacje realizowane w ramach kierunku studiów	• Elektroenergetyka • Elektromechatronika Pojazdów i Maszyny Elektryczne • Elektronika przemysłowa • Systemy Wbudowane • Technika Świetlna i Multimedialna • Technika Wysokich Napięć i Kompatybilności Elektromagnetycznej	
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	Magister inżynier	
	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Liczba studentów kierunku	1062	568
Liczba godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów	900	657
Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów	50	50
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów	70	70
Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć do wyboru	60	60

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

Kształcenie na kierunku elektrotechnika jest zgodne ze *Strategią rozwoju Wydziału Elektrycznego Politechniki Warszawskiej do roku 2020*, która została przyjęta 8 lutego 2012 r. Uchwałą nr 141/P/2008-2012 oraz z misją Wydziału, która znajduje się w Wydziałowej Księdze Jakości Kształcenia, jaka została przyjęta w 2014 r. Podstawą ich opracowania były dwa dokumenty: *Misja Politechniki Warszawskiej*, przyjęta Uchwałą Senatu PW nr 87/XLIV/2000 z 13 grudnia 2000 r. oraz *Strategia rozwoju Politechniki Warszawskiej do 2020 r.* przyjęta Uchwałą Senatu PW nr 289/XLVII/2011 w dniu 23 lutego 2011 roku, w której Senat zobowiązał także kierowników podstawowych jednostek organizacyjnych do opracowania - zgodnych z tym dokumentem - projektów strategii rozwoju kierowanych przez nich jednostek organizacyjnych i przedstawienia ich do przyjęcia przez właściwe rady jednostek, w terminie do końca marca 2012 r.

Podstawowym założeniem, jakie sformułowano w Misji PW, które dotyczy sfery kształcenia, jest: „...*Politechnika Warszawska jest uczelnią akademicką, przygotowującą przyszłe elity społeczne: ludzi światłych, o rozległych horyzontach, świadomych swych przekonań, ale rozumiejących i respektujących światopogląd innych. Kształtuje więc nie tylko umysły studentów, ale także ich charaktery i właściwe inżynierom postawy twórcze, przekazując im zarówno wiedzę jak i umiejętności. Wiedzę przekazują najlepiej ci, którzy ją zarazem rozwijają, umiejętności zaś - ci, którzy sami je zdobyli w praktyce. ...*”. Ponadto, zwrócono uwagę, na następujące aspekty:

- konieczność kształcenia wykraczającego poza klasyczne dziedziny inżynierii, w kierunku nauk ścisłych i przyrodniczych oraz nauk związanych z otoczeniem społeczno-ekonomicznym,
- promowanie kształcenia ustawicznego i tworzenie w tym obszarze właściwych warunków,
- zapewnienie zgodności kształcenia z potrzebami i oczekiwaniami społecznymi.

W dokumencie *Strategia rozwoju Politechniki Warszawskiej do 2020 r.* wyróżniono trzy strategiczne cele działania w zakresie kształcenia studentów, którym każdorazowo przypisano ściśle określone cele operacyjne, tj.:

- dostosowanie oferty edukacyjnej Uczelni do potrzeb gospodarczych i społecznych, w tym: unowocześnienie i zracjonalizowanie oferty studiów; poprawę stopnia dopasowania kompetencji absolwentów do potrzeb gospodarczych i społecznych oraz kształtowanie tych potrzeb; rozszerzenie systemu kształcenia ustawicznego,
- zapewnienie wysokiej jakości kształcenia, w tym: udoskonalenie sposobów pozyskiwania kandydatów na studia; dostosowanie wymagań programowych do standardów międzynarodowych; wprowadzenie systemu kształcenia elitarnego, powiązanego z badaniami naukowymi; stworzenie studentom i doktorantom możliwie najlepszych warunków do studiowania; zintegrowanie wewnętrznego systemu zapewniania jakości kształcenia i wzmocnienie skuteczności jego działania,
- podniesienie międzynarodowej pozycji Uczelni w obszarze kształcenia, w tym: ugruntowanie pozycji PW jako lidera w zakresie wprowadzania innowacji w procesie kształcenia; stworzenie warunków do umiędzynarodowienia Uczelni w zakresie kształcenia.

Natomiast w dokumencie *Strategia rozwoju Wydziału Elektrycznego PW do 2020 r.*, którego zapisy są w pełni zgodne z misją i strategią rozwoju Uczelni, wymienionym wyżej celom ogólnym i strategicznym, przypisano konkretne i priorytetowe działania, których konsekwentna realizacja umożliwi ich osiągnięcie. Dodatkowo w misji WE za podstawowy cel kształcenia przyjęto: „...*przygotowanie przyszłych elit społecznych: światłych obywateli o rozległych horyzontach, świadomych swych przekonań, potrafiących samodzielnie podejmować nawet trudne zawodowe decyzje. Kształtowane są więc umysły studentów, ich charaktery i właściwe inżynierom postawy twórcze, poprzez przekazywanie zarówno wiedzy jak i wzorców postaw ...*”. Ponadto, zapisano, że: „...

Wszyscy razem, studenci i pracownicy, powinni dbać o jakość kształcenia w Wydziale Elektrycznym Politechniki Warszawskiej – to zobowiązanie dla bieżącego i dla kolejnych pokoleń. Od kadry akademickiej oczekuje się, by nie szczędziła czasu i uwagi dla studentów i doktorantów, dbała o wiarygodność słowa mówionego i pisanego oraz pamiętała o dobrym imieniu Wydziału przy prowadzeniu badań naukowych. ...”. Zwrócono także uwagę, że „... Wszystkim prowadzonym kierunkom kształcenia towarzyszy twórczy proces badawczy, uwzględniający cele dydaktyczne Wydziału oraz potrzeby życia gospodarczego i społecznego kraju ...”. Założono również aktywną współpracę z innymi wydziałami PW w zakresie wzajemnego uzupełniania oferty edukacyjnej, udział w międzynarodowych programach edukacyjnych oraz prowadzenie aktywnej polityki edukacyjnej i konieczność pełnego zharmonizowania działalności dydaktycznej z celami edukacyjnymi Uczelni.

Na ocenianym kierunku nie ma sformalizowanego i zatwierdzonego uchwałą Rady Wydziału zwanego dokumentu, systematyzującego wszystkie elementy, stanowiącego koncepcję kształcenia dla prowadzonych studiów I i II stopnia. W Księdze jakości kształcenia PW nie zapisano takiego obowiązku. Ponadto, z informacji przekazanych podczas wizytacji wynika, że na Uczelni nie ma zapisów formalnych, które obligowałyby podstawowe jednostki do utworzenia oddzielnego dokumentu, w którym zostałyby zapisane cele i koncepcja kształcenia. Dlatego zdaniem zespołu oceniającego Polskiej Komisji Akredytacyjnej (ZO PKA) istnieje konieczność opracowania, zaopiniowania przez interesariuszy wewnętrznych i zewnętrznych oraz formalnego zatwierdzenia koncepcji kształcenia przez uchwałę Rady WE, co zostało szczegółowo omówione podczas spotkania z władzami dziekańskimi.

Należy jednak podkreślić, że praktycznie wszystkie elementy koncepcji kształcenia znajdują się w opracowanej dokumentacji toku studiów, a w szczególności w programach studiów obowiązujących na kierunku elektrotechnika na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych I II stopnia o profilu ogólnoakademickim, które zostały przyjęte uchwałami Rady WE i stanowiły podstawę do uchwalenia przez Senat PW efektów uczenia się (ogólna charakterystyka prowadzonych studiów, cele kształcenia, ogólne kompetencje absolwenta, opis specjalności, warunki realizacji programu studiów, itd.), a także w Księdze Jakości Kształcenia WE. Ponadto, Wydziałowy Pełnomocnik ds. Zapewniania Jakości Kształcenia w przygotowywanym co roku sprawozdaniu ze swojej działalności przedstawia szczegółowe informacje, dotyczące koncepcji rozwoju kształcenia w jednostce i na prowadzonych kierunkach kształcenia, które są prezentowane na Radzie WE.

Koncepcja i cele kształcenia kierunku elektrotechnika mieszczą się w dyscyplinie naukowej automatyka, elektronika i elektrotechnika, do której jest przypisany, a ponadto są spójne z misją i strategią zarówno Uczelni, jak również WE, w których podkreślono konieczność: kształcenia i przygotowania studentów do twórczej działalności inżynierskiej i aktywnego życia we współczesnym społeczeństwie, prowadzenia badań naukowych na wysokim międzynarodowym poziomie w ścisłym powiązaniu z kształceniem, kształcenia pracowników naukowych dla potrzeb własnych oraz innych ośrodków naukowych i gospodarczych, a także uczestnictwa w przemianach cywilizacyjnych i wzbogacanie kultury kraju, w szczególności nauki i techniki.

Zgodnie z zapisami zawartymi w misji i strategii Wydziału cele i koncepcja kształcenia na kierunku elektrotechnika mają bezpośredni związek z badaniami naukowymi prowadzonymi przez pracowników WE. Natomiast obszary tematyczne prac badawczych są zbieżne z oczekiwaniami otoczenia społeczno-gospodarczego. Przy czym, problematyka prac naukowo-badawczych, projektowych i wdrożeniowych, które realizowane są na ocenianym kierunku, obejmuje bardzo szerokie spektrum zainteresowań z zakresu dyscypliny naukowej automatyka, elektronika i elektrotechnika. Można wyróżnić następujące obszary tematyczne, powiązane z działalnością naukową pracowników badawczo-dydaktycznych trzech Instytutów znajdujących się obecnie w strukturze organizacyjnej WE:

- Instytut Elektrotechniki Teoretycznej i Systemów Informacyjno-Pomiarowych: zastosowanie nowoczesnych metod komputerowych do symulacji zjawisk wysokonapięciowych, obwodów elektrycznych oraz rozkładów pól elektromagnetycznych w zastosowaniach technicznych i medycznych; wykorzystanie narzędzi sztucznej inteligencji w zadaniach klasyfikacji i prognozowaniu; zastosowanie zaawansowanych metod cyfrowego przetwarzania sygnałów i obrazów w szeroko rozumianej diagnostyce; modelowanie systemów automatycznych i wykorzystanie automatycznych transformacji specyfikacji wymagań do wspomagania wytwarzania zaawansowanych systemów

informatycznych; doskonalenie systemów ochrony odgromowej i przepięciowej; badania nad kompatybilnością elektromagnetyczną i bezpieczeństwem aparatów oraz urządzeń elektrycznych i elektronicznych, a także sieci informatycznych poddanych oddziaływaniu ekstremalnych zakłóceń elektromagnetycznych; doskonalenie systemów ochrony odgromowej i przepięciowej; doskonalenie technik probierczych z zastosowaniem nowoczesnych sensorów i metod analizy sygnałów; rozwój badań nad techniką izolacji i jej diagnostyką; zastosowania nowoczesnych systemów pomiarowych; doskonalenie algorytmów grafiki komputerowej; badania dotyczące interfejsów mózg-komputer.

- Instytut Elektroenergetyki: doskonalenie metod poprawy stabilności systemu elektroenergetycznego; obliczenia nastawień zabezpieczeń elementów sieci i zespołów wytwórczych; badania i obliczenia związane z zabezpieczeniami elementów sieci i zespołów wytwórczych; doskonalenie metod rejestracji i lokalizacji zakłóceń w systemach elektroenergetycznych; zastosowanie urządzeń mikroprocesorowych, systemów komputerowych i teletechniki w elektroenergetyce; analiza zakłóceń w systemach elektroenergetycznych; doskonalenie algorytmów pomiarowych i zastosowań rozległych systemów pomiarowych WAMS; zagadnienia związane z elektroenergetyczną automatyką zabezpieczeniową, regulacyjną i sterowniczą oraz dotyczące jakości energii elektrycznej; doskonalenie mikroprocesorowych układów sterowania oraz przetwornic AC/DC i DC/AC wykorzystywanych w elektrowniach; optymalizacja i planowanie pracy urządzeń wytwórczych w elektrowniach i elektrociepłowniach w warunkach niepewności; doskonalenie układów bezprzerwowego zasilania odbiorników energii; budowa modeli niezawodnościowych, obliczanie wskaźników niezawodności oraz prognozowanie niezawodności w układach wytwórczych i zasilania; zastosowanie metod komputerowych do wspomagania analiz niezawodnościowych pracy krajowego systemu elektroenergetycznego i oceny niezawodności dostaw energii elektrycznej w podsystemach lokalnych i szeroko rozumianym bezpieczeństwem energetycznym kraju; badania i ocena jakości energii elektrycznej w sieciach i instalacjach rozdzielczych; zagadnienia techniczne i ekonomiczne związane z funkcjonowaniem rynku energii, a także z obliczeniami kosztów i cen dla wytwórców, dystrybutorów i odbiorców energii elektrycznej; aspekty techniczne i ekonomiczne magazynowania energii elektrycznej; techniczne i ekonomiczne aspekty generacji rozproszonej; wyznaczanie obciążeń elektrycznych odbiorców detalicznych w warunkach rynku energii; projektowanie, eksploatacja i ocena stanu technicznego urządzeń i sieci elektroenergetycznych w zakładach przemysłowych; optymalizacja i planowanie pracy urządzeń wytwórczych w elektrowniach i elektrociepłowniach w warunkach niepewności; modelowanie i symulacja cyfrowa stanów pracy sieci i systemów elektroenergetycznych; doskonalenie systemów komputerowych, baz danych oraz metod modelowania, narzędzi sztucznej inteligencji i algorytmów obliczeniowych wykorzystywanych do projektowania, rozbudowy, optymalizacji, wspomagania eksploatacji oraz analizy stanów pracy i wielkości obciążeń sieci oraz systemów elektroenergetycznych; zastosowanie metod probabilistycznych do wyznaczania rozpyłów mocy w sieciach rozdzielczych oraz w prognozowaniu zapotrzebowania na moc i energię elektryczną; doskonalenie metod: wykorzystywanych do zarządzania ryzykiem w obrocie energią elektryczną w systemie elektroenergetycznym, do wyodrębniania składowych cen energii elektrycznej, stosowanych do optymalnego planowania rozwoju i eksploatacji sieci rozdzielczych, do analizy stanów pracy zespołów transformatorowych i elementów technologii FACTS, uwzględniania ograniczeń przesyłu w ekwiwalentach systemów połączonych; opracowywanie nowych rozwiązań konstrukcyjnych i technologicznych w zakresie budowy elektroenergetycznych linii napowietrznych i kablowych; wykorzystywanie zespołów transformatorowych i elementów technologii FACTS do kształtowania pożądanych przesyłów mocy czynnej; badania dotyczące bezpośredniego rezystancyjnego nagrzewania metali, generacji plazmy indukcyjnej i jej wykorzystania w procesach nanoszenia cienkich warstw; doskonalenie technologii cieplno-chemicznej obróbki metali w plazmie niskociśnieniowej oraz nagrzewania indukcyjnego w warunkach lewitacji; doskonalenie techniki nagrzewania jarzeniowego; automatyzacja, optymalizacja modelowanie i symulacja procesów elektrotermicznych; badania energochłonności elektrotermicznej obróbki cieplnej metali; doskonalenie technologii elektrycznego ogrzewania pomieszczeń, ciągów komunikacyjnych, rurociągów; projektowanie i badanie naturalnego i sztucznego oświetlenia na zewnątrz i wewnątrz budynków; projektowanie i badanie oświetlenia budynków, terenów zielonych dróg i obiektów

sportowych; badanie i projektowanie wysokowydajnych źródeł światła; projektowanie i badanie układów zasilania oraz sterowania źródłami światła; konstruowanie i badanie wysokosprawnych reflektorów i projektorów; doskonalenie metod pomiarowych wykorzystywanych w technice świetlnej; zastosowanie metod komputerowych oraz opracowywanie, wdrażanie i doskonalenie programów modelujących zjawiska optyczne w technice świetlnej.

- Instytut Sterowania i Elektroniki Przemysłowej: doskonalenie metod i technik w zakresie sterowania oraz przetwarzania sygnałów w energoelektronice; badania związane z elementami i przekształtnikami energoelektronicznymi, w tym: nowe elementy półprzewodnikowe mocy, nowe topologie przekształtników jedno- i trójfazowych, przekształtniki sieciowe, energii prądu przemiennego i stałego, rezonansowe oraz wielopoziomowe; badania dotyczące urządzeń energoelektronicznych, w tym m.in.: filtry aktywne i hybrydowe, systemy ładowania magazynów energii elektrycznej, systemy zasilania bezstykowego, przekształtnikowe układy sprzęgające dla energetyki rozproszonej, przekształtniki dla transportu miejskiego i trakcji; energoelektroniczne systemy zasilające wykorzystywane w procesach produkcyjnych, kompensatory mocy biernej i mocy odkształcenia, jedno- i trójfazowe układy zasilania bezprzerwowego.

Wymieniona wyżej tematyka badawcza wpisuje się w aktualne trendy prac naukowych prowadzonych zarówno w kraju, jak również za granicą w zakresie dyscypliny naukowej automatyka, elektronika i elektrotechnika, do której przypisany jest oceniany kierunek. Należy przy tym podkreślić, że wyniki prac są na bieżąco prezentowane na wielu, odbywających się cyklicznie, zagranicznych konferencjach, publikowane w renomowanych czasopismach naukowych oraz w wydawnictwach monograficznych o zasięgu międzynarodowym. Wydział posiada internetowy system ISOD - Baza Osiągnięć Naukowych, służący do zarządzania bazą danych o publikacjach naukowych pracowników, doktorantów i studentów WE. Pracownicy prowadzący zajęcia dydaktyczne realizują liczne projekty naukowe finansowane ze źródeł zewnętrznych, prace badawczo-rozwojowe zlecane są przez otoczenie społeczno-gospodarcze. Miarą wysokiej aktywności naukowej pracowników WE jest członkostwo w międzynarodowych i zagranicznych stowarzyszeniach naukowych i technicznych (m.in. IEEE, EPE, CIGRE, SIAM, CIE, LUX Europa), a także przewodniczenie lub udział w kolegiach redakcyjnych wysokiej rangi czasopism naukowych z bazy JCR (m.in. IEEE Industrial Electronics Magazine, IEEE Transactions on Power Electronics, IEEE Transactions on Industrial Informatics, IEEE Transactions on Industrial Electronics, Metrology and Measurement Systems, Bulletin of the Polish Academy of Sciences Technical Sciences). Pracownicy WE sprawują również ważne funkcje w centralnych władzach Polskiego Towarzystwa Elektrotechniki Teoretycznej i Stosowanej, IEEE, Polskiego Komitetu Oświeceniowego, Warszawskiego Towarzystwa Naukowego, Rady naukowej CATA. Ponadto, pracownicy o uznanym dorobku naukowym biorą czynny udział w opracowywaniu i doskonaleniu programów studiów poprzez aktywne uczestniczenie w pracach komisji kształcenia, przy opiniowaniu programów studiów, a także przy weryfikacji treści realizowanych przedmiotów. Są także promotorami i recenzentami prac dyplomowych, członkami komisji egzaminacyjnych, a także sprawują opiekę merytoryczną nad studentami realizującymi na Wydziale Indywidualne Projekty Badawcze.

Na podkreślenie zasługuje fakt, że prowadzone na WE prace naukowo-badawcze są ściśle powiązane z realizowanym na wizytowanym kierunku procesem dydaktycznym i mają istotny wpływ na kształtowanie celów i koncepcji kształcenia. W oparciu o wyniki prowadzonych projektów naukowych i prac badawczo-rozwojowych na bieżąco są aktualizowane treści przekazywane na poszczególnych zajęciach dydaktycznych, a także opracowywane są nowe materiały i pomoce dydaktyczne. W wielu wypadkach, których przykłady zostały przedstawione podczas wizytacji, ich realizacji towarzyszy rozbudowa czy modernizacja istniejącej bazy laboratoryjnej, a także tworzenie nowych stanowisk badawczych, jakie są wykorzystywane głównie przez studentów II stopnia. Kierunki prowadzonych badań i zainteresowania naukowe pracowników WE znajdują także bezpośrednie odzwierciedlenie w tematyce realizowanych prac dyplomowych. Ponadto, rezultaty prac naukowych, badawczo-rozwojowych i wdrożeniowych znajdują odzwierciedlenie w koncepcji kształcenia, a także w programie studiów, co w konsekwencji przyczynia się do bardziej skutecznego nabywania przez studentów właściwych kompetencji, które poszukiwane są przez pracodawców. Natomiast aktywna i wieloletnia współpraca pracowników WE z krajowymi, a przede wszystkim zagranicznymi ośrodkami

badawczymi, instytucjami naukowymi oraz uczelniami partnerskimi o ugruntowanej renomie umożliwia przejmowanie wypracowanych tam wzorców oraz wykorzystanie dobrych praktyk. Ponadto, ma bezpośrednie przełożenie m.in. na bieżącą modyfikację i unowocześnienie oferty dydaktycznej, aby odpowiadała aktualnym światowym trendom rozwojowym elektrotechniki. Na tej podstawie otwierane są także nowe kierunki studiów, np.: elektromobilność, jak również wprowadzane są nowe specjalności, np.: Systemy wbudowane.

Kluczowe treści kształcenia na kierunku elektrotechnika obejmują wyposażenie studenta w wiedzę, umiejętności i kompetencje pozwalające mu na pomyślne odnalezienie się na rynku pracy w szeroko rozumianej branży elektrotechnicznej – dla absolwenta studiów I stopnia oraz aktywnego udziału w rozwoju i badaniach w obszarze elektrotechniki w ośrodkach rozwojowych, badawczych i uczelniach oraz samokształcenia ustawicznego w tym obszarze – dla absolwenta studiów II stopnia. Te kluczowe treści dla studiów I stopnia znajdują odzwierciedlenie w sylwetce absolwenta, tj. w jego praktycznym przygotowaniu do wykonywania zawodu i zostały określone w efektach E1_W05, W06 i W07, a dla studiów II stopnia w przygotowaniu do prac badawczych i znalazły odzwierciedlenie w efektach E2_W05 i W06. Charakteryzując sylwetkę absolwenta studiów I stopnia, w sposób szczegółowy wskazano zakres wymaganej wiedzy i umiejętności, wymieniając praktycznie wszystkie główne bloki przedmiotowe z programu studiów, a także bloki kierunkowe i moduły uzupełniające. Opisano nabyte kompetencje zawodowe. W szczególności założono, że absolwent studiów I stopnia kierunku elektrotechnika o profilu ogólnoakademickim potrafi: projektować, konstruować i wykorzystywać układy, systemy, maszyny i urządzenia elektryczne, instalacje elektryczne i systemy zasilania obiektów przemysłowych, urządzenia przemysłowe przetwarzające energię elektryczną, a także wykorzystywać specjalistyczną wiedzę i umiejętności w zależności od ukończonej specjalności. W konsekwencji absolwenci posiadają kwalifikacje uprawniające m.in. do pracy w przedsiębiorstwach branży elektrotechnicznej, biurach konstrukcyjnych i projektowych urządzeń i instalacji elektrycznych, przedsiębiorstwach dystrybucyjnych i handlowych w zakresie sprzętu i aparatury elektrycznej, w energetyce zawodowej, przedsiębiorstwach projektowych i instalacyjnych. Ponadto, oddzielnie dla każdej z sześciu specjalności uszczegółowiono profil absolwenta, a także wskazano potencjalne miejsca zatrudnienia.

W przypadku absolwentów studiów II stopnia kierunku elektrotechnika, założono, że rozwijanie zagadnień omawianych na I stopniu, umożliwi zdobycie dodatkowych umiejętności przydatnych w pracy zawodowej w przemyśle i pracy naukowo-badawczej w zakresie szeroko rozumianej elektrotechniki. Szczególną uwagę zwrócono na umiejętność wykorzystania narzędzi i metod badawczych w samodzielnym rozwiązywaniu problemów technicznych i naukowych. W szczególności absolwenci posiadają kwalifikacje niezbędne m.in. do pracy w biurach projektowych, instytucjach naukowo-badawczych i uczelniach, bankach, placówkach serwisowych i centralach handlowych branży elektrotechnicznej, instytucjach prowadzenia ruchu i nadzoru produkcji w zakresie sprzętu i urządzeń elektrycznych, kierowania własnymi firmami, projektowania i obsługi systemów informatycznych oraz budowy elektrowni, linii i stacji elektroenergetycznych. Oprócz wiedzy teoretycznej absolwenci ocenianego kierunku uzyskują również specjalistyczne umiejętności praktyczne i nabywają kompetencje społeczne, których zdobycie umożliwiają zajęcia laboratoryjne i projektowe, a na studiach I stopnia dodatkowo zawodowe praktyki studenckie.

Przyjęta koncepcja kształcenia odpowiada na aktualne zapotrzebowanie zarówno lokalnego, jak również globalnego rynku pracy. Na podstawie informacji zawartych w corocznie sporządzanych raportach przez Akademickie Biuro Karier, zawierających wyniki badań monitoringu karier zawodowych absolwentów PW oraz w oparciu o informacje przekazane podczas spotkania z przedstawicielami pracodawców można stwierdzić, że absolwenci kierunku elektrotechnika, posiadając wysokie kwalifikacje, przy poszukiwaniu pierwszej pracy nie napotykali na większe trudności związane z jej znalezieniem, a podejmowana praca jest zgodna ze studiowanym kierunkiem. Znacząca liczba absolwentów znajduje zatrudnienie m.in. w zakładach produkcyjnych, instytucjach państwowych, biznesie, a także w dużych korporacjach. Są także przykłady zatrudnienia w ośrodkach naukowo-badawczych i badawczo-rozwojowych zarówno krajowych, jak również zagranicznych. Absolwenci świadczą także usługi w ramach własnej działalności gospodarczej. Studenci kierunku

elektrotechnika pochodzą głównie z obszaru województwa mazowieckiego i terenu samej Warszawy i w większości, w tym regionie podejmują pracę zawodową bezpośrednio po ukończeniu studiów. Często jest to miejsce wcześniejszego odbywania praktyk i staży studenckich.

Opracowanie i rozwój koncepcji kształcenia na kierunku elektrotechnika w dużym stopniu stanowi odpowiedź na zmieniające się w sposób dynamiczny potrzeby rynku pracy oraz wymagania, jakie stawiane są przez otoczenie społeczno-gospodarcze regionu mazowieckiego.

Wprowadzane zmiany w procesie nauczania są w dużej mierze efektem współpracy i dyskusji z kadrą inżynierską i zarządzającą przedsiębiorstwami i instytucjami powiązanymi z ocenianym kierunkiem. Brakuje jednak sformalizowanej dokumentacji w tym zakresie, np. w postaci notatek, protokołów zapisanych ustaleń czy podjętych postanowień z przeprowadzonych spotkań, na co zwrócono uwagę podczas wizytacji.

Z przekazanych podczas wizytacji informacji wynika, że władze dziekańskie systematycznie i na bieżąco monitorują aktualne potrzeby rynku pracy i oczekiwania społeczne. Działania te realizowane są przez organizowanie cyklicznych spotkań z pracodawcami oraz z przedstawicielami Stowarzyszenia Absolwentów Wydziału Elektrycznego Politechniki Warszawskiej (SAWE), które zrzesza ponad 200 aktywnych członków. Podczas spotkań są szeroko dyskutowane zmiany, jakie zachodzą w Szkolnictwie Wyższym oraz w samej ofercie dydaktycznej Wydziału. Ponieważ wielu członków Stowarzyszenia to jednocześnie pracodawcy, stąd pozyskiwane są na bieżąco informacje na temat zmieniających się oczekiwań rynku pracy. Absolwenci, co potwierdzili podczas spotkania z pracodawcami, są także aktywnie włączani do dyskusji dotyczących jakości kształcenia oraz w proces modyfikacji i uaktualniania obowiązujących planów i programów kształcenia, a także treści przedmiotowych. Dla przykładu dokonano zmiany wymiaru i zakresu przedmiotów związanych z technologiami informatycznymi (np. *Programowanie urządzeń mikroprocesorowych automatyki elektroenergetycznej*) czy korektę treści przedmiotów (np. *Automatyka napędu elektrycznego* – zajęcia laboratoryjne), które wprowadzano kolejnymi Uchwałami RW (ostatnie korekty programu kształcenia uchwalone w czerwcu 2019 r.).

Duże znaczenie dla rozwoju kontaktów z otoczeniem społeczno-gospodarczym pełni działający w ramach Wydziału trzynastoosobowy Zespół Doradców Dziekana, który został powołany 2 września 2013 r. Decyzją nr 16 Dziekana WE. Zespół reprezentuje kadrę zarządzającą największymi przedsiębiorstwami z branży elektrotechnicznej i energetyki zawodowej. Zadaniem powołanego Zespołu jest opiniowanie programów kształcenia, wskazywanie bieżących oczekiwań rynku pracy odnośnie sylwetki absolwenta, a także rola doradcza w sprawach strategii wydziału i pomoc w pozyskiwaniu środków na prowadzenie badań naukowych oraz wdrożeń. Również w tym zakresie istnieje potrzeba prowadzenia adekwatnej dokumentacji z przeprowadzanych spotkań, na co zwrócił uwagę ZO PKA podczas wizytacji.

Ponadto, w ramach projektu NERW „*Podniesienie jakości zarządzania Politechniką Warszawską*” współfinansowanego przez Unię Europejską w ramach środków Europejskiego Funduszu Społecznego, w 2014 r. zorganizowano na WE dwa panele eksperckie, których głównym celem było zbadanie opinii pracodawców zatrudniających absolwentów wizytowanego Wydziału dotyczących przyjętej koncepcji kształcenia i zakładanych efektów kształcenia oraz ich powiązania z potrzebami współczesnego rynku pracy i wymaganiami nakładanymi przez Krajowe Ramy Kwalifikacji. Podjęto także próby określenia możliwych kierunków ewolucji efektów kształcenia, uzyskano opinie pracodawców na temat aktualnych form współpracy z PW i Wydziałem, a także wskazano możliwe kierunki ewolucji modelu współpracy tak, aby przyszłe formy maksymalizowały obopólne korzyści. Uzyskane w tym zakresie wyniki i zdefiniowane rekomendacje stanowiły punkt wyjścia m.in. do weryfikacji wydziałowego systemu zapewnienia jakości. Jako wynik prac paneli z pracodawcami Komisja ds. Kształcenia na kierunku elektrotechnika zaproponowała wprowadzenie do oferty wydziału specjalności Systemy Wbudowane na studiach I, a następnie II stopnia. Specjalność została wprowadzona uchwałą Rady Wydziału nr 66/P/2016-2020, z 22 listopada 2017 roku.

Podczas wizytacji i spotkania z pracodawcami podawano liczne przykłady zarówno udokumentowanej, jak również niesformalizowanej, wielokierunkowej współpracy pracowników WE z otoczeniem przemysłowym i środowiskiem biznesowym regionu. Z uzyskanych informacji wynika, że programy kształcenia, w szczególności ich moduły specjalnościowe, są konsultowane w trybie

roboczym z firmami współpracującymi z Wydziałem. W związku z tym, że firmy te są potencjalnymi pracodawcami dla absolwentów ocenianego kierunku, ich propozycje i uwagi są bardzo cenne, ponieważ uwzględniają aktualne potrzeby rynku pracy i konkretnego środowiska. Jednakże władze WE zwróciły uwagę na konieczność zachowania dużej ostrożności w szybkim i bezrefleksyjnym reagowaniu na bieżące zapotrzebowanie rynkowe poszczególnych przedsiębiorstw. Podczas wizytacji przedstawiono imponującą listę interesariuszy zewnętrznych współpracujących z WE m.in. w obszarze dydaktycznym, naukowo-badawczym, badawczo-rozwojowym, technicznym oraz w zakresie wzajemnej promocji osiągnięć technicznych i technologicznych, a także w zakresie organizacji praktyk studenckich i staży zawodowych, który obejmuje prawie 100 przedsiębiorstw przemysłowych, jednostek administracyjnych i firm biznesowych (Sprawozdanie z pracy dziekana WE za 2018 rok). Współpraca ta pośrednio przekłada się na koncepcję i proces kształcenia, a także świadczy o dużym zainteresowaniu otoczenia gospodarczego pozyskiwaniem odpowiednio wykwalifikowanych do ich potrzeb absolwentów ocenianego kierunku. Przedstawiono także listę przykładowych 17 umów podpisanych z WE w tym zakresie, tylko w bieżącym roku.

Zapewnienie udziału interesariuszy wewnętrznych w określaniu koncepcji i celów kształcenia polega przede wszystkim na przeprowadzaniu ankiet przez Akademickie Biuro Karier PW wśród absolwentów. Dotyczą one m.in. przydatności nabytej w czasie studiów wiedzy i umiejętności w kolejnych fazach ich pracy zawodowej. Przeprowadzane są również bezpośrednie rozmowy z przedstawicielami studentów i kadrą akademicką, których celem jest zebranie opinii o realizowanym programie studiów, a także propozycji zmian i udoskonaleń. Zgromadzone w ten sposób opinie i propozycje są uwzględniane w modyfikowaniu i doskonaleniu koncepcji kształcenia.

Studenci, jako interesariusze wewnętrzni, są na bieżąco włączani w proces ustalania i modyfikacji koncepcji kształcenia na wizytowanym kierunku, odbywa się to głównie przez udział ich przedstawicieli w posiedzeniach Senatu PW i Rady WE. Uczestniczą także w pracach Komisji ds. Kształcenia, gdzie mają m.in. możliwość dokonywania oceny programu i profilu kształcenia. Wydziałowy Samorząd Studentów opiniuje w formie pisemnej plany i programy studiów. Na podstawie przeprowadzonych rozmów z przedstawicielami Wydziałowego Samorządu Studentów, należy stwierdzić, że studenci mają zapewnione swobodne prawo udziału w dyskusjach oraz wyrażania opinii we wszystkich kwestiach dotyczących spraw środowiska akademickiego. Natomiast, ze spotkań ze studentami oraz z Wydziałowym Samorządem Studentów, a także na podstawie przedstawionej dokumentacji wynika, że nie brali oni czynnego udziału w procesie ustalania pierwotnych założeń dotyczących celów i koncepcji kształcenia na kierunku elektrotechnika.

W oparciu o informacje uzyskane podczas spotkania z pracownikami Wydziału, którzy prowadzą zajęcia na wizytowanym kierunku, można wnioskować, że brali oni aktywny udział w tworzeniu obowiązujących planów studiów i programów kształcenia, a także na bieżąco uczestniczą w tworzeniu i rozwoju koncepcji kształcenia.

Obowiązujące efekty uczenia się dla kierunku elektrotechnika o profilu ogólnoakademickim dla studiów I i II stopnia zostały przyjęte Uchwałą nr 385/XLIX/2019 Senatu PW 18 września 2019 r. Wcześniej obowiązywały efekty kształcenia, które zostały przyjęte przez Senat PW 23 maja 2012 r., Uchwałą nr 469/XLVII/2012. Dla studiów stacjonarnych i niestacjonarnych I stopnia zdefiniowano 15 efektów uczenia się w zakresie wiedzy, 16 efektów uczenia się w zakresie umiejętności i 7 w zakresie kompetencji społecznych. Natomiast dla studiów II stopnia stacjonarnych i niestacjonarnych wyróżniono odpowiednio w zakresie wiedzy – 14 efektów uczenia się, w zakresie umiejętności – 19 efektów uczenia się i w zakresie kompetencji społecznych – 7. Efekty te są spójne z efektami kształcenia właściwymi dla dziedziny, dyscypliny, poziomu i profilu ogólnoakademickiego, do którego kierunku ten został przyporządkowany, tj. dziedziny nauk inżynieryjno-technicznych oraz dyscypliny naukowej automatyka, elektronika i elektrotechnika. Kierunkowe efekty uczenia się są zgodne z koncepcją, celami kształcenia i profilem ogólnoakademickim oraz odpowiadają poziomom 6 i 7 Polskiej Ramy Kwalifikacji. Efekty zakładane dla studiów prowadzonych w formie stacjonarnej i niestacjonarnej na każdym z poziomów kształcenia są równoważne.

Kierunkowe efekty kształcenia na studiach I stopnia obejmują między innymi następujące efekty:

- w zakresie wiedzy student ma podstawową wiedzę: z zakresu matematyki i fizyki klasycznej, relatywistycznej i kwantowej przydatną do formułowania i rozwiązywania zadań oraz problemów powiązanych z kierunkiem studiów; obejmującą zagadnienia powiązane z elektrotechniką w zakresie: energetyki, elektroniki, informatyki, automatyki i robotyki oraz mechaniki; w zakresie właściwości i parametrów materiałów stosowanych w elektrotechnice. Ponadto student ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu: elektrotechniki, a w szczególności: teorii obwodów elektrycznych i pola elektromagnetycznego, metrologii, maszyn elektrycznych, energoelektroniki, elektroenergetyki, a także przetwarzania i transmisji sygnałów, techniki mikroprocesorowej, automatyki i regulacji automatycznej, techniki wysokich napięć, instalacji elektrycznych, urządzeń elektrycznych, napędów elektrycznych oraz systemów i urządzeń elektrycznych, a także szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu elektrotechniki, dotyczącymi: technik pomiarowych, analizy, przetwarzania i transmisji sygnałów, wytwarzania, przesyłania, przetwarzania i użytkowania energii elektrycznej oraz sterowania i elektroniki przemysłowej. Ponadto, student posiada podstawową wiedzę: z zakresu elektrotechniki oraz dziedzin pokrewnych elektrotechnice; o cyklu życia urządzeń elektrycznych, obiektów elektrycznych i elektrycznych systemów technicznych; która jest niezbędna do rozumienia w działalności inżynierskiej uwarunkowań społecznych, ekonomicznych, prawnych oraz pozatechnicznych; prawa autorskiego, ochrony własności intelektualnej w tym przemysłowej, prawa patentowego, zasad i sposobów korzystania z zasobów informacji patentowej. Ponadto zna ogólne zasady tworzenia i prowadzenia różnych form działalności gospodarczej oraz rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystujących wiedzę z zakresu studiowanego kierunku.

- W zakresie umiejętności student potrafi: pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, w wersji drukowanej i elektronicznej, w tym w Internecie, także w języku obcym w zakresie elektrotechniki. Potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski, formułować i uzasadniać opinie; porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym związanym z elektrotechniką oraz w innych środowiskach; przygotować i przedstawić w języku polskim i obcym dobrze udokumentowane opracowanie problemów z zakresu elektrotechniki, a także prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu elektrotechniki oraz planować własne uczenie się, ma także umiejętność samokształcenia. Ponadto, student potrafi: posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi w tym grafiką inżynierską, właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej; planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary, symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski; wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne; przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym pracując indywidualnie i w zespole; dokonywać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich oraz krytycznej analizy sposobu funkcjonowania, a także oceniać istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności maszyny, urządzenia, obiekty, systemy, procesy i usługi; dokonać identyfikacji i formułować specyfikację prostych zadań inżynierskich o charakterze praktycznym, charakterystycznych dla elektrotechniki; ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązania prostego zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym, charakterystycznego dla elektrotechniki oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia; zaprojektować zgodnie z zadaną specyfikacją oraz zrealizować proste urządzenie, obiekt, system lub proces, typowe dla elektrotechniki, używając właściwych metod, technik i narzędzi. Ponadto, posiada umiejętności językowe w zakresie ogólnie pojętej elektrotechniki, pozwalające na porozumiewanie się i korzystanie z materiałów w języku obcym.

- W zakresie kompetencji społecznych student jest przygotowany do: przeprowadzenia krytycznej analizy posiadanej wiedzy, ma świadomość posiadanych kompetencji i umie pozyskać informacje potrzebne do realizacji postawionych przed nim zadań; do współpracy z mentorem dla osiągnięcia postawionych celów; do współdziałania i pracy w grupie, przyjmowania w niej różnych ról, działając zawodowo na rzecz społeczeństwa. Ponadto student potrafi: odpowiednio i w sposób odpowiedzialny określić priorytety służące realizacji postawionych zadań; identyfikować i rozstrzygać dylematy

związane z wykonywaniem zawodu; myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy. Student ma również świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w szczególności poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki oraz innych aspektów działalności inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały z zachowaniem zasad etyki zawodowej.

Przyjęto jednakowe efekty kształcenia dla studiów I stopnia stacjonarnych i niestacjonarnych, a także identyczne dla studiów II stopnia stacjonarnych i niestacjonarnych. W kilku przypadkach kierunkowe efekty kształcenia na studiach II stopnia obejmują efekty zdefiniowane dla studiów I stopnia, z tą różnicą, że sformułowanie „*ma podstawową wiedzę*” zostało zastąpione przez następujące zwroty:

- „*ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę*” (efekty: E2_W01, E2_W02);
- „*ma szczegółową wiedzę*” (efekty: E2_W03, E2_W06);
- „*ma rozszerzoną wiedzę*” (efekt: E2_W08);
- „*ma wiedzę*” (efekty: E2_W07, E2_W11);

W przypadku kilku efektów kierunkowych poszerzono zastosowany opis, dla przykładu:

- E2_U09 (E1_U16) dodano: „*i prostych problemów badawczych*”;
- E2_U10 (E1_U16) dodano: „*integrować wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla elektrotechniki*”;
- E2_U19 (E1_U16) dodano: „*w tym przystosowując do tego celu istniejące lub opracowując nowe narzędzia*”;

lub odpowiednio skrócono, jak w przypadku:

- E2_W06 (E1_W06) usunięto: „*uporządkowaną*”;
- E2_U06 (E1_U06) usunięto: „*pozwalające na porozumiewanie się i korzystanie z materiałów w języku obcym*”.

Ponadto, na podstawie przeprowadzonej analizy porównawczej efektów kształcenia ZO PKA stwierdził, że:

- efekt E1_W01: „*... Ma podstawową wiedzę z zakresu matematyki, przydatną do formułowania i rozwiązywania problemów powiązanych z kierunkiem studiów ...*” - tak ogólnie sformułowany może odnosić się także do innych dyscyplin naukowych, dlatego trudno uznać go za efekt specyficzny dla kierunku elektrotechnika. W analogiczny sposób zdefiniowano także efekt E2_W02.

- efekt E1_K05 i taki sam na studiach II stopnia E2_K05 „*... Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu ...*” jest bardzo ogólny i trudny do jednoznacznej interpretacji;

- w wielu przypadkach przyjęte efekty uczenia się w zakresie wiedzy są takie same dla studiów I i II stopnia, dotyczy to efektów o następujących symbolach: E2_W04 (E1_W04); E2_W05 (E1_W05); E2_W09 (E1_W10); E2_W10 (E1_W11); E2_W12 (E1_W13); E2_W13 (E1_W14); E2_W14 (E1_W15);

- w wielu przypadkach przyjęte efekty uczenia się w zakresie umiejętności są takie same dla studiów I i II stopnia, dotyczy to efektów o następujących symbolach: E2_U01 (E1_U01); E2_U02 (E1_U02); E2_U03 (E1_U03); E2_U04 (E1_U04); E2_U01 (E1_U01); E2_U07 (E1_U07); E2_U08 (E1_U08); E2_U13 (E1_U11);

- wszystkie kierunkowe efekty uczenia się w zakresie kompetencji są takie same dla obu stopni studiów;

Reasumując, przyjęty sposób zdefiniowania efektów kierunkowych nie oddaje specyfiki i charakteru studiów I i II stopnia oraz treści programowych na nich realizowanych i dlatego powinny zostać zmodyfikowane.

ZO PKA ocenił również spójność szczegółowych efektów kształcenia zdefiniowanych dla modułów zajęć tworzących program studiów, w tym również praktyk zawodowych, z efektami kształcenia określonymi dla ocenianego kierunku. W wyniku przeprowadzonej analizy wybranych kart opisu przedmiotu nie stwierdzono uchybień w zakresie określenia przedmiotowych efektów kształcenia, ich powiązania z kierunkowymi efektami kształcenia, treściami kształcenia, a także formami zajęć, na jakich są osiąganе. W każdym sylabusie zostały określone przedmiotowe efekty kształcenia, z

podziałem na kategorie: wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych. Uwzględniono także sposoby weryfikacji i oceny poszczególnych efektów uczenia się oraz podano sposoby i kryteria oceniania ich osiągnięcia.

Reasumując, na podstawie przeprowadzonej analizy kierunkowych i przedmiotowych efektów uczenia się należy pozytywnie ocenić spójność szczegółowych efektów kształcenia zdefiniowanych dla modułów zajęć tworzących program studiów, w tym dla praktyk zawodowych, z efektami uczenia się określonymi dla ocenianego kierunku. ZO PKA pozytywnie ocenił realną możliwość osiągnięcia przez studentów efektów kształcenia określonych zarówno dla modułów zajęć uwzględnionych w programie studiów, jak i dla ocenianego kierunku.

Poddając analizie kluczowe kompetencje absolwenta kierunku elektrotechnika można stwierdzić, że są one zgodne z aktualnym stanem wiedzy w dyscyplinie automatyka, elektronika i elektrotechnika oraz umożliwiają studentom kontynuację nauki na wyższych poziomach studiów. Efekty kształcenia zakładają, że studenci zdobywają zarówno kompetencje inżynierskie (o charakterze aplikacyjnym) na odpowiednim poziomie, jak również kompetencje naukowe (umiejętności badawcze).

Efekty uczenia się zarówno na poziomie kierunku, jak i poszczególnych modułów zajęć, zostały sformułowane w sposób jasny i zrozumiały, z wykorzystaniem poprawnej specjalistycznej terminologii. Ponadto są w pełni czytelne i zgodne ze specyfiką studiów na kierunku elektrotechnika, a także odpowiadają specyfice problematyki badawczej dla dyscypliny naukowej automatyka, elektronika i elektrotechnika. W konsekwencji pozwala to na opracowanie efektywnego systemu weryfikacji ich osiągnięcia. Efekty, jakie zostały założone dla poszczególnych modułów zajęć uszczegóławiają efekty kierunkowe i są z nimi spójne. Realizacja przyjętych efektów pozwala na uzyskanie przez absolwentów założonych kompetencji zawodowych. Absolwent ma wiedzę podstawową, kierunkową i specjalnościową charakterystyczną, dla wizytowanego kierunku. Posiada również oczekiwane umiejętności i odpowiednie kompetencje społeczne. Szczegółowa analiza treści kierunkowych efektów uczenia się dla studiów I i II stopnia o profilu ogólnoakademickim wykazała ich spójność z obszarowymi efektami kształcenia określonymi dla nauk technicznych oraz prowadzącymi do uzyskania kompetencji inżynierskich. Efekty uczenia się odpowiadają koncepcji kształcenia przyjętej na ocenianym kierunku studiów i są bezpośrednio powiązane z pracami naukowo-badawczymi prowadzonymi na WE. Przyjęte efekty są specyficzne dla przyjętej koncepcji kształcenia na ocenianym kierunku i specjalnościach oferowanych na I i II stopniu studiów. Są także zgodne z aktualnym stanem wiedzy w dyscyplinie naukowej automatyka, elektronika i elektrotechnika. Ponadto, uwzględniają kompetencje badawcze oraz efekty związane z opanowaniem umiejętności komunikowania się w języku obcym dla I i II stopnia odpowiednio na poziomie B2 i B2+. Natomiast, dla studiów prowadzonych w języku angielskim poziom znajomości języka angielskiego powinien odpowiadać wymaganiom określonym na poziomie C1 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 1

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Koncepcja i cele kształcenia na kierunku elektrotechnika są w pełni zgodne, zarówno ze strategią i misją PW i WE oraz są w pełni spójne ze specyfiką dziedziny nauk inżynierjno-technicznych oraz dyscypliną naukową automatyka, elektronika i elektrotechnika, do których odnoszą się efekty uczenia się.

ZO PKA rekomenduje opracowanie w formie odrębnego dokumentu, w którym w sposób usystematyzowany zostaną określone koncepcja i cele kształcenia na kierunku elektrotechnika, a następnie jego przyjęcie przez Radę WE. Przy jego tworzeniu należy uwzględnić w sposób sformalizowany udział interesariuszy wewnętrznych, a także przedstawicieli otoczenia społeczno-gospodarczego i biznesowego. Należy przy tym podkreślić aktywną współpracę władz Wydziału z interesariuszami zewnętrznymi, która jest wielokierunkowa ale ma obecnie głównie charakter

niesformalizowany. W tym zakresie działa Zespół Doradców Dziekana WE oraz Stowarzyszenie Absolwentów Wydziału Elektrycznego Politechniki Warszawskiej (SAWE).

Koncepcja i cele kształcenia są ściśle powiązane z działalnością naukową i pracami badawczo-rozwojowymi, które prowadzone są przez pracowników WE. Ponadto, charakteryzuje je bardzo szeroki obszar tematyczny reprezentowanych kierunków badań i różnorodność podejmowanej tematyki, co w sposób bezpośredni przekłada się na duże zróżnicowanie oferty dydaktycznej ocenianego kierunku i liczbę proponowanych specjalności. Na szczególne podkreślenie zasługuje bardzo dobre powiązanie przyjętych celów i koncepcji kształcenia, a także programów studiów oraz treści przedmiotowych z badaniami naukowymi, które prowadzone są na wysokim poziomie. Dodatkowo, znacząca mobilność międzynarodowa pracowników stanowi źródło innowacyjnych pomysłów, które są na bieżąco wykorzystywane w procesie doskonalenia koncepcji kształcenia i programu studiów.

Koncepcja i cele kształcenia uwzględniają postęp w obszarach działalności zawodowej właściwej dla specyfiki ocenianego kierunku i są zorientowane na potrzeby otoczenia społeczno-gospodarczego, w tym w szczególności rynku pracy.

Według przyjętej koncepcji kształcenia na ocenianym kierunku jego absolwenci są odpowiednio przygotowani i posiadają wymaganą widzę oraz kompetencje, a także kluczowe umiejętności do rozwiązywania złożonych zadań inżynierskich i problemów technicznych w zakresie szeroko rozumianej elektrotechniki. Absolwenci są przygotowani, zarówno do samodzielnej pracy zawodowej, jak również posiadają umiejętności pracy w zespole. Są także właściwie przygotowani do prowadzenia dyskusji technicznych i współpracy ze specjalistami reprezentującymi inne dyscypliny. Mają również umiejętność komunikowania się z kadrą zarządzającą oraz z klientami. Ponadto, posiadają umiejętność uczenia się i podnoszenia kompetencji niezbędnych do efektywnej pracy w aktualnym i przyszłym otoczeniu społeczno-gospodarczym. Dla studiów II stopnia umiejętności są rozszerzone o kompetencje związane z rozwiązywaniem złożonych zadań inżynierskich, kreowaniem nowych rozwiązań, a także przygotowaniem do aktywnego udziału w pracach naukowo-badawczych w instytutach badawczo-rozwojowych oraz ośrodkach naukowych.

Kierunkowe efekty uczenia się zostały określone w sposób prawidłowy, są zgodne z koncepcją i celami kształcenia, profilem ogólnoakademickim oraz dyscypliną automatyka, elektronika i elektrotechnika, do której jest przyporządkowany oceniany kierunek oraz odpowiadają odpowiednio 6 i 7 poziomowi Polskiej Ramy Kwalifikacji dla Szkolnictwa Wyższego. W szczególności uwzględniają one umiejętności praktyczne, komunikowania się w języku obcym i kompetencje społeczne, jakie są niezbędne w pracy zawodowej właściwej dla ocenianego kierunku. Zakładane efekty uczenia się są możliwe do osiągnięcia, zostały sformułowane w sposób umożliwiający utworzenie skutecznego systemu ich weryfikacji, a także zawierają pełny zakres efektów dla studiów prowadzących do uzyskania kompetencji inżynierskich. ZO PKA rekomenduje sformułowanie efektów z uwzględnieniem specyfiki studiów pierwszego i drugiego stopnia na kierunku elektrotechnika oraz realizowanych na tych poziomach treści programowych.

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

Brak

Zalecenia

Brak

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

Celem strategicznym rozwoju WE w zakresie kształcenia, w tym również na ocenianym kierunku, jest doskonalenie poziomu kształcenia studentów z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb otoczenia gospodarczego. Osiąganie tego celu ma być przede wszystkim mierzone wskaźnikami jakościowymi związanymi z oceną absolwentów przez pracodawców oraz oceną samych absolwentów w zakresie stopnia elastyczności dostosowania się do zmieniających się uwarunkowań rynkowych, a w zakresie kształcenia na II stopniu udziałem studentów i absolwentów w badaniach naukowych

Program studiów o profilu ogólnoakademickim na kierunku elektrotechnika jest realizowany na studiach I i II stopnia, w trybie stacjonarnym i niestacjonarnym. Prowadzone są również studia I i II stopnia w trybie stacjonarnym w języku angielskim (electrical engineering).

Studia stacjonarne I stopnia trwają 7 semestrów, z podziałem na specjalności na semestrze 6 i 7, a w ramach specjalności elektroenergetyka dodatkowo z podziałem na bloki obieralne na semestrze 7, podczas których realizowanych jest 2715 godzin zajęć zorganizowanych, którym przypisano 214 punktów ECTS. Studia niestacjonarne I stopnia trwają odpowiednio 8 semestrów, podczas których realizowanych jest 1710 godzin zajęć zorganizowanych, którym przypisano 214 punktów ECTS, w tym z podziałem na specjalności na semestrze 7 i 8. W ramach specjalności elektroenergetyka możliwy jest podział na cztery bloki obieralne na semestrze 8. Studia stacjonarne II stopnia trwają 3 semestry, w czasie których jest realizowanych 900 godzin zajęć zorganizowanych, którym przypisano 90 ECTS. Począwszy od I semestru następuje podział na specjalności, przy zachowaniu części wspólnej na semestrze 1, w ramach specjalności elektroenergetyka z podziałem na bloki obieralne na semestrze 2 i 3. Studia niestacjonarne II stopnia trwają odpowiednio 4 semestry, którym przypisano 657 godzin dydaktycznych i 90 punktów ECTS, z podziałem na specjalności od semestru 2. W ramach specjalności elektroenergetyka możliwy jest podział na bloki obieralne na semestrze 3. Na ocenianym kierunku studiów I i II stopnia oferowanych jest sześć następujących specjalności: elektroenergetyka, elektromechatronika pojazdów i maszyny elektryczne, elektronika przemysłowa, systemy wbudowane, technika świetlna i multimedialna oraz technika wysokich napięć i kompatybilności elektromagnetycznej.

Proces kształcenia na ocenianym kierunku jest określony przez opracowany program studiów, w którym można wyróżnić następujące moduły: podstawowe, kierunkowe i specjalnościowe, humanistyczne, ekonomiczne i społeczne, a także język obcy oraz wychowanie fizyczne, których zadaniem jest zdobycie przez absolwentów kierunku elektrotechnika niezbędnej wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych potrzebnych do sprostania wymaganiom stawianym przez rynek pracy. Dobór treści programowych poszczególnych przedmiotów zapewnia kompleksowość, a jednocześnie odpowiedni poziom szczegółowości w odniesieniu do specyfiki każdego z nich. Treści programowe wyszczególnione w przedmiotach (modułach kształcenia) składających się na oceniane programy studiów I i II stopnia są zgodne z zakładanymi efektami uczenia się i zapewniają ich osiągnięcie przez studentów. Po przeanalizowaniu zawartości kart przedmiotów, w tym zalecanej literatury można stwierdzić, że przekazywane treści uwzględniają aktualny stan wiedzy z zakresu ocenianego kierunku. Należy przy tym podkreślić, że przekazywane treści są bezpośrednio powiązane z obecnie prowadzoną przez pracowników WE działalnością naukowo-badawczą, a także realizowanymi grantami oraz pracami badawczo-rozwojowymi, co umożliwia prowadzącym zajęcia dokonywanie na bieżąco uaktualnienia treści programowych realizowanych przedmiotów, a także aktualizację wykazu proponowanej literatury obowiązkowej i uzupełniającej. Zaproponowana w planach studiów I i II stopnia sekwencja przedmiotów, a także formy odbywania zajęć oraz przyporządkowane im liczby godzin dydaktycznych, pozwalają na kompleksową realizację kształcenia. W konsekwencji stanowi to gwarancję uzyskania wszystkich założonych w programach studiów efektów uczenia się.

Przewidziane w planie studiów I i II stopnia, niezależnie od formy ich realizacji, proporcje między zajęciami prowadzonymi w formie wykładów i zajęciami o charakterze praktycznym, takimi jak: ćwiczenia tablicowe, laboratoria (sprzętowe i komputerowe), projekty i seminaria, są prawidłowe, dostosowane do specyfiki efektów uczenia się oraz treści programowych. Wykłady stanowią od 30 do 40% ogólnej liczby godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich, przy czym udział wykładów jest większy na studiach II stopnia. W szczególności udział procentowy zajęć dydaktycznych przewidzianych w programie studiów, obliczony w stosunku do całkowitej liczby godzin dydaktycznych jest następujący:

- dla studiów I stopnia stacjonarnych: ćwiczenia audytoryjne: 18%, ćwiczenia laboratoryjne: 24% - 28%, ćwiczenia projektowe: 9% - 16%, seminaria: 1,1 %,
- dla studiów I stopnia niestacjonarnych: ćwiczenia audytoryjne: 15%, ćwiczenia laboratoryjne: 28% - 30%, ćwiczenia projektowe: 12% - 14%, seminaria: 1,5%,
- dla studiów II stopnia stacjonarnych: ćwiczenia audytoryjne: 6% - 9%, ćwiczenia laboratoryjne: 21% - 36%, ćwiczenia projektowe: 6% - 38%, seminaria: 3,4 %,
- dla studiów II stopnia niestacjonarnych: ćwiczenia audytoryjne: 2% - 4%, ćwiczenia laboratoryjne: 31% - 42%, ćwiczenia projektowe: 3% - 24%, seminaria: 4,2%.

Podstawowe znaczenie w kształceniu mają laboratoria jako forma zajęć kształtująca umiejętności. Liczebność grup studenckich na poszczególnych zajęciach zależy od formy zajęć i semestru, na którym są realizowane. Na pierwszym roku studiów wszystkie wykłady prowadzone są dla całego rocznika. Według informacji przedstawionych przez władze Wydziału w raporcie samooceny ćwiczenia tablicowe są realizowane w grupach do 30 studentów. Natomiast, zajęcia laboratoryjne realizowane są w grupach, których liczebność jest uzależniona od wyposażenia technicznego, a także liczby dostępnych stanowisk badawczych i najczęściej nie przekracza 10 studentów. Zajęcia o charakterze projektowym są prowadzone w grupach od 15 do 30 studentów, w zależności od wybranej specjalności. W tym zakresie w bieżącym roku akademicki obowiązuje Zarządzenie Rektora PW nr 53/2019 z 27 września w sprawie procedury tworzenia studiów na PW oraz wprowadzania zmian do dokumentacji studiów i zasad ustalania liczebności grup studenckich na zajęciach. W szczególności, w Załączniku nr 2 Zasady ustalania liczebności grup studenckich na zajęciach, podano zalecenia dotyczące liczebności grup studenckich w zależności od rodzaju zajęć prowadzonych przez jednego nauczyciela akademickiego, tj.: wykłady od 15 studentów, ćwiczenia audytoryjne 15-30 studentów, zajęcia projektowe i komputerowe 10-30 studentów, lektoraty 12-24 studentów, seminaria 15-30 studentów, zajęcia laboratoryjne 8-12 studentów. Decyzję o liczebności grup studentów podejmuje dziekan indywidualnie dla każdego przedmiotu. Przyjęte liczebności grup studenckich przyporządkowane do poszczególnych form zajęć dydaktycznych zapewniają możliwość realizacji zadań oraz swobodny dostęp do stanowisk badawczych i laboratoryjnych, co w konsekwencji pozwala na uzyskanie oczekiwanych efektów uczenia się.

Szacowany nakład pracy własnej studentów bez kontaktu z nauczycielem, który jest niezbędny do osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się został wskazany w kartach opisu dla poszczególnych przedmiotów (modułów kształcenia) w postaci liczby godzin i odpowiadającej im liczby punktów ECTS. Ponadto, zostały wskazane formy pracy własnej, takie jak: studiowanie literatury przedmiotu (podręczników, artykułów naukowych, źródeł internetowych), przygotowanie do zajęć, sprawdzianów, kolokwium i egzaminów, opracowanie założeń i wariantów projektowych oraz realizacja samych projektów, opracowanie prezentacji multimedialnej, wykonywanie obliczeń i symulacji komputerowych, opracowanie wyników badań oraz formułowanie wniosków, itd. System punktów ECTS oddaje nakład pracy studenta celem zaliczenia danego przedmiotu (modułu), stanowi także podstawę do zaliczania poszczególnych semestrów i lat studiów oraz umożliwia rozliczanie studentów wyjeżdżających na wymianę międzynarodową, jak również uznanie dorobku naukowego uzyskanego w innych uczelniach.

Według informacji zawartych w raporcie samooceny studia stacjonarne I i II stopnia są realizowane zgodnie z harmonogramem zapewniającym studentom udział w zajęciach wymagających

bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich w wymiarze co najmniej 50% ogólnej liczby godzin, niezbędnej do osiągnięcia założonych efektów uczenia się, jak również uzyskanie co najmniej 50% punktów ECTS przypisanych do przedmiotów, w ramach których są prowadzone te zajęcia. Natomiast na studiach niestacjonarnych I i II stopnia liczba godzin zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich stanowi około 60% liczby godzin na studiach stacjonarnych. W szczególności na studiach stacjonarnych I stopnia łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia wynosi 110 godzin, (co stanowi udział 51%), a na studiach niestacjonarnych jest równa 70 godzin (co stanowi udział 32%). Natomiast na studiach II stopnia stacjonarnych liczba ta jest równa 50 (56%), a na studiach niestacjonarnych wynosi odpowiednio 30 godzin (46%).

Studenci ocenianego kierunku mają możliwość dostosowania kształcenia do swoich indywidualnych zainteresowań i preferencji. Dobór ścieżki kształcenia jest realizowany m.in. poprzez prowadzenie sześciu specjalności, które dodatkowo są dostosowywane do wymagań środowiska społeczno-gospodarczego i zmian zachodzących na rynku pracy. Według informacji zawartych w raporcie samooceny studenci mają możliwość dowolnego wyboru specjalności, co w rezultacie pozwala na elastyczne kształtowanie ścieżki kształcenia. Blokowi przedmiotów do wyboru przypisano punkty ECTS w wymiarze nie mniejszym niż 30% łącznej liczby punktów ECTS, wymaganych do ukończenia studiów na danym poziomie. W szczególności na studiach I stopnia, zajęciom do wyboru przyporządkowano 75 ECTS, tj. ok. 35% z wymaganych 214 ECTS, a na studiach II stopnia: 60 ECTS, tj. ok. 67% z wymaganych 90 ECTS, niezależnie od formy studiów. Dla przedmiotów przypisanych do danej specjalności, które są realizowane na I stopniu studiów, założono na 6 semestrze – 30 punktów ECTS i 360 godzin dydaktycznych, a na semestrze 7 – 12 punktów ECTS i 180 godzin dydaktycznych, a na studiach niestacjonarnych w zależności od specjalności: na semestrze 7 – 27 punktów ECTS i (198-225) godzin dydaktycznych i na semestrze 8 – 9 punktów ECTS i (81-90) godzin dydaktycznych. Natomiast na studiach II stopnia stacjonarnych założono odpowiednio dla przedmiotów specjalnościowych: na semestrze 1 - 17 punktów ECTS i 240 godzin dydaktycznych, na semestrze 2 – 28 punktów ECTS i 330 godzin dydaktycznych, na semestrze 3 - 7 punktów ECTS i 90 godzin dydaktycznych, a dla studiów niestacjonarnych: semestr 2 – 20 punktów ECTS i 180 godzin dydaktycznych i na semestrze 3 – 20 punktów ECTS i 180 godzin dydaktycznych.

Przedmiotom humanistycznym, ekonomicznym i społecznym, które są realizowane na I i II stopniu studiów stacjonarnych i niestacjonarnych, przypisano 6 punktów ECTS. Natomiast nie przypisano punktów ECTS zajęciom wychowania fizycznego, które są realizowane w wymiarze 90 godzin dydaktycznych na studiach I stopnia stacjonarnych i odpowiednio 30 godzin na studiach II stopnia stacjonarnych i jako zajęcia fakultatywne w wymiarze 15 godzin na studiach niestacjonarnych.

Moduły zajęć związane z prowadzonymi na WE badaniami naukowymi w dyscyplinie automatyka, elektronika i elektrotechnika, które są realizowane na ocenianym kierunku, zapewniają studentom pogłębioną wiedzę i umiejętności związane z przygotowaniem (I stopień) i prowadzeniem badań naukowych (II stopień). Obejmują one na studiach I stopnia stacjonarnych: 150 ECTS (51%) i niestacjonarnych: 150 ECTS (70%), a na studiach II stopnia stacjonarnych: 70 ECTS (78%) oraz niestacjonarnych 70 ECTS (78%). Powiązania treści programowych z efektami uczenia się i z aktualnym stanem wiedzy i metodyki badań realizowane są głównie na przedmiotach o charakterze projektowym. Przykłady przedmiotów kładących silny nacisk na powiązania tych elementów to:

- Projekt problemowy realizowany na I stopniu, którego celem jest wdrożenie studentów w kompleksową procedurę tworzenia nowych produktów i udziału w opracowaniu nowych technologii;
- Projekt badawczy, w planie studiów II stopnia, którego celem jest przygotowanie studentów do działania w zakresie realizacji projektów badawczych z uwzględnieniem podziału zadań i harmonogramowania ich realizacji.

Do zajęć dydaktycznych powiązanych z działalnością naukową w dyscyplinie automatyka, elektronika i elektrotechnika należą m.in. takie przedmioty, jak: *Automatyka regulacyjna* (przygotowujący do badań w obszarze regulacji napięcia w systemach elektroenergetycznych, regulacji mocy czynnej i częstotliwości w systemie elektroenergetycznym, modeli matematycznych układów regulacyjnych); *Stabilność systemu elektroenergetycznego*; *Modelowanie procesów przejściowych w*

sieciach elektroenergetycznych (wykład bezpośrednio powiązany z cyklem publikacji wykładowcy, stanowiących osiągnięcie naukowe habilitacyjne), *Elektrotermia*, (wykład o tematyce powiązanej z badaniami z zakresu elektrotermii realizowanymi m.in. w ramach monografii habilitacyjnej wykładowcy). Ponadto, na ocenianym kierunku realizowane są zajęcia projektowe ukierunkowane na wykształcenie umiejętności badawczych i przygotowanie studentów do prowadzenia pracy naukowej. Jest to realizowane w ramach następujących przedmiotów: *Projekt przejściowy indywidualny*, *Projekt badawczy*, *Indywidualny projekt badawczy*, a także *Projekt zespołowy przejściowy zespołowy*.

W planie studiów I stopnia przewidziano łącznie 180 godzin dydaktycznych i 12 punktów ECTS, realizowanych w wymiarze 60 godzin na 3, 4 i 5 semestrze dla zajęć z języka obcego. Na studiach niestacjonarnych I stopnia zajęcia językowe są prowadzone na semestrze: 3, 4, 5 i 6 w wymiarze po 27 godz. zajęć (3 ECTS) – razem 108 godzin zajęć i 12 ECTS. Do ukończenia studiów I stopnia wymagane jest zaliczenie egzaminu językowego na poziomie B2, który jest przeprowadzany centralnie na Uczelni. Dla studiów prowadzonych w języku angielskim (Electrical Engineering – Elektrotechnika w języku angielskim) wymagane jest zaliczenie egzaminu językowego na poziomie C1. Na studiach II stopnia zajęcia językowe prowadzone są na semestrze 2 w wymiarze 30 godz. na studiach stacjonarnych i odpowiednio 18 godz. na studiach niestacjonarnych (2 ECTS), a poziom znajomości języka obcego powinien odpowiadać poziomowi B2+, z uwzględnieniem terminologii specjalistycznej związanej z kierunkiem elektrotechnika. Ponadto, kompetencje językowe studentów są rozwijane na dedykowanych zajęciach prowadzonych przez pracowników Uczelni o odpowiednich kwalifikacjach, ale również na innych zajęciach, w których istnieje możliwość korzystania z materiałów w językach obcych, równoważnych materiałom w języku polskim (np.: bibliografia podstawowa dla przedmiotu *Elektrotermia* - Lupi S.: *Fundamentals Of Electroheat: Electrical Technologies For Process Heating*, Springer 2016; czy przedmiotu: *Sterowanie przekształtnikami w systemach elektroenergetycznych i odnawialnych źródłach energii* – pozycje od 5 do 15). Warunek znajomości języka angielskiego na poziomie umożliwiającym bierne studiowanie dokumentacji technicznej jest zawarty w wielu regulaminach realizowanych przedmiotów. Studenci mogą również brać udział w zajęciach oferowanych przez Uczelnię w języku angielskim na zasadach dobrowolności, a także mogą wybierać przedmioty w języku angielskim w ramach indywidualnych programów studiów oraz lektoratów specjalistycznych (rocznie tę formę zajęć wybiera około 20 studentów).

Według informacji przekazanych podczas wizytacji studenci mają możliwość wyboru nauczanego języka spośród bardzo szerokiej oferty lektoratów dostarczanej przez Studium Języków Obcych PW. Studenci są przydzielani do poszczególnych grup według wyników testu kompetencji językowych. Studenci studiów II stopnia uczestniczą w obowiązkowych zajęciach języka obcego technicznego. Studenci ocenianego kierunku pozytywnie oceniają lektoraty, w których biorą udział.

W planie studiów na kierunku elektrotechnika nie ma zajęć prowadzonych przy wykorzystaniu metod i technik kształcenia na odległość. Pełnią one jedynie funkcję uzupełniającą, mając zastosowanie w procesie samokształcenia studentów (testy zdalne), jednak nie służą jako forma prowadzenia zajęć czy oceniania postępów w uczeniu się studenta. Na ocenianym kierunku są one stosowane pomocniczo na wielu przedmiotach (np. *Pomiary i regulacja temperatury*) w zakresie udostępniania materiałów pomocniczych lub testów do samoweryfikacji, za pomocą platformy internetowej Moodle (<http://kursy.isep.pw.edu.pl>), pracy w grupowej (aplikacja MS Teams) oraz SharePoint – platformy dostępne dla wszystkich studentów w ramach umów na wykorzystanie narzędzi Office 365. W ramach tego programu studenci otrzymują dostęp do zasobów dyskowych o wielkości pamięci również 1 TB w chmurze do wymiany plików między sobą oraz z wykładowcami. Ponadto, w przypadku studentów biorących udział w międzynarodowej wymianie, realizujących program ostatnich semestrów studiów na zagranicznych uczelniach do komunikacji z promotorem wykorzystywane są techniki komunikatorów internetowych – ta forma dotyczy głównie seminariów i jest prowadzona za zgodą dziekana.

Natomiast, podstawowym narzędziem mającym zastosowanie przy dystrybucji materiałów dydaktycznych na WE jest autorski system wsparcia procesów dydaktycznych ISOD, który zawiera m.in. moduły dystrybucji treści, kontroli ocen, weryfikacji postępów nauczania (przesyłanie prac, raportów, sprawozdań), zapisów na zajęcia, podań elektronicznych, itd. Jest on powszechnie i w równym stopniu

wykorzystywany przez studentów i prowadzących zajęcia dydaktyczne, pracowników dziekanatu, a także władze Wydziału.

Na ocenianym kierunku wyróżnia się następujące formy dydaktyczne: wykład, ćwiczenia audytoryjne, zajęcia laboratoryjne i projektowe, lektoraty, seminaria oraz praktyki studenckie. Podczas zajęć audytoryjnych, takich jak wykłady i ćwiczenia wykorzystywane są najczęściej metody werbalne lub pogładowe, takie jak: wykład tradycyjny lub problemowy, które kształtują efekty uczenia się w zakresie wiedzy. W toku zajęć stosowane są zaawansowane techniki informatyczno-komunikacyjne, głównie w postaci prezentacji multimedialnych, filmów, zdjęć czy animacji. Podczas realizacji zajęć aktywnych, takich jak ćwiczenia, laboratoria czy projekty, dużą uwagę zwraca się na pracę studentów w grupach. Ponadto, w ramach ćwiczeń stosuje się metody problemowe pozwalające na rozwijanie efektów uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych. W ramach zajęć projektowych i laboratoryjnych stosuje się głównie metody praktyczne. Natomiast metody kształcenia, które są powiązane z kształtowaniem umiejętności prowadzenia badań naukowych, stosowane są głównie w ramach zajęć laboratoryjnych. W szczególności kształtują one umiejętności przeprowadzania prac eksperymentalnych, wykonywania badań i pomiarów, analizy i interpretacji uzyskanych rezultatów, a także formułowania na ich podstawie wniosków. Podczas zajęć laboratoryjnych oraz projektowych kształtowane są również kompetencje społeczne, związane m.in. z umiejętnością pracy zespołowej, gdzie studenci muszą pełnić różne funkcje w zespołach projektowych. Metody praktyczne, a także problemowe są realizowane w ramach zajęć projektowych, za pomocą których studenci mają możliwość poznania podstawowych metod, technik, narzędzi, a także materiałów wykorzystywanych przy rozwiązywaniu problemów i zadań inżynierskich z zakresu szeroko rozumianej elektrotechniki.

W procesie kształcenia w coraz większym zakresie wprowadzane są nowoczesne metody aktywizujące pracę i zaangażowanie studentów podczas zajęć dydaktycznych, które bazują na metodach projektowych (PBL - Problem Based Learning), interdyscyplinarnych (projekty międzywydziałowe) i technik zdalnych wspomagających nauczanie (e-learning, blended learning). Do przedmiotów wykorzystujących metody kształcenia, które stymulują studentów do samodzielności i pełnienia aktywnej roli w procesie uczenia się należą m.in.:

- *Międzywydziałowy Projekt Interdyscyplinarny BIM*, którego celem jest zapoznanie słuchaczy z nowoczesnym systemem projektowania obiektów budowlanych BIM (ang. Building Information Modelling) oraz z zagadnieniami projektowania zintegrowanego, współpracy międzybranżowej oraz wykorzystania idei BIM w praktyce projektowej. Przedmiot realizowany jest we współpracy z Wydziałem Architektury, Inżynierii lądowej i Zarządzania - studenci pracują w grupach projektowych składających się z przedstawicieli różnych wydziałów.

- *Kreatywny Semestr Projektowy (INFOX)*, w którym wykorzystywane są metody nauczania: PBL oraz DT (Design Thinking). Studenci, podzieleni są na zespoły, spotykają się w czasie co najmniej czterech godzin w tygodniu, aby wspólnie pracować nad projektami (jeden zespół pracuje nad jednym projektem), a opiekę nad zespołem sprawuje tutor.

Z uwagi na pracę w zespołach studentów z różnych wydziałów wykorzystywane są na tych przedmiotach techniki pracy zespołowej i techniki informacyjno – komunikacyjne (m.in.. MS Teams).

- *Projekt przejściowy indywidualny*, a także projekty ukierunkowane na wykształcenie umiejętności badawczych, jak np. *Projekt badawczy*, *Indywidualny projekt badawczy*, *Projekty zespołowy przejściowy zespołowy* umieszczone w programie studiów I i II stopnia.

Należy przy tym zauważyć, że władze Wydziału dbają o rozwój kompetencji dydaktycznych pracowników poprzez delegowanie ich na szkolenia z nowoczesnych, aktywizujących metod dydaktycznych oraz podnoszących kompetencje językowe (dla pracowników prowadzących zajęcia w języku angielskim). W ostatnich dwóch latach w szkoleniach z metod zorientowanych projektowo, nowoczesnych metod wspomagania nauczania, technik prezentacji wzięło udział 22 pracowników WE, a w szkoleniach językowych 16 osób. Ponadto, w bieżącym roku 3 pracowników zostało delegowanych na studia MBA mających na celu podniesienie ich kompetencji w zakresie procesów zarządzania dydaktyką i badaniami na wydziale (kierownicy Zakładów i projektów badawczych).

Wykorzystywane na ocenianym kierunku metody dydaktyczne stymulują studentów do samodzielności i pełnienia aktywnej roli w procesie uczenia się. Studenci mają także możliwość uczestniczenia w pracach 12 działających na WE kół naukowych, co daje możliwości pogłębiania ich zainteresowań naukowych. Członkowie kół naukowych aktywnie uczestniczą w realizacji prac naukowo-badawczych, a uzyskiwane efekty są często nagradzane na różnego rodzaju konkursach, również międzynarodowych. Przykładowe osiągnięcia kół naukowych:

- WU Thrust: 4 miejsce na konkursie Droniada 2017, 2 miejsce Droniada 2018, 2 miejsce Droniada 2019, wyróżnienie w konkursie DPD startup contest 2019,
- Adek: nagrody zdobyte podczas międzynarodowych zawodów gokartów elektrycznych E-Kart Challenge 2019 Limoges, za Układ do równomiernego ładowania ogniów, Komputer pokładowy, Całokształt; Wicemistrzostwo Europy w kategorii sprint w wyścigach elektrycznych gokartów na Międzynarodowych zawodach gokartów elektrycznych E-Kart Challenge 2017 Limoges,
- KNR: EastROBO 2019 – 1 miejsce w kategorii sumo dla robota „Wisienka”, Bitwy Robotów 2019 – 2 miejsce w kategorii MiniSumo dla dla robota „Wisienka”, Międzynarodowe Zawody Carolo Cup 2019 w Braunschweig w Niemczech, prezentacja czwartego modelu autonomicznego samochodu Selfie, trzecie miejsce w konkurencji jazda z parkowaniem, szóste w klasyfikacji generalnej,
- Koło Naukowe Robotów Mobilnych KNRM RAR: pierwsze miejsce w konkursie na najlepszy artykuł zaprezentowany podczas XVI Konferencji Studenckich i Doktoranckich Kół Naukowych nt. „Nauka młodych – osiągnięcia i perspektywy”, która odbyła się 11-12 września 2017 r. na Uniwersytecie Przyrodniczo-Humanistycznym w Siedlcach.

Studenci ocenianego kierunku mają możliwość uczestniczenia w pracach naukowo-badawczych prowadzonych przez pracowników WE, na przykład w ramach realizacji *Indywidualnych Projektów Badawczych* lub podczas przygotowywania prac dyplomowych. Istnieje także możliwość odbycia praktyki zawodowej przez szczególnie zdolnych i wybranych studentów w laboratoriach badawczych poszczególnych Katedr, uczestnicząc w prowadzonych w nich pracach naukowych. Na II stopniu studiów studenci mogą realizować swoje projekty badawcze, prace przejściowe i dyplomowe, które stanowią wybrane elementy badań prowadzonych przez pracowników WE. Przykładem mogą być projekty badawcze z zakresu systemów napędowych, gdzie studenci uczestniczą w realizacji wybranych fragmentów badań prowadzonych w zespole profesora, a tematy prac dyplomowych dobierane są jako fragmenty większych prac badawczych, np. praca dyplomowa inżynierska pt. *Badanie symulacyjne małej elektrowni wiatrowej z prądnicą asynchroniczną*.

Należy podkreślić, że zajęcia projektowe, a także seminarium i praca dyplomowa wychodzą naprzeciw zaspokajaniu indywidualnych potrzeb studentów, umożliwiając ich rozwój i realizację ich oryginalnych rozwiązań i pomysłów.

Według informacji przekazanych przez studentów ocenianego kierunku uczestniczą oni w zajęciach prowadzonych w oparciu o następujące metody dydaktyczne: wykład podający, dyskusja, praca grupowa, praca z wykorzystaniem specjalistycznego sprzętu oraz przy zastosowaniu specjalistycznego oprogramowania komputerowego. Z punktu widzenia studentów ocenianego kierunku, stosowane metody dydaktyczne pozwalają na realizację zakładanych efektów uczenia się, w tym przygotowują do prowadzenia działalności naukowej. Ponadto, studenci są motywowani przez prowadzących do aktywnego udziału w zajęciach i samodzielnej pracy poza nimi poprzez możliwość otrzymania dodatkowych punktów za aktywność, które przekładają się na ocenę końcową z danego przedmiotu. Najlepsi studenci mogą ubiegać się o stypendium Rektora.

W opinii studentów ocenianego kierunku treści programowe prezentowane podczas zajęć odpowiadają zakładanym efektom uczenia się. Ponadto, pozwalają na pełną ich realizację oraz są aktualne względem obecnego stanu wiedzy w danej dyscyplinie naukowej oraz odpowiadają zakresowi działalności naukowej nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia na ocenianym kierunku studiów. Podczas zajęć studentom są tłumaczone i szczegółowo wyjaśniane wszystkie aspekty związane z tematyką danego przedmiotu, przy czym odbywa się to w sposób przystępny i zrozumiały przez studentów.

Ponadto, studenci poinformowali ZO PKA, że w ich ocenie sekwencja przedmiotów w poszczególnych semestrach jest opracowana poprawnie. Formy prowadzenia zajęć i ich proporcje oraz czas trwania studiów pozwalają na osiągnięcie zakładanych efektów uczenia się. Podczas spotkania z ZO PKA studenci ocenianego kierunku poinformowali, że w ich opinii, liczba punktów ECTS została prawidłowo przyporządkowana do poszczególnych przedmiotów, a oszacowany sumaryczny nakład pracy dla poszczególnych modułów pozwala na prawidłową realizację programu studiów. Ponadto uczestnicy studiów stacjonarnych poinformowali, że ponad połowę zakładanej liczby punktów ECTS uzyskują podczas zajęć wymagających bezpośredniego udziału studentów i osób prowadzących zajęcia, a oferta dostępnych specjalności w pełni ich satysfakcjonuje.

Studenci posiadający wybitne osiągnięcia naukowe, artystyczne lub sportowe, będący osobami niepełnosprawnymi, realizujący więcej niż jeden program studiów stacjonarnych, będący rodzicami oraz przyjęci na studia w wyniku potwierdzenia efektów uczenia się mogą ubiegać się o studiowanie w trybie indywidualnej organizacji studiów (IOS). IOS umożliwia studentowi zmianę tempa studiowania oraz, jeżeli to możliwe, indywidualny plan zajęć. Studenci osiągający wyróżniające wyniki w nauce mogą ubiegać się o realizację indywidualnego planu studiów (IPS), który polega na zmianie przedmiotów, w tym realizowanych na innych wydziałach lub innych uczelniach, zapewniających osiągnięcie efektów uczenia się zgodnych z programem studiów realizowanym przez studenta (Zasady szczegółowo opisane w Regulaminie studiów EW). Wymagane jest wówczas zaakceptowanie przez opiekuna naukowego oraz dziekana wniosku *PD_154 Wniosek IPS*. Według procedury *PD_154* nadzór merytoryczny nad indywidualizacją procesu kształcenia sprawuje opiekun naukowy. Liczba studentów realizująca IPS w semestrze letnim 2018/2019 wynosiła: I stopień 21; II stopień 34. Wydział nie prowadzi obecnie Indywidualnej Organizacji Studiów z uwagi na wprowadzenie tej formy dopiero od 1 października 2019 do Regulaminu studiów PW. Studenci poinformowali ZO PKA, że możliwości indywidualizacji procesu kształcenia, które oferuje im Uczelnia, w pełni ich satysfakcjonują oraz, że chętnie z nich korzystają.

Ponadto, studenci WE mają możliwość dostosowania kształcenia do swoich zainteresowań i preferencji poprzez wybór ścieżki specjalizacyjnej. Istnieje też możliwość realizacji indywidualnych projektów badawczych (zasady opisane w regulaminie *PD_208 Regulamin realizacji ind proj badawczych.pdf*).

Studenci z niepełnosprawnościami, w zależności od stopnia i rodzaju niepełnosprawności, mogą ubiegać się o zwiększenie progu dopuszczalnej absencji na zajęciach dydaktycznych, przy zachowaniu konieczności realizacji wszystkich zakładanych efektów uczenia się oraz otrzymywanie materiałów dydaktycznych, w tym podręczników i innego rodzaju piśmiennictwa w formie alternatywnej i dostosowanej do rodzaju niepełnosprawności. W tym zakresie obowiązują zasady określone w § 11 oraz § 17 Regulaminu Studiów PW, natomiast Wydział nie posiada odrębnych uregulowań w tym zakresie. Za wsparcie i koordynację działań na rzecz osób niepełnosprawnych odpowiada bezpośrednio Biuro Spraw Studenckich, sekcja ds. Osób niepełnosprawnych (<https://www.bip.pw.edu.pl/Sklad-osobowy/Administracja-Centralna/Biuro-Spraw-Studenckich/Sekcja-ds.-Osob-Niepelnosprawnych>), a dokumenty związane z procedurami wsparcia osób niepełnosprawnych są publicznie dostępne pod adresem <https://www.bss.pw.edu.pl/Sekcja-ds.-Osob-Niepelnosprawnych/Dokumenty>

Na WE PW, na kierunku elektrotechnika, praktyki zawodowe są obowiązkowe na wszystkich studiach I stopnia, w tym stacjonarnych (praktyka kierunkowa), jak również na studiach niestacjonarnych (praktyka zawodowa). Zasady i formę odbywania praktyk określają wewnętrzne akty prawne Uczelni (Regulamin Studiów PW, Regulamin Praktyk Studenckich). Praktyki odbywają się w wymiarze 120 godzin po VI semestrze studiów, za które student otrzymuje 4 punkty ECTS. Na studiach II stopnia praktyki nie są wymagane.

Studenci samodzielnie i aktywnie poszukują miejsc odbywania praktyk. W przypadku nieznalesienia zainteresowanego zakładu pracy, Biuro Karier PW wspiera studentów poprzez wskazanie wykazu możliwych miejsc odbywania praktyk. Po wskazaniu przez studenta miejsca odbywania praktyki, Pełnomocnik Dziekana ds. Praktyk zatwierdza to miejsce w oparciu o określone i formalnie przyjęte kryteria jakościowe (zawarte w zapisach ww. Regulaminu praktyk), w tym dokonuje oceny profilu produkcyjnego firmy. Pełnomocnik nie dokonuje wizji lokalnej zakładu

pracy, wyposażenia stanowisk pracy i kwalifikacji kadry technicznej, ze względu na odbywanie praktyk przez studentów w większości praktyk w zakładach pracy, przedsiębiorstwach produkcyjnych i instytucjach publicznych, które z Wydziałem współpracują już od wielu lat, a kadra inżynierska jest w znacznej części absolwentami PW lub współpracuje na bieżąco z Wydziałem.

Praktyki odbywają się w zakładach, których działalność odpowiada celom i programowi praktyk. Informacje dotyczące organizacji i odbywania praktyk studenckich są dostępne na stronie internetowej Uczelni. Firmy, z którymi Wydział podpisał umowy w sprawie odbywania studenckich praktyk zawodowych, to z reguły największe zakłady przemysłowe i usługowe regionu, np.: PKP Energetyka, Stadler Polska, EMEA Gateway, ENCO, POLREGIO Przewozy Regionalne i inne. Należy zaznaczyć, że udostępniona infrastruktura i wyposażenie miejsc odbywania praktyk są zgodne z potrzebami procesu nauczania i uczenia się, a także umożliwiają osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się oraz prawidłową realizację praktyk.

We wstępnej fazie praktyk studenci odbywają szkolenia z zakresu BHP i specjalistyczne szkolenia stanowiskowe. Podczas całego przebiegu praktyki studenci mają wsparcie ze strony doświadczonych pracowników zatrudnionych w poszczególnych przedsiębiorstwach i firmach. Lokalizacja miejsc praktyk jest na ogół związana z miejscem zamieszkania lub pobytem studentów podczas praktyk.

Na podstawie dokonanego przez Wydział doboru miejsc odbywania praktyk, ZO PKA ocenił, że infrastruktura i wyposażenie tych miejsc w zakładach pracy są zgodne z potrzebami procesu nauczania i uczenia się, a także umożliwiają osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się oraz prawidłową realizację praktyk. Zauważalnym mankamentem jest jednak brak wykonywania hospitacji praktyk przez Pełnomocnika Dziekana ds. Praktyk w miejscu ich odbywania. Wynika to z faktu, że wykonuje on swoje zadania jednoosobowo, przy kilkusetosobowej grupie studentów Wydziału (studiów stacjonarnych i niestacjonarnych), a praktyki odbywają się w krótkim okresie czasu (4 tygodni). Pełnomocnik dokonuje tylko wrywkowej weryfikacji poprawności odbywania praktyk poprzez kontakty telefoniczne z wybranymi zakładami pracy.

Analizowana dokumentacja dotycząca przebiegu i zaliczania praktyk jest prowadzona prawidłowo. W analizowanych dokumentach dokonywano: precyzyjnego określenia miejsca i terminu odbywania praktyk, charakterystykę przedsiębiorstwa, w której praktykę student odbywał, zakresy wykonywanych przez praktykanta zajęć w poszczególnych miesiącach oraz wnioski i opinie zakładowego opiekuna praktyk. Nie bez znaczenia jest fakt, że odbyta praktyka zawodowa na kierunku elektrotechnika przyczynia się do doskonalenia umiejętności organizacji pracy własnej, pracy zespołowej, efektywnego zarządzania czasem, sumienności i odpowiedzialności za powierzone zadania.

ZO PKA zwrócił uwagę na brak zgodności zapisów Regulaminu praktyk z tzw. „Porozumieniem o organizacji obowiązkowych praktyk studenckich”, które jest standardowo na PW zawierane pomiędzy Uczelnią, a zakładami pracy. Chodzi tu o zapis § 4 ust. 2 ww. Porozumienia, w którym studenta zobowiązuje się do m.in. przestrzegania obowiązujących w zakładzie pracy zasad dyscypliny i godzin pracy. Wszystkie zakłady pracy w Polsce realizują wymiar godzin pracy zgodny z ustawą Kodeks pracy (czyli 8 godzinny dzień pracy, 40 godzin tygodniowo), natomiast studenci mają odbywać praktykę 114 godzin (gdyż 6 godzin zabiera im przygotowanie do realizacji praktyk, zgodnie z Kartą Przedmiotu – 1ZE1850) w ciągu 4 tygodni, co daje średnio poniżej 6 godzin dziennie. W sposób zdecydowany dezorganizuje to procesy w zakładzie pracy, na co też zwracali uwagę pracodawcy, a potwierdza to również analizowana dokumentacja toku praktyk, gdzie w tzw. „Sprawozdaniu z przebiegu praktyk studenckich” pracodawca na 23 dni robocze (w lipcu 2019 r.) zwolnił studenta (wpis: „nieobecność usprawiedliwiona”) z realizacji zadań w ciągu łącznie 6 dni roboczych.

ZO PKA zwrócił także uwagę na brak zgodności zapisów Regulaminu praktyk z tzw. „Porozumieniem ...”, gdzie w§ 4 ust. 7 ww. Porozumienia, student zobowiązany jest do złożenia sprawozdania z przebiegu praktyk. W rzeczywistości w ww. wzorze „Sprawozdania z przebiegu praktyk studenckich” student wypełnia tylko i wyłącznie tzw. meta dane, czyli dane podstawowe (np. termin odbywania praktyki, jej miejsce, nazwę i adres zakładu pracy/ instytucji, dane koordynatora praktyk z ramienia zakładu pracy i profil działalności gospodarczej firmy). Brakuje tam natomiast opinii studenta o realizacji programu praktyk, jego wniosków i spostrzeżeń, które mogłyby przyczyniać się do

ulepszenia procesu realizacji praktyk. Za opis realizacji zadań, ich zgodności z programem praktyk (ustalonym indywidualnie pomiędzy studentem i zakładem pracy, zgodnie ze specyfiką produkcyjną lub usługową firmy), odpowiada koordynator praktyki ze strony Podmiotu zewnętrznego. Opinia na temat przebiegu praktyki oraz ocena efektów kształcenia (zredagowanych na bardzo ogólnym poziomie) dokonywana jest przez koordynatora danego zakładu pracy. Nie mniej jednak ocena osiągnięcia efektów uczenia się dokonywana przez koordynatora praktyk ma charakter kompleksowy i odnosi się do każdego z zakładanych efektów uczenia się. Należy także zaznaczyć, że kompetencje i doświadczenie oraz kwalifikacje koordynatorów praktyk po stronie zakładów pracy oraz ich liczba umożliwiają prawidłową realizację praktyk.

O bardzo ogólnikowym podejściu do określenia efektów kształcenia z praktyk świadczy chociażby fakt, że studenci WE PW posługują się formularzami Sprawozdania z Wydziału Mechatroniki PW i wykorzystują wykaz zawartych tam efektów uczenia się (np. *Zna zagadnienia dotyczące urządzeń, technologii lub procesów definiujących specyfikę firmy organizującej praktykę, Rozumie i stosuje zasady BHP w miejscu pracy*).

Reasumując należy zaznaczyć, że efekty uczenia się zakładane dla praktyk są zgodne z efektami uczenia się przypisanymi do pozostałych zajęć lub grup zajęć, a treści programowe określone dla praktyk i ich umiejscowienie w planie studiów zapewniają osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się. Przyjęte do realizacji na Wydziale metody weryfikacji i oceny osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się zakładanych dla praktyk, umożliwiają skuteczne sprawdzenie i ocenę stopnia osiągnięcia efektów uczenia się przez studentów.

Studenci bardzo pozytywnie ocenili możliwość wyboru miejsca realizacji praktyk z szerokiej listy firm, przedsiębiorstw i instytucji oferowanych przez jednostkę, które znajdują się w portalu internetowym ISOD i są na bieżąco uaktualniane. Studenci obecni na spotkaniu z ZO PKA nie mieli żadnych uwag i zastrzeżeń do pracy Pełnomocnika Dziekana ds. Praktyk Studenckich, zwracając uwagę na dużą pomoc i wsparcie merytoryczne dla zwracających się studentów w procesie doboru miejsca odbycia praktyki zawodowej.

Studenci studiów stacjonarnych pozytywnie ocenili swoje harmonogramy zajęć. Przerwy pomiędzy zajęciami pozwalają na załatwienie spraw studenckich lub zjedzenie posiłku. Mają także możliwość przenoszenia się pomiędzy grupami, w ramach wolnych miejsc lub, po uzgodnieniu z prowadzącym, zmianę terminu danych zajęć. Wszystkie zajęcia są prowadzone w obrębie jednego kampusu PW, co eliminuje konieczność przemieszczania się między lokalizacjami budynków dydaktycznych Uczelni, które znajdują się w różnych częściach miasta. W opinii studentów organizacja roku akademickiego pozwala na zrealizowanie wszystkich zakładanych efektów uczenia się. Podczas wizytacji nie było możliwości zebrania opinii studentów studiów niestacjonarnych na temat organizacji roku akademickiego i harmonogramu zajęć, ze względu na brak spotkania ZO PKA z uczestnikami tej formy studiów. Wyniki kolokwium, projektów lub innych form weryfikacji stopnia osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się są przedstawiane studentom najczęściej na następnych zajęciach z danego przedmiotu, co w ocenie ZO PKA pozwala na skuteczne przekazywanie studentom informacji zwrotnej o uzyskanych efektach. Jednakże studenci wskazali kilka przedmiotów, gdzie wyniki studenci otrzymują na zakończenie semestru, niezależnie od terminu przeprowadzenia kolokwium lub oddania projektu. We wspomnianych przypadkach, członkowie wydziałowego organu samorządu studentów interweniują u władz dziekańskich. Interwencje te najczęściej przyspieszają termin uzyskania wyników.

Do planowania zajęć dydaktycznych stosowany jest na WE moduł *Planowanie zajęć* w systemie wsparcia dydaktyki ISOD. W celu efektywnego wykorzystania przez studentów czasu przeznaczonego na udział w zajęciach studenci przydzielani są do grup studenckich, dla których układany jest plan pozbawiony konfliktów z minimalną liczbą przerw tzw. "okienek" (realizacja tzw. Planu wzorcowego studenta). Po zapisaniu się studenta na przedmiot student jest zapisywany na konkretne zajęcia w kalendarzu. Student może samodzielnie zmienić przypisane mu terminy zajęć za pośrednictwem systemu lub w czasie spotkania i za zgodą wykładowcy. Zasady zapisu na przedmioty i wyboru zajęć są opisane regulaminie *PD_209 Regulamin deklarowania przedmiotów*.

Na studiach niestacjonarnych liczba zjazdów w semestrze wynosi 8 oraz dwa zjazdy egzaminacyjne. Średnia liczba godzin wynosi: 5 w piątek; 10 w sobotę; 6 w niedzielę. Organizacja roku

akademickiego regulowana jest Regulaminem studiów i zarządzeniem Rektora PW. Na studiach stacjonarnych zajęcia podzielone są na dwa semestry: zimowy i letni. W każdym semestrze zajęcia trwają 15 tygodni, a sesja egzaminacyjna dwa tygodnie. Sesja poprawkowa trwa dwa tygodnie we wrześniu. Na studiach niestacjonarnych zajęcia podzielone są dwa semestry: zimowy i letni. W każdym semestrze odbywa się 9 zjazdów, a sesja egzaminacyjna odbywa się na dwóch zjazdach. Sesja poprawkowa realizowana jest podczas dwóch pierwszych zjazdów we wrześniu. Na studiach stacjonarnych zajęcia rozpoczynają się o godz. 8:15 i trwają maksymalnie do godz. 21. Natomiast na studiach niestacjonarnych zajęcia rozpoczynają się w piątki o godz. 16:10. W przypadku zajęć trwających ponad 8 godz. w planach zajęć jest uwzględniana przerwa obiadowa.

Reasumując, rozplanowanie zajęć dydaktycznych umożliwia efektywne wykorzystanie czasu przeznaczonego na udział w procesie kształcenia oraz samodzielne uczenie się. Terminy prac etapowych (kolokwii, składania opracowań i sprawozdań itp.) są odpowiednio wcześniej zapowiedziane. Istnieje możliwość zapoznania się z wynikami ocen prac etapowych. Harmonogram sesji jest planowany odpowiednio wcześniej i podawany studentom do wiadomości. W harmonogramie zapewniono prawidłowy rozkład egzaminów. Zapewniono odpowiednią odległość w czasie pomiędzy kolejnymi egzaminami.

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 2

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Treści programowe są zgodne z przyjętymi efektami uczenia się oraz z aktualnym stanem wiedzy i metodyki prowadzenia badań w dyscyplinie automatyka, elektronika i elektrotechnika, do której kierunku jest przyporządkowany, jak również z zakresem aktywnie prowadzonej działalności naukowej pracowników WE. Zajęcia dydaktyczne, które tworzą program studiów, zapewniają uzyskanie wszystkich założonych efektów uczenia się.

Zarówno program kształcenia na kierunku elektrotechnika, jak również możliwości osiągnięcia założonych efektów uczenia się należy ocenić pozytywnie. Jego realizacja jest dobrze zaplanowana. Łączny wymiar godzin na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych I oraz II stopnia, łączny nakład pracy studenta, mierzony liczbą punktów ECTS, jak również wymiary godzin i nakład pracy studenta zaplanowany w odniesieniu do poszczególnych przedmiotów umożliwiają osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia, zarówno kierunkowych, jak i efektów przedmiotowych.

Organizacja procesu kształcenia nie budzi zastrzeżeń. Przyjęty na ocenianym kierunku czas trwania i harmonogram realizacji programu studiów oraz formy i organizacja zajęć dydaktycznych, a także liczba semestrów i godzin zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich i przeznaczonych na realizację poszczególnych form zajęć oraz szacowany nakład pracy studentów, mierzony liczbą punktów ECTS, umożliwiają studentom osiągnięcie wszystkich zakładanych efektów kształcenia oraz uzyskanie kwalifikacji i kompetencji odpowiadających realizowanemu poziomowi i trybowi kształcenia. Ponadto, proporcje między zajęciami dydaktycznymi realizowanymi w formie wykładów i zajęciami o charakterze praktycznym są prawidłowe i właściwie dostosowane do specyfiki efektów kształcenia oraz treści programowych. Do mocnych stron kształcenia na kierunku elektrotechnika, można m.in. zaliczyć prowadzenie zajęć w szczególności laboratoryjnych w stosunkowo małych grupach, co pozwala na w pełni zindywidualizowane podejście prowadzących do studentów. Ponadto, studenci mają szerokie możliwości kształtowania indywidualnych ścieżek rozwoju m.in. poprzez zróżnicowaną pod względem tematycznym ofertę specjalności, możliwość studiowania w trybie indywidualnej organizacji studiów lub indywidualnego planu studiów, udział w programach wymiany międzynarodowej i w pracach naukowych realizowanych przez pracowników WE (m.in. w ramach Indywidualnych Programów Badawczych), wybór miejsca odbywania praktyki zawodowej, tematu i opiekuna pracy dyplomowej; a także poprzez udział w pracach aktywnie działających kół naukowych.

Metody kształcenia są właściwie dobrane do ocenianego kierunku i zorientowane na studentów. Motywują ich do aktywnego udziału w procesie nauczania i uczenia się oraz pozwalają na osiągnięcie efektów uczenia się. W tym w szczególności umożliwiają na studiach I stopnia przygotowanie do realizacji zadań praktycznych i do prowadzenia badań naukowych, a na studiach II stopnia aktywny udział w działalności naukowej. Ponadto, stymulują studentów do samodzielnej pracy oraz zapewniają ich indywidualny rozwój, a także uzyskanie wszystkich zakładanych kompetencji, w tym również kompetencji językowych. Stymulują studentów do samodzielnej pracy oraz zapewniają indywidualny rozwój.

W opinii ZO PKA praktyki zawodowe na ocenianym kierunku są organizowane w sposób prawidłowy i umożliwiają nabycie umiejętności praktycznych, a także kompetencji społecznych, jakie są niezbędne na rynku pracy. W zakresie sposobu realizacji praktyk ZO PKA rekomenduje:

- dostosowanie wymiaru praktyk (obecnie 114 godzin) do obowiązujących w zakładach pracy wewnętrznych regulaminów dotyczących organizacji pracy w firmie oraz ustawy Kodeks pracy, z uwzględnieniem 8 godzinnego dnia pracy, np. poprzez zmianę wymiaru praktyk z 4 na 3 tygodnie pracy lub wydłużenie wymiaru praktyk z obecnych 114 na 160 godzin pracy studenta,
- rozważenie zmiany formularza pt. „*Sprawozdanie z przebiegu praktyk studenckich*” w taki sposób, aby uwzględniał on możliwość wyrażania opinii studenta o realizacji programu praktyk, zawierał jego wnioski i spostrzeżenia, które mogłyby przyczyniać się do ulepszenia procesu realizacji praktyk.

Realizacja praktyk na kierunku elektrotechnika, w tym zarówno program praktyk zawodowych, organizacja i nadzór nad ich realizacją, sposób dokumentowania przebiegu praktyk, dobór miejsc odbywania praktyk, w tym infrastruktura i wyposażenie miejsc ich odbywania, a także kompetencje, doświadczenie i kwalifikacje opiekuna praktyki, zapewniają osiągnięcie efektów kształcenia przez studentów, w szczególności tych, które są związane z przygotowaniem zawodowym.

Studenci podczas spotkania z ZO PKA wypowiedzieli się pozytywnie na temat programu i planu studiów. Po przeanalizowaniu harmonogramu zajęć należy stwierdzić, że zostaje zachowana higiena czasu pracy.

Na WE PW stworzone są odpowiednie warunki do pełnego uczestnictwa osób niepełnosprawnych w procesie kształcenia poprzez dostosowanie form zajęć do potrzeb studenta, a ponadto studenci mają wsparcie w zależności od stopnia i potrzeb wynikających z dysfunkcji, zarówno na poziomie Wydziału, jak również Uczelni.

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

Brak

Zalecenia

Brak

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 przyjęć kandydatów na studia na dany rok akademicki określa Uchwała Senatu PW, która podejmowana jest na 16 miesięcy przed rozpoczęciem rekrutacji. Jej treść jest każdorazowo publikowana w internetowym portalu rekrutacyjnym PW (<https://www.pw.edu.pl/Rekrutacja>). W obecnym roku akademickim obowiązywała Uchwała nr 98/XLIX/2017 Senatu PW z 24 maja 2017 r. w sprawie warunków i trybu rekrutacji na studia I oraz II stopnia, profili kształcenia oraz form tych

studiów na poszczególnych kierunkach, prowadzonych w roku akademickim 2018/2019. Natomiast w bieżącym roku zostały uchwalone dwie kolejne chwały, tj.: Uchwała nr 213/XLIX/2018, która została podjęta 23 maja 2018 r. i dotyczy roku akademickiego 2019/2020 oraz Uchwała nr 370/XLIX/2019 z 26 czerwca 2019 r., która dotyczy rekrutacji w roku akademickim 2020/2021. Proces rekrutacji odbywa się drogą elektroniczną za pomocą systemu informatycznego REKRUTACJA opracowanego przez Centrum Informatyzacji PW. Natomiast postępowania rekrutacyjne w sprawie przyjęć na studia są prowadzone przez komisje powoływane na poszczególnych wydziałach PW. Na wizytowanym Wydziale są dwie komisje rekrutacyjne, oddzielnie dla studiów stacjonarnych i niestacjonarnych. Komisje są powoływane na Radzie WE (zmiana od 01.10.2019 r.) na posiedzeniu w marcu, a okres działania komisji trwa od 1 kwietnia danego roku akademickiego do 31 marca w kolejnym roku i obejmuje rekrutację odpowiednio na studia rozpoczynające się w październiku i w lutym.

Podstawą przyjęcia na studia I stopnia w trybie stacjonarnym są punkty przyznawane kandydatowi za przedmioty, z których zdawał egzamin maturalny, dojrzałości lub egzamin w ramach matury międzynarodowej. Przyjęcia kandydatów na studia odbywają się na zasadach konkursowej procedury kwalifikacyjnej opartej na obliczanej liczbie punktów rekrutacyjnych. Uchwała Senatu PW dokładnie określa formułę i zasady obliczania punktów rekrutacyjnych, precyzuje przedmioty maturalne i przypisuje im wagi, które są zróżnicowane w zależności od kierunku studiów. W postępowaniu rekrutacyjnym na kierunku elektrotechnika kandydaci otrzymują punkty za wyniki z egzaminu maturalnego z następujących przedmiotów: matematyka i fizyka z wagą 1; informatyka z wagą 0,75; chemia i biologia z wagą 0,5 oraz język obcy z wagą 0,25. Wyniki matury na poziomie rozszerzonym są przeliczane na punkty kwalifikacyjne ze współczynnikiem 1, a wyniki matury na poziomie podstawowym ze współczynnikiem 0,5. Dodatkowo, w procesie obliczania punktów kwalifikacyjnych, są uwzględniane oceny z dyplomu potwierdzającego uzyskanie kwalifikacji zawodowych na poziomie technika z wagą 0,75. Na ocenianym kierunku brane są pod uwagę następujące zawody: technik elektroenergetyk transportu szynowego, technik elektryk, technik energetyk, technik elektroniki, technik mechatroniki oraz technik automatyki. Zasady te dotyczą roku akademickiego: 2018/19, 2019/2020 oraz 2020/2021. Ustalone minimalne progi punktowe dla studiów stacjonarnych I stopnia z lat 2015 – 2018 na semestr rozpoczynający się w październiku były następujące: 115, 112, 120 i 103. Natomiast dla kierunku elektrotechnika prowadzonym w języku angielskim - electrical engineering - były znacznie niższe i wynosiły, odpowiednio: 72, 70, 91 i 91.

Na studia II stopnia przyjmowani są kandydaci, którzy uzyskali dyplom ukończenia studiów I stopnia na kierunku elektrotechnika lub kierunkach pokrewnych o podobnych efektach uczenia się. Jako pokrewne uznawane są następujące kierunki: energetyka, elektronika, automatyka i robotyka, mechatronika i informatyka. Podstawą kwalifikacji jest analiza dokumentów, którą przeprowadza Wydziałowa Komisja Rekrutacyjna. Na podstawie uzyskanych informacji Komisja ocenia, czy kandydat aplikujący na studia II stopnia posiada wymagane kwalifikacje i kompetencje konieczne do przyjęcia. W przypadku stwierdzenia rozbieżności programów studiów I stopnia w odniesieniu do programu studiów na kierunku elektrotechnika, komisja stwierdza konieczność uzupełnienia kompetencji poprzez zaliczenie dodatkowych przedmiotów. Przedmioty i terminy ich zaliczenia ustala każdorazowo Prodziek ds. studiów. Wydział nie stosuje preferencji dla własnych kandydatów, którzy ukończyli studia na kierunku elektrotechnika. Jeżeli liczba wstępnie zakwalifikowanych osób przekroczy liczbę miejsc, uruchamia się drugi etap kwalifikacji, w którym przeprowadza się dodatkowo rozmowę kwalifikacyjną.

Na studia niestacjonarne przyjmowani są kandydaci, którzy złożyli wymagane dokumenty, nie jest przeprowadzana kwalifikacja.

Limity przyjęć na rok akademicki 2018/2019 zostały określone przez Senat PW Uchwałą nr 196/XLIX/2018 z 28 marca 2018 r., co wynika bezpośrednio z zapisów Uchwały nr 98/XLIX/2017 Senatu PW z 24 maja 2017 r. (§1 ust. 4). Natomiast limity przyjęć na rok akademicki 2019/2020 zostały określone przez Rektora PW, co wynika z zapisów Uchwały nr 284/XLIX/2018 Senatu PW z 19 grudnia 2018 r. (§1 ust. 4). W każdym przypadku określenie limitów następuje na wniosek Wydziału. Maksymalna możliwa do uzyskania liczba punktów w procesie rekrutacji na studia stacjonarne I stopnia wynosi 225, co wynika z zapisów uchwały rekrutacyjnej. Nie jest ustalona liczba punktów wymaganych

do przyjęcia na studia, ponieważ jest ona w sposób dynamiczny ustalana przy każdej rekrutacji po sprawdzeniu, jaki poziom punktów odpowiada założonym limitom przyjęć i jest uzależniona od wyników matur. Potencjalni kandydaci mogą porównać limity punktowe określone dla poszczególnych kierunków studiów na PW, w kolejnych latach, które są dostępne na stronie: <https://www.pw.edu.pl/Rekrutacja/Studia-I-i-II-stopnia/Studia-stacjonarne-I-stopnia/Progi-punktowe-z-ubieglych-lat>. Przy obecnej rekrutacji na ocenianym kierunku ustalono minimalny limit punktów na poziomie 111 pkt.

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

Zasady uznawania i potwierdzania efektów i okresów kształcenia oraz kwalifikacji uzyskanych w szkolnictwie wyższym, a także stosowana skala ocen zostały określone w obowiązującym na Uczelni Regulaminie studiów w PW, który stanowi Załącznik do uchwały nr 363/XLIX/Senatu PW z 26 czerwca 2019 r. W szczególności w § 13 określono w sposób szczegółowy tryb i warunki formalne, jakie musi spełniać kandydat, a także zasady przyjęcia na studia w PW w trybie przeniesienia z innej uczelni polskiej lub zagranicznej. W procedurach uznawania efektów korzysta się z systemu punktów ECTS. Na podstawie dokumentacji przebiegu studiów w uczelni macierzystej Dziekan może uznać efekty uczenia się osiągnięte przez studenta oraz zaliczenia przedmiotów uzyskane przez studenta przed przyjęciem na studia w PW. Ponadto, Dziekan wydziału przyjmującego studenta określa warunki przyjęcia na studia, w tym potrzebę przeprowadzenia sprawdzianu kwalifikacyjnego, liczbę uznanych zaliczonych semestrów studiów oraz wyznacza dodatkowe przedmioty do realizacji wynikające z różnic programowych, a także terminy ich zaliczenia. W przypadku rozbieżności osiągniętych efektów uczenia się w uczelni macierzystej w stosunku do efektów uczenia się osiągniętych na wydziale przyjmującym na tym samym etapie studiowania przyjęcie na studia następuje na semestr studiów odpowiednio niższy niż semestr, na którym student był ostatnio zarejestrowany w uczelni macierzystej.

Natomiast w § 25 określono warunki i zasady, na podstawie których student może realizować część programu studiów poza jednostką macierzystą, np. na innym wydziale Uczelni lub w innej uczelni krajowej lub zagranicznej, w szczególności na podstawie porozumień międzyuczelnianych, wynikających z uczestnictwa Uczelni w krajowych lub międzynarodowych programach wymiany studentów. W tym wypadku wymagane jest uzyskanie zgody Dziekana, która stanowi rodzaj promesy uznania zaliczeń przedmiotów, uzyskanych przez studenta, na poczet wymagań programu studiów realizowanego w jednostce macierzystej. Decyzję o uznaniu zaliczeń przedmiotów uzyskanych przez studenta poza jednostką macierzystą podejmuje Dziekan na wniosek studenta, po zapoznaniu się z przedstawioną przez niego dokumentacją przebiegu studiów odbytych poza jednostką macierzystą. Warunkiem uznania tych zaliczeń jest stwierdzenie zbieżności efektów uczenia się, osiągniętych przez studenta, z efektami uczenia się określonymi dla przedmiotów wskazanych w programie studiów w jednostce macierzystej. Dziekan określa liczbę punktów przypisanych do przedmiotów zaliczonych przez studenta i dokonuje konwersji uzyskanych ocen na system ocen stosowany w PW, jeżeli te przedmioty nie mają przyporządkowanej liczby punktów lub system ocen stosowany w uczelni przyjmującej studenta jest inny niż w PW.

W przypadku studentów, którzy chcą realizować część programu studiów poza uczelnią macierzystą, np. w ramach programu wymiany Erasmus+, wymagane jest złożenie odpowiedniego dokumentu (Learning Agreement) z wykazem zajęć przewidzianych do zaliczenia w uczelni przyjmującej. Prodziekan ds. Studiów WE wyraża zgodę na realizację programu pod warunkiem zbieżności treści merytorycznych i efektów uczenia się w odniesieniu do programu w uczelni macierzystej. Po powrocie z wyjazdu student zobowiązany jest do przedłożenia dokumentu wydanego przez uczelnię zagraniczną z wykazem zaliczonych przedmiotów (Transcript of Records). W programie studiów studenta realizującego program studiów poza uczelnią macierzystą są wykazywane przedmioty zaliczone w uczelni przyjmującej.

Resumując, zasady, warunki i procedury uznawania efektów kształcenia uzyskanych w innej uczelni, zapewniają możliwość jednoznacznej identyfikacji efektów uczenia się oraz oceny ich adekwatności w zakresie odpowiadającym efektom kształcenia określonym w programie studiów.

W szczególnych przypadkach student może zwrócić się z podaniem do Prodziekana ds. Studiów WE o wyrażenie zgody na zaliczanie wskazanych przedmiotów na innym wydziale PW. Zazwyczaj jest to powiązane z Indywidualnym Planem Studiów i dotyczy studentów osiągających wyróżniające wyniki w nauce. Udzielenie zgody jest uwarunkowane zgodnością efektów uczenia się dla proponowanych przedmiotów. Istnieje również możliwość realizowania przez studentów poza jednostką macierzystą przedmiotów, które nie są ujęte w jej programie studiów, które mogą zostać uznane przez dziekana jako ponadprogramowe.

Ponadto w § 26 Regulaminu studiów PW określono warunki, zasady i tryb uznawania osiągnięcia efektów uczenia się w wyniku prowadzonej przez studenta działalności zawodowej, naukowej lub innej. Przedstawiona w tym zakresie dokumentacja, której wymagany zakres merytoryczny określa Dziekan, powinna jednoznacznie potwierdzać osiągnięcie przez studenta efektów uczenia się zbieżnych z efektami uczenia się programu studiów przez niego realizowanego. Dziekan określa również limit punktów możliwych do uzyskania w wyniku uznania osiągnięcia efektów uczenia się. Wniosek o uznanie osiągnięcia efektów uczenia się powinien być zaopiniowany przez nauczyciela akademickiego, którego wyznacza Dziekan. Sporządzona opinia powinna zawierać: ocenę kompletności i rzetelności dokumentacji potwierdzającej osiągnięcie przez studenta efektów uczenia się, a także prawidłowości dokonanego przez studenta oszacowania nakładu pracy związanej z osiągnięciem efektów uczenia i propozycję oceny. W przypadku pozytywnego zaakceptowania wniosku Dziekan zalicza studentowi przedmiot odpowiadający osiągniętym efektom uczenia się wraz z przypisaniem mu liczby punktów, a także wystawia ocenę.

W opinii ZO PKA przyjęte zasady zapewniają możliwość jednoznacznej identyfikacji efektów uczenia się, a także dokonania obiektywnej oceny ich adekwatności w zakresie odpowiadającym efektom uczenia się określonym w obowiązujących programach studiów.

Zasady i warunki uznawania, a także procedury postępowania, związane z potwierdzaniem efektów uczenia się uzyskanych poza systemem edukacji lub studiów są uregulowane przez Uchwałę Senatu PW nr 302/XLVIII/2015 z 20 maja 2015 r. w sprawie potwierdzania efektów uczenia. Uchwała w sposób szczegółowy precyzuje tryb postępowania w procesie uznawania efektów uczenia się uzyskanych na drodze nieformalnej. Przyjęta procedura ubiegania się o potwierdzenie efektów uczenia się jest dostępna na portalu internetowym PW – Rekrutacja, gdzie potencjalni zainteresowani mogą pobrać elektroniczną wersję wzoru wniosku o potwierdzenie efektów uczenia się, odnoszących się do efektów uczenia się określonych dla wskazanych przez kandydata modułów kształcenia wraz z wymaganym załącznikiem (Załącznikiem nr 1 do zarządzenia Rektora PW nr 39/2015). Dostępny jest także do pobrania w formie elektronicznej Schemat procedury przyjęć na studia w wyniku potwierdzenia efektów uczenia się (PEUS), który w sposób jednoznaczny i obrazowy przedstawia kolejne etapy postępowania rekrutacyjnego. W rezultacie potwierdzenia efektów uczenia się można zaliczyć studentowi nie więcej niż 50% punktów ECTS przypisanych do danego programu studiów. Potwierdzanie efektów odbywa się w ramach modułów zajęć, tylko w zakresie przedmiotów i może dotyczyć poszczególnych form zajęć wchodzących w skład konkretnego przedmiotu. Osoba zainteresowana musi złożyć wypełniony wniosek o potwierdzenie efektów uczenia się wraz z załącznikiem i dokumentami formalnymi (świadectwo dojrzałości/dyplom ukończenia studiów, kopię dokumentu tożsamości) oraz dokumentację potwierdzającą posiadanie wymaganego doświadczenia zawodowego, a w szczególności: dokumenty potwierdzające staż pracy i zajmowane stanowiska oraz realizowane zakresy zadań, opis doświadczenia zawodowego, dokumenty potwierdzające odbyte staże, kursy, szkolenia, egzaminy zdane poza systemem szkolnictwa wyższego i inne dokumenty wskazujące, na uzyskanie efektów uczenia się w następstwie działań i doświadczeń zawodowych lub innych, które są zbieżne z efektami kształcenia modułów zajęć, o których zaliczenie ubiega się kandydat. Wniosek wraz z wymaganą dokumentacją należy dostarczyć do Uczelnianego Punktu Konsultacyjnego ds. Potwierdzania Efektów Uczenia się w ściśle określonych na poziomie Uczelni terminach rekrutacyjnych. Dostarczone dokumenty, po ocenie zgodności formalnej i ewentualnych

uzupełnieniach, przekazywane są bezpośrednio do odpowiedniej Wydziałowej Komisji ds. Potwierdzania Efektów Uczenia się, która dokonuje ich wstępnej oceny merytorycznej. Na podstawie tej oceny Komisja zaprasza kandydata w celu ustalenia wymaganego zakresu i terminu przeprowadzenia konkretnych sprawdzianów wiedzy i umiejętności kandydata, które mogą mieć charakter teoretyczny, jak i praktyczny, a także zawiera w tym zakresie z kandydatem odpowiednią umowę. Na tej podstawie dokonywana jest ocena uzyskanych efektów uczenia się, które odpowiadają efektom kształcenia określonym dla rozpatrywanego modułu kształcenia i sporządzany jest protokół dokumentujący przebieg procedury i uzyskane rezultaty. Wynik oceny jest wyrażony w skali ocen przyjętej przy zaliczaniu przedmiotów, określonej w Regulaminie studiów w PW. Następnie Wydziałowa Komisja Rekrutacyjna tworzy listę rankingową kandydatów uprawnionych do ubiegania się o przyjęcie na studia w wyniku potwierdzenia efektów uczenia się. Przyjęcia na studia następują zgodnie z listą rankingową, do wyczerpania limitu miejsc. Do ubiegania się o przyjęcie na studia w PW uprawnione osoby są, które w wyniku poddania się procedurze potwierdzania efektów uczenia się uzyskały: co najmniej 15 punktów ECTS przypisanych kierunkowym modułom kształcenia, w przypadku ubiegania się o przyjęcie na studia I stopnia oraz odpowiednio co najmniej 10 punktów ECTS przypisanych kierunkowym modułom kształcenia, w przypadku ubiegania się o przyjęcie na studia II stopnia.

Z informacji dostępnych na portalu internetowym PW - Rekrutacja wynika, że na kierunku elektrotechnika przewidziano w roku akademickim 2019/2020, odpowiednio 1 miejsce na studiach I stopnia i dwa na studiach II stopnia, dla kandydatów ubiegających się o przyjęcie na studia w oparciu o potwierdzenie efektów uczenia. Natomiast, według informacji przekazanych przez władze dziekańskie podczas wizytacji dotychczas żadna osoba nie zwróciła się do WE o uznanie osiągniętych w takim trybie efektów uczenia się. Należy również podkreślić, że na PW funkcjonuje Uczelniany Punkt Konsultacyjny ds. Potwierdzania Efektów Uczenia, gdzie udzielane są potencjalnym kandydatom niezbędne informacje i praktyczne porady dotyczące wyboru programu kształcenia, zakresu zbierania dokumentów oraz kontaktów z wydziałami, które takie procedury przeprowadzają.

W ocenie ZO PKA przyjęte zasady i obowiązująca procedura zapewniają możliwość jednoznacznej identyfikacji efektów uczenia się uzyskanych poza systemem studiów oraz oceny ich adekwatności w zakresie odpowiadającym efektom uczenia się określonym w programie studiów.

Ogólne zasady oceny i weryfikacji osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się, a także postępów w procesie kształcenia określone zostały w obowiązującym obecnie na Uczelni *Regulaminie studiów w PW* (II. Organizacja studiów, w szczególności: § 8 - §11; V. Zasady studiowania i rejestracji studentów, w szczególności: § 16 - § 23). Zapisy *Regulaminu studiów w PW* obligują wszystkich prowadzących do przedstawienia i udostępnienia studentom na pierwszych zajęciach dydaktycznych informacji dotyczących celu i zakresu merytorycznego przedmiotu, założonych efektach uczenia się i harmonogramu etapowej i/lub końcowej weryfikacji ich osiągnięcia. W szczególności dotyczy to zaplanowanych terminów pisemnych kolokwium oraz terminów złożenia sprawozdań z wykonania ćwiczeń laboratoryjnych i projektów z uwzględnieniem terminów poprawkowych. Ponadto należy zapoznać studentów z zalecaną bibliografią, terminami i miejscem konsultacji, a także Regulaminem przedmiotu. Począwszy od roku akademickiego 2018/19, kierownicy przedmiotów zostali zobligowani *Regulaminem studiów na PW* (§ 11) do opracowania i udostępnienia studentom na portalu internetowym ISOD regulaminu przedmiotu, który stanowi doprecyzowanie zapisów znajdujących się w karcie przedmiotu i jednoznacznie określającego formy, sposoby i terminy weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się. W szczególności zostały w sposób jednoznaczny określone, dla każdego z przedmiotów oddzielnie, informacje dotyczące m.in.: zasad wymaganej obecności studenta na zajęciach, metod etapowej i/lub końcowej weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się, materiały i urządzenia, które mogą być wykorzystywane przez studentów podczas weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się, zasad zaliczania przedmiotu i wystawiania oceny końcowej, terminów i trybu ogłaszania ocen uzyskiwanych przez studentów oraz zasad ich poprawy, możliwości i zasad udziału studentów w dodatkowych terminach sprawdzianów i egzaminów, a także zasad powtarzania poszczególnych typów zajęć realizowanych w ramach przedmiotu.

Szczegółowe zasady zaliczania poszczególnych przedmiotów, efekty uczenia się dla przedmiotów oraz sposoby i metody weryfikacji osiągnięć przypisanych do nich efektów uczenia się znajdują się w kartach opisu przedmiotu, które są upubliczniane na portalu internetowym ISOD. Dodatkowo dla każdego przedmiotu określone są treści kształcenia, proponowana literatura, a także podawana liczba punktów ECTS oraz ich uzasadnienie oraz zaplanowana liczba godzin, w tym zajęć bez kontaktu z nauczycielem.

Najczęściej wykorzystywanymi sposobami oceny stopnia osiągnięcia efektów uczenia się przez studentów są odpowiednio: dla wykładów egzaminy i kolokwia pisemne; dla zajęć laboratoryjnych sprawozdania, kolokwia przed zajęciami (tzw. wejściówki) i dyskusja w czasie zajęć; dla projektów sprawozdania z poszczególnych etapów realizacji, raporty i prezentacje rezultatów. Dla sprawdzenia opanowania umiejętności praktycznych szczególne znaczenie mają ćwiczenia laboratoryjne i stosowane tam metody weryfikacji związane z oceną aktywności studentów, oceną sposobu wykonywania ćwiczeń i sprawozdań z ich realizacji.

Kompetencje społeczne sprawdzane są m.in. podczas wykładów - dyskusja; podczas ćwiczeń audytoryjnych i zajęć laboratoryjnych - obserwacja zachowań społecznych, praca w zespołach i grupie, projekty - obserwacja zachowań społecznych, praca w zespole i grupie, a także obrona projektu. Osiągnięte przez studentów efekty uczenia się są dokumentowane w formie prac etapowych i egzaminacyjnych. W szczególności są nimi również dokumentacje projektów, sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych, sprawozdania z praktyk, a także prace dyplomowe. Prowadzący zajęcia są obowiązani do przechowywania prac studenckich dokumentujących wynik oceny osiągnięcia efektów uczenia się przez okres wynikający z trybu studiowania studentów, tj. do czasu rejestracji na kolejny semestr studiów.

Dla większości przedmiotów wystawiana jest ocena numeryczna, odzwierciedlająca stopień osiągnięcia przez studenta efektów uczenia się przypisanych do tego przedmiotu. Wyjątek w tym zakresie stanowią zajęcia z Wychowania fizycznego, Języka obcego oraz Praktyk zawodowych, które podlegają ocenie dwustanowej za/nzał. Metody sprawdzania osiągnięcia efektów uczenia się są dostosowane do tematyki i charakteru zajęć oraz stopnia studiów. Na studiach I stopnia podstawowy nacisk jest położony na kompetencje inżynierskie związane z umiejętnościami wykorzystania narzędzi, metod i technik stosowanych w dyscyplinie automatyka, elektronika i elektrotechnika. Powiązanie z działalnością naukową następuje poprzez treści merytoryczne zajęć oraz wprowadzanie do metodyki badawczej na zajęciach laboratoryjnych i projektowych. Natomiast na studiach II stopnia, przy ocenie stopnia osiągnięcia efektów uczenia się, zwracana jest większa uwaga na kompetencje merytoryczne i przygotowanie praktyczne do pracy naukowo-badawczej. Zarówno na I jak i II stopniu studiów istotne są kompetencje miękkie związane z umiejętnością pracy zespołowej, realizacji zadań zgodnie z harmonogramem, metodyką zarządzania pracą zespołu z wykorzystaniem narzędzi informacyjno-komunikacyjnych.

Weryfikacja efektów uczenia się osiąganych w zakresie znajomości języka obcego na I stopniu studiów obejmuje: krótkie prace kontrolne, wypowiedzi ustne, prezentacje ustne, prace domowe, prace pisemne i testy modułowe. Na ostatnim semestrze studenci są zobowiązani do zdania Egzaminu z języka obcego na poziomie B2 zgodnie z Europejskim Opiskiem Kształcenia Językowego. Natomiast na II stopniu wykorzystywane są następujące metody weryfikacji: ocena pracy na zajęciach, prace domowe, prezentacje formalne na temat techniczny, prace kontrolne i test końcowy. Kompetencje językowe i stopień osiągnięcia efektów uczenia się języków obcych są weryfikowane głównie przez pracowników Studium Języków Obcych PW.

Na WE obowiązuje Regulamin organizacji i finansowania obowiązkowych praktyk studenckich objętych programem studiów I i II stopnia, stacjonarnych i niestacjonarnych, wprowadzony Zarządzeniem Rektora PW nr 24 /2017 z 27 kwietnia 2017 r., w którym określono w sposób szczegółowy wszystkie aspekty realizacji praktyk zawodowych, w tym zakres tematyczny, sposób organizacji i zasady jej oceniania. Efekty osiągane na praktykach zawodowych weryfikuje opiekun praktyk, głównie na podstawie oceny sprawozdania z praktyk.

Reasumując, przyjęte zasady i metody weryfikacji oraz oceny osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się umożliwiają monitorowanie postępów oraz rzetelną i wiarygodną ocenę stopnia osiągnięcia

efektów. Ponadto, zapewniają bezstronność i przejrzystość tego procesu, co dodatkowo potwierdzili studenci kierunku elektrotechnika obecni na spotkaniu z ZO PKA.

Zgodnie z *Regulaminem studiów w PW* student ma prawo przystąpić do egzaminu w trzech wybranych terminach spośród wyznaczonych w sesjach egzaminacyjnych lub poza okresem sesji. Student może przystąpić do egzaminu w dodatkowych terminach, jeżeli zostało to przewidziane w Regulaminie przedmiotu. Student, ma prawo zgłosić zastrzeżenia dotyczące przeprowadzonej procedury weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla danego przedmiotu. Przy czym, musi to zrobić w ciągu 4 dni roboczych od terminu ogłoszenia jej wyników poprzez złożenie wniosku do Dziekana, motywującego konieczność przeprowadzenia komisyjnej weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się. Regulamin nie wymienia konkretnych powodów, które mogą być podstawą przeprowadzenia egzaminu komisyjnego. Dziekan może zarządzić komisyjną weryfikację osiągnięcia efektów uczenia się z własnej inicjatywy i powołać członków Komisji. Komisyjna weryfikacja osiągnięcia efektów uczenia się powinna odbyć się w ciągu 7 dni od dnia złożenia wniosku przez studenta lub zarządzenia przez Dziekana. Komisja składa się co najmniej z trzech nauczycieli akademickich. Dodatkowo, na wniosek studenta do komisji może zostać powołany wskazany przez niego nauczyciel akademicki lub przedstawiciel wydziałowego organu samorządu studenckiego.

Ponadto, osiągnięcia studentów są bardzo dobrze udokumentowane w postaci prac etapowych, projektów realizowanych samodzielnie lub/i w zespołach prac dyplomowych, a także w postaci wspólnych publikacji naukowych z nauczycielami akademickimi.

Zrealizowane przez studentów ocenianego kierunku prace dyplomowe są wysoko oceniane, czego dowodem są liczne nagrody i wyróżnienia przyznawane ich autorom w konkursach o zasięgu krajowym i międzynarodowym, np.:

- III Konkurs o Nagrodę Siemens dla Absolwentów w zakresie Elektroenergetyki (II i III stopnia)
- Międzynarodowy konkurs firmy Typhoon HIL „10 na 10” 2019 (główna nagroda dla studentów ostatniego semestru studiów I stopnia kierunku elektrotechnika. Projekt dotyczył opracowania wirtualnego modelu umożliwiającego analizę cyrkulacji mocy w równolegle połączonych przekształtnikach energoelektronicznych).
- Konkurs na najlepszą pracę magisterską z zakresu elektroenergetyki zorganizowany przez firmę TAURON Dystrybucja (2018)
- II Edycja Konkursu IEEE na najlepszą pracę dyplomową absolwentów studiów inżynierskich

Ponadto, studenci ocenianego kierunku w latach 2015-18 byli współautorami blisko 40 artykułów naukowych opublikowanych w czasopiśmie o zasięgu krajowym (np. Energetyka, problemy energetyki i gospodarki paliwowo – energetycznej; Przegląd Elektrotechniczny; Wiadomości Elektrotechniczne, i międzynarodowym (np. International Journal of Electronics and Telecommunications; Power Electronics and Drives, a także referatów prezentowanych na konferencjach organizowanych w Polsce oraz za granicą, w tym indeksowanych w bazie WoS (np. 20th International Carpathian Control Conference; 15th International Work-Conference on Artificial Neural Networks; Progress in Applied Electrical Engineering; Signal Processing: Algorithms, Architectures, Arrangements, and Applications; IEEE Transportation Electrification Conference and Expo; 20th European Conference on Power Electronics and Applications; 19th International Conference on Computational Problems of Electrical Engineering; ", 15th International Conference on the European Energy Market; 14th International Scientific Conference on Forecasting in Electric Power Engineering; 43th Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society; 19th European Conference on Power Electronics and Applications; 17th International Conference on Computational Problems of Electrical Engineering; 10th International Conference on Compatibility, Power Electronics and Power Engineering). Według informacji udzielnych przez władze dziekańskie podczas wizytacji kierunku elektrotechnika liczba wspólnych publikacji pracowników WE i studentów w ciągu ostatnich pięciu lat wynosi 105.

Zasady zaliczania poszczególnych przedmiotów są studentom przekazywane na pierwszych zajęciach z danego przedmiotu oraz dostępne są w kartach i regulaminach przedmiotów, które są

zamieszczone w portalu internetowym ISOD. Wszystkie działania prowadzących zajęcia, które związane są z oceną studentów i weryfikacją osiągnięcia efektów uczenia się, w tym wyniki oceny sprawozdań, raportów, kolokwiów, itd., powinny być na bieżąco dokumentowane w systemie informatycznym ISOD. Studenci mają obowiązek sprawdzania zapisów w systemie na swoich indywidualnych kontach i wyjaśniania na bieżąco wszelkich niejasności.

Studenci poinformowali ZO PKA, że przedstawiane zasady zaliczenia są jasne, zrozumiałe i sprawiedliwe wobec wszystkich studentów oraz niezmiennie w trakcie trwania semestru. Studenci mają wgląd do swoich ocenionych prac pisemnych podczas konsultacji lub bezpośrednio na zajęciach, podczas których otrzymują wyniki. Prace są omawiane, a nauczyciele wyjaśniają studentom popełnione błędy. Ponadto, studenci poinformowali ZO PKA, że wiedzą czym jest egzamin lub zaliczenie w formie komisyjnej i w jakich okolicznościach można się o nie ubiegać, jednak nigdy nie mieli potrzeby korzystania z tej formy sprawdzania stopnia osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się. Osoby prowadzące zajęcia na ocenianym kierunku reagują stanowczo na wszelkie przejawy nieuczciwości i niesamodzielności w trakcie zaliczeń i egzaminów. Student, który podczas procedur weryfikacji stopnia osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się pracuje w sposób niesamodzielny, otrzymuje ocenę niedostateczną z danego modułu i ma prawo przystąpić do kolejnego przysługującego mu terminu.

Przyjęte na PW zasady dyplomowania od strony formalnej i merytorycznej zostały opisane w pkt. VI Dyplomowanie i ukończenie studiów (§ 29 – §32) *Regulaminu studiów w Politechnice Warszawskiej*, którego obowiązująca obecnie wersja została przyjęta jako załącznik do Uchwały Senatu PW nr 363/XLIX/2019 z 26 czerwca 2019. Natomiast ich uszczegółowienie znalazło odzwierciedlenie w przyjętym na WE dokumencie *Zasady dyplomowania na Wydziale Elektrycznym PW* (PD_101). Obowiązujące zasady są publicznie dostępne na stronie internetowej WE. Pracę dyplomową studenci wykonują pod kierunkiem promotora upoważnionego przez dziekana do kierowania pracą. W przypadku studiów II stopnia opiekunem naukowym pracy dyplomowej może być pracownik posiadający co najmniej stopień naukowy doktora. W rozumieniu zapisów *Regulaminu studiów w PW*, praca dyplomowa stanowi samodzielne opracowanie zagadnienia naukowego lub praktycznego, może być także dokonaniem technicznym, prezentującym ogólną wiedzę i umiejętności studenta związane ze studiami na danym kierunku, poziomie i profilu oraz świadcząca o umiejętności samodzielnego analizowania oraz wnioskowania. Pracę dyplomową może stanowić: praca pisemna, projektowa, konstrukcyjna lub technologiczna, a także opublikowany artykuł. Obowiązujący na PW Regulamin studiów dopuszcza możliwość realizacji zespołowej pracy dyplomowej. W tym przypadku udział każdego z jej wykonawców musi zostać szczegółowo określony. Praca dyplomowa stanowi podstawę weryfikacji osiągniętych przez studenta efektów uczenia się. Szczegółne istotne jest przy tym rozróżnienie między pracą dyplomową wykonywaną na I i II stopniu studiów. Praca dyplomowa inżynierska powinna stanowić rozwiązanie konkretnego zadania o charakterze inżynierskim (np. zaprojektowanie i/lub wykonanie urządzenia, systemu, obiektu przemysłowego) przy zastosowaniu poznanych w procesie kształcenia metod, technik i narzędzi charakterystycznych dla kierunku studiów elektrotechnika. Natomiast, praca dyplomowa magisterska musi zawierać wyraźnie wyeksponowany aspekt badawczy oraz potwierdzać nabyte w toku studiów umiejętności prowadzenia prac naukowych, a także analitycznego i twórczego myślenia, formułowania wniosków oraz krytycznego podejścia do uzyskiwanych rezultatów. Należy zauważyć, że w obowiązującym na PW wzorze opinii pracy dyplomowej znajdują się bezpośrednie odniesienia do wykazania się przez dyplomanta umiejętnościami i kompetencjami inżynierskimi oraz badawczymi, a także obligatoryjnie musi zostać dokonana ocena osiągnięcia efektów kształcenia określonych dla pracy dyplomowej.

Student kierunku elektrotechnika powinien mieć przydzielony do realizacji temat pracy dyplomowej do końca semestru poprzedzającego semestr dyplomowy. Studenci mają możliwość wyboru tematu pracy dyplomowej określonego przez danego promotora z propozycji zamieszczanych w systemie ISOD. Studenci mogą również zgłaszać własne propozycje tematów. Temat i zakres pracy oraz jej promotor muszą być zaakceptowani przez Kierownika Zakładu. Tematyka prac dyplomowych realizowanych na ocenianym kierunku jest ściśle powiązana z działalnością naukowo-badawczą, jaka prowadzona jest przez pracowników WE, a także z profilem poszczególnych Zakładów. Istotnym

elementem procesu dyplomowania jest seminarium dyplomowe, które prowadzone jest na ostatnim semestrze studiów. Warunkiem udziału studenta w seminarium dyplomowym jest zgłoszenie prowadzącemu tematowi pracy oraz danych personalnych wybranego promotora. Informacje te muszą zostać przekazane najpóźniej w trzecim tygodniu trwania semestru, w którym odbywa się seminarium. W przeciwnym wypadku student zostaje wykreślony z zajęć, co jest jednoznaczne z niezaliczeniem seminarium i semestru dyplomowania. Podczas seminarium dyplomowego studenci mają możliwość publicznego zaprezentowania swoich osiągnięć i uzyskanych wyników w kolejnych etapach realizacji pracy dyplomowej. Ponadto, uczestniczą w dyskusjach zarówno na temat własnej, jak również prac innych studentów. Zarówno prezentacja wyników, jak również udział w dyskusjach, a także sposób uzasadniania kreowanych przez dyplomantów opinii podlega ocenie jako efekt uczenia się związany z kompetencjami społecznymi. W szczególności podczas seminariów dyplomowych realizowanych na II stopniu studiów zwracana jest uwaga na aspekt badawczy i naukowy prezentowanych rezultatów oraz umocowanie podjętej tematyki w dyscyplinie naukowej automatyka, elektronika i elektrotechnika.

Należy podkreślić, że Katedry WE, które są bezpośrednio odpowiedzialne za profile dyplomowania i specjalności prowadzą bardzo aktywną działalność badawczą, także w zakresie projektów naukowych oraz prac badawczo-rozwojowych. Do realizacji tych prac włączani są studenci, poprzez indywidualne projekty badawcze oraz prace dyplomowe.

Decyzję o dopuszczeniu studenta do egzaminu dyplomowego podejmuje bezpośrednio Dziekan. Warunki niezbędne, jakie muszą zostać wypełnione przez studenta, są następujące: spełnienie wymagań określonych w programie studiów, złożenie pracy dyplomowej zaakceptowanej przez promotora oraz stwierdzenie przez promotora samodzielności wykonania pracy dyplomowej z uwzględnieniem wyników raportu z systemu antyplagiatowego. Ponadto, przed przystąpieniem do egzaminu dyplomowego student powinien uregulować wszystkie wymagalne zobowiązania wobec PW. Egzamin dyplomowy odbywa się przed komisją egzaminu dyplomowego, którą powołuje Dziekan. W jej skład wchodzi co najmniej 4 osoby, tj.: przewodniczący komisji, promotor i recenzent oraz nauczyciel akademicki reprezentujący specjalność lub kierunek studiów dyplomanta. Ocena pracy dyplomowej ustalana jest przez komisję egzaminu przy uwzględnieniu ocen wnioskowanych przez promotora i recenzenta. W przypadku negatywnej oceny pracy dyplomowej praca ta jest uznawana za niezłożoną.

Egzamin dyplomowy sprawdzający efekty kształcenia osiągnięte podczas studiów jest egzaminem ustnym, który składa się z co najmniej trzech pytań, ocenianych według obowiązującej w PW skali ocen. Po zakończeniu egzaminu dyplomowego komisja ustala ocenę z egzaminu dyplomowego oraz ocenę ze studiów na podstawie § 32 ust. 2 *Regulaminu studiów w PW*, a także wynik studiów zgodnie z procedurą określoną w § 32 ust. 3. Ocena ze studiów jest obliczana z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku i jest równa sumie trzech składników, którym przypisano określone wagi, tj.: 0,6 średniej ważonej wszystkich pozytywnych ocen z przedmiotów z wagami proporcjonalnymi do liczby przyporządkowanych im punktów; 0,3 oceny za pracę dyplomową oraz 0,1 oceny za egzamin dyplomowy. Natomiast końcowy wynik studiów jest określany w zależności od oceny ze studiów zgodnie z zasadą: od 4,70 – celujący; od 4,40 do 4,69 – bardzo dobry; od 4,10 do 4,39 – ponad dobry, od 3,80 do 4,09 – dobry, od 3,50 do 3,79 – dość dobry, oraz do 3,49 – dostateczny. Na podstawie przeprowadzonego egzaminu dyplomowego sporządzany jest Protokół Komisji Egzaminu Dyplomowego oraz Protokół z Egzaminu Dyplomowego, których wzory zostały określone w Załączniku nr 1 do Zarządzenia Rektora PW nr 24/2016.

Wszystkie wymagane formalnie dokumenty w procesie dyplomowania są dostępne w wersji elektronicznej w portalu internetowym ISOD zakładce *Dokumenty do pobrania*. W szczególności student ma do dyspozycji następujące dokumenty: *Termin składania prac dyplomowych 2019* (PD_303.19Z); *Regulamin seminarium dyplomowego* (PD_212), *Wniosek wznowienie obrona* (PD_155); *Wniosek o dopuszczenie do egzaminu dyplomowego* (PD_108), *Wniosek o wydanie dyplomu i suplementu* (PD_110), a także *Wniosek o przedłużenie terminu złożenia pracy dyplomowej* (PD_101) oraz *Wydanie tematu pracy dyplomowej* (PD_105). W formie osobnych plików dostępne są: *Zasady dyplomowania obowiązujące na PW* (PO_101), *Wykaz wymaganych dokumentów do dopuszczenia do*

egzaminu dyplomowego (PD_104A), a także bardzo pomocny przewodnik dla dyplomantów WE: *Dyplomowanie kroki postępowania* (PD_102), w którym przedstawiono, w kolejnych krokach, działania, jakie musi podjąć student, promotor, Kierownik Zakładu i Dziekan w procesie dyplomowania. Dostępne są również dwa szablony, tj.: prezentacji multimedialnej w programie MS Power Point *Prezentacja obrona pracy* (PD_203), który może być wykorzystany podczas referowania pracy podczas jej obrony, gdzie dodatkowo umieszczono uwagi merytoryczne dotyczące proponowanej zawartości poszczególnych slajdów oraz szablon pracy dyplomowej, z przykładowym układem pracy, stroną tytułową, okładką, spisem treści oraz zasadami i wymogami edytorskimi wraz z Zarządzeniem Rektora PW nr 34/2016 w sprawie ujednolicenia wymogów edytorskich prac dyplomowych oraz je uzupełniającym Zarządzeniem nr 57/2016. Dostępne są również, m.in. następujące wzory: opinia promotora (według załącznika nr 2 do Zarządzenia Rektora PW nr 24/2016), strona tytułowa pracy, w zależności od poziomu studiów, a także oświadczenie składane przez autora pracy (według Załącznika nr 3 do Zarządzenia Rektora PW nr 24/2016).

Wszystkie prace dyplomowe realizowane na WE podlegają sprawdzeniu w Jednolitym Systemie Antyplagiatowym. Dodatkowo w pracy dyplomowej znajduje się oświadczenie, które podpisuje się jest przez dyplomanta, dotyczące m.in. samodzielności i nie naruszenia praw autorskich, przy jej redagowaniu, a także wykorzystywaniu danych i informacji pozyskanych w sposób dozwolony i w pełni udokumentowany poprzez adekwatne przypisy bibliograficzne.

W portalu internetowym ISOD, w zakładce *Obronione prace dyplomowe*, dostępna jest wyszukiwarka, za pomocą której można wyszukać prace dyplomowe spełniające zadane przez użytkownika kryteria. W bazie dostępne są informacje o obronionych na WE pracach dyplomowych, a w szczególności o temacie, danych personalnych autora (jeżeli nie został złożony wniosek o utajnienie) i promotora, o poziomie kierunku, specjalności i nadanym stopniu, a także uzyskana ocena końcowa. Ponadto, w zakładce *Propozycje tematów prac i projektów*, studenci mogą przeglądać propozycje tematów prac inżynierskich, magisterskich, projektów indywidualnych, zespołowych oraz przejściowych, które zostały zgłoszone przez prowadzących dla danego kierunku. W tym zakresie istnieje możliwość wyszukiwania według tytułu, słów kluczowych, proponowanej liczby wykonawców, jednostki organizacyjnej, kierunku studiów i danych personalnych osoby zgłaszającej.

Podczas wizytacji nie było możliwości zebrania opinii studentów na temat procesu dyplomowania, ponieważ obecni podczas spotkania z ZO PKA studenci nie rozpoczęli jeszcze tego procesu.

Resumując, w opinii ZO PKA przyjęte i stosowane zasady dyplomowania są poprawnie powiązane z zakładanymi na ocenianym kierunku efektami kształcenia, są trafne, w sposób właściwy określone i zapewniają potwierdzenie osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się na zakończenie studiów.

Uczelnia zapewnia wsparcie studentom niepełnosprawnym podczas procesów weryfikacji stopnia osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się. Zgodnie z *Regulaminem studiów w PW* dziekan na wniosek studenta będącego osobą niepełnosprawną może zmienić sposób weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się na dostosowany do danego rodzaju niepełnosprawności (§ 17, ust. 11). Studentom z niepełnosprawnościami oferowane są indywidualne formy zaliczenia, takie jak: wydłużony czas pracy, arkusz z odpowiednio zwiększoną czcionką, zamiana formy egzaminu i zaliczenia z pisemnej na ustną lub odwrotnie oraz indywidualny termin przeprowadzania egzaminu.

Należy jednak zauważyć, że biorąc pod uwagę specyfikę zagadnień związanych z kierunkiem elektrotechnika oraz występowaniem licznych narażeń w przyszłym środowisku pracy, takich jak oddziaływanie silnych pól elektromagnetycznych, możliwość porażenia prądem, a także z wykonywaniem prac pod napięciem, czy w obecności maszyn wirujących, udział studentów z niepełnosprawnościami w zajęciach na ocenianym kierunku jest ograniczony. Kandydaci, którzy zostali dopuszczeni przez komisje lekarskie do studiowania na kierunku elektrotechnika cechują się najwyżej niewielką dysfunkcją narządów ruchu, słuchu czy wzroku. W latach ubiegłych oraz obecnie liczba studiujących niepełnosprawnych była i jest minimalna. Do tej pory nie było osób samodzielnie nieporuszających się, niewidomych lub niesłyszących. Obecnie jest to grupa 29 osób (mniej niż 1% ogółu studiujących na WE PW). Większość z nich zgłosiła niepełnosprawność wynikającą nie z trudności dobrego widzenia, słyszenia czy poruszania się, ale tzw. „inne rodzaje niepełnosprawności”, np. dermatologiczne czy gastryczne.

WE zapewnia osobom z niepełnosprawnością dostęp do budynków, pomieszczeń, sal i laboratoriów dydaktycznych, co zostało potwierdzone podczas wizytacji. Obecnie budynki i pomieszczenia WE są w pełni dostępne dla studentów niepełnosprawnych i nie wymagają istotnego angażowania środków.

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 3

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

W ocenie ZO PKA przyjęte i publikowane w procesie rekrutacji zasady i warunki przyjęć kandydatów na studia I i II stopnia są spójne, przejrzyste, selektywne, bezstronne i sprawiedliwe. W konsekwencji zapewnia to wszystkim kandydatom równe szanse w podjęciu studiów, a jednocześnie umożliwia właściwy dla ocenianego kierunku dobór kandydatów.

ZO PKA nie wnosi zastrzeżeń do wypracowanych na PW regulacji proceduralnych w zakresie zasad i warunków potwierdzania efektów uczenia się uzyskanych poza systemem studiów. W opinii ZO PKA zapewniają one możliwość ich identyfikacji oraz oceny adekwatności w zakresie odpowiadającym efektom uczenia się określonym w programie studiów ocenianego kierunku.

Przyjęte na PW procedury dotyczące potwierdzania efektów uczenia się poza systemem studiów oraz w innej uczelni krajowej lub zagranicznej, zapewniają możliwość identyfikacji efektów, a także ich adekwatności w zakresie odpowiadającym efektom uczenia się określonym w programie studiów.

W opinii ZO PKA przedstawione zasady, warunki i tryb uznawania efektów uczenia się i okresów kształcenia oraz kwalifikacji uzyskanych w innej uczelni, w tym w uczelni zagranicznej zapewniają możliwość jednoznacznej identyfikacji efektów uczenia się oraz oceny ich adekwatności w zakresie odpowiadającym efektom uczenia się określonym w programie studiów na ocenianym kierunku.

Zasady oceny progresji studentów i sposób zaliczania poszczególnych semestrów oraz lat studiów, w tym dyplomowania, weryfikacji i uznawania efektów oraz okresów uczenia się i kwalifikacji uzyskanych w szkolnictwie wyższym, a także potwierdzania efektów uczenia się uzyskanych w procesie uczenia się poza systemem studiów zostały formalnie przyjęte, są kompletne, aktualne oraz pozytywnie oceniane przez studentów.

Wykorzystywane w procesie kształcenia metody weryfikacji i oceny są zorientowane na studentów, umożliwiają uzyskiwanie informacji zwrotnych o stopniu osiągnięcia efektów uczenia się, a także stanowią właściwą motywację do ich aktywnego udziału, zarówno w procesie nauczania, jak również uczenia się. Zaproponowane metody pozwalają na sprawdzenie i ocenę wszystkich założonych efektów uczenia się, w tym opanowania umiejętności i kompetencji inżynierskich oraz przygotowania do prowadzenia działalności naukowej lub udziału w badaniach. Przyjęty system weryfikacji efektów uczenia się umożliwia monitorowanie postępów w uczeniu się oraz rzetelną i wiarygodną ocenę stopnia osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się. Opracowane zasady i metody weryfikacji i oceny osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się, a także postępów w procesie uczenia się są przejrzyste i zapewniają bezstronność oraz rzetelność procesu weryfikacji oraz porównywalności ocen.

Zasady dyplomowania są właściwie określone i zapewniają potwierdzenie osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się na zakończenie studiów.

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

Brak

Zalecenia

Brak

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 4

Według stanu na dzień 31.12.2018 na Wydziale Elektrycznym PW jest zatrudnionych 167 nauczycieli akademickich. Prowadzą oni m.in. zajęcia na studiach pierwszego i drugiego stopnia, stacjonarnych i niestacjonarnych, na oddzielnych kursach w języku polskim i angielskim. W ramach kształcenia ustawicznego, Wydział oferuje także kilkanaście studiów podyplomowych.

Na kierunku elektrotechnika Wydziału Elektrycznego Politechniki Warszawskiej zatrudnionych jest 116 nauczycieli akademickich, w tym zatrudnionych w podstawowym miejscu pracy – 114.

Struktura zatrudnienia jest następująca: 14 osób z tytułem profesora (12% kadry), 20 osób ze stopniem dr hab. inż. na stanowisku profesora uczelni lub adiunkta (17,3% kadry), 56 osób ze stopniem dr na stanowisku adiunkta lub starszego wykładowcy (48,3% kadry), 26 osób ze stopniem mgr inż. na stanowisku asystenta (22,4% kadry). Osoby prowadzące zajęcia na kierunku elektrotechnika są zatrudnione na etatach pracowników badawczo-dydaktycznych.

ZO PKA stwierdził na podstawie załączników do raportu samooceny, że wszyscy nauczyciele akademicki zatrudnieni na kierunku elektrotechnika PW posiadają wystarczające, a niektórzy bardzo wysokie kwalifikacje do prowadzenia powierzonych im zajęć dydaktycznych. Podstawą posiadanych kwalifikacji jest dorobek naukowy i dydaktyczny w dyscyplinach, z którymi związane są prowadzone przez nich przedmioty. ZO PKA uznał na podstawie przesłanego dorobku nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia na kierunku elektrotechnika, że przedstawiony dorobek dydaktyczny niektórych starszych wykładowców jest podany zbyt syntetycznie. Dzięki szybkiej reakcji Dziekana Wydziału osoby te w czasie wizytacji uzupełniły informacje na temat swego dorobku dydaktycznego. Na podstawie tych informacji ZO PKA uznał, że również nauczyciele akademicki z tej grupy spełniają warunki ustawy odnośnie dorobku dydaktycznego. Nauczyciele akademicki oraz inne osoby prowadzące zajęcia posiadają kompetencje dydaktyczne umożliwiające prawidłową realizację zajęć.

Pracownicy badawczo-dydaktyczni, zgodnie ze złożonymi oświadczeniami prowadzą działalność naukową oraz posiadają dorobek naukowy w następujących dyscyplinach:

- 100 osób w dyscyplinie automatyka, elektronika i elektrotechnika (udział 100%);
- 15 osób w dyscyplinie informatyka techniczna i telekomunikacja (udział 100%);
- 1 osoba w dyscyplinie: inżynieria biomedyczna.

W latach 2016-2018 Pracownicy Wydziału Elektrycznego przygotowali i opublikowali: 741 publikacji naukowych w czasopiśmie, 90 monografii naukowych oraz rozdziałów w monografiach naukowych, 27 patentów, 5 podręczników akademickich lub ich rozdziałów.

Liczba studentów na kierunku elektrotechnika według sprawozdania GUS (stan na koniec 2018 r.) wynosi 1537 a pracowników 116, stąd stosunek liczby studentów do liczby nauczycieli wynosi 13,25 co umożliwia prawidłową realizację zajęć.

Przy planowaniu realizacji zajęć uwzględniane są: zgodność tematyki zajęć i zakresu działalności Instytutów i Zakładów, kompetencje kadry dydaktycznej, wyniki oceny jakości procesu dydaktycznego (ankietyzacja zajęć, hospitacje); infrastruktura dydaktyczna, stan i pojemność sal, wyposażenie, liczebność grup studentów uczestniczących w zajęciach, stwarzające realne możliwości aktywnego w nich uczestnictwa, liczba godzin zajęć studenta w czasie jednego dnia, rodzaje zajęć, godziny odbywania zajęć.

Przydział zajęć dydaktycznych na szczeblu Wydziału zleca Dziekan lub upoważniony przez niego prodziekan. Proces zleceń wewnętrznych jest realizowany w Internetowym Systemie Obsługi Dziekanatu. Stosowana na Wydziale procedura zleceń na prowadzenie przedmiotów i zajęć jest dwuetapowa:

- I etap – Prodziekan ds. Studiów zleca prowadzenie przedmiotów do jednostek Wydziału,
- II etap – Dyrektor Instytutu zleca prowadzenie zajęć poszczególnym pracownikom.

Do realizacji dydaktyki na kierunku elektrotechnika zaangażowani są w dużej większości pracownicy Wydziału Elektrycznego PW. Dla nauczycieli akademickich realizujących zajęcia dydaktyczne na kierunku elektrotechnika Politechnika Warszawska jest podstawowym miejscem pracy. 114 osób pracuje na pełnym etacie, jedna osoba na pół etatu i jedna na 0,8 etatu. Pensum dydaktyczne nauczycieli akademickich Wydziału ustala się zgodnie z wymaganiami ogólnouczelnianymi. Prowadzenie zajęć (z wyjątkiem wykładów) powierza się również doktorantom.

Wszyscy nauczyciele akademicy wypełniają pensum, a obciążenia godzinowe są w większości przypadków rozłożone równomiernie. Dobór osób prowadzących zajęcia jest transparentny, adekwatny do potrzeb związanych z prawidłową realizacją zajęć oraz uwzględnia w szczególności ich dorobek naukowy i doświadczenie oraz osiągnięcia dydaktyczne.

Wydział posiada uprawnienia do nadawania stopni naukowych: stopnia doktora habilitowanego w zakresie dyscyplin naukowych: elektrotechnika, automatyka i robotyka; oraz stopnia doktora w zakresie dyscyplin naukowych: elektrotechnika, automatyka i robotyka, informatyka.

Bardzo liczna grupa pracowników ocenianego kierunku jest członkami lub zasiada we władzach zagranicznych lub międzynarodowych towarzystw, organizacji i instytucji naukowych, takich jak np. IFAC Technical Committee 9.4 on Control Education; Institute of Electrical and Electronics Engineers; IEEE Industrial Electronics Society; Institute of Electrical and Electronics Engineers; International Commission on Illumination CIE; IEEE Transactions on Energy Conversion (AE in special section), Power Electronics and Drives, Mathematics in Engineering, Science and Aerospace, MESA, Archives of Electrical Eng. Archives of Electrical Eng., Acta Energetica, Program Committee International Conference on Engineering, Applications of Neural Networks (EANN), IEEE Robotics and Automation Society, European Power Electronics Association, Journal Permanent Reviewers Group, CIGRE.

Od szeregu lat na kierunku elektrotechnika działa Komisja ds. Kształcenia. Do jej zadań należy m.in. dbałość o najwyższą jakość kształcenia na kierunku elektrotechnika PW, co wiąże się z jakością kadry.

Pracownicy badawczo-dydaktyczni podlegają okresowej ocenie, której podstawą prawną jest ustawa Prawo o Szkolnictwie Wyższym i Nauce. Okresowe przeglądy kadry prowadzącej kształcenie są dokonywane w formie hospitacji prowadzonej przez Kierownika Zakładu, co najmniej raz w okresie oceny pracownika.

Prowadzone są ankiety studenckie (Zarządzenie nr 39/2014 Rektora Politechniki Warszawskiej z dnia 14 lipca 2014 r). Ankieta oceny zajęć dydaktycznych jest przeprowadzana corocznie i w 2019 roku składała się łącznie z 13 pytań podzielonych na grupy: ocena sposobu realizacji zajęć (8 pytań), oceny zaangażowania studenta (3 pytania) i oceny zaplecza technicznego (2 pytania). Studenci niezbyt wysoko ocenili wyposażenie sal dydaktycznych i stan techniczny dostępnego wyposażenia w Instytucie Elektrotechniki Teoretycznej. Analizą wyników ankiet zajmuje się Pełnomocnik ds. jakości kształcenia i przedstawia je do wiadomości wszystkich pracowników i przedstawicieli studentów na Radzie Wydziału. Kierownicy jednostek przeprowadzają rozmowy z pracownikami uzyskującymi wyniki poniżej oczekiwań, planując przy tym ich ścieżki kariery. Ankietyzacji podlega 90% zajęć. Po przeprowadzeniu ankietyzacji zajęć również Kierownik Zakładu, raz lub dwa razy w roku, przeprowadza z nauczycielami akademickimi rozmowę oceniającą. Innym sposobem motywowania pracowników badawczo-dydaktycznych są nagrody i stypendia. Należą do nich nagrody przyznawane przez Rektora lub Ministra: za całokształt dorobku, za osiągnięcia naukowe, za osiągnięcia organizacyjne, za osiągnięcia dydaktyczne, nagroda studencka dla najlepszego dydaktyka na PW „Złota Kreda”. Przyznawane są nagrody zarówno indywidualne jak i zespołowe. Dbając o rozwój pracowników badawczo-dydaktycznych kierownictwo kierunku i Wydziału zapewnia: rozwój współpracy krajowej i międzynarodowej umożliwiającej odbywanie przez pracowników staży w wiodących krajowych i zagranicznych placówkach naukowych, prowadzenie wspólnych krajowych i międzynarodowych projektów badawczych, motywuje pracowników naukowych do pozyskiwania środków na prowadzenie badań (w tym w ramach międzynarodowych programów badawczych) oraz do aktywnej działalności publikacyjnej (nagrody Dziekana), rozwój infrastruktury potrzebnej do prowadzenia badań.

Bezpośrednie wspieranie umiejętności dydaktycznych pracowników kierunku elektrotechnika odbywa się przez umożliwienie nauczycielom uczestnictwa w szkoleniach z zakresu metodyki

prowadzenia zajęć i kierowanie młodych pracowników do uczestniczenia w Seminarium Pedagogicznym prowadzonym w ramach Uczelni. 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, kreuje warunki pracy stymulujące i motywujące członków kadry prowadzącej kształcenie do rozpoznawania własnych potrzeb rozwojowych i wszechstronnego doskonalenia.

Regulamin Studiów w Politechnice Warszawskiej z dnia 26/6/2019 oraz regulamin Komisji Dyscyplinarnej powoływanej przez Rektora określają 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.

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 4

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

ZO PKA stwierdził na podstawie raportu samooceny, że wszyscy nauczyciele akademicki zatrudnieni na kierunku elektrotechnika PW posiadają wystarczające, a niektórzy bardzo wysokie kwalifikacje do prowadzenia powierzonych im zajęć dydaktycznych. Podstawą posiadanych kwalifikacji jest dorobek naukowy i dydaktyczny w dyscyplinach, z którymi związane są prowadzone przez nich przedmioty. Stosunek liczby studentów do liczby nauczycieli wynosi 13,25 co umożliwia prawidłową realizację zajęć. Pensum dydaktyczne nauczycieli akademickich Wydziału ustala się zgodnie z wymaganiami ogólnouczelnianymi. Prowadzenie zajęć (z wyjątkiem wykładów) powierza się również doktorantom.

Wszyscy nauczyciele akademicki wypełniają pensum, a obciążenia godzinowe są w większości przypadków rozłożone równomiernie. Dobór osób prowadzących zajęcia jest transparentny, adekwatny do potrzeb związanych z prawidłową realizacją zajęć oraz uwzględnia w szczególności ich dorobek naukowy i doświadczenie oraz osiągnięcia dydaktyczne.

Pracownicy badawczo-dydaktyczni podlegają okresowej ocenie, której podstawą prawną jest Ustawa Prawo o Szkolnictwie Wyższym i Nauce. Co najmniej raz w okresie oceny pracownika są dokonywane okresowe przeglądy kadry prowadzącej kształcenie, w formie hospitacji prowadzonej przez Kierownika Zakładu.

Kierownictwo kierunku i Wydziału dba o rozwój współpracy krajowej i międzynarodowej. Nauczyciele akademicki mają możliwość odbywania staży w wiodących krajowych i zagranicznych placówkach naukowych, prowadzenie wspólnych krajowych i międzynarodowych projektów badawczych. Są motywowani do pozyskiwania środków na prowadzenie badań (w tym w ramach międzynarodowych programów badawczych) oraz do aktywnej działalności publikacyjnej (nagrody Dziekana) i rozwój infrastruktury potrzebnej do prowadzenia badań. Bezpośrednie wspieranie umiejętności dydaktycznych pracowników kierunku elektrotechnika odbywa się przez umożliwienie nauczycielom uczestnictwa w szkoleniach z zakresu metodyki prowadzenia zajęć i kierowanie młodych pracowników do uczestniczenia w Seminarium Pedagogicznym prowadzonym w ramach Uczelni.

Regulamin Studiów w Politechnice Warszawskiej z dnia 26/6/2019 oraz regulamin Komisji Dyscyplinarnej powoływanej przez Rektora określają 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.

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

Brak

Zalecenia

Brak

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 5

Wielkość bazy lokalowej Wydziału Elektrycznego PW ma powierzchnię użytkową 14 273,52 m² i dydaktyczną wynoszącą 7 717,60 m². Istnieje duża szansa na dalszą rozbudowę infrastruktury budowlanej o powierzchni użytkowej łącznie około 5700 m², w tym bazy dydaktyczno-naukowej o około 4000 m² (budynek 6 kondygnacyjny).

Infrastruktura dydaktyczna kierunku elektrotechnika na Wydziale Elektrycznym PW wykorzystywana w procesie kształcenia, zapewnia realizację zakładanych efektów uczenia się. Duża większość stanowisk laboratoryjnych i urządzeń pomiarowych ma charakter dydaktyczny, jest nowoczesna i użyteczna przy realizacji procesu nauczania i badań naukowych wpływających na dydaktykę. Pomieszczenia dydaktyczne, zarówno sale wykładowe (7 sal audytoryjnych o pojemności od 70 do 300 osób) jak i ćwiczeniowe (15 sal o pojemności 30 osób) i laboratoria sprzętowe (34) wyposażone są w podstawowy sprzęt audiowizualny, który jest wykorzystywany podczas zajęć. Podsumowując, sale i specjalistyczne pracownie dydaktyczne, laboratoria naukowe oraz ich wyposażenie na kierunku elektrotechnika PW są zgodne z potrzebami procesu nauczania i uczenia się, adekwatne do rzeczywistych warunków przyszłej pracy badawczej.

Podczas spotkania studentów z ZO PKA niektórzy studenci informowali ZO, że pewna część wykorzystywanego podczas zajęć sprzętu, w szczególności, komputerowego ma zainstalowane przestarzałe systemy operacyjne. Zwrócili również uwagę, że czasami nowoczesny sprzęt pomiarowy, znajdujący się na salach nie jest im udostępniany.

E-usługi na Wydziale Elektrycznym realizowane są dzięki systemowi informatycznemu ISOD, zapewniającemu wsparcie procesów dydaktycznych i administracyjnych. Portal zawiera bazę aktów prawnych dotyczących studiowania, regulamin studiów, program kształcenia, opis kierunkowych efektów kształcenia i sposób ich weryfikacji oraz plan studiów, plan i materiały pomocnicze do zajęć, oferty pracy, praktyk kierunkowych i zawodowych oferowanych przez firmy zewnętrzne o profilu związanym z kierunkiem kształcenia.

Studenci mogą, za zgodą osób odpowiedzialnych za sale laboratoryjne i komputerowe, poza zajęciami korzystać ze sprzętu pomiarowego zgromadzonego w tych pomieszczeniach. Wykorzystywany sprzęt komputerowy, w większości umożliwia obsługę specjalistycznego oprogramowania wykorzystywanego podczas zajęć dydaktycznych. Liczba dostępnych licencji na specjalistyczne oprogramowanie komputerowe jest wystarczająca do swobodnej realizacji zajęć. Liczba licencji oprogramowania specjalistycznego na kierunku elektrotechnika wynosi PSIM – 50 licencji; PLECS – 100 licencji; Easy Soft CoDeSys/XSsoftCoDeSys – 30 licencji, Autodesk Eagle – 30 licencji, CodeComposer – 20 licencji, MATLAB – dla każdego studenta, licencja Uczelniana. Można stwierdzić, że zapewniony jest dostęp studentów zarówno do sieci bezprzewodowej jak i do pomieszczeń dydaktycznych, laboratoriów naukowych, komputerowych, specjalistycznego oprogramowania poza godzinami zajęć, w celu wykonywania zadań, realizacji projektów, itp.

ZO PKA stwierdza, że pomieszczenia dydaktyczne, w których odbywają się zajęcia kierunku elektrotechnika są wystarczająco obszerne w stosunku do liczby studentów. Jedynie sala laboratoryjna, w której odbywają się zajęcia z przedmiotu *elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa*, jest zbyt mała w stosunku do liczby osób w grupie zajęciowej. W sumie 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.

Na Wydziale Elektrycznym w tym i na kierunku elektrotechnika znajdują się laboratoria badawcze dla wybranych zajęć realizowanych w mniejszych grupach, np. 4 - 6 osób. Dotyczy to np. badań wysokonapięciowych, specjalistycznych zajęć z robotyki mobilnej itp. Liczebność grup reguluje Zarządzenie nr 53/2019 Rektora PW z dnia 27 września 2019 r. Dla zajęć laboratoryjnych wynosi 8 – 12 studentów. ZO PKA stwierdza, że aparatura i oprogramowanie w laboratoriach badawczych nie odbiegają od aktualnie używanych na świecie w działalności naukowej.

Na terenie całej Uczelni zapewniony jest bezprzewodowy dostęp do sieci Internet.

Studenci Uczelni, w tym kierunku elektrotechnika, mają zapewniony bardzo szeroki dostęp do literatury technicznej związanej ze studiowanym kierunkiem. Dostęp do literatury zapewnia Biblioteka Główna PW. Jest to jedna z najlepiej zaopatrzonych w książki techniczne bibliotek w Polsce. Od 2013 roku w Bibliotece funkcjonuje Baza Wiedzy, która realizuje merytoryczną koordynację danych bibliograficznych. Zarejestrowano dotąd ponad 70 000 publikacji, w tym 5 341 publikacji autorstwa pracowników Wydziału Elektrycznego.

Zbiory Biblioteki Głównej, jej filii oraz Bibliotek Domów Studenckich gromadzą piśmiennictwo związane tematycznie z profilem badawczym Politechniki Warszawskiej. Są to głównie publikacje z zakresu nauk podstawowych, technicznych a także nauk ekonomicznych i społecznych. Biblioteka posiada zbiory zarówno w formie drukowanej (1 093 050) jak i elektronicznej (428 117 pozycji), (stan na koniec 2018 roku).

Katalog biblioteczny został w pełni zdigitalizowany i jest dostępny dla studentów z dowolnego komputera, także spoza sieci uczelnianej. Użytkownicy Biblioteki mają zapewniony dostęp do 157 baz danych z komputerów zarejestrowanych na Uczelni oraz z komputerów prywatnych, dla osób, zarejestrowanych w systemie bibliotecznym PW.

Za pomocą indywidualnych kont w serwisie bibliotecznym, student, po zalogowaniu, może zdalnie zamawiać i rezerwować wybrane tytuły. Wirtualny katalog biblioteczny jest także dostępny na 35 stanowiskach komputerowych znajdujących się na terenie Biblioteki, z których mogą korzystać studenci. Na miejscu można korzystać z drukarki i kserokopiarki oraz bezpłatnych samoobsługowych skanerów. W Gmachu Głównym PW działa sieć internetowa bezprzewodowa. Aktualnie w sześciu czytelnich dostępnych jest 519 miejsc do pracy. Do dyspozycji studentów zostały również oddane pokoje pracy indywidualnej, pokój pracy grupowej oraz skaner i drukarka. Biblioteka Główna zapewniła studentom dostęp do baz elektronicznych, takich jak *IBUK Libra*, *EBSCO* oraz *OECD*. Elektroniczna Legitymacja Studencka jest jednocześnie kartą biblioteczną, co znacząco przyspiesza proces wypożyczania i zwrotów. Studenci mogą wypożyczać do 20 tytułów na raz na okres od jednego do pięciu miesięcy, w zależności od publikacji, z możliwością trzykrotnej prolongaty. Godziny otwarcia Biblioteki są dostosowane do harmonogramów zajęć studentów studiów niestacjonarnych. Dyżury odbywają się w każdą sobotę i niedzielę. ZO PKA sprawdził dostępność tytułów bibliografii zalecanej przez prowadzących w sylabusach. Okazała się ona bliska 100%. Zasoby biblioteczne, informacyjne i edukacyjne, obejmują piśmiennictwo zalecane w sylabusach w liczbie egzemplarzy dostosowanej do potrzeb procesu nauczania i uczenia się oraz liczby studentów. W 2012 roku został powołany Zespół Bibliotekarzy Dziedzinowych, który odpowiada za kształtowanie zasobów w obrębie dziedzin oraz za opiekę nad księgozbiorem. Do zadań Bibliotekarzy Dziedzinowych należy również współpraca z wydziałami i rozpoznawanie potrzeb społeczności akademickiej w zakresie zakupów literatury przydatnej w procesie dydaktycznym i naukowym. Studenci poinformowali ZO PKA, że często korzystają ze zbiorów Biblioteki Głównej PW. Zasoby biblioteczne, informacyjne i edukacyjne, są

dostępne tradycyjnie oraz z wykorzystaniem narzędzi informatycznych, w tym umożliwiających dostęp do światowych zasobów informacji naukowej.

Infrastruktura dydaktyczna, naukowa i biblioteczna Biblioteki Głównej jest udostępniana zgodnie z przepisami BHP.

Studenci kierunku najintensywniej wykorzystują dostęp do źródeł elektronicznych, zarówno z terenu PW jak i spoza domeny PW(HAN). Np. w roku 2018 skorzystali z nich 4716 razy przez dostęp z terenu Uczelni oraz 32 404 razy przez dostęp spoza Uczelni.

Ponadto na Wydziale Elektrycznym funkcjonuje biblioteka dydaktyczno-naukowa usytuowana w Instytucie Elektrotechniki Teoretycznej i Systemów Informacyjno - Pomiarowych. Księgozbiór biblioteki zawiera głównie książki z zakresu metrologii elektrycznej, elektrotechniki, informatyki i nauk podstawowych oraz o tematyce ogólnej. Biblioteka posiada w swych zbiorach ponad 5000 woluminów. Księgozbiór biblioteki jest umieszczony w systemie ALEPH.

Biblioteka została wyposażona w specjalistyczne stanowisko komputerowe przystosowane do potrzeb studentów z niepełnosprawnością narządu wzroku. W zestawie znajduje się komputer z programem Window-Eye PL, klawiatura z nakładką typu ZoomText (powiększony opis), powiększalnik VISIO, monitor brajlowski (linijka) SuperVario2 40, specjalna myszka typu BIGtrack oraz skaner. Dwie osoby z personelu Biblioteki są przeszkolone w języku migowym. Pracownicy BG PW służą pomocą w udzieleniu informacji osobom niepełnosprawnym na temat możliwości i ustalenia dogodnych warunków korzystania z biblioteki oraz znalezieniu źródeł informacji i dostarczeniu potrzebnych materiałów. Inne budynki Uczelni, w których odbywają się zajęcia dydaktyczne wyposażone są w windy, podjazdy dla wózków inwalidzkich oraz toalety dla osób niepełnosprawnych. Studenci z niepełnosprawnościami mogą korzystać ze specjalistycznego sprzętu komputerowego dostosowanego do rodzaju i stopnia niepełnosprawności. Pomieszczenia w budynkach Wydziału zostały dodatkowo oznaczone tabliczkami z nazwami pomieszczeń zapisanymi w języku w języku Braille'a. Wszystkie budynki umożliwiają sprawne poruszanie się osób na wózkach inwalidzkich. Są pochylnie, windy, platformy transportowe. Również WC przystosowano na potrzeby osób niepełnosprawnych.

Wydział, za pośrednictwem wydziałowego organu samorządu studentów, prowadzi cykliczne badania satysfakcji studentów z infrastruktury wykorzystywanej w procesie kształcenia. Studenci mają możliwość oceny wyposażenia sal dydaktycznych oraz stanu technicznego dostępnego wyposażenia. Ocena ta poddawana jest analizie przez władze Wydziału. Przedstawione wyniki tych analiz, przygotowywanych począwszy od roku 2017, nie potwierdzają przedstawionych podczas spotkania z ZO PKA negatywnych opinii studentów dotyczących przestarzałego oprogramowania dydaktycznego sprzętu komputerowego. Rozbieżność ta może być spowodowana zbiorczym – dla wszystkich pomieszczeń dydaktycznych – przedstawieniem wyników badań, przez co nie są diagnozowane ewentualne problemy dotyczące pojedynczych sal.

Przeglądy infrastruktury dydaktycznej są prowadzone co najmniej raz w roku przez prodziekana ds. ogólnych. Ich wyniki są umieszczane w corocznym Raporcie Dziekana oraz przedstawiane i dyskutowane na Radzie Wydziału. Okresowe przeglądy stanowią podstawę do planowania budżetu na kolejny rok. Wyniki okresowych przeglądów są omawiane na kolegium dyrektorsko-dziekańskim.

ZO PKA rekomenduje władzom Wydziału odbycie spotkania ze studentami kierunku, elektrotechnika, podczas którego mogłyby zostać poruszone kwestie jakości infrastruktury dydaktycznej zgromadzonej w poszczególnych pomieszczeniach, w których odbywają się zajęcia.

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 5

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

W opinii ZO PKA infrastruktura dydaktyczna kierunku elektrotechnika na Wydziale Elektrycznym PW wykorzystywana w procesie kształcenia, zapewnia realizację zakładanych efektów uczenia się. Zdecydowana większość stanowisk laboratoryjnych i urządzeń pomiarowych jest nowoczesna, ma charakter dydaktyczny i jest użyteczna przy realizacji procesu nauczania. 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.

Na Wydziale Elektrycznym, w tym i na kierunku elektrotechnika, znajdują się laboratoria badawcze dla wybranych zajęć realizowanych w mniejszych grupach, np. 4-6 osób. Dotyczy to zajęć np. z badań wysokonapięciowych, specjalistycznych zajęć z robotyki mobilnej itp.

Studenci mogą, za zgodą osób odpowiedzialnych za sale laboratoryjne i komputerowe, poza zajęciami korzystać ze sprzętu pomiarowego zgromadzonego w tych pomieszczeniach. Wykorzystywany sprzęt komputerowy, w większości umożliwia obsługę specjalistycznego oprogramowania wykorzystywanego podczas zajęć dydaktycznych. Liczba dostępnych licencji na specjalistyczne oprogramowanie komputerowe jest zapewnia pełną swobodę w realizacji zajęć. Do dyspozycji studentów zostały również oddane pokoje pracy indywidualnej, pokój pracy grupowej oraz skaner i drukarka. Biblioteka Główna zapewniła studentom dostęp do najważniejszych baz bibliograficznych w formie elektronicznej. Elektroniczna Legitymacja Studencka jest jednocześnie kartą biblioteczną, co znacząco przyspiesza proces wypożyczania i zwrotów. Obsługa studentów w Bibliotece jest sprawna i ukierunkowana na spełnianie ich potrzeb w zakresie dostępu do współczesnych źródeł informacji naukowo – technicznej. Godziny otwarcia Biblioteki są dostosowane do harmonogramów zajęć studentów studiów niestacjonarnych, także w każdą sobotę i niedzielę.

Wydział, za pośrednictwem wydziałowego organu samorządu studentów, prowadzi cykliczne badania satysfakcji studentów z infrastruktury wykorzystywanej w procesie kształcenia. Studenci mają możliwość oceny wyposażenia sal dydaktycznych oraz stanu technicznego dostępnego wyposażenia. Ocena ta poddawana jest analizie przez władze Wydziału.

Przeglądy infrastruktury dydaktycznej są prowadzone co najmniej raz w roku przez prodziekana ds. ogólnych. Ich wyniki są umieszczane w corocznym Raporcie Dziekana oraz przedstawiane i dyskutowane na Radzie Wydziału. Okresowe przeglądy stanowią podstawę do planowania budżetu na kolejny rok. Wyniki okresowych przeglądów są omawiane na Kolegium Dyrektorsko-dziekańskim.

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

Biblioteka Główna zapewniła studentom dostęp do baz elektronicznych, takich jak IBUK Libra, EBSCO oraz OECD. Elektroniczna Legitymacja Studencka jest jednocześnie kartą biblioteczną, co znacząco przyspiesza proces wypożyczania i zwrotów. Studenci mogą wypożyczać do 20 tytułów na raz na okres od jednego do pięciu miesięcy, w zależności od publikacji, z możliwością trzykrotnej prolongaty. Godziny otwarcia Biblioteki są dostosowane do harmonogramów zajęć studentów studiów niestacjonarnych, także w każdą sobotę i niedzielę.

Zalecenia

Brak

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

Wydział Elektryczny na kierunku elektrotechnika prowadzi sformalizowaną współpracę z podmiotami zewnętrznymi, obejmującą przede wszystkim umowy i porozumienia na realizację kształcenia praktycznego studentów, zarówno zajęć praktycznych z wykorzystaniem bazy zewnętrznej, jak też praktyk zawodowych. Mocną stroną współpracy są systematyczne, wieloletnie i często bezpośrednie (także nieformalne) relacje kadry dydaktycznej Wydziału z interesariuszami zewnętrznymi.

Wydział kształci przyszłych, potencjalnych pracowników nie tylko regionalnego rynku pracy, ale poprzez ciągłą współpracę z lokalnym środowiskiem gospodarczym dostosowuje swoją ofertę edukacyjną do potrzeb tego rynku, czego przykładem jest uruchomienie od 1 października 2019 r., na wniosek pracodawców, nowego kierunku studiów – elektromobilność. Współpraca przejawiała się m.in. merytorycznymi konsultacjami na etapie opracowywania projektów programu kształcenia. Główny nacisk kładziony jest na zapewnienie zgodności efektów uczenia się z realnymi potrzebami przedsiębiorców i rynku pracy. Szczególnie aktywnie Wydział współpracuje z firmami oraz instytucjami realizującymi zadania z zakresu zastosowań elektrotechniki w biznesie.

Zasięganie opinii pracodawców na temat oczekiwanych kompetencji absolwentów na rynku pracy odbywa się poprzez bezpośrednie kontakty oraz ankietowanie interesariuszy zewnętrznych, w tym głównie pracodawców, w ramach prowadzonych na PW projektów, takich jak np. *„Diagnoza potrzeb pracodawców i instytucji współpracujących z PW 2018/2019”* w zakresie panelu pracodawców skupionych wokół kierunków: automatyka, elektronika i elektrotechnika. Inną formą stałej współpracy jest udział przedstawicieli Wydziału w targach pracy i monitorowanie ofert pracy dla absolwentów.

Jednym z najbardziej wymiernych efektów współpracy z interesariuszami zewnętrznymi było powołanie w 2013 r. tzw. Zespołu Doradców Dziekana (Dec. nr 16 z dn. 2 września 2013 r.), do którego głównych zadań należy opiniowanie programów kształcenia oraz wskazywanie na oczekiwania rynku pracy odnośnie sylwetki absolwenta. Zespół doradzał także w sprawie strategii Wydziału, w tym w zakresie pozyskania środków na prowadzenie badań naukowych i wdrożeń. W skład ww. Zespołu Doradców Dziekana wchodzi najbardziej aktywni członkowie kierownictwa wielu największych firm z terenu Mazowsza i kraju (np. Toyota Marki, ELBUD Instal, OEM Automatic, Stowarzyszenie Elektryków Polskich, BELIMO siłowniki, Przewozy Regionalne – POLREGIO i wiele innych).

Obecne formy współpracy w zakresie kształcenia dotyczą: opiniowania efektów i programu studiów, zgłaszania propozycji w zakresie pożądaných treści programowych, realizacji praktyk, prowadzenia dodatkowych zajęć dla studentów przez praktyków z zakładów pracy, wspólnej organizacji konferencji, w których uczestniczą studenci lub nauczyciele akademicy.

Na podstawie dokonanej analizy dokumentacji Wydziału, przeprowadzonych konsultacji z przedstawicielami otoczenia społeczno-gospodarczego należy uznać, że współpraca z tymi instytucjami jest prowadzona systematycznie i przybiera zróżnicowane formy (np. organizacji praktyk, staży, wolontariatów, wizyt studyjnych, udziału przedstawicieli otoczenia społeczno-gospodarczego w prowadzeniu zajęć lub weryfikacji efektów uczenia się, certyfikacji, analiz potrzeb rynku pracy, itp.), adekwatnie do celów kształcenia i potrzeb wynikających z realizacji programu studiów i osiągania przez studentów efektów uczenia się.

Na Wydziale 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 i doskonalenie jego realizacji, a wyniki tych przeglądów są wykorzystywane do rozwoju i doskonalenia współpracy, a w konsekwencji programu studiów.

W zakresie dydaktyki zajęć przedmiotów zawodowych przedstawiciele otoczenia biznesowego wspierają Wydział w zakresie realizacji zajęć dydaktycznych, poprzez bezpośredni udział pracowników firm w tych zajęciach, a także poprzez podejmowanie współpracy dotyczącej uzgadniania i realizacji

tematów prac inżynierskich, pomoc przedsiębiorców w zakresie organizacji praktyk i staży (zarówno dla studentów, jak i pracowników naukowo-dydaktycznych Wydziału), współorganizowanie szkoleń oraz kursów (np. dot. uprawnień SEP).

Dzięki podejmowanym działaniom, jakość kształcenia na kierunku elektrotechnika znajduje uznanie zarówno w opinii pracodawców, którzy chętnie zatrudniają absolwentów, jak też w opinii samych studentów i absolwentów, którzy na bazie nabytych umiejętności otrzymują zatrudnienie w regionalnych firmach lub podejmują własną działalność gospodarczą w obszarze zastosowania rozwiązań technicznych, w tym z zakresu elektrotechniki i automatyki lub dziedzin pokrewnych (np. techniki oświetleniowej, inteligentnych budynków, itp.).

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 6

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Prowadzona przez Wydział współpraca z instytucjami otoczenia społeczno-gospodarczego, w tym z pracodawcami ma charakter stały i przybiera zróżnicowane formy, np. organizacji praktyk oraz wizyt studyjnych, realizacji wdrożeniowych prac dyplomowych, udziału przedstawicieli otoczenia społeczno-gospodarczego w prowadzeniu zajęć lub weryfikacji efektów uczenia się.

Należy podkreślić, że rodzaj, zakres i zasięg działalności instytucji otoczenia społeczno-gospodarczego, w tym pracodawców, z którymi Wydział współpracuje w zakresie projektowania i realizacji programu studiów jest zgodny z koncepcją i celami kształcenia oraz wynikającymi z nich obszarami działalności zawodowej oraz lokalnego rynku pracy.

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

Brak

Zalecenia

Brak

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 7

Rodzaj, zakres i zasięg umiędzynarodowienia procesu kształcenia na kierunku elektrotechnika są zgodne z koncepcją i celami kształcenia. Stwarzane są bardzo szerokie możliwości rozwoju międzynarodowej aktywności studentów i nauczycieli akademickich, związanej z kształceniem na tym kierunku.

Studenci ocenianego kierunku mają możliwość odbycia części studiów za granicą w ramach programu Erasmus+ w jednej z 70 uczelni partnerskich w 18 krajach, z którymi Wydział podpisał umowy o kształceniu w ramach kierunku elektrotechnika, lub pokrewnym. Począwszy od roku akademickiego 2016/2017 z możliwości odbycia części studiów za granicą skorzystało 58 studentów ocenianego kierunku. Jednostka dysponuje mechanizmami zachęcającymi studentów do udziału w programach międzynarodowych wymian studenckich m.in. poprzez rozsyłanie wiadomości pocztą elektroniczną do wszystkich studentów ocenianego kierunku, organizowanie spotkań informacyjnych oraz publikacje informacji na portalach społecznościowych.

Wydział zapewnia studentom ocenianego kierunku kontakt z zagranicznymi nauczycielami akademickim poprzez organizowanie dodatkowych wykładów prowadzonych przez te osoby. Studenci poinformowali ZO PKA, że chętnie uczestniczą w tego typu zajęciach.

Zwiększanie stopnia umiędzynarodowienia kierunku opiera się głównie na działaniach Centrum Współpracy Międzynarodowej i Wydziału Elektrycznego. Wydział przykłada bardzo dużą wagę do poszerzania oferty prowadzenia studiów anglojęzycznych na kierunku *Electrical Engineering*. CWM wspiera i monitoruje proces umiędzynarodowienia w skali całej Uczelni przy udziale przedstawiciela Wydziałowej Komisji Rekrutacyjnej i Biura Studentów Międzynarodowych. Stwierdzono, że poprawa jakości prowadzonych działań przekłada się bezpośrednio na uzyskiwane efekty w obszarze umiędzynarodowienia. Osobiste doświadczenie i znajomość realiów międzynarodowych przedstawicieli CWM znacznie ułatwia proces pozyskiwania wartościowych kandydatów na studia anglojęzyczne. Proces rekrutacji bazuje na systemie rejestracji on-line. O przyjęciu na studia decyduje ostatecznie Rektor lub Dziekan z upoważnienia Rektora. W celu zniwelowania różnic w poziomie przygotowania kandydatów na studia Wydział organizuje przygotowawczy roczny kurs dla obcokrajowców. Dziekanat Wydziału jest bardzo dobrze przygotowany do obsługi studentów w języku angielskim. Wszelkie informacje istotne dla studentów są publikowane w Wirtualnym Dziekanacie (ISOD) zarówno w języku polskim jak i angielskim. Opierając się na wcześniejszych doświadczeniach, umowy dotyczące wymian podpisywane są wyłącznie z Uczelniami o poziomie nauczania zbliżonym do Politechniki Warszawskiej.

Politechnika Warszawska posiada Kartę Erasmus+, dzięki czemu przyjeżdżający studenci z uczelni partnerskich i wyjeżdżający studenci PW, uzyskują wsparcie w postaci stypendiów programów UE np. Erasmus+. Wymagania rekrutacyjne przedstawiane są kandydatom poprzez specjalny portal, strony internetowe i profesjonalne materiały informacyjne. Obsługę studentów biorących udział w wymianie akademickiej zapewnia dedykowany zespół pracowników Wydziału Elektrycznego. Oferta przedmiotów, jakie studenci przyjeżdżający mogą wybrać na Wydziale Elektrycznym jest obszerna i ustalana wcześniej zgodnie z wymaganiami programu Erasmus+.

Wyjeżdżający studenci Wydziału, którzy chcą odbyć część studiów na uczelni zagranicznej przedkładają w Dziekanacie zestawienie przedmiotów, które są zgodne z programem kształcenia studenta na kierunku elektrotechnika. Ostateczne uznanie zaliczeń uzyskanych na uczelni zagranicznej jest dokonywane po powrocie studenta i przedstawieniu dokumentu *Transcript of Records*. Studenci kierunku wyjeżdżają również na dodatkowe praktyki i staże w uczelniach zagranicznych, korzystając z zawartych umów bilateralnych i programów wymiany innych niż Erasmus.

Wydział uczestniczy w wymianie nauczycieli akademickich w ramach umów wielostronnych i dwustronnych. W latach 2016-2019 wydział uczestniczył w międzynarodowych programach, m.in. Erasmus+, umożliwiających pozyskiwanie środków finansowych na wymianę nauczycieli akademickich i studentów z ośrodkami zagranicznymi. Pracownicy jak i studenci Wydziału uczestniczą także w wyjazdach zorganizowanych w ramach podpisanych umów bilateralnych. W ramach tych umów i programów studenci Wydziału wybierali najczęściej Hiszpanię, Niemcy, Portugalię i Słowenię. Studenci zagraniczni najczęściej przyjeżdżali z Hiszpanii, Portugalii i Francji i Turcji.

Wielokierunkowe i profesjonalne działania PW (w tym władz kierunku elektrotechnika na Wydziale Elektrycznym) doprowadziły do szerokiej wymiany międzynarodowej w szczególności studentów.

Studenci kierunku elektrotechnika stanowią dominującą grupę zarówno wśród wyjeżdżających na studia za granicę jak i przyjeżdżających na Wydział. Tendencja ta utrzymuje się przynajmniej od trzech lat. Np. w latach 2016 – 2019 przyjeżdżało na studia na kierunku elektrotechnika w PW 26 – 68 studentów rocznie, a wyjeżdżało na studia a granicę 13 – 17 studentów kierunku. W tym okresie wyjeżdżało z granicę 4 – 8 pracowników Wydziału, a przyjeżdżało 2 – 5. Liczby te świadczą o dużej intensywności i skuteczności polityki umiędzynarodowienia prowadzonej przez WE PW.

Np. w roku 2018 r. skuteczność działań Wydziału na rzecz rozwoju współpracy międzynarodowej jest udokumentowana zrealizowanymi następującymi inicjatywami w obszarze dydaktyki i badań naukowych: uczestnictwo w programach wymiany studenckiej w ramach programu Erasmus, wyjazdy studentów na dodatkowe praktyki i staże w uczelniach zagranicznych, także w ramach umów

bilateralnych i programów wymiany innych niż Erasmus. W roku 2018 studiowało w ramach programów edukacyjnych około 78 studentów zagranicznych.

Studia na Wydziale Elektrycznym, zarówno w formie regularnych studiów anglojęzycznych na kierunku *Electrical Engineering* jak i w ramach programów edukacyjnych, cieszą się zainteresowaniem. Na Wydziale studiuje około 200 obcokrajowców z krajów takich jak Arabia Saudyjska, Nigeria, Tadżykistan, Pakistan, Egipt, Zimbabwe, Uzbekistan, Kanada, Korea Południowa, Kuwejt, Irak, Turcja, Oman, Chiny, Indie jak również z Ukrainy, Mołdawii, Białorusi, których studenci uczestniczyli w studiach w języku polskim i angielskim. W roku 2018 nastąpił wzrost liczby studentów przyjeżdżających na Wydział w ramach programu Erasmus z Hiszpanii, Francji, Turcji.

Obecnie liczba studentów zagranicznych studiujących na Wydziale w ramach programów edukacyjnych typu Erasmus wynosi 39 a w ramach umów bilateralnych (studentów z wymian krótko- i długoterminowych) wynosi 3. Na studiach zagranicznych w ramach ERASMUS+ przebywa obecnie 12 studentów kierunku.

ZO PKA stwierdza, że Uczelnia i Wydział (kierunek elektrotechnika) bardzo intensywnie promują wśród studentów obcokrajowców możliwość odbycia części studiów na PW. Również liczba studentów kierunku elektrotechnika wyjeżdżających corocznie za granicę w ramach programów edukacyjnych wskazuje, że zasięg umiędzynarodowienia jest szeroki a władze Uczelni, Wydziału i kierunku stwarzają studentom i pracownikom bardzo dobre możliwości międzynarodowej aktywności w ramach kształcenia na kierunku elektrotechnika.

Studenci powracający z wymiany odbytej w ramach programu Erasmus+ są poddawani badaniu ankietowemu dotyczącemu satysfakcji z funkcjonowania programu. Badanie przeprowadza Uczelnia. Podczas wizytacji, ZO PKA nie przedstawiono kwestionariusza ankiety, ani wyników tego badania.

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 7

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Rodzaj, zakres i zasięg umiędzynarodowienia procesu kształcenia na kierunku elektrotechnika są zgodne z koncepcją i celami kształcenia. Stwarzane są bardzo szerokie możliwości rozwoju międzynarodowej aktywności studentów i nauczycieli akademickich, związanej z kształceniem na tym kierunku. Jednostka dysponuje mechanizmami zachęcającymi studentów do udziału w programach międzynarodowych wymian studenckich m.in. poprzez rozsyłanie wiadomości pocztą elektroniczną do wszystkich studentów ocenianego kierunku, organizowanie spotkań informacyjnych oraz publikacje informacji na portalach społecznościowych. Wydział uczestniczy w wymianie nauczycieli akademickich w ramach umów wielostronnych i dwustronnych. W latach 2016-2019 Wydział uczestniczył w międzynarodowych programach, m.in. Erasmus+, umożliwiających pozyskiwanie środków finansowych na wymianę nauczycieli akademickich i studentów z ośrodkami zagranicznymi. Wielokierunkowe i profesjonalne działania PW (w tym władz kierunku elektrotechnika na Wydziale Elektrycznym) doprowadziły do szerokiej wymiany międzynarodowej, w szczególności studentów. Liczba studentów Wydziału kierunku elektrotechnika wyjeżdżających corocznie za granicę w ramach programów edukacyjnych wskazuje, że zasięg umiędzynarodowienia jest szeroki a władze Uczelni, Wydziału i kierunku stwarzają studentom i pracownikom bardzo dobre możliwości międzynarodowej aktywności w ramach kształcenia na kierunku elektrotechnika. Studenci powracający z wymiany odbytej w ramach programu Erasmus+ są poddawani badaniu ankietowemu dotyczącemu satysfakcji z funkcjonowania programu.

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

W celu zniwelowania różnic w poziomie przygotowania kandydatów na studia Wydział organizuje przygotowawczy roczny kurs dla obcokrajowców. Dziekanat Wydziału jest bardzo dobrze przygotowany do obsługi studentów w języku angielskim. Wszelkie informacje istotne dla studentów są publikowane w Wirtualnym Dziekanacie (ISOD) zarówno w języku polskim jak i angielskim. Opierając się na wcześniejszych doświadczeniach, umowy dotyczące wymian podpisywane są wyłącznie z uczelniami o poziomie nauczania zbliżonym do PW.

PW posiada Kartę Erasmus, dzięki czemu przyjeżdżający studenci z uczelni partnerskich i wyjeżdżający studenci PW, uzyskują wsparcie w postaci stypendiów z programów UE, np. Erasmus+. Wymagania rekrutacyjne przedstawiane są kandydatom poprzez specjalny portal, strony internetowe i profesjonalne materiały informacyjne.

Zalecenia

Brak

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

Studenci ocenianego kierunku otrzymują wsparcie w procesie uczenia się, zarówno od nauczycieli akademickich, jak też innych osób zatrudnionych w jednostce na niektórych stanowiskach administracyjnych. Osoby prowadzące zajęcia są dostępne dla studentów poza godzinami zajęć dydaktycznych, szczególnie podczas wyznaczonych terminów konsultacji, o których studenci są informowani za pośrednictwem serwisu USOS oraz autorskiego portalu obsługi dziekanatu ISOD, a także bezpośrednio przez osoby prowadzące zajęcia. Studenci mogą kontaktować się z nauczycielami także poprzez pocztę elektroniczną. Osoby prowadzące zajęcia udostępniają studentom pomoce naukowe w formie literatury oraz prezentacji multimedialnych. Jakość tych materiałów studenci oceniają jednoznacznie pozytywnie.

Obsługę administracyjną studentów ocenianego kierunku świadczy dziekanat Wydziału Elektrycznego PW. Godziny przyjmowania studentów w dziekanacie są dostosowane do harmonogramów zajęć studentów oraz do terminarza zjazdów studentów niestacjonarnych. Studenci mają możliwość bezpośredniego kontaktu z prodziekanem ds. studenckich podczas wyznaczonych dyżurów. Wnioski i podania studentów rozpatrywane są przez prodziekana ds. studenckich lub ds. studiów WE. Na odpowiedź na złożone podanie lub wnioski studenci czekają do trzech dni roboczych. Studenci mają możliwość składania wniosków i podań do przedstawicieli władz Wydziału drogą elektroniczną poprzez system ISOD. Studenci poinformowali ZO PKA, że obsługa administracyjna posiada kompetencje odpowiadające potrzebom studentów i umożliwiające wszechstronną pomoc w rozwiązywaniu spraw studenckich.

Jednostka nie przedstawiła do wiadomości ZO PKA żadnych informacji dotyczących procedur ochrony zdrowia i życia studentów oraz przeciwdziałania dyskryminacji i przemocy. Władze Wydziału poinformowały, że wspomniane przypadki na Wydziale nie zachodzą, jednak w opinii ZO PKA, odpowiednie procedury w tym zakresie powinny zostać wdrożone, aby jednostka była przygotowana na możliwość zaistnienia tego rodzaju niepożądanych zjawisk. Studenci mogą korzystać z nieodpłatnych konsultacji psychologicznych. Psycholog jest dostępny dla studentów od wtorku do piątku przez łącznie 20 godzin tygodniowo.

Studenci posiadający wybitne osiągnięcia naukowe, artystyczne lub sportowe, będący osobami niepełnosprawnymi, realizujący więcej niż jeden program studiów stacjonarnych, będący rodzicami oraz przyjęci na studia w wyniku potwierdzenia efektów uczenia się mogą ubiegać się o studiowanie w

trybie indywidualnej organizacji studiów. IOS umożliwia studentowi zmianę tempa studiowania oraz, jeżeli to możliwe, indywidualny plan zajęć. Studenci osiągający wyróżniające wyniki w nauce mogą ubiegać się o realizację indywidualnego planu studiów, który polega na zmianie przedmiotów, w tym realizowanych na innych wydziałach lub innych uczelniach, zapewniających osiągnięcie efektów uczenia się zgodnych z programem studiów realizowanym przez studenta. Studenci poinformowali ZO PKA, że możliwości indywidualizacji procesu kształcenia, które oferuje im Uczelnia, w pełni ich satysfakcjonują oraz, że chętnie z nich korzystają.

W Uczelni funkcjonuje Biuro Karier Politechniki Warszawskiej, które wspiera studentów we wchodzeniu na rynek pracy. BK zajmuje się gromadzeniem ofert pracy, praktyk i staży dla studentów ocenianego kierunku, indywidualnym doradztwem zawodowym, coachingiem kariery, a także organizacją ponad 50 wydarzeń mających na celu ułatwienie studentom i absolwentom znalezienie pracy i rozwijanie ich kompetencji miękkich. Biuro Karier zajmuje się także świadczeniem pomocy studentom z zakresu tworzenia dokumentów aplikacyjnych, takich jak CV i listy motywacyjne. Pracownicy BK uczestniczą w spotkaniach ze studentami, podczas których przekazują studentom informacje dotyczące działalności Biura. Oferta BK zamieszczana jest także na stronie internetowej Biura. Studenci, podczas spotkania z ZO PKA, poinformowali, że znają ofertę Biura Karier i korzystają z niej w miarę potrzeb. ZO PKA ocenia pozytywnie funkcjonowanie Biura Karier PW pod względem wspierania studentów ocenianego kierunku we wchodzeniu na rynek pracy.

Studenci mogą ubiegać się o przyznanie stypendium Rektora dla najlepszych studentów, socjalnego, dla osób niepełnosprawnych, ministra oraz zapomogi. Stypendia Rektora są przyznawane studentom za wysoką średnią ocen, osiągnięcia sportowe, naukowe lub artystyczne. Studentom ocenianego kierunku przysługuje możliwość zakwaterowania w jednym z Domów Studenckich należących do Uczelni. Do dyspozycji studentów zostały oddane również stołówki studenckie. Podczas spotkania z ZO PKA, studenci poinformowali, że funkcjonujący w jednostce system wsparcia materialnego w pełni odpowiada ich oczekiwaniom. ZO PKA stwierdza, że system stypendialny i pomocy materialnej jest przejrzysty, działa sprawnie oraz jest zorientowany na studenta.

Wsparciem studentów niepełnosprawnych na Wydziale zajmuje się prodziekan ds. studenckich, jednak ze względu na specyfikę kierunku osoby z poważnymi rodzajami niepełnosprawności nie mogą studiować na ocenianym kierunku, o czym kandydatów na studia informuje komisja rekrutacyjna.

Organem reprezentującym studentów ocenianego kierunku przed władzami Uczelni i Wydziału jest Wydziałowa Rada Samorządu Studentów WE. Przedstawiciele tego organu poinformowali ZO PKA, że otrzymują od władz Uczelni i Wydziału pełne wsparcie, także finansowe, w wymiarze, który ich w pełni satysfakcjonuje. Poinformowali także, że władze Uczelni i Wydziału są otwarte na wszystkie pomysły i inicjatywy proponowane przez przedstawicieli organów samorządu dotyczące m.in. programu studiów, mechanizmów wspierania studentów w procesie dydaktycznym oraz warunków studiowania.

Na Wydziale funkcjonuje wiele kół naukowych oraz organizacji studenckich, w których prace zaangażowani są studenci ocenianego kierunku. Podczas spotkania z ZO PKA obecni byli przedstawiciele KN Stowarzyszenia Elektryków Polskich, KN Elektra, KN SIB, KN ADek oraz KN Automat. Przedstawiciele wymienionych kół naukowych poinformowali ZO PKA, że otrzymują od władz Uczelni, oraz swoich opiekunów naukowych, pełne wsparcie w zakresie finansowym, logistycznym, merytorycznym i organizacyjnym w zakresie, jaki pozwala członkom tych organizacji na rozwój w obranym kierunku naukowym.

Wydział nie prowadzi formalnych badań pozwalających na zebranie opinii studentów na temat funkcjonujących systemów wsparcia i motywowania studentów. ZO PKA rekomenduje wprowadzenie takich badań, np. w formie anonimowej ankiety, w celu diagnozowania i reagowania na ewentualne niedociągnięcia ze strony Wydziału, mogące pojawić się w przyszłości.

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 8

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Wydział wdrożył mechanizmy systematycznego i kompleksowego wsparcia i motywowania studentów na poziomie, jaki w pełni satysfakcjonuje studentów ocenianego kierunku. Studenci pozytywnie oceniają możliwość kontaktu z prowadzącymi poza zajęciami, dostępne formy wsparcia prowadzenia działalności naukowej podczas pracy w ramach koła naukowego, funkcjonowanie systemu stypendialnego, jakość obsługi administracyjnej, w tym elektroniczny system przyjmowania i rozpatrywania wniosków i podań, a także dostępne formy indywidualizacji procesu kształcenia. Biuro Karier wspiera studentów w kontaktach z otoczeniem społeczno-gospodarczym oraz we wchodzeniu na rynek pracy. Organy samorządu studenckiego oraz funkcjonujące na Wydziale koła naukowe i organizacje studenckie, w pracach których uczestniczą studenci ocenianego kierunku, otrzymują od władz Uczelni i Wydziału Elektrycznego prowadzącego oceniany kierunek pełne wsparcie w zakresie, jaki satysfakcjonuje członków tych organizacji. Wydział nie monitoruje poziomu jakości systemów wsparcia studentów w procesie uczenia się.

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

Umożliwienie studentom składania wniosków i podań do władz Wydziału drogą elektroniczną za pośrednictwem autorskiego systemu ISOD.

Zalecenia

Brak

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 9

Informacja o Wydziale udostępniona jest dla kandydatów, studentów, pracowników oraz innych zainteresowanych odbiorców przez stronę internetową Wydziału Elektrycznego-

Strona zawiera obszernie informacje o oferowanych kierunkach studiów, w tym kierunku elektrotechnika, opis programów studiów, szczegółowe plany studiów, opis systemu rekrutacji i aktualności z życia Wydziału. Informacje są przedstawione w przystępnej formie, zrozumiałej dla odbiorców. Serwis podzielony jest na serwis publiczny dostępny dla wszystkich oraz serwis intranetowy dostępny dla studentów i nauczycieli po zalogowaniu się. W serwisie wewnętrznym studenci mogą sprawdzić swoje rozkłady zajęć i osiągnięcia, mogą zapisać się na konsultacje, złożyć wnioski (podania) elektroniczne, sprawdzić dostępność nauczycieli. System elektronicznych podań jest unikatowym systemem w skali Uczelni, zapewnia szybką, sprawną obsługę spraw studenckich. Jego efektem jest zmniejszenie się kolejek do dziekanatu i skrócenie czasu oczekiwania na decyzje dziekana.

Informacja zamieszczona na stronie internetowej zawiera m.in. cel kształcenia, kompetencje oczekiwane od kandydatów, terminarz przyjęć na studia, warunki przyjęcia na studia, kryteria kwalifikacji kandydatów), program studiów (<https://isod.ee.pw.edu.pl/isod-portal/planywzorcowe>), efekty uczenia się (<https://isod.ee.pw.edu.pl/isod-portal/dokumenty>), opis procesu nauczania i uczenia się, opis organizacji procesu nauczania, opis systemu punktów ECTS, zasady dyplomowania, zasady rejestracji (poradnik dziekanatu, terminy, procedury, formularze, regulaminy wewnętrzne) – <https://isod.ee.pw.edu.pl/isod-portal/dokumenty>. Określone są przyznawane kwalifikacje i tytuły zawodowe (<http://www.ee.pw.edu.pl/studia/stopnie-studiow/>). Opisany jest system weryfikacji i oceniania efektów uczenia się, w tym uznawanie efektów uczenia się uzyskanych w systemie szkolnictwa wyższego. Przedstawione są informacje o warunkach studiowania, możliwościach dalszego

kształcenia oraz wsparcia w procesie uczenia się (domy studenckie, kwaterunek – <https://www.bip.pw.edu.pl/Wewnetrzne-akty-prawne/Regulaminy>, biuro spraw studenckich, stypendia – <https://www.bss.pw.edu.pl/>).

Ważnym portalem integrującym studentów kierunku i dokumentującym wydarzenia uczelniane i wydziałowe jest Facebook (<https://www.facebook.com/wrs.ee>). Studenci mają zawsze dostęp sieciowy do dziekanatu (<http://www.ee.pw.edu.pl/studenci/>), gdzie są obsługiwani on-line.

Na stronie internetowej Uczelni zamieszczony jest m.in. również regulamin studiów oraz Księga Jakości Kształcenia, będące informacją publiczną.

Ponadto są kolportowane różne ulotki informacyjne o Wydziale oraz rozpowszechniane plakaty promocyjne Wydziału. Na Wydziale na tablicach informacyjnych znajdują się liczne informacje pracodawców z ofertami zatrudnienia absolwentów.

Skuteczność monitorowania aktualności, zrozumiałości, kompleksowości informacji o studiach oraz jej zgodności z potrzebami różnych grup odbiorców jest oceniana na podstawie ankiet nowoprzyjętych studentów a także zbierania opinii wśród kandydatów na studentów, na imprezach, w których licznie uczestniczą kandydaci (np. „drzwi otwarte”). Zbierane są opinie pracodawców podczas spotkań władz Wydziału z przedstawicielami otoczenia społeczno – gospodarczego na temat zgodności informacji z potrzebami pracodawców, zwłaszcza odnośnie szczegółowości informacji i sposobów jej prezentacji. Zawartość i jakość informacji o studiach są oceniane przez władze Wydziału systematycznie. W ocenianiu uczestniczą studenci, absolwenci i pracodawcy. Wyniki ocen są wykorzystywane do doskonalenia zakresu i formy informacji o studiach na kierunku elektrotechnika.

system informowania o programie studiów na kierunku elektrotechnika, warunkach realizacji programu i osiągniętych rezultatach jest kompletny, zawiera dane dla interesariuszy wystarczająco szczegółowe, jest dostosowany do potrzeb kandydatów i studentów oraz do ich percepcji. Informacje o kierunku są również użyteczne dla innych grup interesariuszy (rodzice, pracodawcy, nauczyciele akademicki). Forma graficzna materiałów informacyjnych o kierunku jest atrakcyjna, przyciąga uwagę przeglądającego.

Informacje są uaktualniane przez Dział Marketingu, w porozumieniu z Pełnomocnikiem ds. Jakości Kształcenia. O aktualność informacji dba także na bieżąco kompetentny pracownik Wydziału, biegły w technikach informatycznych, uczestniczący w działaniach władz Wydziału oraz mający dobre relacje ze studentami.

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 9

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Standard jakości kształcenia dotyczący publicznego dostępu do informacji o programie studiów, warunkach dostępu i osiągniętych rezultatach jest spełniony. Uczelnia zapewniła publiczny dostęp do aktualnej, kompleksowej, zrozumiałej i zgodnej z potrzebami różnych grup odbiorców informacji o programie studiów i realizacji procesu nauczania i uczenia się na kierunku elektrotechnika oraz o przyznawanych kwalifikacjach, warunkach przyjęcia na studia i możliwościach dalszego kształcenia, a także o zatrudnieniu absolwentów. Zakres przedmiotowy i jakość informacji o studiach podlegają systematycznym ocenom, w których uczestniczą studenci i inni odbiorcy informacji, a wyniki tych ocen są wykorzystywane w działaniach doskonalących formy publicznego dostępu do informacji.

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

Brak

Zalecenia

Brak

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 10

Polityka jakości wdrożona na Wydziale Elektrycznym uwzględnia ustalenia i cele sformułowane w Strategii Rozwoju Wydziału. Nadzór merytoryczny, organizacyjny i administracyjny nad kierunkiem studiów sprawują władze Wydziału (Dziekan i prodziekan ds. studiów) oraz Rada Wydziału (do 30.09.2019), będąca organem opiniującym i uchwalającym programy studiów, Pełnomocnicy Dziekana, Przewodniczący Komisji Kształcenia, dyrektorzy instytutów, kierownicy zakładów i kierownicy przedmiotów. W pracach organów kolegialnych (Rada Wydziału, Komisje Kształcenia) uczestniczą przedstawiciele studentów i doktorantów.

ZO PKA stwierdza, że na Wydziale nadzór merytoryczny, organizacyjny i administracyjny nad kierunkiem elektrotechnika sprawuje prodziekan ds. studiów. Jego kompetencje i zakres odpowiedzialności są określone przejrzyście. Zatwierdzanie i zmiany programu studiów dokonywane są na podstawie jasno sprecyzowanych procedur.

Kierunek studiów elektrotechnika na danym poziomie kształcenia prowadzony przez Wydział tworzy lub znosi Senat PW w formie podjętej w tej sprawie uchwały. Podjęta przez Senat uchwała o utworzeniu kierunku elektrotechnika określa efekty uczenia się dla kierunku realizowanego w ramach profilu ogólnoakademickiego, dla poziomu kwalifikacji VI (I stopień studiów) oraz VII (II stopień studiów). Obecnie obowiązuje uchwała Senatu PW 389/XLIX/2019 z dn. 18 września 2019 roku, w sprawie dostosowania programów studiów w PW do wymagań określonych w ustawie z dn. 20 lipca 2018 r. PSWiN. Kierowany do Senatu wniosek o utworzenie kierunku studiów elektrotechnika był poprzedzony podjętą w tej sprawie uchwałą Rady Wydziału (zmiana po 01.10.2019 r.).

Utworzenie kierunku studiów elektrotechnika było oceniane przez RW pod kątem:

- zbieżności kierunku studiów z koncepcją kształcenia na Wydziale;
- zbieżności z dyscyplinami, w których prowadzi się badania naukowe (obecnie: automatyka, elektronika, elektrotechnika)
- możliwości zapewnienia wysokokwalifikowanej obsady kierunku studiów;
- możliwości zapewnienia właściwych warunków prowadzenia studiów, w tym: infrastruktury laboratoryjnej, sal dydaktycznych;
- obecnego i przyszłego zapotrzebowania na absolwentów ze strony gospodarki;
- wpływu uruchamianego kierunku na inne prowadzone na Wydziale kierunki studiów;
- stopnia unikatowości uruchamianego kierunku wobec kierunków studiów prowadzonych przez inne jednostki podstawowe Uczelni.

Kierowany do Senatu wniosek był opiniowany przez Senacką Komisję ds. Kształcenia pod kątem formalnym, a także m.in. pod względem wpływu uruchamianego kierunku studiów na inne kierunki prowadzone w Uczelni (unikatowość uruchamianego kierunku), zgodności proponowanego kierunku studiów z wyznaczonymi kierunkami działalności Uczelni w zakresie kształcenia, rentowości uruchamianego przedsięwzięcia.

Specjalności w ramach kierunku studiów elektrotechnika tworzy/zamyka Rada Wydziału w drodze wydanej w tej sprawie uchwały (zmiana po 01.10.2019 r.). Utworzenie specjalności jest poprzedzone

analizą wpływu uruchamianej nowej specjalności na dotychczas prowadzone formy kształcenia, analizą zgodności planowanych do osiągnięcia efektów uczenia się w ramach danej specjalności z ustalonymi przez Senat PW efektami uczenia się dla kierunku studiów elektrotechnika, oceną zapotrzebowania na absolwentów danej specjalności ze strony gospodarki, oceną zainteresowania zgłoszonego przez studentów. Wniosek w sprawie utworzenia specjalności w ramach kierunku studiów musi być zaopiniowany przez Wydziałową Radę Samorządu Studentów.

Wniosek o zatwierdzenie efektów kształcenia dla kierunku elektrotechnika, I i II poziomu studiów był weryfikowany przez Senacką Komisję ds. Kształcenia, w tym pod względem formalnym i zgodności ze sformułowanymi kierunkami działalności Uczelni. Efekty kształcenia dla kierunku studiów elektrotechnika poziomu studiów I i II, zatwierdził Senat PW (uchwała nr 469/XLVII/2012 z 23.05.2012 r. w sprawie uchwalenia efektów kształcenia). Wniosek o uchwalenie efektów uczenia się uzyskał akceptację Rady Wydziału w formie podjętej w tej sprawie uchwały (zmiana po 01.10.2019 r.). Planowane efekty uczenia się były także oceniane przez pracodawców, pod kątem ich zbieżności z oczekiwaniami ze strony otoczenia społeczno – gospodarczego. Program studiów zatwierdziła uchwałą Rada Wydziału (zmiana po 01.10.2019 r.).

Zmiany programu studiów mogą być wprowadzone przez Radę Wydziału. Skierowanie na posiedzenie Rady Wydziału projektu nowego programu studiów jest poprzedzone analizą projektu. Przy pracach nad nowym programem studiów uwzględnia się opinie Wydziałowego Samorządu Studentów oraz opinie przedstawicieli pracodawców. Propozycje zmian w programie studiów są zgłaszane za pośrednictwem kierowników zakładów do Przewodniczącego Komisji Kształcenia dla kierunku elektrotechnika i przesyłane do wiadomości Prodziekana ds. Studiów. Przedłożenie Radzie Wydziału do zatwierdzenia (zmiana po 01.10.2019 r.) modyfikacji programów studiów wymaga pozytywnej opinii Komisji Kształcenia. Zmodyfikowane programy powinny być opublikowane w sposób umożliwiający zapoznanie się z nimi wszystkim pracownikom Wydziału przed posiedzeniem Rady Wydziału. W zależności od stopnia korekty programu studiów Prodziekana ds. Studiów, przed skierowaniem sprawy do Rady Wydziału, jest zobowiązany do sprawdzenia jak proponowane zmiany wpływają na matrycę pokrycia kierunkowych efektów uczenia się a w razie stwierdzenia nieprawidłowości ponownie przekazuje sprawę do Komisji Kształcenia.

Programy studiów są monitorowane i podlegają okresowym przeglądom pod kątem ich aktualności i zgodności ze stanem wiedzy dyscypliny automatyka, elektronika i elektrotechnika, zgodności z potrzebami gospodarki, możliwością realizacji celów programu studiów i osiągania przez studentów przyjętych efektów uczenia się.

Przykładem wykorzystania oceny programu studiów do jego modyfikacji jest wprowadzenie przez Radę Wydziału na wniosek Komisji ds. Kształcenia korekty programu studiów (Uchwała nr 116/P/2016-2020 RWE PW z dnia 26 czerwca 2019 w sprawie korekty planu studiów I i II stopnia na kierunku elektrotechnika). ZO PKA zapoznał się z programami obrad RW, z których wynika, że dyskusje na RW dotyczące wprowadzania korekt programu studiów odbywają się cyklicznie.

Koncepcje kształcenia i programy studiów podlegają weryfikacji i ocenie przez Komisję ds. Kształcenia co najmniej raz w semestrze. Wnioski Komisji są następnie dyskutowane na zebraniu RW, na którym prodziekana ds. Studiów i pełnomocnik dziekana ds. zapewnienia jakości nauczania przedstawiają szczegółowe informacje. Efektem tych prac są korekty w planie (programie) studiów. W r.a. 2018/2019 Rada Wydziału wprowadziła trzy korekty programu. Po spotkaniach komisji są sporządzane protokoły spotkań. Pełnomocnik ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia przedstawia corocznie dziekanowi oraz Radzie Wydziału raport nt. jakości kształcenia. ZO PKA zapoznał się z protokołami zebrań Komisji ds. Kształcenia na kierunku elektrotechnika, z których wynika, że zebrania odbywają się systematycznie.

Informacja na temat programów studiów uwzględniana jest również w corocznych sprawozdaniach dziekana z działalności i stanu Wydziału Elektrycznego.

Wyniki weryfikacji i kontroli efektów uczenia się stanowią podstawę doskonalenia programu studiów. Od 1 października 2019 r. kompetencje Wydziału w tym zakresie przejmują Rektor i Senat Uczelni, pozostawiając Wydziałowi operacyjne monitorowanie procesów dydaktycznych. ZO PKA stwierdza, że ocena programu studiów, obejmująca efekty uczenia się, wnioski z analizy ich zgodności

z potrzebami otoczenia społeczno-gospodarczego, system ECTS, treści programowe, metody kształcenia, metody weryfikacji i oceny efektów uczenia się, praktyki zawodowe, wyniki nauczania i stopnia osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się oraz wyniki monitoringu losów zawodowych absolwentów, jest systematyczna.

Warunki i kryteria kwalifikacji kandydatów na studia na kierunku elektrotechnika są przyjęte formalnie przez Senat w formie uchwał rekrutacyjnych (uchwały Senatu Politechniki Warszawskiej nr 213/XLIX/2018 z dnia 23 maja 2018 r. oraz nr 370/XLIX/2019 z dnia 26/06/2019 r.).

Program studiów na kierunku elektrotechnika jest systematycznie oceniany przez Komisję Kształcenia. Analizowane są efekty kształcenia, zgodność z potrzebami otoczenia społeczno – gospodarczego, system ECTS, treści programowe, praktyki zawodowe, wyniki nauczania oraz stopień osiągnięcia przez studentów założonych efektów uczenia się. Podstawą oceny są: ankiety studentów, opinie z panelu pracodawców, opinie Wydziałowej Rady Samorządu (WRS), dyskusje w Komisji Kształcenia, dyskusje na RW, oceny prac etapowych, oceny prac dyplomowych i procesu dyplomowania, informacje od nauczycieli oraz od absolwentów.

ZO PKA stwierdza, że źródła danych stanowiących podstawę oceny są dobrane trafnie do celów i zakresu oceny.

Kierunek był oceniany przez PKA w ramach wizytacji instytucjonalnej w roku 2013. Obecnie w przygotowaniu jest wniosek o akredytację KAUT, uwarunkowany posiadaniem aktualnej akredytacji PKA.

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 10

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Nadzór merytoryczny, organizacyjny i administracyjny nad kierunkiem elektrotechnika sprawuje prodziekan ds. studiów. Jego kompetencje i zakres odpowiedzialności są określone przejrzystie.

Zatwierdzanie i zmiany programu studiów dokonywane są na podstawie jasno sprecyzowanych procedur.

ZO PKA stwierdza, że zasady projektowania, zatwierdzania i zmiany programu studiów na kierunku są przeprowadzane systematycznie. Na Wydziale prowadzona jest spójna polityka jakości kształcenia, obejmująca wszystkie istotne elementy, mająca na celu doskonalenie jakości kształcenia. Jest ona oparta na analizie wiarygodnych danych. Jest prowadzona przy udziale nauczycieli akademickich kierunku, studentów, absolwentów i pracodawców. Jakość kształcenia jest oceniana cyklicznie, a wyniki ocen są publicznie dostępne i wykorzystywane do doskonalenia jakości kształcenia.

Specjalności w ramach kierunku studiów elektrotechnika tworzy/zamyka Rada Wydziału. Wniosek musi uzyskać akceptację studentów.

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

Brak

Zalecenia

Brak

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)

Brak zaleceń o charakterze naprawczym sformułowanych w uzasadnieniu uchwały Prezydium PKA w sprawie oceny instytucjonalnej na Wydziale Elektrycznym, która poprzedziła bieżącą ocenę.

