

Link: <http://www.pka.edu.pl/ankieta.htm>
Kod: izFmvx

Profil ogólnoakademicki



Raport zespołu oceniającego Polskiej Komisji Akredytacyjnej

Nazwa kierunku studiów: energetyka

Nazwa i siedziba uczelni prowadzącej kierunek: Politechnika Warszawska

Data przeprowadzenia wizytacji: 16-17 grudnia 2019 r.

Spis treści

1. Informacja o wizytacji i jej przebiegu	4
1.1. Skład zespołu oceniającego Polskiej Komisji Akredytacyjnej	4
1.2. Informacja o przebiegu oceny	4
2. Podstawowe informacje o ocenianym kierunku i programie studiów	5
3. Opis spełnienia szczegółowych kryteriów oceny programowej i standardów jakości kształcenia	7
Kryterium 1. Konstrukcja programu studiów: koncepcja, cele kształcenia i efekty uczenia się	7
Kryterium 2. Realizacja programu studiów: treści programowe, harmonogram realizacji programu studiów oraz formy i organizacja zajęć, metody kształcenia, praktyki zawodowe, organizacja procesu nauczania i uczenia się	14
Kryterium 3. Przyjęcie na studia, weryfikacja osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się, zaliczanie poszczególnych semestrów i lat oraz dyplomowanie	22
Kryterium 4. Kompetencje, doświadczenie, kwalifikacje i liczebność kadry prowadzącej kształcenie oraz rozwój i doskonalenie kadry	29
Kryterium 5. Infrastruktura i zasoby edukacyjne wykorzystywane w realizacji programu studiów oraz ich doskonalenie	38
Kryterium 6. Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym w konstruowaniu, realizacji i doskonaleniu programu studiów oraz jej wpływ na rozwój kierunku	48
Kryterium 7. Warunki i sposoby podnoszenia stopnia umiędzynarodowienia procesu kształcenia na kierunku	53
Kryterium 8. Wsparcie studentów w uczeniu się, rozwoju społecznym, naukowym lub zawodowym i wejściu na rynek pracy oraz rozwój i doskonalenie form wsparcia	64
Kryterium 10. Polityka jakości, projektowanie, zatwierdzanie, monitorowanie, przegląd i doskonalenie programu studiów	69
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)	73
5. Załączniki:	74
Załącznik nr 1. Podstawa prawna oceny jakości kształcenia	74
Załącznik nr 2. Szczegółowy harmonogram przeprowadzonej wizytacji uwzględniający podział zadań pomiędzy członków zespołu oceniającego	74
Załącznik nr 3. Ocena wybranych prac etapowych i dyplomowych	76
Część I - ocena losowo wybranych prac etapowych	76
Część II - ocena losowo wybranych prac dyplomowych	83

Załącznik nr 4. Wykaz zajęć/grup zajęć, których obsada zajęć jest nieprawidłowa _____ 100

Załącznik nr 5. Informacja o hospitowanych zajęciach/grupach zajęć i ich ocena _____ 100

1. Informacja o wizytacji i jej przebiegu

1.1. Skład zespołu oceniającego Polskiej Komisji Akredytacyjnej

Przewodniczący: dr hab. inż. Jerzy Garus, członek PKA

członkowie:

1. prof. dr hab. inż. Tadeusz Skubis, członek PKA
2. dr. hab. inż. Wiesław Tarczyński, ekspert PKA
3. dr Waldemar Grądzki, ekspert reprezentujący pracodawców
4. Dominik Leżański, ekspert reprezentujący studentów
5. Agnieszka Kozera, sekretarz zespołu oceniającego

1.2. Informacja o przebiegu oceny

Ocena jakości kształcenia na kierunku energetyka o profilu ogólnoakademickim, prowadzonym w Politechnice 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 czwarty.

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

(jeśli studia na kierunku są prowadzone na różnych poziomach, informacje należy przedstawić dla każdego poziomu studiów)

Nazwa kierunku studiów	energetyka	
Poziom studiów (studia I stopnia/studia II stopnia/jednolite studia magisterskie)	I stopnia	
Profil studiów	ogólnoakademicki	
Forma studiów (stacjonarne /niestacjonarne)	stacjonarne	
Nazwa dyscypliny, do której został przyporządkowany kierunek	inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (70%); inżynieria mechaniczna (20%); automatyka, elektronika i elektrotechnika (10%)	
Liczba semestrów i liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie określona w programie studiów	7 semestrów 214ECTS	
Wymiar praktyk zawodowych /liczba punktów ECTS przyporządkowanych praktykom zawodowym (jeżeli program kształcenia na tych studiach przewiduje praktyki)	4 tygodnie (100 godzin); 4 ECTS	
Specjalności / specjalizacje realizowane w ramach kierunku studiów	systemy i urządzenia energetyczne zrównoważona energetyka chłodnictwo i klimatyzacja power engineering (ang.)	
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	inżynier	
	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Liczba studentów kierunku	320	-
Liczba godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów	2850	-
Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów	108,8	-
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów	147	-
Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć do wyboru	79	-

Nazwa kierunku studiów	energetyka	
Poziom studiów (studia I stopnia/studia II stopnia/jednolite studia magisterskie)	II stopnia	
Profil studiów	ogólnoakademicki	
Forma studiów (stacjonarne /niestacjonarne)	stacjonarne	
Nazwa dyscypliny, do której został przyporządkowany kierunek	inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka	
Liczba semestrów i liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie określona w programie studiów	3 semestry; 91 ECTS specjalność <i>nuclear power engineering</i> : 4 semestry; 120 ECTS	
Wymiar praktyk zawodowych /liczba punktów ECTS przyporządkowanych praktykom zawodowym (jeżeli program kształcenia na tych studiach przewiduje praktyki)	tylko na specjalności <i>nuclear power engineering</i> – 3 miesięczny staż w przedsiębiorstwie / instytucji działającej w obszarze energetyki lub fizyki jądrowej; 8 ECTS	
Specjalności / specjalizacje realizowane w ramach kierunku studiów	<i>systemy i urządzenia energetyczne</i> <i>zrównoważona energetyka</i> <i>chłodnictwo i klimatyzacja</i> <i>power engineering (ang.)</i> <i>nuclear power engineering (ang.)</i>	
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	magister inżynier	
	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Liczba studentów kierunku	147	-
Liczba godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów	1170	-
Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów	45,3	-
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów	91	-
Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć do wyboru	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

Koncepcja kształcenia studentów kierunku energetyka nawiązuje do celów strategicznych rozwoju Uczelni przyjętych Uchwałą Senat Politechniki Warszawskiej w sprawie uchwalenie „Strategii Rozwoju Politechniki Warszawskiej do roku 2020” oraz do uchwały Rady Wydziału Mechanicznego Energetyki i Lotnictwa (MEiL) przyjętej w 2012 roku w sprawie „Strategii rozwoju Wydziału MEiL na lata 2012-2020”.

Strategie rozwoju Uczelni oraz Wydziału obejmują między innymi działania mające na celu osiągnięcie wysokiego poziomu działalności w obszarze prowadzenia badań naukowych oraz w obszarze kształcenia.

W dokumencie tym zapisano: *Misją Wydziału MEiL jest kształcenie wysoko wykwalifikowanej kadry inżynierskiej, magisterskiej i naukowo-badawczej dla potrzeb gospodarki krajowej i globalnej, krzewienie kultury społeczeństwa opartego na wiedzy oraz propagowanie postaw społecznych opartych na kompetencji, umiejętności pracy zespołowej i gotowości do podejmowania ambitnych wyzwań. Nadrzędnym celem w rozwoju Wydziału MEiL jest: Osiągnięcie statusu wydziału mającego znaczącą pozycję w kraju oraz rozpoznawalnego w Europejskiej Przestrzeni Szkolnictwa Wyższego i Badań Naukowych w zakresie energetyki i lotnictwa oraz aplikacyjnych obszarów mechaniki, budowy maszyn oraz robotyki.*

Kierunek energetyka dla studiów I stopnia, został przypisany do dziedziny nauk inżynieryjno-technicznych i dyscypliny: inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka jako dyscyplina wiodąca (70% ECTS) oraz do dyscyplin: inżynieria mechaniczna (20% ECTS), automatyka, elektronika i elektrotechnika (10% ECTS). Natomiast dla studiów II stopnia kierunek został w całości przypisany do dyscypliny: inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka. ZO PKA nie ma zastrzeżeń w tym zakresie

Oferta kształcenia na kierunku energetyka jest dostosowana do potrzeb wynikających z rozwoju nauki, osiągnięć technologicznych, przemian społeczno-kulturowych oraz z oczekiwań rynku pracy.

Celem kształcenia jest również wzbudzanie i rozwijanie u studentów aktywności poznawczej, przygotowanie do podejmowania działalności w otoczeniu społeczno-gospodarczym oraz przygotowanie do podejmowania badań naukowych w zakresie problemów współczesnej energetyki oraz pokrewnych obszarów nauki.

Koncepcja kształcenia zakłada przygotowanie absolwenta do podjęcia pracy w przedsiębiorstwach zajmujących się eksploatacją urządzeń energetycznych, w biurach konstrukcyjnych i projektowych, zakładach przemysłowych, firmach produkcyjnych związanych z branżą energetyczną oraz w ośrodkach badawczych.

Przyjęta koncepcja kształcenia uwzględnia umiędzynarodowienie procesu kształcenia poprzez nauczanie języka obcego, możliwość uczęszczania na wykłady prowadzone w języku obcym oraz wymianę studentów i nauczycieli akademickich w ramach programu Erasmus+.

Studiujący na kierunku energetyka na studiach I stopnia powinni uzyskać podstawową wiedzę i umiejętności inżynierskie w zakresie modelowania zjawisk i procesów energetycznych, projektowania i konstruowania mechanizmów i układów w obszarze szeroko pojętej energetyki.

Kompetencje absolwenta mają charakteryzować się wszechstronnym przygotowaniem w dyscyplinach podstawowych nowoczesnej energetyki, takich jak matematyka i metody numeryczne, mechanika, mechanika płynów, termodynamika, wymiana ciepła, elektrotechnika, Gruntowna znajomość podstaw wiedzy technicznej ma być uzupełniona odpowiednią ilością wiedzy i szczegółowych umiejętności inżynierskich, podawanych w formie przedmiotów specjalistycznych, związanych tematycznie z takimi zagadnieniami jak: teoria maszyn cieplnych, podstawy eksploatacji, maszyny elektryczne, przesył energii, gospodarka energetyczna, systemy energetyczne, urządzenia energetyki odnawialnej, a także zagadnieniom sterowania i regulacji systemów energetycznych połączonym z optymalizacją procesów czy też współczesnym rynkom energii.

Studiujący na kierunku energetyka na studiach II stopnia powinni rozszerzyć posiadane kompetencje zarówno w obszarze dyscyplin podstawowych (termodynamika, wytrzymałość materiałów, metody numeryczne, teoria optymalizacji), jak również zagadnień specjalistycznych takich jak: perspektywiczne technologie energetyczne, zaawansowane zagadnienia pracy urządzeń energetycznych, zarówno energetyki konwencjonalnej jak i odnawialnej.

W specjalności *nuclear power engineering*, program jest dodatkowo rozszerzony i skierowany na kompetencjach związanych z energetyką jądrową (fizyka reaktorów, konstrukcja i zagadnienia eksploatacyjne energetyki jądrowej, analizy bezpieczeństwa energetyki jądrowej).

Absolwenci powinni być przygotowani również do podjęcia badań naukowych w obszarze szeroko rozumianej energetyki oraz podejmowania samodzielnej działalności lub zajmowania kierowniczych stanowisk w przedsiębiorstwach.

Studia na kierunku energetyka umożliwiają zdobywanie i doskonalenie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych potrzebnych do podejmowania działań w środowisku społecznym, jak też nowych wyzwań zawodowych i osobistych. W procesie kształcenia podkreślana jest konieczność doskonalenia w zakresie rozwoju kompetencji osobistych i przestrzegania zasad etyki zawodowej. Absolwentów cechuje samodzielność w podejmowaniu decyzji oraz działalności gospodarczej, ale także umiejętność pracy w zespole i porozumienia ze specjalistami z innych dziedzin.

Przyjęta koncepcja kształcenia przewiduje, że odpowiednie ukształtowanie kompetencji powinno dać absolwentowi elastyczność i potencjał do samokształcenia, jako cechy koniecznej do istnienia na współczesnym, dynamicznie zmieniającym się rynku pracy.

Istotnym aspektem realizowanej koncepcji kształcenia jest dbałość o stałą aktualizację treści nauczania, utrzymanie ścisłych związków z otoczeniem społeczno-gospodarczym, reagowanie na potrzeby pracodawców i oczekiwania studentów, a także troska o ustawiczne doskonalenie bazy laboratoryjnej. Równie ważne jest umożliwienie zindywidualizowania kształcenia, m.in. poprzez oferowanie dużej liczby przedmiotów obieralnych, szeroką ofertę tematów prac dyplomowych oraz włączanie studentów w prowadzoną na Wydziale MEiL działalność badawczą.

Wydział MEiL na którym prowadzony jest oceniany kierunek otrzymał kategorię A w ocenie parametrycznej jednostek naukowych, przeprowadzonej przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego za okres 2013-2016. Do głównych kierunków badawczych związanych z kształceniem na kierunku energetyka należy zaliczyć prace dotyczące: energetyki konwencjonalnej, energetyki odnawialnej, w tym energetyki wiatrowej, słonecznej, magazynowania energii, modelowania i optymalizacji układów i systemów energetycznych, ochrony środowiska w energetyce, komputerowych metod projektowania i komputerowego wspomaganie wytwarzania w energetyce, sterowania i regulacji układów energetycznych, bezpieczeństwa i niezawodności w energetyce, pomiarów właściwości cieplnych materiałów, analizy i optymalizacji procesów zachodzących w komorach spalania i paleniskach, energetyki jądrowej, techniki chłodnictwa i klimatyzacji, systemów

biogazowych, racjonalnego gospodarowania energią, energetyki ciepłej budynków, ogniw paliwowych i możliwości ich wykorzystania w sektorze energetycznym, systemów informatycznych w sektorze energetycznym.

Od roku 2014 pracownicy, których działalność dydaktyczna związana jest z ocenianym kierunkiem, opublikowali 332 artykuły z listy A i 1342 innych artykułów oraz uzyskali 22 patenty. Artykuły były opublikowane w takich czasopismach jak np.: Applied Thermal Engineering, Combustion and Flame, Renewable Energy, International Journal of Hydrogen Energy, Journal of the Electrochemical Society, Advanced Engineering Materials, Thermal Science and Engineering Progress.

Na Wydziale MEiL prowadzone są liczne projekty badawcze finansowane ze środków NCN, NCBiR, funduszy Unii Europejskiej i innych źródeł. Aktualnie realizowanych 10 grantów tematycznie powiązanych z energetyką. Wydział realizuje także bardzo dużą liczbę projektów związanych z szeroko rozumianą energetyką na rzecz przemysłu. W okresie 2016-2018 zrealizowano ponad 150 prac o charakterze wdrożeniowym. Projekty realizowane są we współpracy i na potrzeby z takich firm jak np.: PKN Orlen, PGE, Enea Wytwarzanie, Tauron Wytwarzanie, PGNiG, Veolia, PAK, a także z firmami będącymi głównymi dostawcami sprzętu dla sektora energetycznego, np. Siemens, Transition Technologies, Ecoenergia, Gazoprojekt, Ciech, Grupa Azoty, Greenpark, Instytut Energetyki.

Wysoki poziom naukowy kadry oraz znaczące w skali krajowej i międzynarodowej osiągnięcia naukowe zespołów badawczych znajdują odzwierciedlenie w tematyce prowadzonej działalności dydaktycznej, wpływają pozytywnie na proces doskonalenia programów kształcenia, co jest zgodne z kierunkami rozwoju nauki w obszarze energetyki oraz z oczekiwaniami potencjalnych pracodawców. W 2013 roku Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego przyznało dotacje na kierunek zamawiany energetyka

Kształcenie na kierunku energetyka jest zgodne z potrzebami rynku pracy w regionie. Przy opracowywaniu koncepcji kształcenia biorą również udział interesariusze zewnętrzni, którzy są reprezentowani przez firmy i inne podmioty gospodarcze regionu.

WMEiL współpracuje z wieloma interesariuszami zewnętrznymi reprezentującymi krajowe i zagraniczne ośrodki badawcze i edukacyjne oraz podmioty gospodarcze odpowiadające profilem wydziałowym obszarom kształcenia i badań. Długoletnia współpraca z tymi interesariuszami realizowana jest m.in. poprzez: organizację wspólnych konferencji i wykładów, zawieranie umów o współpracy, udostępnienie studentom laboratoriów przemysłowych do realizacji własnych badań np. związanych z realizacją pracy dyplomowej, organizowanie wykładów przez wykładowców z partnerskich instytucji, organizowanie praktyk zawodowych dla studentów kierunku, wsparcie finansowe naukowych kół studenckich.

Na Wydziale funkcjonuje również Rada Konsultacyjna złożona z przedstawicieli pracodawców reprezentujących przemysł i jednostki badawcze. Do istotnych zadań Rady należy bieżące doradztwo w zakresie programów studiów oraz współudział w ocenie procesu jakości kształcenia poprzez ocenę stopnia uzyskania efektów uczenia się przez absolwentów kierunku energetyka. Stały kontakt z otoczeniem społeczno-gospodarczym oraz pracodawcami powoduje, że informacje o potrzebach rynku pracy są dostępne na bieżąco i są uaktualniane. Taka forma konsultacji pozwala na szybkie i właściwe reagowanie w zakresie spełniania potrzeb otoczenia społeczno-gospodarczego poprzez modyfikowanie koncepcji kształcenia, jej celów i profilu, a w dalszej konsekwencji efektów uczenia się i programu studiów.

Na koncepcję kształcenia mają również wpływ interesariusze wewnętrzni, którymi są pracownicy i studenci Wydziału. Pracownicy bazując na swoim doświadczeniach i wynikach prac badawczych, aktywnie uczestniczą w procesie kształtowania oferty edukacyjnej jednostki i

budowaniu wysokiej kultury jakości kształcenia, w wytyczaniu kierunków rozwoju Wydziału i odpowiednich działaniach w ramach uprawnień Rady Wydziału oraz w ramach prac Komisji ds. Kształcenia, Komisji ds. Jakości Kształcenia, Komisji ds. Kadr i Komisji ds. Rozwoju, a także podejmują funkcje pełnomocników dziekana, kierowników jednostek Wydziału oraz opiekunów kierunków, specjalności i studenckich kół naukowych.

Na dostosowywanie kształcenia do potrzeb rynku pracy oraz otoczenia społeczno-gospodarczego mają również wpływ studenci. Przedstawiciele Wydziałowej Rady Samorządu Studenckiego czynnie uczestniczą w procesie kształtowania oferty edukacyjnej, wchodząc w skład organów decyzyjnych, w tym w skład Rady Wydziału, Kolegium Dziekańskiego i Komisji ds. wydziałowego konkursu na stypendia i granty dla młodych naukowców i uczestników studiów doktoranckich. Przedstawiciele studentów są członkami Komisji ds. Kształcenia, Komisji ds. Jakości Kształcenia oraz Komisji ds. Rozwoju Wydziału z pełnym prawem głosu. Jako członkowie tych gremiów wpływają oni na kształtowanie oferty edukacyjnej jednostki i budowanie wysokiej kultury jakości kształcenia, są współtwórcami strategii rozwoju Wydziału. Swoje opinie dotyczące jakości kształcenia na wszystkich poziomach kształcenia, studenci mogą wyrażać w systemie badań ankietowych.

Istotną rolę w dopasowywaniu kształcenia do zmieniających się potrzeb gospodarki i rynku pracy pełnią kontakty z absolwentami kierunku. Informacje o długofalowych efektach uczenia się docierają poprzez prowadzony przez Politechnikę Warszawską monitoring karier absolwentów, jak również przez bardziej bezpośrednie, ale za to mniej sformalizowane kontakty z absolwentami kierunku.

Absolwent studiów I stopnia kierunku energetyka otrzymuje szeroką wiedzę z obszaru mechaniki, mechaniki płynów, techniki cieplnej (termodynamiki, przepływu ciepła), elektroenergetyki, informatyki i ekonomiki w energetyce zapewniającą wykształcenie odpowiadające potrzebom zrównoważonego rozwoju kraju i rosnącej roli problemów związanych z ekologicznym wytwarzaniem, przesyłem i dystrybucją i końcowym użytkowaniem energii. Jest przygotowany do twórczej pracy związanej z badaniami, projektowaniem, realizacją inwestycji i eksploatacją urządzeń systemów energetycznych.

Absolwent specjalności *systemy i urządzenia energetyczne* otrzymuje gruntowne wykształcenie w zakresie budowy i działania, projektowania, badania i eksploatacji kotłów parowych, turbin, pomp, siłowni parowych, gazowych i gazowo-parowych, zasad funkcjonowania systemów energetycznych (cieplnych i elektroenergetycznych) w elektrowniach, elektrociepłowniach, ciepłowniach, gospodarki energetycznej, efektywności energetycznej oraz problematyki ograniczania emisji zanieczyszczeń związanych ze spalaniem paliw, a także jest przygotowany do wykorzystywania istniejących i projektowania nowych systemów informatycznych w obszarze energetyki.

Absolwent specjalności *zrównoważona energetyka* zdobywa kwalifikacje zawodowe w zakresie źródeł energii i sposobów jej przetwarzania, a szczególnie w zakresie wykorzystania energii słonecznej, podstaw energetyki wodnej, energetyki wiatrowej, wykorzystania pomp ciepła oraz różnych form magazynowania energii, nowych technologii przetwarzania energii, zagadnień współpracy odnawialnych źródeł energii z energetyką konwencjonalną, efektywności energetycznej oraz ekologicznych skutków przetwarzania energii.

Absolwent specjalności *chłodziwnictwo i klimatyzacja* uzyskuje wykształcenie w zakresie obliczeń ciepło-przepływowych, wytrzymałościowych, projektowania i kompletowania układów chłodziwnych i klimatyzacyjnych, takich jak chłodziwnie stacjonarne i ruchome, lodowiska, lodówki oraz specjalistyczne instalacje i urządzenia potrzebne do otrzymywania niskich temperatur, stosowane np. w kriogenice,

transplantologii czy górnictwie. Jest specjalistą od klimatyzacji budynków, sal studyjnych i widowiskowych, pojazdów itd.

Absolwent specjalności *power engineering* otrzymuje szerokie, obejmujące energetykę konwencjonalną i odnawialną, wykształcenie z obszaru nauk podstawowych i stosowanych, w szczególności techniki cieplnej i elektroenergetyki oraz ekonomiki systemów energetycznych i zastosowań informatyki w energetyce odpowiadające potrzebom gospodarki opartej na wiedzy przy zachowaniu rosnących wymogów ochrony środowiska. W szczególności otrzymuje wiedzę w zakresie budowy, działania, projektowania, wytwarzania, badania i eksploatacji cieplnych maszyn i urządzeń energetycznych m.in. kotłów, turbin, pomp, wymienników ciepła, siłowni parowych, gazowych i gazowo-parowych oraz maszyn elektrycznych i systemów elektroenergetycznych m.in. turbogeneratorów, sieci elektroenergetycznych, elektrycznych układów napędowych, jak również prawa energetycznego, zasad funkcjonowania rynków energii, zasad racjonalnego użytkowania energii oraz wpływu procesów energetycznych na środowisko. Posiada wiedzę, kompetencje i umiejętności niezbędne do pracy związanej z projektowaniem, wytwarzaniem, badaniem oraz eksploatacją maszyn, urządzeń i systemów w energetyce i innych gałęziach przemysłu oraz realizacją inwestycji energetycznych. Posiada niezbędne umiejętności interpersonalne, w tym językowe i pracy w zespołach międzynarodowych.

Absolwent studiów II stopnia kierunku energetyka otrzymuje pogłębioną wiedzę z obszaru mechaniki, techniki cieplnej (termodynamiki, przepływu ciepła), elektroenergetyki, informatyki i ekonomiki w energetyce zapewniającą wykształcenie odpowiadające potrzebom zrównoważonego rozwoju kraju i rosnącej roli problemów związanych z ekologicznym wytwarzaniem, przesyłem, dystrybucją i użytkowaniem energii. Jest przygotowany do twórczej pracy związanej z badaniami naukowymi, i prowadzeniem procesów technologicznych w energetyce i przemysłach pokrewnych, prowadzenia badań procesów przetwarzania energii w maszynach i urządzeniach energetycznych, modernizacji procesów i maszyn oraz wdrażania nowych technologii, zakładania małych firm i zarządzania nimi.

Absolwent specjalności *systemy i urządzenia energetyczne* otrzymuje pogłębione wykształcenie w zakresie budowy i działania, projektowania i eksploatacji kotłów parowych, turbin, pomp, siłowni parowych, gazowych i gazowo-parowych, gospodarki energetycznej, efektywności energetycznej, zasad funkcjonowania systemów energetycznych w elektrowniach, elektrociepłowniach, ciepłowniach, a także jest przygotowany do wykorzystywania i projektowania systemów informatycznych w obszarze energetyki.

Absolwent specjalności *zrównoważona energetyka* zdobywa poszerzone kwalifikacje zawodowe w zakresie prowadzenia badań procesów i projektowania instalacji wykorzystujących energię słoneczną, wodną i wiatrową, pompy ciepła oraz różne formy magazynowania energii. Jest przygotowany do wdrażania nowych technologii przetwarzania energii (np. ogniwa paliwowe, fotoogniwa), zna zagadnienia współpracy odnawialnych źródeł energii z energetyką konwencjonalną.

Absolwent specjalności *chłodnictwo i klimatyzacja* uzyskuje poszerzone wykształcenie w zakresie badań i obliczeń cieplno-przepływowych oraz wytrzymałościowych dotyczących zjawisk zachodzących w instalacjach chłodniczych i klimatyzacyjnych. Ma umiejętność projektowania układów chłodniczych i klimatyzacyjnych, takich jak chłodnie stacjonarne i ruchome, lodowiska, lodówki oraz specjalistyczne instalacje i urządzenia potrzebne do otrzymywania niskich temperatur.

Absolwent specjalności *power engineering* otrzymuje pogłębioną wiedzę z obszaru nauk podstawowych i stosowanych, w szczególności techniki cieplnej i elektroenergetyki oraz ekonomii systemów energetycznych i zastosowań informatyki w energetyce odpowiadające potrzebom

gospodarki opartej na wiedzy przy zachowaniu rosnących wymogów ochrony środowiska. W szczególności absolwent pogłębia i poszerza wiedzę, między innymi o komputerowe metody modelowania i projektowania złożonych systemów energetycznych oraz najnowsze technologie energetyczne. Jest przygotowany do twórczej pracy związanej z projektowaniem, wytwarzaniem, badaniem i eksploatacją procesów energetycznych w energetyce i innych gałęziach przemysłu; w szczególności prowadzenia prac naukowo-badawczych procesów energetycznych, wdrażania innowacyjnych niskoemisyjnych technologii energetycznych, w tym odnawialnych źródeł energii, magazynowania energii i racjonalnego użytkowania energii. Posiada kompetencje do prowadzenia inwestycji energetycznych, zarządzania w przedsiębiorstwach energetycznych i prowadzenia własnych firm innowacyjnych. Posiada również pogłębione umiejętności interpersonalne, w tym językowe i pracy w zespołach międzynarodowych. Jest przygotowany do podjęcia studiów doktoranckich.

Obecna koncepcja kształcenia na kierunku energetyka powstała w wyniku wieloletnich prac i jest wynikiem wykorzystania wzorców zaczerpniętych z wiodących ośrodków zagranicznych i krajowych, ale przede wszystkim z wykorzystania zgromadzonych na przestrzeni ostatnich lat doświadczeń kadry związanej z procesem kształcenia. Specyficzne cechy koncepcji kształcenia na kierunku energetyka, wyróżnia ten kierunek spośród podobnych, funkcjonujących na polskich uczelniach, a wynikają to przede wszystkim z: wszechstronności, elastyczności, umiędzynarodowienia, udziału studentów w badaniach, współpracy z przemysłem, stosowania nowych koncepcji prowadzenia procesu kształcenia

Istotną cechą realizowanej koncepcji kształcenia na kierunku energetyka jest także interdyscyplinarność treści programowych, co przyczynia się do wszechstronnego rozwoju intelektualnego studentów i wzmacnia pozycję absolwenta na rynku pracy, ułatwiając współpracę z przedstawicielami innych dyscyplin nauki i różnych gałęzi gospodarki stosujących urządzenia i systemy energetyczne.

Przygotowując i ciągle modyfikując programy, treści i metody nauczania na kierunku energetyka Wydział prowadzi analizę nauczania na najlepszych uczelniach światowych w obszarze kształcenia związanego z szeroko rozumianą energetyką np. Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET) (USA), Japan Accreditation Board for Engineering Education (JABEE) (Japonia), EUROpean Accredited Engineer Project (EUR-ACE) (program UE), Canadian Council of Technicians and Technologies (Kanada).

Koncepcja kształcenia zakłada utrzymanie równowagi między wszechstronnym przygotowaniem w dyscyplinach podstawowych nowoczesnej energetyki, a szczegółowymi kompetencjami specjalistycznymi. Dlatego wśród kluczowych efektów uczenia się znajdują się zarówno te, które odnoszą się do wiedzy i umiejętności ogólnotechnicznych, jak i te bezpośrednio powiązane z rozwiązywaniem praktycznych zadań inżynierskich. Ze względu na to, że absolwenci kierunku energetyka często podejmują pracę wymagającą zespołowego rozwiązywania problemów technicznych, również efekty uczenia się prowadzące do podnoszenia kompetencji społecznych są istotne procesie kształcenia. Na współczesnym rynku pracy istnieje oczekiwanie, aby absolwenci studiów posiadali pełne spektrum wiedzy zawodowej, dlatego na I stopniu kształcenia efekty uczenia się muszą odpowiadać holistycznym wymaganiom wobec nowoczesnego inżyniera energetyk, a na II stopniu umożliwiać osiągnięcie zaawansowanego poziomu wiedzy i umiejętności, pozwalającej na podjęcie pracy badawczej oraz pełnienie w zespole projektowym roli kierowniczej.

Wydział MEiL realizuje koncepcję kształcenia na kierunku energetyka zawierającą efekty uczenia się, opisane zgodnie z Polską Ramą Kwalifikacji, dla studiów I i II stopnia. Kierunkowe efekty

uczenia się na obu stopniach studiów kierunku energetyka zostały przyporządkowane do dziedziny nauk inżynieryjno-technicznych, a ich zbiór obejmuje efekty w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych.

W efektach uczenia się założono zapoznanie studentów z aktualnym stanem wiedzy w obszarze studiów, a także z obecnymi i w miarę możliwości, przyszłymi tendencjami i wyzwaniem w zakresie szeroko rozumianej energetyki.

Efekty uczenia się dla studiów I i II stopnia, na kierunku energetyka obowiązujące od cykli kształcenia rozpoczynających się w roku ak. 2018/2019, są zgodne z Rozporządzeniem MNiSzW z dnia 26.09.2016 r. w sprawie charakterystyk II stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji typowych dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego po uzyskaniu kwalifikacji pełnej na poziomie 4 – poziomy 6-8. Od roku 2019/2020 efektem kierunkowym przypisano efekty uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14.11. 2018 r.

Dla studiów I stopnia zdefiniowano łącznie 71 efektów uczenia się, w tym w zakresie wiedzy 34, w zakresie umiejętności 30 oraz 7 w zakresie kompetencji społecznych, a dla studiów II stopnia sformułowano łącznie 56 efektów uczenia się, w tym 22 w zakresie wiedzy, 27 w zakresie umiejętności oraz 7 w zakresie kompetencji społecznych.

Efekty uczenia się zakładane dla studiów I stopnia uwzględniają zdobywanie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych przez studentów, głównie w zakresie podstawowym, natomiast dla kształcenia II stopnia, w zakresie szczegółowym, rozszerzonym i pogłębionym, które są niezbędne w działalności badawczej, w pracy zawodowej i kontynuacji kształcenia przez całe życie zawodowe. Zakładane efekty uczenia się uwzględniają pełny zakres efektów uczenia się dla studiów o profilu akademickim prowadzących do uzyskania kompetencji inżynierskich oraz zawierają efekty uczenia się w zakresie znajomości języka obcego na poziomie B2 i B2+ odpowiednio dla studiów I i II stopnia.

Ukończenie studiów I stopnia łączy się z uzyskaniem tytułu inżyniera, stąd wśród zakładanych efektów uczenia się duże znaczenie mają te z zakresu podstawowej wiedzy oraz umiejętności bezpośrednio związanych z rozwiązywaniem zadań inżynierskich. Zakładane kierunkowe efekty uczenia się mają dać absolwentowi wiedzę i umiejętności umożliwiające podjęcie pracy zawodowej i przygotować go do rozwiązywania różnorodnych problemów technicznych z zakresu energetyki napotykanym w przemyśle, a także do prowadzenia prac badawczych i poszukiwania innowacyjnych rozwiązań. Zgodnie z przyjętą koncepcją kształcenia, szczególnie silny nacisk położony jest na zagadnienia związane z inżynierią mechaniczną i energetyczną.

Ukończenie studiów II stopnia łączy się z uzyskaniem tytułu magistra inżyniera i dlatego efekty uczenia się prowadzą do doskonalenia kompetencji inżynierskich zdobytych na studiach I stopnia.

Szczegółowe efekty uczenia się dla poszczególnych przedmiotów (modułów) zawarte są w kartach informacyjnych, które są dostępne w systemie elektronicznym wizytowanej Jednostki. Każdy moduł kształcenia ma przyporządkowaną osobę odpowiedzialną za jego prowadzenie oraz odpowiedzialną za przedmiotowe efekty uczenia się oraz ich powiązanie z efektami uczenia się zdefiniowanymi dla kierunku.

W opisie efektów uczenia się zdefiniowanych dla pracy dyplomowej, zarówno dla I jak i II stopnia studiów oraz seminarium dyplomowego, uwzględniono efekty dotyczące wiedzy ogólnej, rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej, aktualnego stanu wiedzy i trendów rozwojowych w projektowaniu i eksploatacji urządzeń energetycznych. Uwzględniono

także umiejętność samodzielnego analizowania i wnioskowania, a także identyfikowania i rozstrzygania problemów związanych z realizacją określonego zadania technicznego. Stwierdza się także spójność szczegółowych efektów uczenia się zdefiniowanych dla praktyki zawodowej, realizowanej na studiach I stopnia, z kierunkowymi efektami uczenia się.

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 1

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Koncepcja kształcenia na kierunku energetyka jest zgodna ze strategią rozwoju PW oraz Wydziału MEiL prowadzącego oceniany kierunek studiów.

Efekty uczenia się określone dla kierunku są zgodne z koncepcją i celami kształcenia, profilem ogólnoakademickim oraz dyscyplinami naukowymi: inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka; inżynieria mechaniczna oraz automatyka, elektronika i elektrotechnika, do których kierunek jest przyporządkowany. W szczególności uwzględniają one kompetencje w zakresie wiedzy specyficzne dla wizytowanego kierunku studiów, umiejętności komunikowania się w języku obcym i kompetencje społeczne niezbędne w działalności badawczej lub pracy zawodowej. Zakładane efekty kierunkowe zawierają pełny zakres efektów dla studiów prowadzących do uzyskania kompetencji inżynierskich.

W opracowywaniu oraz aktualizowaniu koncepcji programu kształcenia dla kierunku energetyka uczestniczyli przedstawiciele otoczenia gospodarczego.

Prowadzone w Jednostce innowacyjne badania naukowe i prace badawczo-rozwojowe związane są z dyscyplinami naukowymi do których odnoszą się kierunkowe efekty uczenia się. Realizowane badania mają wpływ na koncepcję kształcenia poprzez wprowadzanie efektów dotyczących aspektów badawczych do treści nauczania oraz tematyki prac dyplomowych.

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

1. Kształcenie na obu poziomach studiów specjalności *power engineering* w języku angielskim, a na studiach II stopnia prowadzenie nauczania w specjalizacji *nuclear power engineering*, prowadzonej również w języku angielskim.

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

Liczbę punktów ECTS przypisaną poszczególnym modułom, pracy dyplomowej i praktykom zawodowym podano w planach studiów i kartach informacyjnych poszczególnych modułów kształcenia. Oszacowanie nakładu pracy studenta dokonuje osoba odpowiedzialna za prowadzenie

danego modułu według wytycznych opracowanych na Uczelni. Informacja o liczbie punktów zawarta jest w kartach informacyjnych każdego modułu nauczania i dostępna jest na stronie internetowej Wydziału. Przyjęto, że student zdobywa wiedzę, umiejętności i kompetencje społeczne przez: udział w wykładach, samodzielne studiowanie tematyki wykładów, udział w ćwiczeniach audytoryjnych, samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń audytoryjnych, udział w ćwiczeniach laboratoryjnych, samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń laboratoryjnych, udział w ćwiczeniach projektowych, samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń projektowych, udział w seminarium, samodzielne przygotowanie się do seminarium, udział w konsultacjach, przygotowanie do zaliczenia, przygotowanie do egzaminu i udział w egzaminie.

Cel ogólny programu nauczania dla studiów I stopnia, stacjonarnych na kierunku energetyka zakłada przygotowanie absolwenta do rozwiązywania problemów związanych z szeroko rozumianą energetyką oraz nabycie umiejętności pracy zespołowej, kierowania zespołami ludzi, a także zarządzania procesami technicznymi.

Dobór treści kształcenia na kierunku energetyka Wydziału MEiL wynika z przyjętej sylwetki absolwenta. Układ treści zachowuje równowagę pomiędzy wiedzą podstawową z zakresu inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka jako dyscypliny wiodącej oraz do dyscypliny automatyka, elektronika i elektrotechnika, a wiedzą szczegółową oraz umiejętnościami praktycznymi i kompetencjami społecznymi wymaganymi przez rynek pracy. Treści kształcenia są ściśle powiązane z zakładanymi efektami uczenia się. Program studiów skonstruowano w taki sposób, że poszczególne efekty uczenia się są zazwyczaj osiągane na kilku przedmiotach przy zastosowaniu różnorodnych form kształcenia (wykłady, laboratoria, projekty, praca własna).

Do kluczowych treści kształcenia zaliczone są zagadnienia z zakresu matematyki stosowanej, informatyki i metod numerycznych, jak również dotyczące podstaw inżynierii środowiska górnictwa i energetyki, jako dyscypliny wiodącej, jak również dotyczące inżynierii ochrony środowiska, mechaniki, mechaniki płynów, termodynamiki i wymiany ciepła, elektrotechniki. Treści te są prezentowane przede wszystkim na zajęciach oferowanych na studiach I stopnia oraz na wyższym poziomie zaawansowania na studiach II stopnia. Programy przedmiotów z grupy podstawowych ułożono tak, aby umożliwić i ułatwić studentom osiągnięcie zakładanych efektów uczenia się. W skład zajęć oferujących treści kształcenia wchodzi przedmioty specjalistyczne, dotyczące bezpośrednio obszaru szeroko rozumianej energetyki. W przypadku tych przedmiotów wiele zajęć prowadzonych jest w formie projektów lub laboratoriów. Istotną rolę pełnią też treści kształcenia związane z uzyskiwaniem kompetencji inżynierskich.

Najważniejszymi elementami kształcenia w zakresie umiejętności na studiach I i II stopnia jest przygotowanie do prowadzenia działalności w zakresie szeroko rozumianej energetyki, w tym szczególnie nabycie umiejętności eksploatacji i nadzorowania oraz prowadzenia działalności w zakresie ich produkcji.

Treści kształcenia w zakresie kompetencji zakładają głównie uświadomienie potrzeby ciągłego doskonalenia swoich umiejętności i wiedzy, nabywania wiedzy pozwalającej na prowadzenie pracy samodzielnej i zespołowej, ukształtowanie świadomości ponoszenia odpowiedzialności za podejmowane decyzje oraz wpływaniu swoją działalnością na środowisko naturalne.

W zakresie znajomości języków obcych, każdy student studiów inżynierskich kierunku energetyka zobowiązany jest do uzyskania certyfikatu B2. Plan studiów przewiduje naukę języków obcych przez 3 semestry. W czasie zajęć na kursach polskojęzycznych podawana jest często anglojęzyczna nomenklatura techniczna, studenci uczą się także korzystania z materiałów inżynierskich (katalogi, standardy przemysłowe, normy) w języku angielskim. W programie

specjalności *power engineering* całość nauczania jest realizowana w języku angielskim. Należy dodać, że studenci Wydziału MEiL rekrutują się spośród najlepszych absolwentów szkół średnich, w związku z tym, już na początku studiów, wykazują wysoki poziom znajomości języków obcych, a w szczególności języka angielskiego. Dzięki temu, od samego początku studiów mogą dość swobodnie korzystać z anglojęzycznych źródeł, z zajęć oferowanych w języku angielskim, a także bezproblemowo nawiązywać kontakty z licznymi na Wydziale studentami nie posługującymi się językiem polskim.

Treści kształcenia w przedmiotach na I i II stopniu studiów kierunku energetyka zgodne są z profilem badań prowadzonych w jednostkach badawczych biorących udział w procesie kształcenia. Jednostki badawcze odpowiadają za poszczególne przedmioty lub bloki przedmiotów ogólnych, podstawowych, kierunkowych i specjalnościowych, co jest podane w karcie informacyjnej przedmiotu.

Do ważnych treści kształcenia współczesnego inżyniera należy zaliczyć również takie, które prowadzą do uzyskania kompetencji społecznych jak: uświadomienie konieczności stałego samo uczenia się oraz umiejętność pracy w zespole. Ważna jest również świadomość prawnych, ekonomicznych i społecznych uwarunkowań pracy inżyniera. Kształcenie w tym zakresie realizowane jest w ramach przedmiotów z grupy humanistyczno-ekonomiczno-społecznych oraz na wielu przedmiotach technicznych, wymagających kreatywności, pracy grupowej, samodzielnego zdobywania informacji. W zakresie kompetencji społecznych treści programowe przedmiotów, a także sposoby ich realizacji dobrano tak, aby wspomóc studentów w osiągnięciu zakładanych efektów uczenia się.

Treści kształcenia w większości przedmiotów specjalistycznych, a także w przedmiotach podstawowych dotyczących szeroko pojętej energetyki, są zgodne z profilem badań naukowych prowadzonych na Wydziale. W przypadku zagadnień w zakresie, których nie prowadzi się badań na macierzystym wydziale, np. *matematyki, fizyki, nauk społecznych* lub *ekonomicznych* itp., zajęcia prowadzone są przez pracowników innych wydziałów, specjalizujących się w tych obszarach. Obsadzając zajęcia, władze Wydziału uwzględniają zgodność ich tematyki z obszarem badawczym reprezentowanym przez prowadzącego. Dzięki temu wiedza, umiejętności i doświadczenie zdobyte w ramach działalności naukowej mogą być wykorzystane podczas kształcenia, dając gwarancję, że treści kształcenia będą aktualne i będą na odpowiednio wysokim poziomie merytorycznym.

Jednak przeprowadzona przez ZO PKA szczegółowa analiza *Kart opisu przedmiotu kształcenia* wykazała, że treści programowe niektórych przedmiotów są zbyt obszerne w stosunku do zaplanowanej liczby godzin, np. *fizyka inżynierska, termodynamika I, termodynamika III, maszyny elektryczne, teoria chłodnictwa, pompy ciepła, energetyka słoneczna, elektronika I, elektronika II, gospodarka energetyczna, Laboratorium cyfrowych systemów sterowania*.

Z kolei w niektórych kartach opisu przedmiotu brak jest treści nauczania dla niektórych form np. *turbin energetyczne* (jest dla wykładu, brak dla ćwiczeń), *nowoczesne źródła i konwersja energii* (jest dla wykładu, brak dla ćwiczeń), *energetyka słoneczna budynku* (jest dla wykładu, brak dla projektu), *gospodarka energetyczna* (jest dla wykładu, brak dla ćwiczeń). Treści kształcenia dla przedmiotu *równania różniczkowe cząstkowe* (jest dla wykładu, brak dla ćwiczeń). Dla przedmiotu *materiały I* treści kształcenia podane są w formie opisu zdarzeń, a powinny być w formie tematów dla poszczególnych zajęć. W opinii ZO PKA taki opis treści kształcenia uniemożliwia przeprowadzenie oceny stopnia osiągnięcia efektów uczenia się. W sylabusach brak jest tematów kształcenia związanych z techniką mikroprocesorową oraz sterownikami programowalnymi.

ZO PKA rekomenduje uzupełnienie programów nauczania dla studiów I stopnia treści związane z techniką mikroprocesorową oraz z sterownikami PLC. W opinii ZO przyczyni się to do

podniesienia poziomu wiedzy absolwentów o zagadnienia, które są kluczowymi elementami współczesnej szeroko rozumianej energetyki.

Studia I stopnia na kierunku energetyka realizowane są przez 7 semestrów, a studia II stopnia przez 3 semestry. Dla studiów stacjonarnych przypisano 214 pkt. ECTS, w tym 4 pkt. ECTS za praktykę zawodową. Dla studiów II stopnia przypisano łącznie 91 pkt. ECTS.

Liczbę punktów ECTS przypisaną poszczególnym modułom, pracy dyplomowej i praktykom zawodowym podano w planach studiów i kartach informacyjnych poszczególnych modułów kształcenia. Oszacowania nakładu pracy studenta dokonuje osoba odpowiedzialna za prowadzenie danego modułu według opracowanych na Uczelni wytycznych. Informacja o liczbie punktów zawarta jest w kartach informacyjnych każdego modułu nauczania i dostępna na stronie internetowej Wydziału. Przyjęto też, że student zdobywa wiedzę, umiejętności i kompetencje społeczne przez: udział w wykładach, samodzielne studiowanie tematyki wykładów, udział w ćwiczeniach audytoryjnych, samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń audytoryjnych, udział w ćwiczeniach laboratoryjnych, samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń laboratoryjnych, udział w ćwiczeniach projektowych, samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń projektowych, udział w seminarium, samodzielne przygotowanie się do seminarium, udział w konsultacjach, przygotowanie do zaliczenia, przygotowanie do egzaminu i udział w egzaminie.

Na kierunku energetyka zajęcia z języka obcego prowadzone są w semestrach 4, 5, 6, po 60 godzin w semestrze i przypisano łącznie 12 pkt. ECTS. Po 120 godzinach lektoratu student powinien udokumentować swoją znajomość języka obcego poprzez zaliczenie egzaminu na poziomie B2. Na II stopniu studiów nie prowadzi się lektoratów językowych, wymagana jest natomiast znajomość języka na poziomie co najmniej B2+. Na studiach II stopnia jako zasadę wprowadzono obowiązek przygotowania i przedstawienia seminarium dyplomowego w języku angielskim.

Studia I stopnia są wspólne dla wszystkich studentów, łączna liczba godzin zajęć dydaktycznych wynosi 2790 godz. (w tym 90 godz. WF) w tym: wykłady 45%; ćwiczenia 32%; laboratoria 12% i zajęcia projektowe 12%. Przedmioty obieralne stanowią 28,5% i obejmują wykłady, ćwiczenia, projekty i laboratoria, a także seminarium dyplomowe, pracę dyplomową i praktyki. W planie studiów I stopnia ujęty jest blok przedmiotów z obszaru nauk humanistycznych i społecznych - 6 ECTS, blok przedmiotów podstawowych (*matematyka, fizyka, elektrotechnika*) - 52 ECTS, *język angielski* - 12 ECTS, przedmioty kierunkowe i specjalistyczne - 123 ECTS, *praktyki zawodowe* - 4 ECTS, *seminarium dyplomowe i pracę dyplomową* - 17 ECTS. Treści kształcenia, które są powiązane z prowadzonymi badaniami naukowymi w jednostce, stanowią 120 pkt. ECTS, a związane z kształceniem inżynierskim 109 pkt. ECTS.

Studia II stopnia trwają 3 semestry i łączna liczba godzin dydaktycznych wynosi 1170 godzin i przypisano 91 ECTS, a dla specjalności *nuclear power engineering*, trwają 4 semestry i przypisano 120 pkt. ECTS.

W opinii ZO PKA liczba godzin kontaktowych na studiach I i II stopnia, studiów stacjonarnych, jest ustalona na poziomie przyjętym w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, co zapewnia skuteczną realizację założonych efektów uczenia się.

W programach studiów poprawnie określono łączną liczbę punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć: wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów, z obszarów nauk humanistycznych i nauk społecznych, z wychowania fizycznego oraz z języka obcego.

Liczebność grup studenckich wynika z wytycznych zapisanych w Uchwale nr 94/XLIX/2017 Senatu PW. W uchwale zapisane jest, że liczebność grup dla poszczególnych form zajęć powinna być

dla: wykładów – od 15 studentów; ćwiczeń audytoryjnych – od 15 do 30 studentów, ćwiczeń projektowych – od 10 do 30 studentów, zajęć komputerowych – od 10 do 30 studentów, zajęć laboratoryjnych – od 8 do 12 studentów, zajęć z lektoratu – od 12 do 24 studentów, seminariów – od 15 do 30 studentów. Jednocześnie Uchwała daje prawo Dziekanowi do podejmowania, decyzji o zastosowaniu innej liczebności grup. Jest to praktykowane szczególnie w odniesieniu do form zajęć, w których poziom bezpieczeństwa jest wyraźnie związane z liczebnością grupy. W opinii ZO PKA to bardzo dobra praktyka, która stwarza warunki do zapewnienia studentom bezpieczeństwa w czasie wykonywania zajęć oraz zapewnia nabywanie poszczególnych efektów uczenia się na odpowiednim poziomie.

Program studiów obejmuje następujące moduły przedmiotów: podstawowe, kierunkowe, specjalnościowe, moduł przedmiotów humanistyczno-ekonomiczno-społecznych (HES), języki obce oraz zajęcia wychowania fizycznego. Realizacja tych modułów pozwala na osiągnięcie efektów uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych określonych dla kierunku energetyka.

Do ważnych, niestandardowych form kształcenia należy zaliczyć *kreatywny semestr projektowania*, prowadzony przez uczelniane Centrum Zarządzania Innowacjami i Transferem Technologii Politechniki Warszawskiej, w ramach, którego studenci realizują projekty na zlecenie różnych firm oraz odbywają staże organizowane w ramach programów uczelnianych.

Podstawą do prowadzenia działalności badawczej w każdej dyscyplinie naukowej (z obszaru nauk inżynieryjno-technicznych) jest gruntowna wiedza podstawowa, którą studenci kierunku energetyka zdobywają realizując moduły podstawowe: informatyka, mechanika, termodynamika, elektrotechnika, wytrzymałość konstrukcji, mechanika płynów, teoria sterowania, metody optymalizacji, które są realizowane z wykorzystaniem klasycznych metod nauczania (wykład, ćwiczenia audytoryjne, ćwiczenia komputerowe). Należy podkreślić, że na ocenianym kierunku w coraz większym stopniu wykorzystywane są metody bazujące na technikach symulacji komputerowej oraz współczesnych technikach informacyjno-komunikacyjnych.

Kształcenie w zakresie przedmiotów technicznych, prowadzone jest w znacznej części w ramach zajęć projektowych, w tym realizowanych zespołowo oraz zajęć laboratoryjnych, co umożliwia studentom osiągnięcie zakładanych efektów uczenia się w zakresie szczegółowej wiedzy technicznej z obszaru szeroko rozumianej energetyki, ale przede wszystkim efektów uczenia się w postaci umiejętności niezbędnych w pracy inżynierskiej i naukowej.

Kompetencje w zakresie umiejętności, niezbędne do prowadzenia badań naukowych, uzyskiwane są przez studentów również w ramach modułów ukierunkowanych na zastosowanie metod komputerowych w pracach badawczych w tym numerycznych i symulacyjnych.

Wydział nie prowadzi studiów w formie kształcenia na odległość. Na Wydziale podejmowane są natomiast działania mające na celu umożliwienie studentom stały kontakt z prowadzącymi zajęcia oraz dostęp do materiałów dydaktycznych, także w czasie kształcenia bez konieczności bezpośredniego kontaktu z nauczycielem akademickim. W szczególności, wymienić należy: dostęp do zasobów Biblioteki Głównej, a także światowych baz bibliotecznych zawierających m.in. podręczniki akademickie i czasopisma naukowe, udostępnianie wybranych materiałów dydaktycznych, zamieszczanie wyników testów i egzaminów na platformie Moodle lub na stronach jednostek dydaktycznych, udostępnianie materiałów dydaktycznych, np. zarejestrowanych wykładów, za pośrednictwem mediów społecznościowych, rozbudowane indywidualne portale informatyczne niektórych przedmiotów, zdalny dostęp do klastrow obliczeniowych znajdujących się Wydziale MEiL, dostęp do licencjonowanego oprogramowania specjalistycznego, możliwość korzystania z konsultacji

za pośrednictwem poczty e-mailowej i platformy Moodle, dostęp do szybkiego Internetu bezprzewodowego we wszystkich pomieszczeniach edukacyjnych i budynkach Wydziału. Ponadto studenci mają dostęp do kart przedmiotów za pomocą uczelnianego serwisu internetowego, w części przeznaczonej dla studentów. Skrócona wersja opisów przedmiotów jest zamieszczona w elektronicznym wydziałowym systemie *VERBIS* wspierającym proces kształcenia.

Zakładany proces kształcenia na ocenianym kierunku jest dostosowany do zróżnicowanych potrzeb grupowych i indywidualnych studentów, jak również uwzględnienia potrzeby studentów z niepełnosprawnością.

Studenci szczególnie uzdolnieni mogą studiować według indywidualnego programu studiów (IPS) oraz w trybie indywidualnej organizacji studiów (IOS) na zasadach określonych w Regulaminie Studiów (RS) oraz procedurami wewnętrznymi Wydziału. Studenci w ramach specjalności oraz modułów obieralnych mogą wybierać własną ścieżkę kształcenia.

Dla studentów, którzy zaliczyli pierwszy rok studiów, przewidziano możliwość indywidualizacji programu studiów. W porozumieniu z opiekunem (nauczycielem akademickim wskazanym przez studenta), za zgodą Dziekana modyfikuje się program studiów tak, aby uwzględnić indywidualne zainteresowania studenta, wynikające często z charakteru jego pracy zawodowej. Zmodyfikowany program kształcenia musi uwzględniać założone dla kierunku efekty uczenia się. Praktykowane jest często ustalanie tematów prac dyplomowych tak, aby uwzględniały aktualne zainteresowania zawodowe studenta i były powiązane z jego pracą zawodową.

Student pod opieką naukową doświadczonego nauczyciela akademickiego może rozszerzyć program studiów o dodatkowo wybrane przedmioty lub grupy przedmiotów, w których udział jest realizowany w formie programu studiów indywidualnych zatwierdzonych przez Dziekana na wniosek opiekuna naukowego.

Celem takich sposobów nauczania jest przygotowanie przyszłych absolwentów do pracy na stanowiskach wymagających wiedzy i umiejętności zdecydowanie wykraczających poza typowe programy i plany kształcenia. ZO PKA pozytywnie ocenia funkcjonowanie indywidualnego sposobu uczenia się.

W opinii ZO przyjęte metody kształcenia, liczba godzin poszczególnych rodzajów, zasady planowania zajęć, gwarantują zachowanie odpowiedniej higieny nauczania oraz skuteczne osiągnięcie planowanych efektów uczenia się.

Na kierunku energetyka proces kształcenia uzupełniany jest m.in. o obowiązkowe praktyki zawodowe dla studentów I stopnia studiów stacjonarnych.

Praktyki zawodowe, tzw. inżynierskie na studiach I stopnia trwają 4 tygodnie i są realizowane w wymiarze 100 godzin (4 tygodnie x 5 dni x 5 godz.), za które student otrzymuje 4 punkty ECTS. Na studiach II stopnia praktyki nie są obowiązkowe i na ogół nierealizowane.

Podczas praktyk studenci mają możliwość poszerzenia zakresu swojej wiedzy oraz zdobycia umiejętności praktycznego jej wykorzystania, a także pracy w grupie i wzmocnienia umiejętności komunikacji interpersonalnej. Zasady i formę odbywania praktyk określają wewnętrzne akty prawne uczelni.

Praktyki studenckie realizowane są po semestrze VI. Informacje dotyczące organizacji i odbywania praktyk studenckich są dostępne na stronie internetowej WMEL w zakładce „Praktyki”, gdzie zamieszczono również ogólne wytyczne dotyczące praktyk oraz obowiązujące wzory dokumentów. Obowiązkowe praktyki studenckie odbywają się w oparciu o zawarte porozumienia pomiędzy Uczelnią, a pracodawcami, w tym m.in. z takimi firmami, jak: *ENEA*, *ENERGA*, *TAURON*,

VEOLIA Energia Warszawa, Elektrownia Kozienice, General Electric, PGE Energetyka Jądrowa, PGNiG Termika, Polska Spółka Gazownictwa, Polskie Górnictwo Naftowe i Gazownictwo.

Studenci mogą też samodzielnie wybrać miejsce odbywania praktyki i zgłosić ten fakt Opiekunowi Praktyk Studenckich.

Studenci często decydują się na samodzielne zorganizowanie swoich praktyk w znanych firmach, korporacjach i instytucjach publicznych, przy czym najczęściej są to wyżej wymienione podmioty gospodarcze z branży energetycznej, np.: PKN Orlen, Veolia, KAPE, a także inne instytucje i podmioty gospodarcze, np.: Centralny Instytut Ochrony Pracy, AB Industry (Ożarów Maz.), IPS Control (Jasin), Novatek Electro, AUTEL (Ostrowiec Świętokrzyski), Airbus Military, EADS PZL Warszawa-Okęcie, Fabryka Obrabiarek Precyzyjnych AVIA,

Na Wydziale nie powołano Pełnomocnika Dziekana ds. Praktyk Studenckich i dlatego jego funkcję pełni Prodziekan ds. Studenckich, który korzysta ze wsparcia Opiekuna Praktyk Studenckich który wspiera studentów kierunku energetyka, a także pełni w imieniu Dziekana nadzór nad organizacją i przebiegiem praktyk. Praktyki w danym roku kalendarzowym należy odbyć w terminie od 1 stycznia do 31 października. Praktyki swoim zakresem wpisują się w program studiów lub są jego rozszerzeniem. Podczas realizacji praktyk student jest zobowiązany do złożenia sprawozdania, w którym zawarta jest informacja na temat zakresu wykonanych prac. Pracodawca przyjmujący studenta na praktykę wystawia praktykantowi zaświadczenie o odbyciu praktyk, które stanowi podstawę do uzyskania zaliczenia.

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 firmach i instytucjach publicznych oraz instytutach badawczych. Lokalizacja miejsc praktyk jest na ogół związana z miejscem zamieszkania lub pobytem studentów podczas praktyk. W okresie trwania praktyk każdemu studentowi przydzielony zostaje opiekun praktyk po stronie zakładu pracy, który wspiera studenta, umożliwiając mu efektywne zdobywanie doświadczenia zawodowego i osiągnięcie założonych dla praktyki efektów uczenia się (w obszarze wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych). Z kolei po zakończeniu praktyki, opiekun praktyk studenckich na podstawie prowadzonych obserwacji toku pracy studenta i jej zgodności z programem praktyk, opracowuje *Sprawozdanie z przebiegu praktyk studenckich* oraz *Zaświadczenie o odbyciu praktyki*. Opiekun praktyk dokonuje oceny sprawozdań z praktyk wykonanych przez studenta oraz opiekuna praktyk ze strony pracodawcy. Przy dokonywaniu oceny brane jest pod uwagę: zgodność profilu działalności przedsiębiorstwa z wymaganiami stawianymi dla kierunku, czas trwania praktyki, opis zadań realizowanych przez studenta oraz ich zgodność z zakładanymi efektami uczenia się.

Studenci mogą też odbywać tzw. praktyki dodatkowe, które zazwyczaj realizowane są przez studentów, którzy zaliczyli już praktyki obowiązkowe. Studenci mogą je odbywać bez skierowania z Uczelni, gdzie już samodzielnie aplikują do firm, w których chcieliby zdobyć doświadczenie zawodowe. Współpraca jest regulowana stosowną umową. Jako źródło informacji na temat praktyk dodatkowych funkcjonuje na PW strona Biura Karier, z której często studenci korzystają.

Formą zdobywania praktyki zawodowej jest również udział w stażach zawodowych studentów kierunku energetyka, przy czym studenci otrzymują wsparcie w postaci staży współorganizowanych i współfinansowanych w ramach różnych programów realizowanych na Wydziale. Należy zwrócić też uwagę na fakt, że większość studentów, którzy wzięli udział w programie stażowym w latach 2018-2019, podjęła pracę bezpośrednio po zakończeniu stażu, co świadczy o ich

dobrym przygotowaniu merytorycznym zdobytym w procesie kształcenia na kierunku energetyka oraz posiadaniu kompetencji oczekiwanych przez pracodawców.

W ramach czynności nadzoru nad realizacją praktyk, Opiekun praktyk na kierunku energetyka dokonywał pośrednio, ale na bieżąco oceny bazy firm i instytucji (w tym oceny wyposażenia stanowisk pracy i kwalifikacji kadry technicznej), na podstawie informacji uzyskanych od studentów, pracodawców oraz przy okazjonalnych wizytach w zakładach pracy (np. przy wizytach studyjnych i wykonywaniu prac badawczych). Ocena infrastruktury bywa również przeprowadzana w trakcie przygotowań do realizacji programów stażowych. Należy także zaznaczyć, że do wielu przedsiębiorstw lub instytucji studenci trafiają na praktyki cyklicznie (co roku). W takich wypadkach ocenę infrastruktury i wyposażenia miejsc odbywania praktyk uzupełniają informacje zawarte w sprawozdaniach z praktyk oraz opinie wyrażane przez studentów.

Na podstawie analizowanych danych ZO PKA ocenił, że kompetencje i doświadczenie oraz kwalifikacje opiekunów praktyk po stronie zakładów pracy (oraz ich liczba) umożliwiają prawidłową realizację praktyk. Ze względu na odbywanie praktyk przez studentów w większości w tych samych zakładach pracy, instytutach badawczych i instytucjach publicznych, które z Wydziałem współpracują już od wielu lat, nie zachodzi potrzeba stałej weryfikacji bazy i kadry tych przedsiębiorstw.

Praca zawodowa lub prowadzona działalność gospodarcza mogą być uznane, jako praktyki studenckie (zgodnie z ww. Załącznikiem nr 1 Regulaminu praktyk PW). Wniosek studenta o uznanie praktyk jest weryfikowany przez opiekuna praktyk pod kątem zgodności z programem praktyk i efektami kształcenia (przewidywanymi dla praktyk). Do podania studenci dołączają opis wykonywanych zadań oraz zaświadczenie o wykonywaniu pracy zawodowej.

Analizowana dokumentacja prowadzona jest prawidłowo i dotyczy m.in. skierowań na praktyki, porozumień Wydziału o organizacji obowiązkowych praktyk studenckich z zakładami pracy, sprawozdań z przebiegu praktyk, ich opinii o praktykach (tzw. *Ankieta praktyk studenckich*), a także opinii opiekunów praktyk (*Zaświadczenie o odbyciu praktyki*). W analizowanych dokumentach dokonywano: precyzyjnego określenia miejsca i terminu odbywania praktyk, charakterystykę instytucji publicznej, instytutu badawczego lub firmy, w której praktykę student odbywał, a także zakres wykonywanych przez praktykanta czynności w poszczególnych tygodniach.

Reasumując należy zaznaczyć, że efekty uczenia się zakładane dla praktyk są zgodne z efektami uczenia się przypisanymi do ocenianego kierunku, a treści programowe określone dla praktyk i ich umiejscowienie w planie studiów zapewniają osiągnięcie przez studentów założonych efektów uczenia się.

Program praktyk, osoby sprawujące nadzór nad praktykami z ramienia uczelni oraz kierownicy praktyk, realizacja praktyk, efekty uczenia się osiągane na praktykach podlegają systematycznej ocenie.

Uzyskanie tytułu inżyniera wymaga opanowania efektów uczenia się z zakresu podstawowej wiedzy oraz umiejętności, bezpośrednio związanych z rozwiązywaniem zadań inżynierskich. Zrealizowanie zakładanych kierunkowych efektów uczenia się powinno absolwentowi dać wiedzę, umiejętności i kompetencje społeczne umożliwiające podjęcie pracy zawodowej i przygotować go do rozwiązywania różnorodnych problemów technicznych z zakresu energetyki. Dla osiągnięcia efektów uczenia się prowadzących do uzyskania kompetencji inżynierskich szczególnie istotne są zajęcia laboratoryjne i projektowe oraz kształtowanie umiejętności pracy zespołowej. Ważnym elementem prowadzącym do uzyskania kompetencji inżynierskich, jest umiejętność pracy w grupie, co jest kształtowane przez udział w zajęciach laboratoryjnych, przez realizację projektów zespołowych oraz przez udział w pracach studenckich kół naukowych.

Na studiach II stopnia doskonalone są kompetencje inżynierskie nabyte na wcześniejszych etapach edukacji. Efekty uczenia się i program studiów II stopnia są komplementarne w stosunku do systemu kształcenia inżynierów i pozwalają na znaczne rozszerzenie wiedzy i umiejętności, szczególnie w kierunku zwiększania możliwości badawczych.

Uzasadnienie

Stosowane na kierunku energetyka metody kształcenia są elastyczne i zorientowane na studenta. Pozwalają na kształtowanie teoretycznej wiedzy i umiejętności studentów poprzez wykłady i seminaria. Z kolei praktyczne umiejętności studenci nabywają w trakcie zajęć laboratoryjnych, projektowych, ćwiczeniowych oraz w trakcie praktyk zawodowych. Praktyki zawodowe, obowiązkowe na studiach I stopnia, są realizowane w sposób poprawny.

Zajęcia teoretyczne i praktyczne w dużej części prowadzone są w oparciu o wiedzę i umiejętności nabyte przez nauczycieli w trakcie prowadzonych przez nich badań naukowych. Takie metody kształcenia zapewniają osiągnięcie efektów uczenia się na odpowiednim poziomie.

Studenci zainteresowani w sposób szczególny pogłębianiem wiedzy i umiejętności poza normalnym program kształcenia mogą brać udział w pracach studenckich kół naukowych pod opieką pracowników naukowo-dydaktycznych. Studenci mają możliwość ubiegania się o indywidualizację procesu kształcenia poprzez indywidualny program studiów oraz indywidualny plan studiów.

Liczba godzin kontaktowych na studiach I i II stopnia jest ustalona na poziomie przyjętym w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, co zapewnia skuteczną realizację założonych efektów uczenia się.

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 2

Kryterium spełnione

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 rekrutacji, regulowane są przez uchwalaną corocznie Uchwałę Senatu PW. Aktualnie obowiązują akty prawne zawarte w Uchwale nr 213/XLIX/2018 Senatu PW, z dnia 23 maja 2018 *w sprawie warunków i trybu rekrutacji na studia (...) w roku akademickim 2019/2020*.

Postępowanie rekrutacyjne prowadzone jest oddzielnie na każdą formę studiów oraz poziom kształcenia. Rekrutacja odbywa się przez Internetowy System Rekrutacji. Podstawą przyjęcia na I rok

studiów stacjonarnych są wyniki egzaminu maturalnego lub matury międzynarodowej. Rekrutacja prowadzona jest oddzielnie na studia polskojęzyczne oraz na studia anglojęzyczne.

Rekrutacja na I rok studiów polskojęzycznych odbywa się na podstawie wyników egzaminu maturalnego (konkurs świadectw), a liczbę punktów w rankingu świadectw wylicza się według określonego w regulaminie algorytmu.

Laureaci i finaliści olimpiad szczebla centralnego, jak również laureaci konkursów międzynarodowych oraz ogólnopolskich w procesie rekrutacji uzyskują maksymalną liczbę punktów i plasowani są na pierwszych miejscach list kandydatów zakwalifikowanych do przyjęcia. Zasady przyjmowania na studia laureatów i finalistów olimpiad stopnia centralnego oraz laureatów konkursów międzynarodowych i ogólnopolskich określone są w Uchwale nr 283/XLIX/2018 Senatu PW z dnia 19 grudnia 2018 r.

Podstawą przyjęcia na studia II stopnia jest zgodność programu studiów I stopnia ukończonych przez kandydata oraz osiągnięte wyniki uczenia się (średnia ocen ze studiów). Kandydaci, którzy ukończyli ten sam kierunek studiów na Wydziale i uzyskali ocenę ze studiów nie niższą niż dobra, są przyjmowani bez dodatkowych warunków. Kandydaci po ukończeniu innych kierunków studiów niż ten, na który aplikują, przechodzą procedurę kwalifikacyjną, której szczegóły określone są w regulaminie zatwierdzonym przez Radę Wydziału MEiL z dnia 22 marca 2016 roku. Regulamin ten przewiduje możliwość przeprowadzenia egzaminu kwalifikacyjnego. Regulamin przewiduje również możliwość rozszerzenia programu studiów magisterskich o przedmioty z programu studiów I stopnia obejmujących w sumie nie więcej niż 30 pkt. ECTS.

W przypadku rekrutacji na studia anglojęzyczne (*power engineering i nuclear power engineering*), obcokrajowcy, kandydaci na studia I lub II stopnia, składają dokumenty poprzez uczelniany elektroniczny system aplikacji. Dokumenty te (w tym też certyfikaty językowe) są sprawdzane pod względem formalnym przez specjalistów z International Student Office. Kandydaci na I stopień przechodzą Test Predyspozycji, sprawdzający stopień znajomości języka angielskiego oraz matematyki na poziomie maturalnym. W przypadku nie zaliczenia testu, kandydaci kierowani są na roczny *Program przygotowawczy*. Zasady działania tego Programu i zasady przyjęć kandydatów po zaliczeniu Programu reguluje Uchwała nr 209/XLVII/2014 Senatu PW z dnia 22 października 2014 r. Dokumenty kandydatów są przekazywane elektronicznie na Wydział, w celu rozpatrzenia przez komisję ds. rekrutacji.

W przypadku kandydatów obcojęzycznych na studia I stopnia, którzy zaliczyli Test Predyspozycji, decyzja o przyjęciu dokonywana jest na podstawie ocen na świadectwie ukończenia szkoły średniej uprawniającej do podjęcia studiów. Komisja zwraca szczególną uwagę na oceny z przedmiotów kluczowych dla kierunku (*matematyka, fizyka, inne przedmioty pokrewne i inżynierskie, o ile takie zaliczano*). Przy podejmowaniu decyzji bierze się pod uwagę system edukacyjny danego kraju (np. skala/rozdzielczość ocen) oraz dostępne informacje o jakości tego systemu. W przypadku kandydatów na I stopień studiów, którzy nie zaliczyli Testu Predyspozycji na dany kierunek, wydawana jest promesa przyjęcia, pod warunkiem pozytywnego zaliczenia *Programu przygotowawczego*.

Decyzja o przyjęciu na II stopień studiów odbywa się na podstawie analizy ocen uzyskanych na I stopniu studiów. Ostateczna decyzja o przyjęciu następuje na podstawie: średniej ocen ze studiów (GPA), analizy ocen z przedmiotów podstawowych ważnych dla kierunku, uwzględnienia faktu zaliczenia przedmiotów związanych z energetyką, oraz ocen z tych przedmiotów, oceny jakości ukończonej uczelni (na podstawie pozycji w rankingach światowych i krajowych). W ocenie uwzględnia się m.in. średnią ocen ze studiów I stopnia, ranking ukończonej uczelni, ocenę na

certyfikacie językowym, listy referencyjne, szczególne osiągnięcia (np. publikacje w czasopiśmie), zbieżność programu studiów I stopnia z energetyką. W opinii ZO PKA sposób rekrutacji na studia jest przejrzysty i zapewnia równe szanse w podjęciu nauki przez każdego kandydata.

Na kierunki studiów prowadzone na Wydziale MEiL nie są przyjmowani studenci na podstawie potwierdzania efektów uczenia się. Przyjmowani są studenci z innych uczelni, w tym zagranicznych, ale w drodze przeniesienia, co jest związane z częściowym lub całkowitym uznaniem efektów uczenia się osiągniętych na innej uczelni. Ogólne warunki tej procedury przyjęć na studia określa Regulamin studiów. Warunkiem koniecznym jest zaliczenie na I stopniu studiów pierwszego roku studiów, a na II stopniu pierwszego semestru. Przed wydaniem pozytywnej decyzji o przeniesieniu, Prodziekan ds. Dydaktycznych analizuje zgodność programu zrealizowanego przez kandydata z programem studiów na Wydziale MEiL. Brane są pod uwagę także oceny uzyskane przez kandydata na macierzystej uczelni, jak również wyniki egzaminu maturalnego (przy przyjęciu na studia I stopnia). Nie są przyjmowani kandydaci w ramach przeniesienia, których wyniki na maturze są znacząco niższe od progów ustalonych dla przyjęć na studia w procesie normalnej rekrutacji.

W opinii ZO PKA branie pod uwagę wyników egzaminu maturalnego przy przenoszeniu się z uczelni zagranicznej po zaliczonym I roku studiów dla studiów I stopnia lub po I semestrze studiów II stopnia i przy uznaniu efektów uczenia się, jest całkowicie nieuzasadnione. ZO PKA rekomenduje zmianę zapisów w tym zakresie.

Uznawanie efektów uczenia się uzyskanych na uczelni zagranicznej w ramach programów *Erasmus+*, *ATHENS* oraz w programach wymiany bilateralnej odbywa się na zasadach określonych w umowach regulujących funkcjonowanie tych programów. Kluczowe znaczenie ma ustalenie programu studiów w trakcie pobytu na uczelni zagranicznej, który jest zapisany w Learning Agreement (LA), w tym wskazanie przedmiotów odpowiadających w programie studiów na Wydziale MEiL. Program jest analizowany i zatwierdzany przez Prodziekana ds. Dydaktycznych. Zaliczenie przedmiotów w trakcie wymiany powoduje zaliczenie ich odpowiedników, a jeżeli nie zostały takie wskazane w LA, to uznaje się je za przedmioty obieralne lub ponadwymiarowe.

Uznawanie efektów uczenia się dotyczy przypadków, kiedy studenci uczestniczą w szkoleniach specjalistycznych, związanych z profilem działalności koła naukowego, które są organizowane przez instytucje naukowo-badawcze nie posiadające statusu uczelni. Wniosek o uznanie w taki sposób osiągniętych efektów uczenia się jest każdorazowo szczegółowo analizowany przez Prodziekana ds. Dydaktycznych.

Uznawanie efektów uczenia się uzyskiwanych przez studentów w związku z realizacją projektów realizowanych w kołach naukowych jest dokonywane poprzez wprowadzenie do programu studiów (na zasadzie wyjątku na jeden semestr) przedmiotów specjalnościowych, które adresowane są do zamkniętej grupy studentów. Zgodnie z ogólnymi zasadami, przedmioty te mają przypisane określone efekty uczenia się, warunki zaliczenia i liczbę punktów ECTS. ZO PKA nie ma zastrzeżeń w tym zakresie.

Ogólne zasady dyplomowania są określone w RS, a także w stanowisku Senatu zapisanym w Uchwale nr 41/XLV/03 z dnia 30 kwietnia 2003 r. Szczegółowe zasady dotyczące prowadzenia egzaminów dyplomowych na ocenianym kierunku zostały przyjęte przez Radę Wydziału i są udostępnione na stronie internetowej. Procedura zawiera zapisy określające zasady: zgłaszania, zatwierdzania i wydawania tematów prac dyplomowych, sposobu zmiany tematu pracy dyplomowej w trakcie jej realizacji, składania pracy dyplomowej, recenzowania pracy dyplomowej, realizacji pracy dyplomowej, dopuszczania do egzaminu dyplomowego, przebiegu egzaminu dyplomowego oraz obliczania wyniku studiów. Ponadto Uchwała określa wymagania stawiane pracy dyplomowej

inżynierskiej i magisterskiej. Uchwała Senatu definiuje również i rozróżnia prace dyplomowe wykonywane na poszczególnych stopniach kształcenia.

Dla każdej specjalności prace dyplomowe inżynierskie są realizowane na ostatnim, siódmym semestrze toku nauczania. Realizacja pracy dyplomowej inżynierskiej trwa 4 miesiące i przypisano jej łącznie 15 pkt. ECTS.

Celem do osiągnięcia, przy realizacji pracy dyplomowej inżynierskiej jest zdobycie przez studenta umiejętności samodzielnego wykonywania projektu inżynierskiego w tym, umiejętności rozwiązywania postawionego problemu, doboru piśmiennictwa, metod badawczych, prezentacji i krytycznej analizy wyników. Pod nadzorem opiekuna pracy dyplomowej studenci przygotowują pisemny raport przedstawiający główne tezy pracy.

Praca dyplomowa magisterska jest realizowana na 3 semestrze studiów magisterskich i przypisano jej 20 pkt. ECTS. Prace dyplomowe mogą być związane z realizacją zaawansowanej pracy projektowo-konstrukcyjnej, obliczeniowej czy eksperymentalnej, w której student prezentuje swoje umiejętności niezależnego planowania i wykonywania zadań w zakresie tematyki dyplomu oraz krytycznej analizy i oceny uzyskanych wyników.

Dla każdej specjalności weryfikacja osiągnięcia przez studentów kompetencji inżynierskich oraz umiejętności związanych z prowadzeniem działalności naukowej, odpowiednio na poziomie dyplomowania inżynierskiego i magisterskiego, odbywa się na ogół w kilku płaszczyznach. Efekty i postępy w realizacji pracy dyplomowej są na bieżąco rozliczane podczas indywidualnych konsultacji z opiekunem pracy dyplomowej. Seminarium dyplomowe, które może być zorganizowane w większej grupie zainteresowanych, pozwala ocenić stan zaawansowania prac i poziom nabytych kompetencji. Ostateczne rezultaty pracy są zawarte w dyplomie. Promotor oraz recenzent pracy dokonują pisemnej oceny dyplomu, w której uwzględnia się szereg aspektów związanych z wyodrębnieniem celu i tezy pracy, analizy stanu wiedzy, metod rozwiązania podejmowanych problemów oraz sposobu prezentacji wyników pracy. Obrona pracy dyplomowej odbywa się przed komisją liczącą co najmniej 3 osoby przy obronie prac inżynierskich lub 4 osoby przy obronie pracy magisterskiej. Egzamin dyplomowy jest ostatnim etapem weryfikacją stopnia osiągniętych przez studenta efektów uczenia się.

Egzamin dyplomowy jest egzaminem ustnym, na który składają się pytania dotyczące realizowanej pracy dyplomowej oraz programu kształcenia. ZO PKA pozytywnie ocenia taką formę egzaminu dyplomowego.

ZO PKA dokonał oceny wybranych losowo prac dyplomowych zrealizowanych na studiach I i II stopnia. Ocenione prace dyplomowe w większości mają charakter projektowo-konstrukcyjny oraz eksperymentalno-badawczy i spełniają wymagania stawiane pracom dyplomowym w obszarze nauk technicznych. Jednak w niektórych pracach magisterskich brak było elementów badawczych (naukowych) wymaganych dla tego typu prac. Oceny wystawione przez opiekuna i recenzenta są zasadne i w większości prac dobrze uzasadnione.

Co roku, po zakończeniu okresu rekrutacji, dokonywana jest analiza ocen kandydatów oraz przyjętych studentów, zwłaszcza na studia I stopnia. Analizowana jest liczba kandydatów na jedno miejsce, liczba punktów niezbędna do dostania się na kierunek oraz stosunek tej liczby do sumy średniej liczby punktów z matury rozszerzonej z matematyki i fizyki, co do pewnego stopnia uniezależnia rezultaty od poziomu matury w danym roku. Wyniki prezentowane są na Radzie Wydziału oraz analizowane przez prodziekana odpowiedzialnego za sprawę rekrutacji.

Odsiew studentów analizowany jest podczas co semestralnej rejestracji na kolejny etap studiowania. Działanie to, jak i bieżąca analiza wyników, dokonywane są przez Prodziekana ds.

Studenckich. Bieżące oceny, w tym rozkład ocen i stopień zaliczenia przedmiotów analizowane są na bieżąco przez kierowników zakładów odpowiedzialnych za dany przedmiot oraz dla wybranych przedmiotów lub na prośbę studentów albo Kierownika Zakładu. Otrzymane w ten sposób dane, są opracowywane i przekazywane dalej do Komisji ds. Kształcenia oraz Komisji ds. Jakości Kształcenia do wykorzystania np. przy ewentualnych zmianach w programie studiów. W miarę potrzeby dokonywane są także bieżące działania, jak rozmowy wyjaśniające z nauczycielem, a w skrajnych przypadkach dokonywana jest zmiana osób prowadzących zajęcia.

ZO PKA pozytywnie ocenia stosowanie monitorowania ocen i postępów w uczeniu się studentów i powiązanie ich z procesem kształcenia.

Ogólne zasady sprawdzania i oceniania stopnia osiągnięcia efektów uczenia się określa RS. Zobowiązuje on kierownika przedmiotu m.in. do określenia metod etapowej i/lub końcowej weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się (egzamin, sprawdziany pisemne i ustne, sprawozdania z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych, projektów i in.), zasad zaliczania przedmiotu i wystawiania oceny końcowej z przedmiotu, terminów i trybu ogłaszania ocen uzyskiwanych przez studentów oraz zasad poprawiania ocen, możliwości i zasad udziału studentów w dodatkowych terminach sprawdzianów i egzaminów, zasad wymaganej obecności studenta na zajęciach, na których obecność jest obowiązkowa.

Regulamin studiów określa zasady ustalania harmonogramu sesji egzaminacyjnych (m.in. minimalną liczbę egzaminów), określa skalę ocen, zasady udostępniania studentom i rejestrowania w systemie informatycznym wyników weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się, oraz procedurę komisyjnej weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się, którą może zarządzić dziekan na wniosek studenta lub z własnej inicjatywy.

Szczegółowe zasady sprawdzania i oceniania stopnia osiągnięcia efektów uczenia się ustalane są dla każdego przedmiotu osobno. Informacja o kryteriach oceniania i metodach przeprowadzania oceny znajduje się w sylabusach przedmiotów. Prowadzący przedmioty są zobowiązani przedstawić i omówić zasady zaliczania na pierwszych zajęciach.

Dobór metody sprawdzania i oceniania stopnia osiągnięcia efektów uczenia się jest uzależniony od rodzaju efektu, a także od formy zajęć w trakcie, których student powinien dany efekt osiągnąć. Metody weryfikacji efektów uczenia się w zakresie wiedzy obejmują: sprawdziany pisemne w formie otwartych pytań, sprawdziany w formie pytań testowych, odpowiedzi ustne wymagające sformułowania i udzielenia odpowiedzi opisowej, prezentacje multimedialne. Metody weryfikacji efektów uczenia się w zakresie umiejętności obejmują: sprawdzenie poprawności wykonania ćwiczenia laboratoryjnego, rozwiązania problemów postawionych w ramach ćwiczeń, testy i sprawdziany zaliczeniowe obejmujące zakresem rozwiązywanie zadań obliczeniowych, sprawdzenia w formie pisemnego sprawdzianu poprawności rozwiązania zadań projektowych mających charakter obliczeniowy, sprawdzenie zadań na ćwiczeniach laboratoryjnych, które odbywa się poprzez weryfikację poprawności konfiguracji i działania rzeczywistych lub symulacyjnych układów zbudowanych przez studentów podczas tych zajęć.

Weryfikacja efektów uczenia się w zakresie umiejętności dla prac własnych (projekty, prace przejściowe, projekty obliczeniowe lub prace dyplomowe) odbywa się przez indywidualną kontrolę wyników, dokonywaną przez pracownika dydaktycznego nadzorującego te prace.

Metody weryfikacji efektów uczenia się w zakresie kompetencji społecznych związane są z realizacją prac zarówno na zajęciach wykładowych i ćwiczeniach (praca grupowa, rozwiązywanie zadań, grupowe i indywidualne prace domowe), jak i w zespołach laboratoryjnych, w których

studenci rozwiązują postawione przed nimi zadania praktyczne lub symulacyjne w formie mini projektu.

Analiza wyników oceny wybranych losowo prac etapowych studentów pokazuje, że stosowane metody sprawdzania i oceniania efektów kształcenia są w większości adekwatne do zakładanych efektów uczenia się i umożliwiają skuteczne ich sprawdzenie oraz ocenę stopnia osiągnięcia każdego z nich. Jednak są prace etapowe, w których sposób oceniania jest nie zgodny z kryteriami podanymi w sylabusie, lub brak jest kryteriów w ogóle. Brak jest również podania w pracach etapowych informacji uzasadniającej uzyskanie danej oceny. Taka forma oceniania uniemożliwia uzyskanie przez studenta informacji zwrotnej nt. osiągnięcia przez niego efektów uczenia się. Ponadto są prace etapowe, których tematyka pytań jest nie zgodna z zapisem w sylabusie przedmiotu. ZO PKA dokonała szczegółowej oceny zawartości merytorycznej prac etapowych i zauważył, że w niektórych pracach, a szczególnie testowych pytania i odpowiedzi są bardzo proste w treści i nie zawsze pozwalają na poprawną ocenę osiągniętych efektów uczenia się.

W czasie wizytacji ZO PKA otrzymał wyjaśnienie, że kryteria oceny podaje każdy prowadzący zajęcia. Taka informacja podana jest również w raporcie samooceny.

Mimo powyższych uwag ZO PKA w większości ocenia pozytywnie sposób weryfikacji efektów uczenia się. Również studenci podczas spotkania z ZO PKA wyrazili opinię, iż stosowane metody oceniania umożliwiają im uzyskanie informacji zwrotnej na temat stopnia osiągania efektów uczenia się, a system oceniania jest zrozumiały i porównywalny dla wszystkich studiujących. ZO PKA rekomenduje zwiększenie dyscypliny w sposobie realizacji prac etapowych i ich ocenianiu.

Sylabusy przedmiotów, zawierające zestawienie podstawowych informacji o przedmiocie, są dostępne na stronie internetowej Centrum Informatyzacji PW. Bardziej szczegółowy opis każdego przedmiotu, jego celów, zakładanych efektów uczenia się, metod weryfikacji itd. można znaleźć w katalogu opublikowanym na wydziałowej stronie internetowej.

Weryfikacji praktyk zawodowych dokonuje opiekun praktyk na podstawie studenckiego sprawozdania, zawierającego opis przebiegu praktyki, wykaz wszystkich czynności wykonywanych przez praktykanta wraz z opisem zagadnień i problemów rozwiązywanych podczas praktyk. Student przedstawia swój udział w rozwiązywaniu problemów inżynierskich, mieszczących się w obszarze energetyki oraz podsumowanie całego okresu praktyki, ze szczególnym uwzględnieniem opisu zastosowania nabytej podczas studiów wiedzy.

Jednostka przywiązuje dużą wagę do zapewnienia studentom, zarówno studiów I jak i II stopnia, możliwości poszerzania wiedzy i rozwijania swoich umiejętności badawczych poprzez udział w prowadzonych pracach naukowych. Studenci uczestniczą w nich realizując równocześnie prace przejściowe i dyplomowe, publikując wspólnie z pracownikami artykuły naukowe. Na wyższych latach studiów studenci mogą uczestniczyć w realizacji konkretnych prac badawczych pod kierunkiem nauczyciela akademickiego. Wynikiem tych działań są wspólne publikacje pracowników naukowych oraz studentów. W okresie 2017-2019 opublikowano w sumie około kilkadziesiąt artykułów w takich czasopismach i materiałach pokonferencyjnych jak: *New Trends and Recent Developments*, *Stakeholders' perspectives*, *Environmental Innovation and Societal Transitions*, *Archives of Thermodynamics*, *Heat Transfer Research*, *Thermal Science and Engineering Progress*, *International Journal of Hydrogen Energy*.

ZO PKA pozytywnie ocenia udział studentów w pracach badawczych oraz publikowanie swoich osiągnięć badawczych, gdyż świadczy to o ich dobrym przygotowaniu do prowadzenia badań naukowych i jest równocześnie potwierdzeniem realizacji zakładanych efektów uczenia się w zakresie wiedzy i umiejętności.

Dobór konkretnych metod sprawdzania stopnia uzyskania efektów uczenia się prowadzących do uzyskania kompetencji inżynierskich jest dobrany adekwatnie do charakteru przedmiotu.

Weryfikacja efektów uczenia się w zakresie wiedzy o charakterze inżynierskim odbywa się przeważnie przy użyciu tradycyjnych metod tj. egzaminów, sprawdzianów, testów, „wejściówek”. Szczególną rolę pełni weryfikacja efektów uczenia się odnoszących się do umiejętności praktycznych. Dokonywana jest ona w dużym stopniu w czasie zajęć laboratoryjnych. Weryfikacja efektów uczenia się na ćwiczeniach laboratoryjnych odbywa się poprzez sprawdzenie poprawności konfiguracji i działania rzeczywistych lub symulacyjnych układów zbudowanych przez studentów podczas tych zajęć. Oceny formujące, uzyskiwane w trakcie laboratorium, są zwykle związane z oceną wykonania pojedynczych zadań oraz z oceną sprawozdań dokumentujących ich wykonanie. Prace wykonywane grupowo (niektóre projekty, ćwiczenia laboratoryjne, prace domowe), oprócz rozwijania kompetencji inżynierskich, dostarczają także możliwości sprawdzenia i oceny efektów uczenia się w zakresie kompetencji społecznych a w szczególności kompetencji dotyczących działania w zespole.

ZO PKA pozytywnie ocenia metody weryfikacji efektów uczenia się prowadzących do uzyskania kompetencji inżynierskich.

Monitoringiem losów absolwentów na Politechnice Warszawskiej zajmuje się Biuro Karier przy współpracy Centrum Zarządzania Innowacjami i Transferem Technologii Politechniki Warszawskiej (CZiITT). Co roku publikowany jest raport ogólnouczelniany oraz szczegółowe raporty wydziałowe. Celem tych badań jest poznanie opinii absolwentów na temat jakości kształcenia na kierunku, a także zdobycie informacji o ich sytuacji zawodowej. Dzięki temu Uczelnia i Wydział może zweryfikować efekty uczenia się z perspektywy sytuacji na rynku pracy oraz udoskonalić system jakości kształcenia na podstawie informacji zwrotnej uzyskanej od absolwentów.

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 3

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Obowiązujące warunki rekrutacji na studia, kryteria kwalifikacji i procedury rekrutacyjne gwarantują bezstronność i zapewniają kandydatom równe szanse w podjęciu studiów na kierunku energetyka.

Większość prac etapowych jest poprawnie skonstruowana i tym samym zapewnia możliwość skutecznej weryfikacji efektów uczenia się. Sposób i metody weryfikacji efektów uczenia w tym prowadzących do uzyskania kompetencji inżynierskich, są poprawne i umożliwiają studentom na otrzymanie informacji zwrotnej. Ocenione prace dyplomowe mają głównie charakter projektowo-konstrukcyjny oraz eksperymentalno-badawczy i w większości spełniają wymagania stawiane pracom dyplomowym w obszarze nauk technicznych. Oceny wystawione przez opiekuna i recenzenta są zasadne i w większości prac dobrze uzasadnione.

Udział studentów w pracach badawczych związanych tematycznie z szeroko rozumianą energetyką pozytywnie wpływa na poziom kształcenia, na jakość prac dyplomowych, co ostatecznie pozytywnie wpływa na poziom osiągania efektów uczenia się i pozycje absolwentów na rynku pracy.

Na ocenianym kierunku stosowane jest monitorowanie losów absolwentów, a otrzymane wyniki są wykorzystywane w procesie kształcenia.

Dobre praktyki, w tym mogące stanowić podstawę przyznania uczelni Certyfikatu Dokończenia 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

Zajęcia dydaktyczne ze studentami kierunku energetyka prowadzi 49 nauczycieli akademickich, w tym 10 profesorów, 11 doktorów habilitowanych, 23 doktorów i 5 magistrów. 27 z nich ma dorobek w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka, 18 – inżynieria mechaniczna, 6 - automatyka, elektronika i elektrotechnika, a 2 ma dorobek po części w dwu dyscyplinach. Nauczyciele akademicki mają aktualny dorobek naukowy, w tym wiele pozycji zostało opublikowanych w ostatnich 6 latach. Nauczyciele akademicki mają doświadczenie zawodowe związane z dyscyplinami z którymi związany jest kierunek. Dorobek i doświadczenie zawodowe nauczycieli są mocną podstawą do prawidłowej realizacji zajęć na kierunku oraz do nabywania przez studentów kompetencji badawczych.

W prowadzonych od wielu lat badaniach naukowych pracownicy Wydziału reprezentują szerokie spektrum tematyczne, w którym obszar naukowy związany z energetyką jest dominującym. Eksplorowane na Wydziale obszary badawcze są zgodne z kwalifikacjami zatrudnionych nauczycieli akademickich. Badania naukowe w obszarze energetyki są prowadzone na Wydziale MEiL od roku 1959. Są to badania doświadczalne, teoretyczne i symulacyjne, stanowiące łącznie filar współczesnej energetyki, zwłaszcza w obszarze przetwarzania energii paliw na energię mechaniczną. Zgodność tematyki prowadzonych zajęć z dorobkiem naukowym sprzyja włączaniu studentów w prace badawcze, zwłaszcza o charakterze aplikacyjnym.

Dorobek naukowy pracowników jest znaczący. W ocenie parametrycznej jednostek naukowych Wydział MEiL otrzymał kategorię A. Pracownicy Wydziału od czasu poprzedniej akredytacji PKA (rok 2014) opublikowali 332 prace w czasopismach z listy A MNiSW, 1342 w innych czasopismach oraz uzyskali 22 patenty. Pracownicy Wydziału pełnią funkcje redaktorów naczelnych 5 czasopism naukowych, także zagranicznych, związanych z energetyką (Polska energetyka słoneczna, Rynek energii, Journal of Power Technologies, Archive Combustions, The Archive of Mechanical Engineering). Aktywność naukowa kadry świadczy, że pod względem merytorycznym jest ona bardzo dobrze przygotowana do zadań dydaktycznych. Kadra jest stabilna, a jej struktura wiekowa jest korzystna, pracownicy doświadczeni mają przygotowanych swoich następców.

Politechnika Warszawska prowadzi seminarium pedagogiczne dla doktorantów i nowo przyjętych asystentów. Zajęcia trwają jeden semestr (64 godziny dydaktyczne, 5 ECTS). Celem seminarium jest przygotowanie słuchaczy do prowadzenia zajęć dydaktycznych wszelkich typów na uczelni wyższej przez zapoznanie ich z podstawami teoretycznymi nauczania i wychowania oraz wskazaniem najczęstszych trudności występujących w tym procesie oraz sposobów ich przezwyciężania. Zajęcia obejmują m.in. psychologiczne aspekty nauczania i uczenia się, filozofię

wychowania, podstawy prezentacji nauki i techniki, dydaktykę szkoły wyższej, emisję głosu, metodykę nauczania przedmiotowego. Zaliczenie seminarium jest obowiązkowe dla kandydatów na nauczycieli akademickich w PW. Pracownicy Wydziału MEiL są należycie przygotowani od strony warsztatowej do prowadzenia zajęć dydaktycznych na wyższej uczelni.

Nauczyciele akademicy prowadzący zajęcia na wizytowanym kierunku są autorami skryptów, podręczników i monografii, stanowiących literaturę wiodącą lub uzupełniającą do zajęć dydaktycznych. Za ostatnie 5 lat lista tych pozycji obejmuje 23 pozycje.

Wysoki poziom naukowy kadry, a także wyniki realizowanych prac badawczych znajdują odzwierciedlenie w prowadzonej dydaktyce. Zajęcia dydaktyczne prowadzone przez pracowników badawczo-dydaktycznych najczęściej bezpośrednio dotyczą, a niekiedy wręcz wywodzą się z ich działalności naukowej a w wielu przypadkach stanowią inspirację do programów tych zajęć. Stworzone w ten sposób przedmioty mają unikatowy charakter i rzadko znajdują odpowiedniki na polskich, a niekiedy również na światowych uczelniach. Np. wprost z prac badawczych prowadzonych na Wydziale wywodzą się następujące przedmioty kierunku energetyka: *Teoria maszyn przepływowych, Kotły energetyczne, Pompy, Energetyka słoneczna*, itp. Częstą praktyką studentów i sprawujących nad nimi opiekę pracowników jest łączenie pracy nad realizowanymi projektami z przygotowywaniem prac przejściowych bądź dyplomowych.

Kompetencje wywodzące się z prowadzenia prac badawczych są często wykorzystywane przez pracowników sprawujących opiekę nad kołami naukowymi lub z nimi współpracujących. Również niektóre zaawansowane projekty kół naukowych zawierają elementy badawcze. Jako przykłady można wskazać wyróżniające się prace napisane przez członków Koła Naukowego Energetyki, Koła Naukowego Energetyki Niekonwencjonalnej oraz Koła Naukowego Chłodziaków, ściśle powiązane z realizowanymi przez nich projektami: Turbina Peltona, Turbina wiatrowa (samodzielnie wykonane łopatki w technologii druku 3D), Mikroturbina gazowa i inne. Tematyka prowadzonych zajęć jest zgodna z dorobkiem naukowym pracowników, co sprzyja włączaniu studentów w prace badawcze. Co roku odbywają się wykłady eksperckie, prowadzone przez ekspertów zewnętrznych o znanej pozycji międzynarodowej. Organizowane są regularnie studenckie debaty oksfordzkie z dziedziny energetyki.

ZO PKA stwierdza, że nauczyciele akademicy oraz inne osoby prowadzące zajęcia posiadają kompetencje dydaktyczne umożliwiające prawidłową realizację zajęć.

Cechą charakterystyczną kierunku energetyka jest połączenie kształcenia studentów z możliwościami ich uczestniczenia w projektach naukowo-badawczych pracowników dydaktycznych, czego efektem były liczne publikacje naukowe studentów oraz duża liczba prac dyplomowych, w ramach których realizowane były konkretne projekty przemysłowe wykonywane dla firm energetycznych. Kierunek charakteryzuje się intensywnym wprowadzaniem nowoczesnej praktyki inżynierskiej do procesu kształcenia.

Pracownicy Wydziału są laureatami nagród o randze międzynarodowej (3), ogólnokrajowej (2) oraz uczelnianej. Np. spośród pracowników zaangażowanych bezpośrednio w kształcenie na kierunku energetyka, nagrody Rektora PW indywidualne bądź zespołowe w latach 2016-2019 za działalność dydaktyczną otrzymało 19 nauczycieli akademickich, a za działalność naukową – 34. Około 20 osób było nagrodzonych nagrodami dziekana. W tym okresie 4 nauczycieli otrzymało Medal Edukacji Narodowej. W ostatnich 6 latach studenci przyznali nauczycielom kierunku 12 wyróżnień w konkursie „Złota kreda”, w którym wyłaniani są najlepsi wykładowcy i prowadzący ćwiczenia audytoryjne i zajęcia laboratoryjne.

ZO PKA stwierdza, że nauczyciele akademicy, prowadzący zajęcia związane z dyscyplinami,

do których jest przyporządkowany kierunek, posiadają aktualny i udokumentowany dorobek naukowy i doświadczenie zawodowe w zakresie tych dyscyplin, umożliwiające prawidłową realizację zajęć, w tym nabywanie przez studentów kompetencji badawczych.

Dynamika rozwoju naukowego nauczycieli akademickich Wydziału jest wysoka. Np. Od 2014 roku 8 pracowników uzyskało stopień doktora w dyscyplinie energetyka oraz 3 stopień doktora habilitowanego. Od 2014 roku 3 pracowników uzyskało tytuł naukowy profesora w dziedzinie nauk technicznych, prowadzone są kolejne trzy postępowania o nadanie tytułu naukowego. Iloraz liczby studentów kierunku i nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia wynosi 10,71, co jest wartością bardzo korzystną z punktu widzenia oceny jakości kształcenia.

Pracownicy Wydziału mają duże interdyscyplinarne zainteresowania naukowe, co jest bardzo korzystne dla dydaktyki na kierunku energetyka. Podstawowe przedmioty prowadzą pracownicy rekrutujący się ze wszystkich jednostek Wydziału, aktywnie uczestniczący w badaniach, głównie w szeroko pojętej dyscyplinie wiodącej – inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka, a także w dyscyplinie automatyka, elektronika elektrotechnika oraz inżynieria mechaniczna. Przedmioty specjalistyczne, bezpośrednio dotyczące energetyki prowadzone są przede wszystkim przez pracowników mających kompetencje w obszarze energetyki, w tym odnawialnej, termodynamiki, chłodnictwa i klimatyzacji.

Prowadzenie zajęć dla kierunku energetyka Dziekan zleca poszczególnym zakładom dydaktycznym Wydziału MEiL. Przy przydziałach zajęć Dziekan uwzględnia specyfikę zakładów, zakres kompetencji merytorycznych oraz dostępną infrastrukturę dydaktyczną i laboratoryjną. Personalną obsadę poszczególnych zajęć proponują kierownicy zakładów, ponieważ są oni najlepiej zorientowani w możliwościach kadrowych zakładów i kompetencjach pracowników. Podczas przydzielania zajęć dydaktycznych pracownikom, pod uwagę brana jest zgodność ich wykształcenia i doświadczenia zawodowego, w tym dorobku naukowego oraz dorobku dydaktycznego, z tematyką zajęć. Zajęcia wykładowe przydziela się pracownikom ze stopniem przynajmniej doktora. Ostateczną listę obowiązków dydaktycznych pracowników zatwierdza Prodziekan ds. Dydaktycznych. W przypadku wykładów o charakterze podstawowym (*inżynieria mechaniczna, termodynamika, mechanika płynów*) wykłady prowadzone są przez osoby ze znacznym dorobkiem naukowym i zwykle tytułem profesora lub stopniem doktora habilitowanego.

Szczególną troską otoczone są zajęcia dydaktyczne prowadzące do uzyskania kompetencji inżynierskich oraz związane z prowadzeniem działalności naukowej. Do prowadzenia takich zajęć są dobierane osoby, które w jak największym stopniu mogą wykorzystać swoją wiedzę i doświadczenie, a w wielu przypadkach zaprezentować w ramach zajęć dydaktycznych wyniki własnych prac badawczych, konstrukcyjnych itp., a także nabyte przez wielokrotne prowadzenie projektów przemysłowych. Zajęcia takie są również powierzane uznanym ekspertom w dziedzinie energetyki.

Osoby sprawujące opiekę nad pracami dyplomowymi są wybierane przez dyplomantów a następnie zatwierdzane przez dziekana. Uzgodniony przez studenta z opiekunem temat pracy dyplomowej jest opiniowany przez kierownika zakładu i opiekuna kierunku, co gwarantuje kontrolę nad zgodnością tematu z kompetencjami opiekuna i wymogami dotyczącymi kształcenia na kierunku. Rolę opiekuna pełnią osoby legitymujące się przynajmniej stopniem doktora. Obowiązuje zasada, że przynajmniej jedna z osób zaangażowanych w nadzór nad pracą dyplomową – opiekun lub recenzent – jest samodzielnym pracownikiem naukowym.

Problem nadmiernej liczby godzin dydaktycznych nie występuje, ostatnio liczba nadgodzin znacząco spadła. Obecnie średnio wskaźnik nadgodzin wynosi około 20%. Nadgodziny są rozłożone równomiernie na pracowników kierunku.

Pracownik badawczo-dydaktyczny poza obsługą dydaktyki, ma obowiązek pracować dodatkowo nad nowymi projektami, opracowywać materiał z badań, pisać publikacje, brać udział w konferencjach i szkoleniach, udzielać się w środowisku, więc obciążenie jest bardzo duże. Te warunki, mają negatywny wpływ na dydaktykę na kierunku energetyka. ,

ZO PKA stwierdza, że kompetencje naukowe pracowników odpowiadają prowadzonemu na Wydziale kierunkowi studiów energetyka. Wysoko wykwalifikowana kadra o uznaniu międzynarodowym jest mocnym filarem kierunku, zaś liczba samodzielnych pracowników jest w pełni wystarczająca do realizacji zadań dydaktycznych, zgodnie ze standardami obowiązującymi w Polsce i w wiodących uczelniach europejskich. Kompetencje i doświadczenie, kwalifikacje oraz liczba nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia ze studentami zapewniają prawidłową realizację zajęć oraz osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się. Przydział zajęć oraz obciążenie godzinowe poszczególnych nauczycieli akademickich umożliwia prawidłową realizację zajęć. Obciążenie godzinowe prowadzeniem zajęć nauczycieli akademickich zatrudnionych w PW, która jest dla nich podstawowym miejscem pracy, jest zgodne z wymaganiami.

Poziom naukowy Wydziału MEiL jest utrzymywany dzięki prowadzeniu prorozwojowej polityki kadrowej, zapewniającej zatrudnienie młodych, zdolnych naukowców, którzy rozwijają nowe kierunki badań oraz podejmują nowe zadania w procesie kształcenia. Stałym elementem takiej polityki są otwarte konkursy skierowane do adiunktów o znaczącym dorobku naukowym i doświadczeniu zdobytym w trakcie staży podoktorskich. Zasady rozpisanych konkursów są określone przez powołane komisje konkursowe, zgodnie z zaleceniami Europejskiej Karty Naukowca (EKN) oraz określone zarządzeniami Rektora. Komisje składają się z dyrektorów instytutów i kierowników zakładów oraz Dziekana. Decyzje komisji opiniuje Rada Wydziału i przekazuje do Rektora. Najważniejszymi kryteriami w ocenie kandydatów na stanowiska naukowo-dydaktyczne (w dotychczasowych przepisach) jest dorobek publikacyjny, doświadczenia zdobyte w ośrodkach zagranicznych, aktywność w pozyskiwaniu funduszy na badania oraz nowatorski kierunek planowanych badań. Rozwój młodej kadry naukowej oparty jest także na prowadzonym w jednostce Studium Doktoranckim. Prowadzona od wielu lat strategia rozwoju młodej kadry zakłada systematyczne zatrudnianie na stanowiskach adiunkta lub na stanowiskach naukowo-technicznych najlepszych absolwentów Studium Doktoranckiego.

Powierzenie obowiązków prowadzenia zajęć nauczycielowi akademickiemu następuje po przeprowadzeniu przez bezpośredniego przełożonego, w sposób nieformalny, oceny pracownika z punktu widzenia kryteriów: zgodności kompetencji nauczyciela z treściami programowymi przedmiotu, adekwatności kompetencji nauczyciela do formy prowadzenia zajęć (wykład, laboratorium, seminarium, ćwiczenia itd.), przygotowania dydaktycznego nauczyciela akademickiego do prowadzenia zajęć, spełniania przez obsadę kadrową kierunku studiów wymagań dotyczących godzin prowadzenia zajęć oraz informacji zwrotnych od studentów. Przy wszystkich konkursach na stanowiska w PW obowiązuje poświadczenie bardzo dobrej znajomości języka.

Językiem wykładowym części zajęć na Wydziale jest angielski. Pracownicy, z których wielu odbyło staże w zagranicznych ośrodkach, są przygotowani do wykładania w tym języku. Motywujący wpływ na podejmowanie się prowadzenia zajęć w języku angielskim ma współczynnik zwiększający liczbę zrealizowanych godzin zajęć, wynoszący obecnie 1,3. Pracownicy mają też możliwość doskonalenia znajomości języka angielskiego na kursach językowych stale prowadzonych w Uczelni. Wsparciem nauczycieli w zakresie praktycznego stosowania języka angielskiego są bezpłatne konsultacje udzielane przez pracowników Studium Języków Obcych wszystkim nauczycielom

wyjeżdżającym za granicę np. w celu prezentacji referatu, czy zredagowania publikacji. Wsparcie to jest zorganizowane systemowo (są wyznaczone godziny dyżurów konsultacji).

Władze dziekańskie i kierownicy zakładów monitorują prowadzenie zajęć dydaktycznych (m.in. poprzez hospitacje i ankietyzację, ale także dzięki bezpośrednim kontaktom ze studentami), reagują na dostrzeżone problemy, a w razie potrzeby dokonują zmian w obsadzie zajęć.

Istotne działania w zakresie oceny i rozwoju kadry przeprowadzono w latach 2017 i 2018. Na podstawie analiz wyników szczegółowych ewaluacji, planów wprowadzenia nowych przepisów ewaluacji oraz potwierdzonych nowych przepisów przygotowanych dla potrzeb wprowadzenia lub wprowadzonych przez Ustawę 2.0, władze Wydziału zdecydowały o przeprowadzeniu szczegółowej oceny kadry w roku 2017 i 2018 z punktu widzenia osiągnięć naukowych i dydaktycznych. Przeanalizowano wnikliwie postępy wszystkich pracowników naukowo dydaktycznych Wydziału w tym zakresie. Na tej podstawie, w uzgodnieniu z pracownikami i bezpośrednimi przełożonymi, dokonano zmian na kilkunastu stanowiskach i modyfikacji wynagrodzeń. Wyniki przeprowadzonych analiz posłużyły także działającej na Wydziale Komisji ds. Nauki i Tytułu do sformułowania rekomendacji dla niektórych z pracowników w zakresie przygotowania wniosków o stopień doktora habilitowanego lub tytuł profesora.

Wzmożenie działalności naukowej pracowników Uczelni motywuje także Senat i Rektor. Senat PW w dniu 21.11.2018 sformułował stanowisko w sprawie wymagań minimalnych branych pod uwagę przy ocenie pracowników prowadzących działalność naukową. W dniu 19.12.2018 Senat przedstawił stanowisko w sprawie zatrudniania na stanowisku profesora uczelni. Nowy statut PW zawiera sformułowania, które nakładają wymagania odnośnie dorobku naukowego dla osób zasiadających w Radzie Naukowej Dyscyplin.

Na mocy decyzji Dziekana Wydziału funkcjonuje Komisja ds. Nauki i Tytułów, której rola polega na formułowaniu rekomendacji i udzielaniu pomocy pracownikom w wystąpieniach o stopnie doktora habilitowanego oraz o nadanie tytułu profesora. Komisja ta, złożona z profesorów seniorów Wydziału, stanowi także ciało doradcze dla Dziekana w zakresie formułowania polityki kadrowej. Jej wpływ na awanse pracowników naukowych był szczególnie widoczny w latach 2018 i 2019, gdy kilkunastu pracowników Wydziału wystąpiło o tytuł lub stopień doktora habilitowanego.

Na Wydziale obowiązują zasady okresowej oceny nauczycieli akademickich, które zostały zaktualizowane w roku 2014, a ich ostateczną formę uchwaliła Rada Wydziału na posiedzeniu 30.09.2019. Wyniki oceny bieżącej nauczyciela akademickiego są brane pod uwagę podczas planowania przydzielania zajęć dydaktycznych oraz prowadzenia polityki kadrowej Wydziału. Ocena dotyczy wszystkich nauczycieli akademickich, w trzech obszarach działalności: dydaktycznej, naukowej i organizacyjnej. W ocenie dydaktycznej pod uwagę brane są wyniki ankietyzacji przedmiotów przeprowadzanych zgodnie z zarządzeniami Rektora oraz hospitacji zajęć nauczycieli akademickich. Ocena kadry została następnie przeprowadzona w roku 2015. Dla potrzeb oceny kadry jest stosowany i systematycznie rozwijany system komputerowy sprzężony z systemem obsługi dziekanatu.

Na politykę kadrową Wydziału oraz podnoszenie kwalifikacji mają wpływ interesariusze wewnętrzni i zewnętrzni. Studenci przekazują Dziekanowi oceny prowadzących, m.in. za pośrednictwem ankietyzacji, systematycznie prowadzonej przez władze Uczelni i Wydziału oraz przeprowadzają ankiety z własnej inicjatywy, zwłaszcza na zajęciach I roku. Zajęcia są ankietowane za pomocą systemu centralnej weryfikacji, obejmującej standardowe pytania PW dotyczące jakości zajęć. Wyboru przedmiotów do ankietowania dokonują kierownicy zakładów. Zwykle poddawanych tej procedurze jest około 50% zajęć. Wyniki ankiet są udostępniane władzom dziekańskim, a

następnie są wykorzystywane do ustalania właściwej polityki i usuwania nieprawidłowości. Interesariusze zewnętrzni biorą udział w kształtowaniu polityki kadrowej i ocenie kadry w różnych formach. W tym zakresie z Wydziałem współpracuje Rada Konsultacyjna oraz przedstawiciele firm zatrudniających znaczny procent absolwentów Wydziału. Informacje na temat kompetencji kadry władze Wydziału uzyskują także w kontaktach bezpośrednich z pracodawcami.

Ustawicznemu podnoszeniu kompetencji kadry dydaktycznej służą staże zagraniczne w wiodących ośrodkach, takich jak Jet Propulsion Laboratory, University of Illinois i krótsze wizyty naukowe (m.in. w Shanghai Jiao Tong University, Freiburg University, Keio University, Ecole Centrale – Nantes), a także oferowane bezpłatnie kursy języka angielskiego. Również pracownicy administracji mający bieżące kontakty ze studentami zagranicznymi uczestniczą w kursach języka angielskiego.

ZO PKA stwierdza, że wyniki okresowych przeglądów kadry prowadzącej kształcenie, w tym wnioski z oceny dokonywanej przez studentów, są wykorzystywane do doskonalenia poszczególnych członków kadry i planowania ich indywidualnych ścieżek rozwojowych.

Dbłość o wszechstronny rozwój kadry jest od lat jednym z głównych priorytetów w funkcjonowaniu Wydziału i stanowi ważny czynnik wpływający na jego obecną pozycję i prestiż. Na Uczelni funkcjonują – realizowane w wielu obszarach – mechanizmy wsparcia i motywacji rozwoju kadry, działające zarówno na poziomie wydziałowym, jak i ogólnouczelnianym.

Wydział zrealizował lub jest w trakcie realizacji projektów, których celem jest rozwój kadry dydaktycznej i naukowej. W latach 2011-2015 w ramach projektu dużej skali pn. „Program rozwoju dydaktycznego Wydziału MEiL” zrealizowano kompleksowy program podnoszenia kompetencji dydaktycznych i merytorycznych nauczycieli akademickich oraz doktorantów Wydziału. Oprócz stypendiów, wizyt studyjnych i staży zagranicznych, sfinansowano ponad 131 szkoleń (1100 szkoleń dla 103 nauczycieli akademickich i 90 doktorantów Wydziału, w tym 15 pracowników i doktorantów kierunku energetyka, z zakresu oprogramowania inżynierskiego stosowanego w dydaktyce (np. Lab View, MATLAB, ANSYS, Solidedge, C++, NX, Statistica i in.) Następnie były realizowane na Wydziale w trybie ciągłym kolejne inicjatywy. W chwili obecnej Wydział realizuje projekt NERW2, w którego ramach w sierpniu 2019 r. przeprowadzono pionierskie szkolenie z technik wykorzystania superkomputera Centrum Informatycznego Świerk.

W latach 2014-2019 na Wydziale MEiL zrealizowano wiele działań zmierzających do podniesienia kompetencji nauczycieli. Kadra Wydziału skorzystała z kompleksowego programu szkoleń, mających na celu podnoszenie kompetencji dydaktycznych i merytorycznych nauczycieli akademickich (ważniejsze szkolenia: Lab View, MATLAB, ANSYS, Solidedge, C++, NX, Statistica, LS Dyna).

Charakter prorozwojowy mają zasady podziału subwencji przyjęte uchwałą Senatu PW nr 345/XLIX/2019. W zasadach podziału – w analogii do ministerialnych zasad podziału – wyodrębniono składniki badawcze, badawczo-rozwojowe i składniki projektowe, promujące te jednostki, które prowadzą aktywną politykę badawczą i prorozwojową w badaniach naukowych. Z nieco mniejszym wpływem zachowano składniki dostępności dydaktycznej.

W latach 2014-2019 na Wydziale MEiL prowadzono działania zmierzające do podniesienia kompetencji nauczycieli, nie tylko przez udział w szkoleniach z tzw. umiejętności twardych, ale również doksztalając się z języków obcych, Design thinking, wykorzystywania technologii ICT w dydaktyce oraz nowoczesnych i innowacyjnych metod kształcenia. W ostatnim roku nauczyciele akademicy kierunku uczestniczyli np. w następujących szkoleniach z umiejętności miękkich: a) Intensywny i weekendowy kurs INFOX-w zakresie innowacyjnych form kształcenia, b) Design thinking

w dydaktyce, oraz z umiejętności twardych: c) Sztuka autoprezentacji i prowadzenia dyskusji, d) Kurs w zakresie oprogramowania wspomagającego obliczenia inżynierskie ANSYS, e) Wykorzystanie narzędzi ICT do prowadzenia przedmiotu (kurs hybrydowy), f) Modelowanie systemów dynamicznych w Simulinku (SLBE), g) Modelowanie systemów mechanicznych – Simscape Multibody (SLMP_M), h) Intensywny kurs ANSYS, i) Kursy LabView Core1, 2, 3. Obecnie planowane są 2 szkolenia w styczniu 2020 r. dla kadry dydaktycznej Wydziału z zakresu oprogramowania ANSYS. Przewidziano udział w szkoleniach łącznie 20 nauczycieli akademickich Wydziału.

Wydział dba o podnoszenie kompetencji kadry poprzez staże i wyjazdy dydaktyczne. Mobilność akademicka jest dwukierunkowa – oprócz wyjazdów pracowników Wydziału na staże zagraniczne na Wydział przyjeżdżają profesorowie wizytujący z zagranicznych ośrodków akademickich. W ostatnich 5 latach zorganizowano wykłady i konsultacje 13 profesorów wizytujących.

Wsparciem dla rozwoju kadry Wydziału jest także możliwość uzyskania płatnego urlopu naukowego, pozwalająca pracownikom na skoncentrowanie wysiłków całkowicie na pracy badawczej w jej krytycznych momentach.

Istotnym elementem wspierania rozwoju naukowego kadry jest system motywacji. Na szczelbu Uczelni funkcjonuje system nagród rektorskich obejmujący działalność naukową, dydaktyczną i organizacyjną. Corocznie pracownicy Wydziału występują z wnioskami o nagrody rektorskie, które są wstępnie opiniowane przez powołane komisje i przez Radę Wydziału. Wyróżniający się pracownicy są rekomendowani do nagród i stypendiów krajowych, otrzymują wsparcie w procesie patentowania oraz urlopy naukowe na odbycie staży. Corocznie w ramach tzw. grantów dziekańskich, finansowanych z subwencji (wcześniej dotacji) przyznawane są środki na realizację projektów naukowych młodym pracownikom (do 35 roku życia) i doktorantom. Konkursowy system przyznawania grantów dziekańskich, bazujący przede wszystkim na ocenie wyników pracy naukowej przez komisje dziekańskie, stanowi silny bodziec motywujący do rozwoju. Od roku 2014 Wydział MEiL sfinansował 107 takich projektów badawczych.

Na Wydziale został wprowadzony system stypendiów naukowych oraz powiększania wynagrodzeń, przeznaczony przede wszystkim dla pracowników młodych. Decyzjami Dziekana Wydziału trzech młodzi pracownicy o najlepszych wynikach naukowych otrzymują stypendia. Corocznie także przygotowywane są listy rankingowe osiągnięć naukowych młodych pracowników, z których 15 najlepszych otrzymuje dodatek do wynagrodzenia. Pracownicy otrzymują także zwiększenie wynagrodzenia za szczególne osiągnięcia naukowe w formie wybitnych publikacji lub patentów. Należy w tym obszarze także podkreślić, że Wydział dba o zaplecze kadrowe w przyszłości i współpracę kadry z przemysłem poprzez realizację kilkudziesięciu doktoratów wdrożeniowych, gdzie stypendia przydzielane są przez Ministra.

Konflikty mogące pojawić się na Wydziale są rozwiązywane przez dziekana. Dotychczas nie było potrzeby stosowania jakichkolwiek działań antyprzemocowych lub antydyskryminacyjnych.

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 4

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Dorobek naukowy pracowników prowadzących zajęcia na ocenianym kierunku jest znaczący, zarówno liczbowo jak i merytorycznie. Jest on związany z dyscyplinami inżynieria środowiska

górnictwo i energetyka, inżynieria mechaniczna oraz automatyka, elektronika i elektrotechnika, do których kierunek jest przyporządkowany. Nauczyciele akademicki, prowadzący zajęcia na kierunku posiadają aktualny i udokumentowany dorobek naukowy i doświadczenie zawodowe w zakresie tych dyscyplin, umożliwiające prawidłową realizację zajęć, w tym nabywanie przez studentów kompetencji badawczych. Kompetencje naukowe pracowników odpowiadają prowadzonemu na Wydziale kierunkowi studiów energetyka.

Struktura wiekowa kadry jest korzystna, pracownicy doświadczeni mają przygotowanych swoich następców.

Doktoranci oraz nowo przyjęci asystenci muszą mieć ukończone seminarium pedagogiczne, którego celem jest przygotowanie słuchaczy do prowadzenia zajęć dydaktycznych wszelkich typów na uczelni wyższej przez zapoznanie ich z podstawami teoretycznymi nauczania i wychowania. Pracownicy Wydziału MEiL są należycie przygotowani od strony warsztatowej do prowadzenia zajęć dydaktycznych na wyższej uczelni. Nauczyciele akademicki prowadzący zajęcia na wizytowanym kierunku są autorami licznych skryptów, podręczników i monografii, stanowiących literaturę wiodącą lub uzupełniającą do zajęć dydaktycznych.

Na egzaminach językowych przed doktoratem kandydaci muszą spełnić wysokie wymagania. Następnie mają oni możliwość doskonalenia znajomości języka angielskiego na kursach stale prowadzonych w PW dla pracowników.

Wysoki poziom naukowy kadry, a także wyniki realizowanych prac badawczych znajdują odzwierciedlenie w prowadzonej dydaktyce. Zajęcia dydaktyczne prowadzone przez pracowników badawczo-dydaktycznych najczęściej bezpośrednio dotyczą, a niekiedy wręcz wywodzą się z ich działalności naukowej a w wielu przypadkach stanowią inspirację do programów tych zajęć. Stworzone w ten sposób przedmioty mają unikatowy charakter i rzadko znajdują odpowiedniki na polskich, a niekiedy również na światowych uczelniach. Również tematyka prac przejściowych i dyplomowych jest powiązana z obszarami badawczymi eksplorowanymi przez pracowników badawczo-dydaktycznych. Cechą charakterystyczną kierunku energetyka jest połączenie kształcenia studentów z możliwościami ich uczestniczenia w projektach naukowo-badawczych pracowników dydaktycznych, czego efektem były liczne publikacje naukowe studentów oraz duża liczba prac dyplomowych, w ramach których realizowane były konkretne projekty przemysłowe wykonywane dla firm energetycznych. Kierunek charakteryzuje się intensywnym wprowadzaniem nowoczesnej praktyki inżynierskiej do procesu kształcenia.

Pracownicy Wydziału są laureatami licznych nagród o randze międzynarodowej, ogólnokrajowej oraz uczelnianej. M.in. w ostatnich 6 latach studenci przyznali nauczycielom kierunku 12 wyróżnień w konkursie „Złota kreda”, w którym wyłaniani są najlepsi wykładowcy i prowadzący ćwiczenia audytoryjne i zajęcia laboratoryjne.

Iloraz liczby studentów kierunku i nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia wynosi 10,71, co jest wartością bardzo korzystną z punktu widzenia oceny jakości kształcenia. Obsada zajęć jest prawidłowa.

Podczas przydzielania zajęć dydaktycznych pracownikom, pod uwagę brana jest zgodność ich wykształcenia i doświadczenia zawodowego, w tym dorobku naukowego oraz dorobku dydaktycznego, z tematyką zajęć. Zajęcia wykładowe przydziela się pracownikom ze stopniem przynajmniej doktora. W przypadku wykładów o charakterze podstawowym (inżynieria mechaniczna, termodynamika, mechanika płynów) wykłady prowadzone są przez osoby ze znacznym dorobkiem naukowym i zwykle tytułem profesora lub stopniem doktora habilitowanego.

Szczególną troską otoczone są zajęcia dydaktyczne prowadzące do uzyskania kompetencji inżynierskich oraz związanych z prowadzeniem działalności naukowej. Do prowadzenia takich zajęć są dobierane osoby, które w jak największym stopniu mogą wykorzystać swoją wiedzę i doświadczenie, a w wielu przypadkach zaprezentować w ramach zajęć dydaktycznych wyniki własnych prac badawczych, konstrukcyjnych itp., a także nabyte przez wielokrotne prowadzenie projektów przemysłowych. Zajęcia takie są również powierzane uznanym ekspertom w dziedzinie energetyki.

Rolę opiekuna pracy dyplomowej mogą pełnić osoby legitymujące się przynajmniej stopniem doktora. Obowiązuje zasada, że przynajmniej jedna z osób zaangażowanych w nadzór nad pracą dyplomową – opiekun lub recenzent – jest samodzielnym pracownikiem naukowym.

Wysoko wykwalifikowana kadra o uznaniu międzynarodowym jest mocnym filarem kierunku, zaś liczba samodzielnych pracowników jest w pełni wystarczająca do realizacji zadań dydaktycznych, zgodnie ze standardami obowiązującymi w Polsce i w wiodących uczelniach europejskich. Kompetencje i doświadczenie, kwalifikacje oraz liczba nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia ze studentami zapewniają prawidłową realizację zajęć oraz osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się. Przydział zajęć oraz obciążenie godzinowe poszczególnych nauczycieli akademickich umożliwia prawidłową realizację zajęć. Obciążenie godzinowe prowadzeniem zajęć nauczycieli akademickich zatrudnionych w PW, która jest dla nich podstawowym miejscem pracy, jest zgodne z wymaganiami.

Wydział MEiL prowadzi prorozwojową politykę kadrową, zapewniającą zatrudnienie młodych, zdolnych naukowców, którzy rozwijają nowe kierunki badań oraz podejmują nowe zadania w procesie kształcenia. Stałym elementem takiej polityki są otwarte konkursy skierowane do adiunktów o znaczącym dorobku naukowym i doświadczeniu zdobytym w trakcie staży podoktorskich. Zasady rozpisanych konkursów są określane przez powołane komisje konkursowe, zgodnie z zaleceniami Europejskiej Karty Naukowca (EKN). Przy wszystkich konkursach na stanowiska w PW obowiązuje poświadczenie bardzo dobrej znajomości języka.

Dobór nauczycieli akademickich i innych osób prowadzących zajęcia na kierunku energetyka jest transparentny, adekwatny do potrzeb związanych z prawidłową realizacją zajęć oraz uwzględnia w szczególności ich dorobek naukowy i doświadczenie oraz osiągnięcia dydaktyczne.

Nauczyciele akademicy są oceniani przez studentów w procesie ankietyzacji, w zakresie spełniania obowiązków związanych z kształceniem oraz przez innych nauczycieli, w formie hospitacji zajęć odbywających się regularnie. Władze dziekańskie i kierownicy zakładów monitorują prowadzenie zajęć dydaktycznych (m.in. poprzez hospitacje i ankietyzację, ale także dzięki bezpośrednim kontaktom ze studentami), reagują na dostrzeżone problemy, a w razie potrzeby dokonują zmian w obsadzie zajęć.

Na Wydziale prowadzone są okresowe oceny nauczycieli akademickich prowadzących kształcenie, obejmujące aktywność w zakresie działalności naukowej oraz dydaktycznej. Uwzględniają one wyniki ocen dokonywanych przez studentów oraz hospitacji.

Na politykę kadrową Wydziału oraz podnoszenie kwalifikacji mają wpływ interesariusze wewnętrzni i zewnętrzni. Studenci przekazują oceny prowadzących, m.in. za pośrednictwem ankietyzacji, systematycznie prowadzonej przez władze Uczelni i Wydziału oraz przeprowadzają ankiety z własnej inicjatywy, zwłaszcza na zajęciach I roku.

Wyniki okresowych przeglądów kadry prowadzącej kształcenie, w tym wnioski z oceny dokonywanej przez studentów, są wykorzystywane do doskonalenia poszczególnych członków kadry i planowania ich indywidualnych ścieżek rozwojowych.

Na Uczelni funkcjonują – realizowane w wielu obszarach – mechanizmy wsparcia i motywacji rozwoju kadry, działające zarówno na poziomie wydziałowym, jak i ogólnouczelnianym.

Wydział zrealizował lub jest w trakcie realizacji projektów, których celem jest rozwój kadry dydaktycznej i naukowej.

Wsparciem dla rozwoju kadry Wydziału jest możliwość uzyskania płatnego urlopu naukowego, pozwalająca pracownikom na skoncentrowanie wysiłków całkowicie na pracy badawczej w jej krytycznych momentach. Na Wydziale został wprowadzony system stypendiów naukowych oraz powiększania wynagrodzeń, przeznaczony przede wszystkim dla pracowników młodych.

Ustawicznemu podnoszeniu kompetencji kadry dydaktycznej służą staże zagraniczne w wiodących ośrodkach i krótsze wizyty naukowe, a także oferowane bezpłatnie kursy języka angielskiego.

Polityka kadrowa zapewnia dobór nauczycieli akademickich oparty na transparentnych zasadach, umożliwiającą prawidłową realizację zajęć, uwzględnia systematyczną ocenę kadry prowadzącej kształcenie, przeprowadzaną z udziałem studentów, której wyniki są wykorzystywane w doskonaleniu kadry, a także stwarza warunki stymulujące kadrę do ustawicznego rozwoju.

System rozwoju kadry jest wysoce efektywny, co skutkuje wysokim poziomem dydaktyki na wizytowanym kierunku oraz silnym oparciem dydaktyki na badaniach naukowych.

Według opinii ZO PKA stanowi to przesłankę do postawienia wniosku o nadanie Certyfikatu Doskonałości Kształcenia w kategorii „Doskonały kierunek”.

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

1. Uruchomienie na Uczelni systemowego wsparcia nauczycieli akademickich w zakresie publikowania prac w czasopismach zagranicznych i prezentowania referatów na konferencjach zagranicznych, w formie bezpłatnych konsultacji językowych udzielanych każdemu zainteresowanemu nauczycielowi akademickiemu przez pracowników Studium Języków Obcych.
2. Silne wspieranie merytoryczne studenckich kół naukowych przez nauczycieli akademickich.
3. Bardzo duży wpływ udziału badań naukowych na program kształcenia.

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 5

Infrastruktura Wydziału jest rozmieszczona w czterech budynkach. Trzy z nich: Aerodynamiki, Lotniczy i Nowy Lotniczy tworzą zwarty kompleks i są zajmowane przez Instytut Techniki Lotniczej i Mechaniki Stosowanej (ITLiMS); czwarty budynek to gmach Instytutu Techniki Ciepłej (ITC). Powierzchnia użytkowa wszystkich budynków Wydziału przekracza 22 tys. m².

Większość zajęć kierunku energetyka jak i badania naukowe związane z kierunkiem odbywają się w ITC, w sześciu obiektach: budynek A (budynek główny), budynek B (z największą aulą na Wydziale – T1, 244 miejsca), budynki C i D (hale, w których znajdują się laboratoria dydaktyczne i badawcze), chłodnia kominowa oraz tzw. „domek”, w którym zlokalizowane jest laboratorium pomiarów promieniowania jonizującego. Sale dydaktyczne są wyposażone w rzutniki, ekrany,

nagłośnienie. W aulach są zainstalowane systemy zaciemnienia, w laboratoriach komputerowych – komputery z oprogramowaniem.

Dla kształcenia na kierunku energetyka, realizowanego przede wszystkim w ramach dyscyplin inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka oraz inżynieria mechaniczna, najistotniejsze są następujące laboratoria, które Wydział posiada:

- Laboratorium systemów robotycznych i biorobotycznych, w którym m.in. wykonywane są pomiary statycznych i dynamicznych charakterystyk mechanicznych robotów, prace rozwojowe dotyczące projektowania i badania nowych podzespołów dla robotów, pomiary sztywności, częstości drgań, badania bezpiecznych metod syntezy ruchu z wykorzystaniem informacji pochodzącej z czujników.
- Laboratorium podstaw automatyki i sterowania, w którym znajdują się tak m.in. modułowe stanowisko dydaktyczne przenośnika taśmowego wyposażonego w sterownik PLC, układ pomiarowy charakterystyk amplitudowo-fazowych z wykorzystaniem FPGA utworzony na platformie National Instrument cRIO-9035, układy symulacyjno-pomiarowe z wykorzystaniem NI myRIO-1900.
- Laboratorium dydaktyczne i badawcze teorii maszyn i mechanizmów, w którym m.in. znajduje się wyposażenie do prowadzenia ćwiczeń i eksperymentów będących ilustracją materiału dydaktycznego prezentowanego w ramach przedmiotów teoria maszyn i mechanizmów oraz podstawy metod komputerowych w obliczeniach inżynierskich.
- Laboratorium wytrzymałości materiałów i konstrukcji, w którym są przeprowadzane podstawowe eksperymenty z obszaru badań wytrzymałości materiałów i konstrukcji, np. badania deformacji, pól odkształceń oraz naprężeń w prętach, tarczach i powłokach.
- Laboratorium dydaktyczne oraz badawcze miernictwa dynamicznego, przystosowane do prowadzenia ćwiczeń ilustrujących materiał dydaktyczny prezentowany w ramach przedmiotu Miernictwo dynamiczne. W laboratorium wykonywane są również prace przejściowe i dyplomowe.
- Laboratorium elektrotechniki, w którym wykonywane są ćwiczenia z wyznaczania stanów pracy obwodów elektrycznych i sieci elektroenergetycznych, pomiaru parametrów odbiorników energii elektrycznej, instalacji i urządzeń elektrycznych, badania maszyn elektrycznych. Laboratorium umożliwia samodzielne wykonywanie przez studentów podstawowych pomiarów parametrów elektrycznych i elektroenergetycznych, symulację zjawisk a także przeprowadzanie badań z zakresu funkcjonowania urządzeń elektrotechnicznych.
- Laboratorium elektroniki, umożliwiające studentom poznanie podstawowych właściwości wybranych układów elektronicznych analogowych i cyfrowych, dostęp do narzędzi programowych (Multisim) w celu projektowania i analizy pracy wybranych układów elektronicznych oraz nabycie umiejętności projektowania układów elektronicznych.
- Laboratorium aerodynamiki – Laboratorium małych prędkości, w którym prowadzone są zajęcia dydaktyczne oraz prace badawcze o charakterze przemysłowym mające na celu testowanie prototypowych konstrukcji do badania przepływów, w tym w tunelach o różnych konfiguracjach.
- Laboratorium przepływów transonicznych, w którym głównym stanowiskiem jest tunel do badań przepływów dwuwymiarowych z aparaturą badawczą do pomiaru i akwizycji ciśnień oraz systemy do wizualizacji przepływów i rejestracji obrazów.
- Laboratorium przepływów nieustalonych, przeznaczone do prowadzenia działalności dydaktycznej oraz badawczej w zakresie rur uderzeniowych, hałasu aerodynamicznego oraz metod wizualizacji przepływów.

- Laboratorium symulatorów, wyposażone w symulatory platform mobilnych, w tym śmigłowca SW-4. W laboratorium zainstalowany jest rzutnik trójkanałowy z ekranem sferycznym oraz jednokanałowy z ekranem płaskim.
- Laboratorium pomp, wyposażone m.in. w silniki asynchroniczne, tensometryczne momentomierze, piezoelektryczne i tensometryczne przetworniki ciśnienia, przepływomierze elektromagnetyczne, bezdotykowe obrotomierze cyfrowe z rejestracją prędkości szybkozmiennych.
- Laboratorium pomiarów cieplnych, wyposażone m.in. w urządzenie do pomiarów dyfuzyjności cieplnej, zmian entalpii, ciepła właściwego, ciepła przemian fazowych itp., kalorymetr skaningowy, wiskozymetr stożkowy do pomiarów lepkości cieczy.
- Laboratorium do badań wysokotemperaturowych ogniw paliwowych. Jest ono wyposażone m.in. w stanowiska do badań pojedynczych ogniw i małych stosów ogniw, węglanowych ogniw paliwowych, elektrolizer, sprężarkę powietrza, stację demineralizacji, reformer parowy metanu, turbinę gazową Deutz.
- Laboratorium napędów detonacyjnych, w którym znajdują się stanowiska badawcze małej turbiny spalinowej z detonacyjną komorą spalania oraz do badania interakcji warstwy przyściennej z propagującą falą detonacyjną.
- Laboratorium chłodnictwa i energetyki słonecznej, zawierające stanowisko do badania charakterystyk urządzeń chłodniczych (sprężarkowych, adsorpcyjnych oraz termoakustycznych), pomp ciepła, wymienników ciepła, a także elementów tych urządzeń (np. zaworów regulacyjnych urządzeń chłodniczych), kolektorów słonecznych, symulator promieniowania słonecznego, układ chłodzenia słonecznego typu DEC.
- Laboratorium badań promieniowania jonizującego, o kluczowym znaczeniu dla edukacji w obszarze energetyki jądrowej. Jest ono akredytowane przez Państwową Agencję Atomistyki.

Laboratoria są bardzo bogato i nowocześnie wyposażone. Studenci mają w nich możliwość bezpośredniego wykonywania czynności praktycznych, w tym badawczych, na unikatowych stanowiskach, przy wykorzystaniu specjalistycznej aparatury. Studenci kierunku uzyskują w laboratoriach Wydziału również przygotowanie w zakresie wiedzy niezbędne do uzyskania uprawnień zawodowych elektrycznych, cieplnych i gazowych, które są uznawane w UE.

Wiele prac studenckich – np. prac przejściowych, dyplomowych, ale także prowadzonych przez koła naukowe – jest realizowanych z wykorzystaniem specjalistycznej aparatury naukowo-badawczej, nie będącej wyposażeniem laboratoriów dydaktycznych, ale badawczych. Głównym ograniczeniem bardziej powszechnego dostępu do tego typu aparatury są koszty jej eksploatacji (np. zakup drogich materiałów do drukarek 3D). W praktyce kształcenia na kierunku energetyka studentom potrzebującym dostępu do specjalistycznej aparatury jest ona udostępniana. Studenci są włączani w prace naukowe prowadzone w ramach projektów badawczych lub działalności kół naukowych. W przypadku drobnego sprzętu, z którego można korzystać bez nadzoru, jak na przykład platformy myRIO, studenci mają możliwość wypożyczenia go na czas realizacji pracy przejściowej lub dyplomowej.

Wydział dysponuje laboratoriami i wyposażeniem niezbędnym do prowadzenia kształcenia na kierunku energetyka, ale wykorzystuje także wysokospecjalistyczną, unikatową infrastrukturę zewnętrznych instytucji i przedsiębiorstw. Wydział MEiL podpisał porozumienie z Instytutem Maszyn Przepływowych Polskiej Akademii Nauk dotyczące m.in. wykorzystania bazy laboratoryjnej Centrum Badawczego KEZO (Konwersja Energii i Źródła Odnawialne) zlokalizowanego w Jabłonce. Obecnie baza ta jest wykorzystywana w kształceniu na kierunku energetyka. W centrum KEZO znajdują się

następujące nowoczesne laboratoria, które są wykorzystywane przez studentów i doktorantów kierunku energetyka: a) Laboratorium technik słonecznych, b) Laboratorium mikrośrodków kogeneracyjnych, c) Laboratorium energetyki wiatrowej, d) Laboratorium Inżynierii Bezpieczeństwa Energetyki, e) Zintegrowane Laboratorium Plus Energetyczne. W Laboratoriach KEZO prowadzone są ćwiczenia w ramach przedmiotów Zintegrowane Laboratorium Energetyczne 1 i 2 oraz Heatpumps (przedmiot dla studiów anglojęzycznych).

Zajęcia laboratoryjne z zakresu systemów energetycznych prowadzone są w Laboratorium Zrównoważonych Systemów Energetycznych, znajdującym się w budynku należącym do Wydziału Inżynierii Materiałowej przy ul. Bytnara 25. Znajdują się tam stanowiska laboratoryjne, na których badane są charakterystyki pomp ciepła, kolektorów słonecznych, węzłów ciepłowniczych oraz pasywnych zasobników ciepła z materiałami zmiennofazowymi.

Bardzo ważnym elementem kształcenia inżynierów energetyków są wizyty w zakładach energetycznych oraz wyjazdy do instalacji energetycznych zakładów przemysłowych innych branż. Regularne ćwiczenia w ramach przedmiotu Zintegrowane Laboratorium Energetyczne odbywają się na instalacjach udostępnionych przez firmy: VEOLIA Energia Warszawa, PGNiG (EC Żerań, EC Siekierki). Także w ramach tego przedmiotu studenci mają możliwość zapoznania się z instalacjami energetycznymi nowoczesnych budynków biurowych w Warszawie (ogrzewanie, klimatyzacja, BMS – Building Management System). Cyklicznie organizowane są wizyty w elektrowniach i elektrociepłowniach, ostatnio (2019) w Elektrowni Kozienice, w której uruchomiony został nowoczesny blok energetyczny o mocy 1075 MW. Koło Naukowe Energetyków co roku organizuje wyjazdy do obiektów energetycznych w różnych krajach Europy. Wyjazdy połączone są z częścią naukową (Konferencja studencka), obejmującą przygotowanie przez uczestników referatów na tematy związane z technologiami, z którymi mogą się zapoznać w praktyce w trakcie zwiedzania zakładów.

Studenci specjalności *nuclear power engineering* mają zajęcia laboratoryjne w Centrum Badań Jądrowych w Świerku (przedmiot *nuclear reaktor physics*).

Studenci specjalności *chłodziwnictwo i klimatyzacja* korzystają z laboratoriów firmy Prozon (Fundacja Ochrony Klimatu), m.in. prowadzą ćwiczenia na stanowisku do regeneracji czynników chłodniczych. W 2019 roku studenci tej specjalności mieli możliwość zapoznać się instalacjami technologicznymi, w tym instalacjami chłodniczymi, w zakładach produkcyjnych firmy Mlekovita.

W 2019 roku Wydział MEiL rozpoczął realizację projektu pn. Terenowy poligon doświadczalno-wdrożeniowy w powiecie przasnyskim. Jednym z zadań tego projektu jest Laboratorium pomiarowe obejmujące także pomiary wielkości cieplnych i energetycznych.

ZO PKA wysoko ocenia znalezienie i szerokie wykorzystanie możliwości prowadzenia ćwiczeń laboratoryjnych dla studentów kierunku energetyka w profesjonalnych unikatowych laboratoriach zewnętrznych (Reaktor Badawczy Świerk, Centrum KEZO, laboratoria elektrowni lub firm).

Baza dydaktyczna i naukowa wykorzystywana dla potrzeb kierunku jest stale modernizowana. Został zrealizowany program pn. Modernizacja obiektów dydaktycznych Wydziału MEiL, a obecnie jest realizowany program pn. Optymalizacja przestrzenna istniejącej infrastruktury budowlanej Wydziału MEiL, łącznie na kwotę ponad 38 mln PLN. Obecnie jest gruntownie modernizowana hala C, w której znajdują się laboratoria dydaktyczne Termodynamiki, Elektrotechniki, Wymiany ciepła, Chłodziwnictwa, jak również laboratoria naukowe. Budowane są nowe sale wykładowe oraz pomieszczenia dla kół naukowych, wyposażone w niezbędne media. Dzięki obecnie realizowanej inwestycji Wydział będzie posiadał infrastrukturę na poziomie światowym, a

wyposażenie edukacyjne laboratoriów potrzebnych do kształcenia w kierunku energetyka będzie jednym z najlepszych w Polsce.

Na modernizację infrastruktury dydaktycznej (oraz dostosowanie budynków do współczesnych wymagań, w tym osób z niepełnosprawnościami) przeznaczane były także środki uzyskiwane w ramach dofinansowania kierunków zamawianych (2013 r.), z programu Nowoczesny absolwent kierunku energetyka na rynku pracy XXI wieku oraz dotacja projakościowa. Z tych środków sfinansowano m.in. częściowe wyposażenie Laboratorium elektrotechniki i elektroniki.

ZO PKA stwierdza, że sale dydaktyczne i laboratoria naukowe i dydaktyczne, w których prowadzone są zajęcia na ocenianym kierunku, oraz ich wyposażenie są zgodne z potrzebami procesu nauczania i uczenia się. Są one adekwatne do warunków przyszłej pracy badawczej i/lub zawodowej oraz umożliwiają osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się, w tym przygotowanie do prowadzenia działalności naukowej oraz prawidłową realizację zajęć.

Znaczna część zajęć dydaktycznych prowadzona jest przy wykorzystaniu sprzętu komputerowego i odpowiedniego oprogramowania zainstalowanego w 16 pracowniach komputerowych. Część komputerów, wykorzystywanych do prowadzenia zajęć wymagających jednoczesnej wizualizacji dużej ilości danych liczbowych i obiektów graficznych (modeli 3D, wykresów, animacji itp.) jest wyposażona w dwa monitory. Na wyposażeniu pracowni znajdują się również niezbędne urządzenia peryferyjne (skanery, drukarki), a także projektory komputerowe.

Studenci i pracownicy Wydziału mają dostęp do legalnego specjalistycznego oprogramowania inżynierskiego. Lista zainstalowanego oprogramowania (w zależności od potrzeb i warunków licencyjnych – w wersji edukacyjnej, badawczej, komercyjnej) obejmuje: Adams, Ansys, Ansys Workbench z pakietem Fluent, Arduino, ASPEN (Hysys), Autodesk, AVR Studio, Blender, CAD/CAM/CAE: AutoCAD Mechanical, Catia, CloudCompare, CraftPrint, Creo, Cura, EpsilonCI, Femap, FreeCAD, GateCycle, HyperWorks, LS-Dyna, Madymo, Mathcad, Mathematica, Matlab, Matlab – Simulink, Maxsurf, MeshLab, MS Visual, MS Visual C++, 2010 Express, MSC Software (Nastran, Patran, Marc), NI Labview, Novatel CDU, NX 10, Origin, ParaView, QNX Momentics, Siemens Logosoft Comfort, Solid Edge, SolidWorks, Statgraphic, Statistica, TecPlot, TIA Portal V11, TK Solver, Windchill.

W poszczególnych Instytutach funkcjonują laboratoria komputerowe wykorzystywane do zajęć dydaktycznych z takich przedmiotów, jak: *informatyka I i II, metody numeryczne, metoda elementów skończonych*, a także laboratoria z przedmiotów specjalistycznych. Działają także klastery obliczeniowe, na których prowadzone są obliczenia w ramach prac dyplomowych, prac przejściowych i projektów obliczeniowych z wykorzystaniem pakietów obliczeniowych (CI PW), jak również specjalistycznych pakietów CAD/CAM/CAE przeznaczonych do projektowania i analizy funkcjonowania oraz do projektowania urządzeń i systemów energetycznych (np. AspenHysys (m.in. symulacja procesów konwersji energii), GateCycle (systemy energetyczne), oraz wiele kodów do analiz reaktorów jądrowych (np. RELAP, MELCOR, TRACE, CATHARE)).

Na Wydziale powołane są dwa zespoły zajmujące się całokształtem działań związanych z dostępem do zasobów informatycznych (do sieci internetowej, licencji oprogramowania) oraz wsparciem studentów i pracowników w tym zakresie. Działania te koordynuje pełnomocnik Dziekana ds. informatyzacji i kontaktów z CI PW.

W 2017 roku Politechnika Warszawska uzyskała autoryzację Państwowej Agencji Atomistyki do wykonywania obliczeń, ocen oraz analiz bezpieczeństwa reaktorów jądrowych w elektrowniach jądrowych oraz analogicznych analiz obliczeniowych w zakresie automatyki i systemów sterowania w przemyśle jądrowym – obliczenia tego typu są prowadzone w ITC Wydziału MEiL.

Infrastruktura informatyczna w obu kompleksach Wydziału jest sprawna, nowoczesna i stale modernizowana. Umożliwia prawidłową realizację zajęć. Duży nacisk kładzie się na rozwój lokalnych sieci komputerowych, mający na celu przede wszystkim poprawę ich wydajności i bezpieczeństwa. Ze względu na wysoki postęp technologiczny w sprzęcie komputerowym, istnieje konieczność unowocześnienia serwerów maszyn wirtualnych, archiwizacji oraz zabezpieczenia danych użytkownika oraz wymiany punktów sieciowych w laboratoriach badawczych (tylko w 2018 roku w ITLiMS takie usprawnienia przeprowadzono w laboratoriach mechaniki, metody elementów skończonych, podstaw konstrukcji maszyn, dynamiki obiektów latających, badań zjawisk uderowych a także pracowni CAD). Sukcesywnie wymienia się przełączniki sieciowe na modele pozwalające na większą przepustowość oraz bezpieczeństwo sprzętu sieciowego, a także zasilacze awaryjne dla ochrony urządzeń zamontowanych w szafach dystrybucyjnych. Podobne działania podejmowane są w sieci działającej w ITC (w 2018 roku dokonano reorganizacji całego systemu poczty elektronicznej, opierając go na rozwiązaniu Zimbra Collaboration Suite, umożliwiającym dodatkowo pracę grupową).

Sieć komputerowa w budynkach Wydziału jest bardzo efektywna, spełnia następujące funkcje:

- Zdalny dostęp do zasobów Biblioteki Głównej, a – poprzez BG – także do światowych baz bibliotecznych zawierających m.in. podręczniki akademickie i czasopisma naukowe.
- Udostępnianie wybranych materiałów dydaktycznych, zamieszczanie wyników testów i egzaminów na platformie Moodle.
- Udostępnianie materiałów dydaktycznych, np. zarejestrowanych wykładów, za pośrednictwem mediów społecznościowych, takich jak Facebook, YouTube.
- Rozbudowane indywidualne portale informatyczne niektórych przedmiotów (np. Rynek energii, Podstawy eksploatacji). Studenci mają także dostęp (po zalogowaniu się) do systemu „E-studia”, w którym prowadzący (pracownicy ITC) umieszczają materiały dydaktyczne dla danego przedmiotu realizowanego na kierunku energetyka.
- Dostęp do sieci komputerowych – wydziałowej i instytutowych – umożliwiający zdalne śledzenia badań eksperymentalnych prowadzonych w ramach projektów indywidualnych.
- Zdalny dostęp do klastrów obliczeniowych znajdujących się w Wydziale MEiL oraz licencjonowanego oprogramowania specjalistycznego.
- Możliwość korzystania z konsultacji za pośrednictwem poczty e-mail i platformy Moodle.
- Dostęp do szybkiego Internetu bezprzewodowego we wszystkich pomieszczeniach edukacyjnych i w całym budynku ITC.

Sieć komputerowa w budynkach Wydziału, a także rozbudowane strony internetowe Wydziału, instytutów i zakładów umożliwiają wprowadzanie w coraz większym stopniu elementów kształcenia na odległość, ułatwiających studentom uczenie się w dowolnych godzinach i w dowolnym miejscu. Ta forma kształcenia ma charakter wspomagający.

Liczba pracowni i ich systematycznie unowocześniane wyposażenie w pełni zaspokajają potrzeby wynikające z prowadzonych zajęć dydaktycznych. Spełniony jest warunek, że każdy ze studentów uczestniczących w zajęciach ma indywidualny dostęp do komputera. W większości pracowni, poza regularnymi zajęciami pod nadzorem nauczyciela, możliwe jest wykonywanie przez studentów prac indywidualnych (projektów, prac przejściowych i dyplomowych).

ZO PKA stwierdza, że infrastruktura informatyczna, wyposażenie techniczne pomieszczeń, aparatura badawcza, specjalistyczne oprogramowanie są sprawne, nowoczesne, nieodlegające od aktualnie używanych w działalności naukowej. Umożliwiają one prawidłową realizację zajęć, w tym z wykorzystaniem zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych.

Liczba, wielkość i układ pomieszczeń, ich wyposażenie techniczne, liczba stanowisk badawczych, komputerowych, licencji na specjalistyczne oprogramowanie, są wystarczające do potrzeb kształcenia obecnej liczby studentów oraz liczebności grup i umożliwiają prawidłową realizację zajęć, w tym samodzielne wykonywanie czynności badawczych przez studentów.

Studenci i pracownicy Wydziału MEiL korzystają z zasobów zgromadzonych w Bibliotece Głównej PW (BG), bibliotece wydziałowej oraz dwóch bibliotekach instytutowych. Biblioteka Główna znajduje się w głównym kampusie Uczelni, a biblioteka wydziałowa i instytutowe w budynkach Wydziału.

Pracownicy i studenci Wydziału MEiL mogą korzystać z usług wszystkich bibliotek Uczelni wchodzących w skład Systemu Biblioteczno-Informacyjnego Politechniki Warszawskiej (SBI PW). Jest to sieć wzajemnie powiązanych i współpracujących ze sobą jednostek wspomagających system badań naukowych oraz wspierających proces studiowania, który tworzą: Biblioteka Główna, jej filie, biblioteki domów studenckich oraz biblioteki specjalistyczne wchodzące w skład wydziałów, instytutów, zakładów lub innych jednostek organizacyjnych Uczelni.

W ramach współpracy z SBI PW studenci kierunku energetyka mogą skorzystać z książek i czasopism drukowanych, wydawnictw w formie elektronicznej, licencjonowanych e-baz: pełnotekstowych, bibliograficzno-abstraktowych, faktograficznych, wyszukiwarek, katalogów, narzędzi bibliometrycznych – InCities, SciVal, wybranych metod statystycznych, zbiorów specjalnych (starodruków, prac doktorskich, materiałów audiowizualnych, mikroform), pełnotekstowych kolekcji norm polskich dostępnych w czytelni BG, patentów, Biblioteki Cyfrowej PW, Federacji Bibliotek Cyfrowych, Bazy Wiedzy Politechniki Warszawskiej, Wypożyczalni Międzybibliotecznej (realizuje usługę bezpłatnego sprowadzania materiałów bibliecznych, których brak w zasobach bibliotek Politechniki Warszawskiej) oraz Systemu Wypożyczeń Warszawskich (BiblioWawa), oferującego możliwość wypożyczania zbiorów z innych bibliotek warszawskich uczelni wyższych na zasadzie wzajemności. Dzięki tym usługom studenci mogą zrealizować wszystkie swoje potrzeby naukowe. BG jest otwarta od poniedziałku do soboty w godzinach 9.00 – 19.00 a w niedziele 10.00 – 16.00.

Biblioteka Wydziału MEiL pełni funkcję ogólnodostępnej biblioteki naukowej. Jest jednostką organizacyjną Wydziału MEiL podległą bezpośrednio dziekanowi. Bibliotekę obsługują 4 osoby. Otwarta jest od poniedziałku do piątku w godzinach 9.00-17.30 (w środę 9.00 – 16.00), a w soboty, w które odbywają się zjazdy studiów niestacjonarnych, w godzinach 9:00-14:00. W czasie sesji egzaminacyjnej, na życzenie studentów, biblioteka pracuje dłużej, od 8.00 do 19.00. W Bibliotece jest wypożyczalnia i czytelnia wyposażona w stanowiska komputerowe dla użytkowników. Również przed wejściem do Biblioteki znajdują się komputery, będące stale do dyspozycji zainteresowanych, z dostępem do Internetu i katalogu; można z nich korzystać także poza godzinami pracy Biblioteki. Biblioteka jest w pełni skomputeryzowana (100% zbiorów Biblioteki jest w katalogu centralnym). Nabytki rejestrowane i udostępniane są w zintegrowanym systemie bibliotecznym ALEPH, który umożliwia przeszukiwanie zasobów wszystkich bibliotek PW, w tym elektronicznych. Dostęp do Centralnego Katalogu Bibliotek PW, także do katalogu Biblioteki Wydziału, możliwy jest z każdego miejsca posiadającego łączność z Internetem.

Biblioteka przede wszystkim zapewnia obsługę biblioteczną oraz informacyjną studentom, doktorantom i pracownikom własnej jednostki, ale także użytkownikom pozostałych jednostek PW oraz osobom spoza Uczelni. Większość zbiorów udostępniana jest na zewnątrz, niektóre na miejscu.

Księgozbiór gromadzony jest zgodnie z profilem kształcenia i obszarem działań naukowych realizowanych na Wydziale MEiL. Zbiory obejmują polskie i zagraniczne książki i czasopisma oraz prace dyplomowe, prace podyplomowe, doktoraty. Księgozbiór jest na bieżąco aktualizowany.

Kupowane są nowości wydawnicze i prenumerowane najważniejsze tytuły czasopism, zgodnie z kierunkami działalności naukowo-badawczej na Wydziale. Aktualnie prenumerowanych jest 45 tytułów czasopism.

W zasobach Biblioteki Wydziałowej jest m.in. 16 750 woluminów książek, 418 rozpraw doktorskich, 2296 prac magisterskich, 2569 prac inżynierskich, 275 prac dyplomowych studiów podyplomowych. Są to pozycje wyspecjalizowane, związane w około 50% z potrzebami kierunku energetyka. Biblioteka Wydziałowa organizuje wystawy książek zagranicznych, uzupełnia Działy w Katalogu Centralnym, opracowuje książki bibliotek instytutowych, uzupełnia brakujące dane po konwersji prac dyplomowych z systemu ALEPH do Bazy Wiedzy, współpracuje przy organizacji spotkań towarzyszących konferencjom organizowanym przez Wydział i in. Biblioteka Wydziałowa oferuje podstawowe podręczniki języku angielskim, strony internetowe Wydziału mają bogate anglojęzyczne wersje.

Biblioteka ITC dysponuje księgozbiorem zawierającym 9617 woluminów książek, prenumeruje 57 tytułów czasopism. Dostępna jest dla pracowników i studentów od poniedziałku do piątku w godz. 10.00-16.00. Biblioteka ITLiMS posiada księgozbiór zawierający 1098 woluminów książek, związanych z potrzebami kierunku energetyka.

Zasoby biblioteczne, informacyjne i edukacyjne umożliwiają spełnienie potrzeb studentów kierunku energetyka. BG PW ma dostęp do Cyfrowej Wypożyczalni Publikacji Naukowych Academica, która oferuje wgląd w polskie publikacje, książki i czasopisma w wersji elektronicznej oraz udostępnia 2 641 630 dokumentów. Ponadto Biblioteka umożliwia dostęp do 50 524 tytułów czasopism elektronicznych oferowanych bezpośrednio na platformach oraz 88 licencjonowanych baz danych. Zbiór e-książek dostępnych w ramach licencji liczy 236 287 tytułów książek elektronicznych na serwerach wydawców (najliczniejsze: Dawsonera, Ebrary, Knovel, Springer/na serwerze ICM).

Zasoby biblioteczne obejmują piśmiennictwo zalecane w sylabusach. Są one dostępne tradycyjnie oraz z wykorzystaniem narzędzi informatycznych, w tym umożliwiających dostęp do światowych zasobów informacji naukowej.

ZO PKA stwierdza, że zasoby bibliotek i systemu informatycznego obejmują zakres tematyczny dopasowany do potrzeb studentów kierunku i są dostępne w językach, którymi posługują się studenci kierunku. Infrastruktura dydaktyczna, naukowa, biblioteczna i informatyczna, wyposażenie techniczne pomieszczeń, pomoce dydaktyczne, zasoby biblioteczne, informacyjne, edukacyjne oraz aparatura badawcza, są nowoczesne, umożliwiają prawidłową realizację zajęć i osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się, w tym przygotowanie do prowadzenia działalności naukowej oraz udział w takiej działalności. Są one dostosowane do potrzeb osób z niepełnosprawnościami, dopuszczonych przez lekarza do studiowania na kierunku.

ZO PKA stwierdza, że Biblioteki są zlokalizowane w dogodnych dla studentów kierunku miejscach. Liczby, wielkość i układ pomieszczeń bibliotecznych, ich wyposażenie techniczne, liczby miejsc w czytelnich, godziny otwarcia zapewniają warunki do komfortowego korzystania z zasobów bibliotecznych w formie tradycyjnej i cyfrowej.

W salach dydaktycznych, laboratoriach i bibliotekach obowiązują zasady BHP, sformułowane w ogólnodostępnych regulaminach. Są one nadzorowane przez Inspektorat BHP Uczelni, który m.in. przeprowadza kontrole warunków pracy oraz przestrzegania przepisów i zasad BHP oraz opiniuje szczegółowe instrukcje dotyczące BHP na poszczególnych stanowiskach.

Studenci mają zapewniony dostęp do pomieszczeń dydaktycznych, laboratoriów naukowych, komputerowych, specjalistycznego oprogramowania także poza godzinami zajęć, w celu

wykonywania zadań, realizacji projektów, prac dyplomowych, prac kół naukowych itp. Zasady dostępu do tej infrastruktury są im znane.

W wyniku realizacji projektów inwestycyjnych wszystkie budynki Wydziału są przystosowane do potrzeb studentów z niepełnosprawnością. W obu głównych kompleksach budynków znajdują się windy przystosowane dla osób niepełnosprawnych, wejście do gmachu ITC zostało przebudowane i ma wjazd dla wózków inwalidzkich, wewnątrz gmachów – tam, gdzie to było konieczne – zbudowano windy platformowe na schodach; w każdym z budynków znajdują się toalety przystosowane dla osób niepełnosprawnych. Wszystkie budynki doprowadzono do stanu umożliwiającego dostęp do wszystkich pomieszczeń dydaktycznych dla osób z niepełnosprawnością ruchową. Do dużych sal wykładowych zakupiono specjalne biurka dla osób poruszających się na wózkach inwalidzkich.

ZO PKA stwierdza, że infrastruktura dydaktyczna, naukowa i biblioteczna jest dostosowana do potrzeb osób z niepełnosprawnością, w sposób zapewniający tym osobom pełny udział w kształceniu i prowadzeniu działalności naukowej oraz korzystanie z technologii informacyjno-komunikacyjnej. Nie występują bariery dostępu do sal dydaktycznych i laboratoriów, jak również zaplecza sanitarnego.

Władze Wydziału, uwzględniając rozwój szybko zmieniających się technologii, podejmują wiele starań mających na celu unowocześnienie bazy dydaktycznej. Kadra Wydziału ma świadomość, że doskonalenie bazy badawczej i dydaktycznej ma w obecnym świecie kluczowe znaczenie dla jakości kształcenia i konkurencyjności absolwentów na dynamicznie zmieniającym się rynku pracy.

Monitoring stanu i potrzeb laboratoriów naukowo-dydaktycznych jest na bieżąco prowadzony przez kierowników (opiekunów) laboratoriów oraz kierowników zakładów dydaktycznych. Ocena najbardziej pilnych potrzeb inwestycyjnych w tym zakresie jest prowadzona na szczeblu instytutów, w porozumieniu z władzami Wydziału (kolegium dziekańskie). Laboratoria badawcze i dydaktyczne są na bieżąco modernizowane i rozbudowywane.

Okresowych przeglądów infrastruktury dokonuje Wydziałowa Komisja ds. Infrastruktury, złożona z prodziekanów, dyrektorów Instytutów, opiekunów kierunków i przedstawicieli studentów.

Przy planowaniu i przeprowadzaniu modernizacji bazy dydaktycznej istotne znaczenie mają także opinie studentów, wyrażane w ankietach dotyczących zajęć (w ankiecie każdy student może ocenić wyposażenie sal dydaktycznych oraz stan techniczny dostępnego wyposażenia). Wpływ na doskonalenie infrastruktury mają również nauczyciele kierunku, którzy formułują potrzeby zakupów na podstawie swoich doświadczeń z prac badawczych i programów międzynarodowych, w których uczestniczą, oraz bliskiego kontaktu ze studentami i wykładowcami zagranicznymi z różnych stron świata. Potrzeby zakupów są formułowane także na podstawie opinii pracodawców o trendach rozwojowych energetyki, zgłaszanych na spotkaniach z kadrą Wydziału, np. w ramach Rady Konsultacyjnej.

Aktualizacja zasobów Biblioteki Wydziałowej następuje w sposób ciągły. Narzędziem systemowym aktualizacji są cyklicznie wystawy książek kluczowych wydawców organizowane przez Bibliotekę Wydziałową, które pozwalają na uzupełnianie jej stanu o najnowsze pozycje z obszaru zgodnego z profilem Wydziału, w tym z energetyki.

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 5

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Infrastruktura dydaktyczna, naukowa i biblioteczna, wyposażenie techniczne pomieszczeń, środki i pomoce dydaktyczne, zasoby biblioteczne, informacyjne edukacyjne oraz aparatura naukowo – badawcza a także infrastruktura innych podmiotów w których odbywają się zajęcia są nowoczesne, umożliwiają prawidłową realizację zajęć i osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się, w tym przygotowanie do prowadzenia działalności naukowej oraz udział w tej działalności, jak również są dostosowane do potrzeb osób z niepełnosprawnością, w sposób zapewniający tym osobom pełny udział w kształceniu i prowadzeniu działalności naukowej. Standard jakości kształcenia 5.1. jest osiągnięty w pełni.

Infrastruktura dydaktyczna, naukowa, biblioteczna i informatyczna, wyposażenie techniczne pomieszczeń, środki i pomoce dydaktyczne, zasoby biblioteczne, informacyjne, edukacyjne oraz aparatura badawcza podlegają systematycznym przeglądom, w których uczestniczą studenci, a wyniki tych przeglądów są wykorzystywane w działaniach doskonalących. Standard jakości kształcenia jest osiągnięty w pełni.

ZO PKA wysoko ocenia znalezienie i szerokie wykorzystanie możliwości prowadzenia ćwiczeń laboratoryjnych dla studentów kierunku energetyka w profesjonalnych unikatowych laboratoriach zewnętrznych (Reaktor Badawczy Świerk, Centrum KEZO, laboratoria elektrowni lub firm).

Władze Wydziału wykazują dużą aktywność w pozyskiwaniu środków na modernizację bazy dydaktycznej i naukowej. Sale dydaktyczne i laboratoria naukowe i dydaktyczne, w których prowadzone są zajęcia na ocenianym kierunku, oraz ich wyposażenie są zgodne z potrzebami procesu nauczania i uczenia się. Są one adekwatne do warunków przyszłej pracy badawczej i/lub zawodowej oraz umożliwiają osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się, w tym przygotowanie do prowadzenia działalności naukowej oraz prawidłową realizację zajęć.

Znaczna część zajęć dydaktycznych prowadzona jest przy wykorzystaniu sprzętu komputerowego i odpowiedniego oprogramowania zainstalowanego w 16 pracowniach komputerowych. Infrastruktura informatyczna Wydziału jest stale modernizowana. Duży nacisk kładzie się na rozwój lokalnych sieci komputerowych, mający na celu przede wszystkim poprawę ich wydajności i bezpieczeństwa. Sieć komputerowa w budynkach Wydziału jest bardzo efektywna.

Liczba pracowni i ich systematycznie unowocześniane wyposażenie w pełni zaspokajają potrzeby wynikające z prowadzonych zajęć dydaktycznych. Spełniony jest warunek, że każdy ze studentów uczestniczących w zajęciach ma indywidualny dostęp do komputera. W większości pracowni, poza regularnymi zajęciami pod nadzorem nauczyciela, możliwe jest wykonywanie przez studentów prac indywidualnych (projektów, prac przejściowych i dyplomowych).

Infrastruktura informatyczna, wyposażenie techniczne pomieszczeń, aparatura badawcza, specjalistyczne oprogramowanie są sprawne, nowoczesne, nieodbiegające od aktualnie używanych w działalności naukowej. Umożliwiają one prawidłową realizację zajęć, w tym z wykorzystaniem zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych.

Monitoring stanu i potrzeb laboratoriów naukowo-dydaktycznych jest na bieżąco prowadzony przez kierowników (opiekunów) laboratoriów oraz kierowników zakładów dydaktycznych. Ocena najbardziej pilnych potrzeb inwestycyjnych w tym zakresie jest prowadzona na szczeblu instytutów, w porozumieniu z władzami Wydziału (kolegium dziekańskie). Laboratoria badawcze i dydaktyczne są na bieżąco modernizowane i rozbudowywane. Okresowych przeglądów infrastruktury dokonuje Wydziałowa Komisja ds. Infrastruktury, złożona z prodziekanów, dyrektorów Instytutów, opiekunów kierunków i przedstawicieli studentów.

Na Wydziale prowadzone są okresowe przeglądy infrastruktury dydaktycznej i naukowej i bibliotecznej, wyposażenia technicznego pomieszczeń, środków dydaktycznych, aparatury badawczej, specjalistycznego oprogramowania, zasobów bibliotecznych, informacyjnych oraz edukacyjnych. Obejmują one ocenę sprawności, dostępności, nowoczesności, aktualności, dostosowania do potrzeb procesu nauczania i uczenia się, liczby studentów; uwzględniane są także potrzeby osób z niepełnosprawnościami. Wyniki okresowych przeglądów są wykorzystywane w planowaniu i realizacji działań doskonalących.

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

1. Szerokie wykorzystywanie w procesie dydaktycznym infrastruktury pomiarowo – badawczej użytkowanej w firmach energetycznych, w oparciu o utrwaloną współpracę i podpisane porozumienia.

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

Na kierunku energetyka współpraca z podmiotami zewnętrznymi prowadzona jest w sposób sformalizowany. Obejmuje ona 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 z interesariuszami zewnętrznymi, w szczególności z takimi firmami, jak: *PKN Orlen*, *PGE*, *ENERGA*, *ENEA*, *PGNiG Termika* – stanowiące trzon polskiej energetyki.

Wydział przygotowuje swoich absolwentów do pracy w jednostkach naukowych, przedsiębiorstwach, firmach produkcyjnych i usługowych, administracji publicznej (samorządowej oraz państwowej), a także do prowadzenia własnej działalności gospodarczej. Absolwenci kierunku energetyka posiadają szeroką wiedzę teoretyczną i praktyczną oraz nabywają umiejętności, niezbędne do wykonywania zawodu inżyniera energetyka.

Wydział od początku swojego istnienia utrzymuje ścisłą współpracę z przedsiębiorcami sektora energetycznego, lotniczego, mechanicznego oraz firmami z sektora energetycznego. Współpraca ta, oprócz wspólnych badań naukowych oraz ekspertyz przemysłowych, oparta jest przede wszystkim na udziale przedsiębiorców w procesie kształcenia przyszłych kadr gospodarki na wszystkich szczeblach nauczania. Przedsiębiorcy aktywnie uczestniczą w przygotowaniu prac inżynierskich, oraz magisterskich b, służąc studentom doświadczeniem oraz wsparciem specjalistycznym. Pracownicy różnych przedsiębiorstw, w ramach współpracy z Wydziałem, prowadzą wykłady eksperckie dla studentów I i II stopnia studiów, współorganizują konferencje naukowe, warsztaty, seminaria, będąc jednocześnie głosem doradczym w zakresie budowania i podtrzymywania trwałych relacji pomiędzy nauką i gospodarką.

Intensywna współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym (dalej OSG), w tym z pracodawcami, zarówno w obszarze kształcenia, jaki i badań stanowią jedno z głównych założeń strategii rozwoju Wydziału do roku 2020. Wydział MEiL przygotowuje swoich absolwentów do pracy w jednostkach naukowych, przedsiębiorstwach, firmach produkcyjnych i usługowych, administracji publicznej (samorządowej oraz państwowej), a także do prowadzenia własnej działalności gospodarczej. Absolwenci kierunku energetyka posiadają szeroką wiedzę teoretyczną i praktyczną oraz nabywają umiejętności, niezbędne do wykonywania zawodu inżyniera energetyka.

Jako przykład intensywnej współpracy z OSG można wskazać utworzenie w dniu 26 listopada 2013 r. (*Uchwała RW MEiL nr 142/XXI/2013 z 26 listopada 2013 r.*) tzw. Rady Konsultacyjnej, składającej się z 12 przedstawicieli firm i instytucji publicznych (w tym instytutów badawczych).

Do istotnych zadań Rady Konsultacyjnej należy bieżące doradztwo w zakresie programów studiów oraz współudział w ocenie procesu jakości kształcenia poprzez ocenę stopnia uzyskania efektów uczenia się przez absolwentów kierunku energetyka. Stały kontakt z otoczeniem społeczno-gospodarczym oraz pracodawcami powoduje, że informacje o potrzebach rynku pracy są dostępne na bieżąco i są uaktualniane. Taka forma konsultacji pozwala na szybkie i właściwe reagowanie w zakresie spełniania potrzeb otoczenia społeczno-gospodarczego poprzez modyfikowanie koncepcji kształcenia, jej celów i profilu, a w dalszej konsekwencji efektów uczenia się i programu studiów.

W ramach konstruowania, realizacji i doskonaleniu programu studiów oraz wpływu współpracy na rozwój tego kierunku studiów duże znaczenie ma działanie „*Forum Energetyków*”, organizacji skupiającej absolwentów Wydziału MEiL, pracujących na kluczowych stanowiskach zarządczych w sektorze energetycznym. Forum daje m.in. możliwość organizacji cyklicznych konferencji i seminariów (np. obecne XXIII Forum), na których dyskutuje się o programie kształcenia i pożądanych kierunkach jego modernizacji. Ponadto realizowane są programy edukacyjnej współpracy z partnerami przemysłowymi, jak np.: *Program współpracy edukacyjno-informacyjnej* pomiędzy WMEL, a PGE EJ1 oraz Framatome (dawna AREVA), w zakresie energetyki jądrowej, program współpracy edukacyjnej z firmą GE Power (GE Engineering Design Center) obejmujący praktyki, staże, wspólne prace dyplomowe i wykłady eksperckie, czy też program współpracy z firmą PKN Orlen. Wszystkie te programy umożliwiają kształtowanie programu kształcenia we współpracy z otoczeniem gospodarczym.

Innym przykładem współpracy z OSG jest przygotowywanie wspólnych wniosków o dofinansowanie projektów z obszaru kształcenia, obejmujących studentów i pracowników WMEL (np. program stażowy dla studentów, w ramach którego sfinansowano w latach 2018-2019 łącznie 85 staży w 30 krajowych przedsiębiorstwach dla studentów m.in. z kierunku energetyka). Zrealizowane w projekcie NERW PW zadania obejmują prowadzenie certyfikowanych szkoleń branżowych dla studentów oraz szkoleń specjalistycznych dla studentów i pracowników Wydziału MEiL. Realizowany obecnie na Wydziale program płatnych staży studenckich dla studentów I stopnia kierunku Energetyka, stanowi kontynuację działań prowadzonych w tym obszarze w latach poprzednich.

W ramach projektów strukturalnych dofinansowywanych ze środków UE (np. „*Nowoczesny absolwent kierunku Energetyka na rynku pracy XXI wieku*”, zrealizowanym w okresie lat 2014-2015) zorganizowano lub dofinansowano 333 osobo-wizyty do 54 obiektów przemysłowych, w tym do 24 obiektów krajowych i 30 zagranicznych – m.in. do *Centrum Czystych Technologii Węglowych, Browar Tychy, KWK Krupiński, RAFAKO, Air Products Kędzierzyn-Koźle, Zakłady Azotowe Kędzierzyn Koźle, Elektrociepłownia Częstochowa, Elektrownia szczytowo-pompowa Dalesice, CCGT Simmering, Spalarnia odpadów Spittelau, CCGT Mellach, Fabryka silników tłokowych Triest, Elektrownia Jądrowa Paks, Elektrownia Jądrowa Mochovce, Skoda, Doosan – Pilzno, Browar Pilzner, GE Jenbacher –*

Jenbach, WtETorino, Muzeum Fiat/Alfa Romeo, Elektrownia jądrowa i węglowa Muhlenberg, CERN, Alstom Carbon Capture, Ośrodek Badawczy, Darmstadt, Solar World Freiberg, Siemens Gasifier Test Station. Staże krajowe dla studentów kierunku energetyka w ramach projektu „Program stażowy dla studentów kierunków energetyka oraz automatyka i Robotyka Wydziału Mechanicznego Energetyki i Lotnictwa Politechniki Warszawskiej”; w latach 2018-2019 – 62, 3-miesięczne staże w najlepszych polskich firmach związanych z sektorem energetycznym (m.in. PKN Orlen, Veolia, KAPE, itd.)

Kolejnym obszarem współpracy z OSG, który wpływa na proces kształcenia studentów jest bardzo silny studencki ruch naukowy na Wydziale. Prawie jedna czwarta studentów Wydziału zaangażowana jest w działalność 13 kół naukowych pracujących obecnie na Wydziale (np. *Koło Naukowe Robotyków (KNR), Studenckie Koło Astronautyczne (SKA), czy też Studenckie Koło Robotyki Podwodnej*). Prace studentów w kołach traktowane są jako element kształcenia zawodowego i dlatego do programu kształcenia wprowadzono przedmioty obieralne, które student ma szansę zaliczyć poprzez czynny udział w pracach tych kół naukowych. Spośród spektakularnych osiągnięć kół naukowych można wskazać liczne nagrody uzyskiwane przez Koło Naukowe Robotyków (np. w latach 2017, 2018 nagrody na IARR Challenge w Kanadzie, na zawodach Robomicon, Cyberpot, Roboxy 2017) oraz wyjątkowe osiągnięcie w formie wystrzelenia pierwszego polskiego sztucznego satelity Ziemi przez studentów SKA (w którym pracują studenci kierunku energetyka) w dniu 3 grudnia 2018 roku. Ponadto pracownicy, absolwenci i studenci Wydziału spotykają się na forach lotniczym, robotycznym, energetycznym, spotkaniach naukowych, spotkaniach specjalistów. Choć określony bardzo ogólnie, ten obszar weryfikacji efektów ma istotne znaczenie, ponieważ Wydział jest silnie rozpoznawalny w otoczeniu, co ułatwia zdobywanie opinii na temat jakości kształcenia, a w konsekwencji wniosków co do kierunków wprowadzania zmian.

Niezwykle aktywna działalność w zakresie współpracy z OSG prowadzona jest przez Wydział w obszarze dotyczącym udziału studentów w wydarzeniach organizowanych przez instytucje gospodarcze. W roku 2018 studenci i pracownicy Wydziału brali udział w wielu piknikach naukowych Polskiego Radia i Centrum Nauki Kopernik (Koła SKA, KNR), w Festiwalu Nauki, Akademii Wynalazców im. Roberta Boscha (KNR, SKA), współorganizowali Uniwersytet Młodego Odkrywcę (25 pracowników Wydziału przeprowadziło ponad 360 godzin zajęć wykładowych i laboratoryjnych dla 150 uczniów z 6 szkół podstawowych i gimnazjów województwa mazowieckiego). Jako szczególnie spektakularny można wskazać realizowany obecnie projekt *Terenowy poligon doświadczalno-wdrożeniowy w powiecie przasnyskim*, na który znaczne finansowanie uzyskała PW, a którego beneficjentem jest Wydział MEiL.

Prowadzone są na kierunku energetyka okresowe przeglądy współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym w odniesieniu do programu studiów, np. proces monitorowania i oceny form współpracy z otoczeniem oraz weryfikacja efektów uczenia się przez rynek pracy odbywa się na wielu płaszczyznach. Jednym z podejmowanych działań w tym zakresie jest analiza karier zawodowych (losów) absolwentów Wydziału MEiL, zgodnie z procedurą uczelnianego SZJK i wymaganiami Ustawy, którą prowadzi Dział Badań i Analiz CZliTT PW w koordynacji z Biurem Karier. Absolwenci badani są anonimowo, metodą ankiety internetowej (CAWI) w zakresie oferty i ścieżki edukacyjnej oraz zawodowej w ramach badania *Monitoring karier zawodowych absolwentów Politechniki Warszawskiej*. W odniesieniu do Wydziału przygotowywany jest coroczny, szczegółowy raport, publikowany na stronie Uczelni, a wyniki raportów szczegółowych, dotyczących poszczególnych Wydziałów, przekazywane są ich Dziekanom. Na Wydziale MEL są one uważnie analizowane przez Kolegium Dziekańskie oraz Radę Wydziału. Ostatni raport dotyczący Wydziału MEL

udostępniono w lipcu 2019 roku i omówiono na posiedzeniu Rady Wydziału w dniu 24 września 2019 roku, a wcześniej na Kolegium Dziekańskim.

W ramach procesu monitorowania efektów uczenia się Wydział MEiL organizuje także panele pracodawców. W 2019 r. panelu wzięło udział w sumie ponad 100 przedstawicieli pracodawców zatrudniających absolwentów PW. Na podstawie paneli opracowano sprawozdanie i przekazano władzom Wydziału. Z kolei w ramach organizowanych spotkań z Radą Konsultacyjną poruszane są tematy związane z bieżącą działalnością Wydziału, w tym również w obszarze kształcenia studentów, oczekiwań pracodawców w zakresie sylwetki absolwenta, posiadanych kompetencji i kwalifikacji, dostosowywania kształcenia do wymogów rynku pracy (ostatnie posiedzenie Rady odbyło się w dniu 20 grudnia 2018 r.).

Przedmiotem regularnej konsultacji z interesariuszami zewnętrznymi, w tym przedsiębiorcami działającymi w obszarze energetyki jest koncepcja kształcenia, efekty uczenia się i program kształcenia. Konsultacje te pozwalają na szybkie i właściwe reagowanie na aktualne potrzeby otoczenia społeczno-gospodarczego poprzez modyfikowanie koncepcji kształcenia, jej celów i profilu, a co za tym idzie efektów uczenia się i programu kształcenia. Zgłaszanie uwag i zmian do programu studiów i programu kształcenia na wydziale MEiL ma na celu doskonalenie i dostosowanie programu kształcenia do aktualnych i perspektywicznych potrzeb rynku pracy.

Opinie interesariuszy zewnętrznych odgrywają istotną rolę w ocenie realizacji zakładanych efektów kształcenia. W tym celu Wydział wykorzystuje posiadaną dokumentację po odbytych praktykach i stażach studentów, a także wywiady prowadzone w czasie *Targów Pracy*, raporty z moderowanych spotkań z pracodawcami, a także notatki z dyskusji na temat ich oczekiwań w stosunku nabytej w trakcie studiów wiedzy absolwentów, ich kompetencji oraz umiejętności, jako kandydatów do pracy. Studenci kierunku energetyka biorą udział we współtworzeniu systemu budowania postawy proaktywnej.

Przykładem projektowania długofalowych zmian była współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym w zakresie modyfikacji treści programowych nowych specjalności (w 2013 roku wprowadzono do oferty kierunku energetyka dwie nowe specjalności, które w dużym stopniu uwzględniły bieżące tendencje rozwojowe, w tym np.: *zrównoważona energetyka*, który obejmuje współczesne technologie energetyki odnawialnej, rozproszonej oraz technik *smart* w dystrybucji energii). Obecnie trwają finałowe prace nad nowym kierunkiem studiów energetyka nowej generacji, który zawiera wiele nowych przedmiotów, a realizowany będzie w ramach współpracy z Politechniką w Kijowie. W sposób ciągły modernizowane są też i rozwijane, wcześniej wprowadzone programy anglojęzyczne (np. *power engineering*, *nuclear PE*, *robotics*).

Wieloletnia efektywna współpraca ww. interesariuszy zewnętrznych z Komisją do Spraw Jakości Kształcenia umożliwia doskonalenie i modyfikację oferty dydaktycznej, z uwzględnieniem aktualnych trendów na rynku pracy, jest też gwarantem ciągłości i obiektywności oceny jakości kształcenia.

Wydział może poszczycić się doskonałymi stosunkami z absolwentami kierunku, którzy nie zaprzestają kontaktów z Wydziałem po zakończeniu studiów. Dołączając do grupy interesariuszy zewnętrznych, którzy stają się oni doskonałymi partnerami na wszystkich poziomach współpracy.

Kontakty z otoczeniem społeczno-gospodarczym w istotny sposób wpływają na formułowanie, realizację oraz doskonalenie koncepcji kształcenia Wydziału MEiL. Pozwalają zorientować się, co do oczekiwań i możliwości przyszłych absolwentów, umożliwiają monitoring i ocenę efektów nauczania w trakcie studiów (np. poprzez praktyki zawodowe, specjalistyczne staże), a

poprzez kontakty z absolwentami oraz pracodawcami, dają podstawy dostosowania profili zawodowych (specjalizacji) do potrzeb rynku pracy.

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 oraz osiągania przez studentów efektów uczenia się.

Ocena form współpracy i wpływu jej rezultatów na program studiów jest weryfikowana przy okazji realizacji praktyk studenckich, jak również indywidualnych konsultacji opiekunów praktyk zawodowych na kierunku energetyka z przedstawicielami firm. Dzięki podejmowanym działaniom, jakość kształcenia na kierunku energetyka 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 wielkich korporacjach, w regionalnych firmach lub podejmują własną działalność gospodarczą w obszarze zastosowania rozwiązań dotyczących energetyki oraz kierunków pokrewnych.

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 6

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Rodzaj, zakres i zasięg działalności instytucji otoczenia społeczno-gospodarczego, w tym pracodawców, z którymi uczelnia współpracuje w zakresie projektowania i realizacji programu studiów, jest zgodny z dyscyplinami, do których kierunku jest przyporządkowany, koncepcją i celami kształcenia oraz wyzwaniem zawodowego rynku pracy właściwego dla kierunku energetyka.

Prowadzona przez Wydział współpraca z instytucjami otoczenia społeczno-gospodarczego jest prowadzona systematycznie i przybiera zróżnicowane formy (np. organizacji praktyk, staży, wizyt studyjnych, realizacji prac etapowych i dyplomowych, a także udziału przedstawicieli otoczenia społeczno-gospodarczego w prowadzeniu zajęć, weryfikacji efektów uczenia się i analiz potrzeb rynku pracy), adekwatnie do celów kształcenia i potrzeb wynikających z realizacji programu studiów i osiągania przez studentów efektów uczenia się. Prowadzone są okresowe przeglądy współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym w odniesieniu do programu studiów, obejmujące ocenę poprawności doboru instytucji współpracujących, skuteczności form współpracy i wpływu jej rezultatów na program studiów i doskonalenie jego realizacji. Wyniki tych przeglądów są wykorzystywane do rozwoju i doskonalenia współpracy, a w konsekwencji programu studiów przez Wydział.

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

W strategii Politechniki Warszawskiej jest wskazane umiędzynarodowienie, jako jeden z celów działalności dydaktycznej i badawczej Uczelni. Wśród 36 celów są określone cele odnoszące się do internacjonalizacji w każdym obszarze. Np. w obszarze kształcenia przyjęto cel strategiczny CS K3: „Podniesienie międzynarodowej pozycji Uczelni w obszarze kształcenia”, w tym wskazano cel operacyjny CO K3.2: „Stworzenie warunków do umiędzynarodowienia Uczelni w zakresie kształcenia”. W obszarze badań naukowych przyjęto cel strategiczny CS N1: „Osiągnięcie przez Uczelnię pozycji czołowej technicznej uczelni badawczej w kraju i jej szerokiej rozpoznawalności na świecie”, w tym wskazano cele operacyjne CO N1.2: „Intensyfikacja współpracy z krajowymi i zagranicznymi partnerami w zakresie badań” oraz CO N1.3: „Zwiększenie aktywności w zakresie koordynacji i realizacji międzynarodowych i krajowych przedsięwzięć badawczych”. W obszarze współdziałania Uczelni z otoczeniem przyjęto cel strategiczny CS W1: „Intensyfikacja współpracy międzynarodowej”, w tym cele operacyjne CO W1.1: „Wzmocnienie podstaw partnerskiej współpracy międzynarodowej”, CO W1.2: „Stworzenie warunków motywujących do współpracy międzynarodowej” oraz CO W1.3 „Modyfikacja oferty edukacyjnej sprzyjająca internacjonalizacji Uczelni”. Dla poszczególnych obszarów opracowano „Karty strategiczne”, w których zadania związane z internacjonalizacją są wyraźnie wskazane. Strategia Wydziału MEiL jest dostosowana do strategii Uczelni, w tym w pełni uwzględnia umiędzynarodowienie kierunków studiów energetyka, co jest jednym z priorytetów. Przestankami intensywnego zaangażowania się Wydziału w szeroko rozumianą działalność międzynarodową były:

- Konieczność realizacji misji Wydziału dotyczącej jego pozycji międzynarodowej.
- Kształcenie studentów zgodnie ze standardami najlepszych uczelni światowych.
- Przygotowanie absolwentów do pracy na międzynarodowych rynkach pracy.
- Konieczność podniesienia poziomu nauczania i badań naukowych poprzez współpracę międzynarodową.
- Realizacja wielu elementów kształcenia, do których konieczna jest współpraca międzynarodowa, np. kompetencje językowe kadry i studentów, umiejętność pracy w zespołach międzynarodowych, rozwój wielokulturowy studentów, stworzenie warunków do konkurencji w wymiarze międzynarodowym wśród kadry i studentów, wzrost samooceny studentów.

Proces umiędzynarodowienia kształcenia na kierunku energetyka jest realizowany przez następujące działania:

- prowadzenie dwóch specjalności anglojęzycznych na kierunku energetyka (*power engineering* - I i II stopień oraz *nuclear power engineering* - II stopień),
- realizację mobilności międzynarodowej studentów (mobilność w trakcie studiów, mobilność zagraniczna do laboratoriów i firm na wykonywanie prac dyplomowych),
- prowadzenie wykładów przez wykładowców zagranicznych,
- publikacje wspólne ze studentami kierunku energetyka na konferencjach i w czasopiśmie międzynarodowych (w języku angielskim),
- udział studentów kierunku energetyka w programach międzynarodowych,
- prowadzenie letnich kursów dla studentów zagranicznych,

- międzynarodową działalność kół naukowych.

Specjalności anglojęzyczne przyciągają dużą liczbę studentów zagranicznych, co znacznie przyczynia się do umiędzynarodowienia kierunku energetyka i podniesienia jego prestiżu międzynarodowego. W praktyce doprowadziło to do wprowadzenia w większości wykładów treści nauczania z renomowanych uczelni światowych, głównie poprzez korzystanie z podręczników zachodnich. Przyczyniło się to również do podniesienia kompetencji językowych wykładowców i wzrostu zainteresowania odbywaniem staży międzynarodowych oraz zwiększenia indywidualnych kontaktów międzynarodowych pracowników.

Przygotowanie kierunku energetyka do umiędzynarodowienia zostało metodycznie przygotowane w ramach dwóch programów: „Programu Rozwojowego Politechniki Warszawskiej” (2005-2010) i „Programu Rozwoju Dydaktycznego Wydziału MEiL PW” (2011 – 2015). W ramach obu programów przygotowano kilkadziesiąt wykładów w języku angielskim na wszystkich stopniach nauczania, pracownicy odbyli kilkadziesiąt staży zagranicznych, a na Wydział zaproszono 11 profesorów wizytujących ze Szwecji (2 osoby), Włoch (5 osób), Kenii (1 osoba), Finlandii (1 osoba), USA (1 osoba) i Irlandii (1 osoba). Działania te są kontynuowane.

Wymiernym efektem umiędzynarodowienia kierunku energetyka jest działalność studentów w kołach naukowych o wymiarze międzynarodowym. Członkowie kół corocznie wyjeżdżają na międzynarodowe zawody dla studentów, gdzie wykazują swoje bardzo dobre przygotowanie zawodowe, a także bardzo dobre kompetencje miękkie, np. językowe, łatwość nawiązywania kontaktów naukowych i osobistych oraz zdolność do swobodnego poruszania się wśród studentów zagranicznych. Tradycją Koła Naukowego Energetyków są coroczne wyjazdy studyjne do ciekawych obiektów energetycznych za granicą, a ostatnio organizacja międzynarodowych debat oksfordzkich (m.in. z Politechniką Kijowską, Kijów 2019).

Wydział wypracował własny system rekrutacji dla studentów zagranicznych aplikujących na studia I stopnia. Rekrutacją zajmuje się działająca na Wydziale komisja sprawdzająca przygotowanie merytoryczne kandydatów (na podstawie zaświadczeń o dotychczasowym wykształceniu kandydata). Kandydaci o zbyt niskich kwalifikacjach kierowani są na roczny kurs przygotowawczy (Foundation Year) prowadzony przez Studium Języków Obcych we współpracy z Wydziałem Matematyki i Nauk Informatycznych PW. Podstawowym celem powołania Foundation Year jest umożliwienie nadrobienia braków tym kandydatom, którzy nie zdali testów kwalifikacyjnych na Politechnikę Warszawską. Dla takich kandydatów kurs Foundation Year jest obowiązkowy, jeśli podtrzymują oni chęć studiowania na Uczelni. Testy obejmują wiedzę na poziomie maturalnym z matematyki i fizyki oraz sprawdzają znajomość języka angielskiego, ponadto wymagane są przepisowe certyfikaty. Testy są zindywidualizowane – każdy kandydat otrzymuje inny zestaw pytań – i skonstruowane tak, aby zminimalizować nieuczciwe działania. Formuła Foundation Year pozwala nie tylko pogłębić wiedzę z matematyki, fizyki, języka angielskiego i informatyki, ale zawiera też elementy pracy laboratoryjnej, wizyty na wydziałach, itd. Kandydatowi umożliwia się zmianę decyzji o wyborze kierunku, na który będzie aplikował po zaliczeniu Foundation Year.

Foundation Year umożliwia skuteczne pozyskanie zdolnych studentów z obszarów, w których system edukacji nie przygotowuje absolwentów szkół średnich na poziomie niezbędnym do studiowania na europejskich uczelniach. Jednocześnie możliwe staje się stawianie kandydatom wysokich wymagań wstępnych, co bezpośrednio wpływa na doskonalenie jakości kształcenia. Jest to innowacyjne rozwiązanie w obszarze rekrutacji i kształcenia kandydatów na studia anglojęzyczne.

Przy rekrutacji na studia anglojęzyczne II stopnia, w razie potrzeby, studentowi wyznaczane są do uzupełnienia w trakcie trwania studiów przedmioty kierunkowe z programu studiów I stopnia.

Wszystkie druki wydziałowe dla studentów (w tym formularze wniosków związanych z różnymi procedurami) są również w języku angielskim. Biura i laboratoria mają anglojęzyczne oznakowania, personel administracyjny porozumiewa się z zagranicznymi studentami po angielsku, dostępne są formularze i dokumenty w tym języku. Dzięki tym wszystkim działaniom na Wydziale nie ma barier administracyjnych, językowych, kulturowych dla studentów zagranicznych. Tego rodzaju rozwiązania można łatwo zaadaptować do potrzeb i możliwości innych krajowych uczelni.

Wydział ma silnie rozwiniętą współpracę międzynarodową w zakresie dydaktyki, m.in. realizował ponad 70 aktywnych umów SOCRATES/ERASMUS z uniwersytetami europejskimi; był głównym koordynatorem 3 dużych projektów Erasmus Mundus, dotyczących międzynarodowej mobilności kadry i studentów: EWENT, eASTANA oraz ACTIVE (projekty adresowane do obszaru Europy Wschodniej i Azji Środkowej); był partnerem w 2 innych projektach tego typu: HERITAGE, INTERVAE (Indie, Azja Daleko-Wschodnia). W 2013 roku pozyskano grant umożliwiający uruchomienie od semestru letniego r. ak. 2013/2014 międzynarodowych studiów doktoranckich pn. „Innovative Nuclear and Sustainable Power Engineering”.

W ramach prowadzenia wspólnie z ośrodkami akademickimi studiów II stopnia (na podstawie umów o podwójnym dyplomowaniu) studenci Wydziału mogą uzyskiwać dodatkowo dyplom uczelni zagranicznej, np.:

- Na podstawie umowy zawartej w 2013 roku między PW a Ecole de Mines w Nantes, studenci Wydziału studiujący na kierunku energetyka w specjalności *nuclear power engineering*, po spełnieniu wymagań programowych mogą uzyskać dwa dyplomy: dyplom mgr inż. energetyki, specjalność Nuclear Power Engineering wydawany przez PW, oraz dyplom Master of Science and Technologies in Sustainable Nuclear Engineering (Specjalność Advanced Nuclear Waste Management lub specjalność Nuclear Energy Production and Industrial Applications) – wydawany przez Ecole des Mines de Nantes.
- Podobny charakter ma umowa zawarta w 2015 roku między Wydziałem a University of Perugia (Włochy), na podstawie której studenci Wydziału studiujący na kierunku energetyka w specjalności Power Engineering, po spełnieniu wymagań programowych mogą uzyskać dyplomy obu uczelni.

Zauważając nowe trendy technologiczne i konieczność modyfikacji całego sektora energetycznego, rozpoczęto przygotowania do uruchomienia kolejnych studiów podwójnego dyplomowania pn. „ENG – Energetyka Nowej Generacji”, we współpracy z Politechniką Kijowską (grant NAWA: Katamaran 2019). W procedurach podwójnego dyplomowania współopiekunami oraz recenzentami prac są nauczyciele WMEiL oraz naukowcy zagraniczni.

Na uwagę zasługuje mocna pozycja Wydziału w strukturze PW, wynikająca m.in. z tego, że MEiL jest pionierem w zakresie internacjonalizacji studiów i przoduje w liczbie kształconych studentów zagranicznych (łącznie około 400 osób, co stanowi około 20% studentów Wydziału). Na kierunku energetyka studiuje 71 studentów zagranicznych. Aktualnie, na kierunku energetyka 25% studentów uczestniczy w studiach prowadzonych wyłącznie w języku angielskim, a studenci z zagranicy stanowią 15% ogółu studentów na tym kierunku.

Spośród wydziałów PW, Wydział MEiL jest najbardziej umiędzynarodowiony. Obok dwóch specjalności kierunku energetyka w języku angielskim, na Wydziale prowadzone są także inne specjalności anglojęzyczne.

Program studiów na specjalności *power engineering* nie jest kopią programu studiów w języku polskim. Program na specjalności został zmodyfikowany zgodnie z zaleceniami wypracowanymi w ramach programu UNI – SET (2014-2017), w ramach którego zajmowano się opracowaniem programów dla zrównoważonej energetyki na uczelniach europejskich. Program

obejmuje wykłady, których zadaniem jest pokazanie stanu rozwoju energetyki (technologii, prawa energetycznego, celów ekonomiczno-społecznych) w różnych krajach (przykładem jest wykład Energy Policy and Law). Również na innych zajęciach prezentowane są problemy i specyfika rozwoju systemów energetycznych w innych krajach. Program nauczania obejmuje także zagadnienia krajów pozaeuropejskich, np. Chin, Indii, krajów afrykańskich, co zwiększa horyzonty studentów z krajów UE. Z drugiej strony wartościowe osiągnięcia UE, np. w zakresie energetyki odnawialnej czy efektywności energetycznej, są atrakcyjne dla studentów spoza Europy.

Specjalność *nuclear power engineering* przygotowuje kadry niezbędne do rozwoju programu budowy sektora energii jądrowej w Polsce. Program i sposoby nauczania na tej specjalności odpowiadają wszystkim wymogom kształcenia kadry dla elektrowni jądrowych za granicą. Z uwagi na aspekty społeczne szczególną uwagę przywiązuje się do zagadnień bezpieczeństwa elektrowni jądrowych. Dydaktyka na tej specjalności jest szczególnie mocno wspomagana przez wykładowców zagranicznych i wspierana przez międzynarodowe koncerny energetyczne, np. poprzez organizację staży naukowych dla kadry i studentów, wykłady ekspertów z przemysłu. Atutem kierunku jest prowadzenie zajęć także przez osoby będące redaktorami naczelnymi międzynarodowych czasopism naukowych o problematyce energetycznej (Journal of Power Technologies, Archives of Combustions).

Jedną z cech umiędzynarodowienia kierunku są prace doktorskie doktorantów, którzy mają swobodę wyboru języka pracy oraz obrony. Publikacje naukowe doktorantów powstają niemal wyłącznie w języku angielskim. Doktoranci kierunku realizują mobilność międzynarodową, korzystając z dostępnych programów wymian (np. NAWA, PRELUDIUM). Studia doktoranckie w obszarze energetyki podejmują też studenci zagraniczni. Polscy i zagraniczni doktoranci biorą aktywny udział w konferencjach międzynarodowych (np. RoManSy – 2016, 2018, RoMoCo – 2017, 2018, 2019, EUCOMES – 2015, IFToMM World Congress – 2019).

Prowadzenie zajęć na studiach *power engineering* oraz *nuclear power engineering* w języku angielskim oraz współpraca z Ecole des Mines de Nantes (Francja)i, University of Perugia (Włochy) i Politechniką Kijowską (Ukraina) spowodowała intensyfikację kontaktów, dzielenie się wiedzą z profesorami z tamtych jednostek i poszerzanie wiedzy i umiejętności w dziedzinie. Ma to bardzo korzystny wpływ na modyfikację i prowadzenie zajęć w języku polskim na kierunku energetyka.

ZO PKA stwierdza, że Wydział MEiL osiągnął znaczącą rozpoznawalność w Europejskiej Przestrzeni Szkolnictwa Wyższego i Badań Naukowych w zakresie energetyki, co sformułował w swojej strategii jako cel nadrzędny swojego rozwoju.

Studenci Wydziału MEiL najczęściej rekrutują się spośród najlepszych absolwentów szkół średnich, stąd już rozpoczynając studia prezentują dobry poziom znajomości języka angielskiego. Od początku studiów swobodnie korzystają z obcojęzycznych źródeł, z zajęć oferowanych w języku angielskim, a także łatwo nawiązują kontakty z licznymi na Wydziale studentami nieposługującymi się językiem polskim.

Od wszystkich kandydatów na studia w języku angielskim wymagane są certyfikaty językowe według wymagań ustawowych, czyli certyfikat potwierdzający znajomość języka angielskiego na poziomie B2 przy rekrutacji na studia I stopnia i certyfikat potwierdzający znajomość języka angielskiego na poziomie C1 przy rekrutacji na studia II stopnia. Zaobserwowana znajomość języka angielskiego studentów ścieżek lokalnych jest bardzo dobra. Dla studentów polskojęzycznych prowadzone są wykłady także w języku angielskim. Niektóre przedmioty prowadzone równolegle w języku polskim i obcym (np. Rynek energii, Efektywność energetyczna, Maszyny elektryczne i in.) studenci mogą zaliczyć w języku angielskim. O ile wyrażą taką wolę, mogą też przedstawić pracę

dyplomową (inżynierską bądź magisterską) w języku angielskim, egzamin dyplomowy może się też odbyć w języku angielskim.

O staże zagraniczne dla nauczycieli akademickich mogą ubiegać się pełnoetatowi pracownicy PW zatrudnieni na stanowisku nauczyciela akademickiego. Kandydat sam wskazuje ośrodek zagraniczny, w którym chciałby zrealizować swoją pracę badawczą (może to być także kraj spoza UE). Stypendia są przyznawane w ramach możliwości finansowych Wydziału. W programie PO KL PRD wypracowano konkursowy system przyznawania stypendiów. Beneficjentem naukowego stypendium na wyjazd zagraniczny np. dla młodych pracowników może zostać:

- doktorant będący uczestnikiem studiów doktoranckich prowadzonych przez PW,
- pełnoetatowy pracownik PW, który uzyskał stopień naukowy doktora w okresie ostatnich 3 lat.

Jednym z kluczowych kryteriów wyboru stypendysty jest zgodność jego planu naukowo-dydaktycznego z wymaganiami priorytetowych kierunków rozwoju gospodarki i innowacyjność. Uczestnicy są wyłonieni w wyniku oceny merytorycznej przedstawionych wniosków przez Komisję Konkursową zgodnie z przyjętymi i ogłoszonymi kryteriami.

W ciągu ostatnich 5 lat pracownicy i doktoranci zaangażowani w kształcenie na ocenianym kierunku odbyli szereg staży i wyjazdów mających na celu podniesienie ich umiejętności dydaktycznych, m.in. do University of West Bohemia, University of Illinois, Freiburg University. Od lipca 2019 r. nauczyciele akademicki Wydziału mają szansę skorzystania z zagranicznych staży dydaktycznych dla nauczycieli akademickich PW w ramach ogólnouczelnianego projektu NERW2, obejmujący wyjazdy na około 1 tydzień do najlepszych uczelni zagranicznych w celu zwiększenia kompetencji miękkich i podniesienia poziomu dydaktyki na macierzystym Wydziale.

W ciągu ostatniej dekady długoterminowe wyjazdy naukowe odbyło dwu doktorów do USA (Jet Propulsion Laboratory, Pasadena oraz University of Illinois, Chicago). Krótkoterminowe wizyty naukowe odbyły 4 osoby (Chiny, Australia, Japonia, Hiszpania). Również 5 doktorantów realizujących praktyki dydaktyczne na kierunku energetyka uczestniczyło w krótkoterminowych stażach naukowych (Austria, Niemcy, Francja, USA).

Wydział realizuje liczne przedsięwzięcia świadczące o umiędzynarodowieniu kierunku, np. udział pracowników w programie Horyzont 2020, programie rozwoju dydaktyki na Wydziale MEiL, obejmującym staże dydaktyczne dla kadry i doktorantów, którzy podejmują zobowiązania do pracy na Uczelni. Wyjazdy są krótkoterminowe (od 1 tygodnia do 1 miesiąca) lub długoterminowe. Na Wydziale jest stosowany ogólnouczelniany system zachęt dla nauczycieli do prowadzenia zajęć w języku angielskim, polegający na rozliczaniu godzin dydaktycznych prowadzonych w języku angielskim ze współczynnikiem 1,2.

Na zajęciach obejmujących pracę w grupie, np. laboratoria, projekty, zachęca się studentów do tworzenia grup wielonarodowościowych (np. sekcje laboratoryjne mieszane, projekty wykonywane przez zespoły mieszane).

Wiele prac przejściowych i dyplomowych dotyczy zagadnień krajów, z których pochodzą studenci zagraniczni.

Co roku od 1 do 3 wykładowców zagranicznych przyjeżdża, by poprowadzić wykłady kursowe, wykłady dodatkowe oraz otwarte seminaria i konsultacje na kierunku energetyka. Zajęcia te są również dostępne, jako obieralne, dla innych studentów Wydziału MEiL. Zadaniem profesorów wizytujących jest prowadzenie wykładów, seminariów i konsultacji dla studentów bądź doktorantów, a także wygłoszenie wykładu otwartego dla całej społeczności akademickiej. Działania te uzupełniają wiedzę i rozwijają zainteresowania słuchaczy, a także inspirują ich w planowanej pracy badawczej.

Wydział stawia wysokie wymagania osobie otrzymującej stypendium dla profesora wizytującego. Musi on:

- mieć pozycję wybitnego uczonego/specjalisty w dziedzinie energetyki,
- przedstawić propozycję atrakcyjnej oferty (ogólnej i eksperckiej) wykładów lub innych zajęć dydaktycznych, użytecznej dla rozwijania badań interdyscyplinarnych w PW,
- określić wkład w proces dydaktyczny i naukowy PW, w tym zakres transferu wiedzy i potencjału innowacyjnego.

Przyjazdy profesorów wizytujących wynikają z możliwości finansowych Wydziału, głównie udziału w programach międzynarodowych, i są najczęściej wynikiem indywidualnych kontaktów kadry. Wykłady profesorów wizytujących odbywają się w formie bloków jedno- lub dwutygodniowych. Niektóre wykłady są włączane do cyklu nauczania i studenci otrzymują za nie określoną liczbę ECTS, która jest każdorazowo przyznawana przez Radę Wydziału MEiL na wniosek Komisji ds. Kształcenia. Zasada ta obejmuje również studia polskojęzyczne i spotyka się z uznaniem studentów, co świadczy o braku bariery językowej.

Na kierunku energetyka w ostatnich latach profesorowie wizytujący przeprowadzili następujące wykłady: Power system protection (Eirgrid, Irlandia), Internal Combustion Reciprocating Engines (Warsilla, Finlandia), Nuclear Engineering (University of Illinois, USA), Multidimensionality in energy transition (Politecnico di Torino, Włochy), Biomass pyrolysis and gasification processes, Introduction to combustion (Politecnico di Torino, Włochy), Introduction to Nuclear Power (Uppsala, Finland), Advancements in Gas Turbines Technology (University of Pisa, Włochy), Introduction to Nuclear Power Safety (Kungliga Tekniska Högskolan, Szwecja), Advancements in Molten Carbonate, Fuel Cells Technology (University of Perugia, Włochy). Ponadto specjaliści z koncernów zagranicznych (Framatome/Areva, EDF), w ramach współpracy międzynarodowej wygłosili w latach 2016-2019 cztery referaty na tematy współczesnej energetyki.

ZO PKA ocenia, że mobilność międzynarodowa kadry kształcącej na kierunku energetyka jest bardzo duża.

Wymiany studentów odbywają się głównie w ramach programów wymian międzynarodowych studentów (ERASMUS+, ATHENS, umów bilateralnych z uczelniami europejskimi oraz krajów Dalekiego Wschodu – Japonia, Chiny, Singapore). Studenci Wydziału często korzystają z możliwości studiów i staży zagranicznych. W ciągu ostatnich 5 lat z wyjazdów w ramach programu ERASMUS skorzystało około 50 studentów kierunku energetyka. W tym samym okresie Wydział gościł 183 studentów ERASMUSa, którzy nie byli przypisani do kierunku, ale do Wydziału, ponieważ uczestniczyli w zajęciach prowadzonych dla różnych kierunków. Studenci wykazują dużą aktywność w indywidualnym organizowaniu wyjazdów i staży zagranicznych. Zazwyczaj zwracają się do kadry o listy polecające.

Uznawanie efektów uczenia się uzyskanych na uczelni zagranicznej w ramach programów Erasmus+, ATHENS oraz w programach wymiany bilateralnej odbywa się na zasadach określonych w umowach regulujących funkcjonowanie tych programów. Kluczowe znaczenie ma ustalenie programu studiów w trakcie pobytu na uczelni zagranicznej, który jest zapisany w Learning Agreement (LA), w tym wskazanie przedmiotów odpowiadających w programie studiów na WMEiL.

Wydział prowadzi również letnie szkoły naukowe o problematyce ukierunkowanej na energetykę. Na przykład, latem 2019 r. odbyła się dwutygodniowa szkoła dla 123 studentów chińskich (XianJiaotong University, Chiny), w tym dwie grupy (67 osób) studiowały wybrane zagadnienia z zakresu Power Engineering (Energy Sources, Conversion and Storage). Zajęcia

laboratoryjne odbywały się w laboratoriach zewnętrznych KEZO. Zostały one bardzo wysoko ocenione przez uczestników. Koszty szkoły były sfinansowane przez stronę chińską.

Studenci kierunku energetyka mogą uczestniczyć w wykładach prowadzonych w języku angielskim przez profesorów wizytujących na innych kierunkach na Wydziale MEiL. Ponadto przedmioty prowadzone w języku angielskim na kierunku energetyka na Wydziale MEiL są często wybierane przez studentów zagranicznych studiujących w ramach programu ERASMUS na innych wydziałach PW. Świadczy to o renomie i dobrej opinii o poziomie i atrakcyjności studiowania na kierunku energetyka.

Istotną rolę w rozwoju umiędzynarodowienia kierunku odgrywają kontakty Wydziału z absolwentami pracującymi za granicą. Studenci polskojęzyczni zachęceni są dopisanie prac i publikowania ich wyników w języku angielskim. Na Wydziale są powołani opiekunowie obu specjalności anglojęzycznych, w dziekanacie pracuje osoba obsługująca studentów zagranicznych.

Wydział w swojej działalności międzynarodowej wspomagany jest przez Centrum Współpracy Międzynarodowej PW.

Wydział ma dobrze rozwinięty skuteczny system starania się o środki europejskie, krajowe lub uczelniane (np. PO KL, PROM, NERW, Instytut Konfucjusza) a także dobrze zorganizowaną obsługę programów mobilności (EASMUS+, WILLPOWER, HERITAGE, EASTANA, EVENT, PANTHER) oraz studiów anglojęzycznych (*power engineering, nuclear power engineering*). Zadania te wykonują osoby zatrudnione specjalnie do tych celów w dziekanacie i biurze dziekana.

W opinii studentów i pracowników Wydział dysponuje wystarczającymi środkami na wyjazdy zagraniczne studentów, doktorantów i nauczycieli akademickich. Wymagania stawiane studentom krajowym i zagranicznym studiującym na kierunku energetyka są podobne.

Atutem Wydziału przyciągającym studentów i badaczy z zagranicy jest unikatowe wyposażenie badawcze – laboratoryjne.

Umiędzynarodowienie kierunku przejawia się też we wsparciu udzielanym studentom zagranicznym w adaptacji do warunków życia w Polsce i studiowania w PW (program Mentor, Survival Polish, nauka języka polskiego). Odbywają się kursy adaptacyjne, poznawanie podstawowej terminologii. Wszyscy studenci obcokrajowcy uczestniczą w zajęciach „Introduction to Polish Culture and Language”, co ułatwia im adaptację i uniknięcie szoku kulturowego. Dla uczestników ERASMUSA są organizowane Welcome Meetings. System pomocy w aklimatyzacji studentów zagranicznych w PW oraz realizacji toku studiów jest rozbudowany, obejmuje także np. uczelniane i wydziałowe strony www, które są stale aktualizowane, informacje i dokumenty są w języku angielskim, pomoc Biura Studentów Międzynarodowych, jest dostęp do podstawowych podręczników w języku angielskim, w dziekanacie i Instytucie jest dedykowany personel administracyjny do kontaktów ze studentami zagranicznymi.

ZO PKA stwierdza, że obecnie kształcenie na kierunku energetyka ma charakter międzynarodowy i jest prowadzone w powiązaniu z najlepszymi ośrodkami na świecie; jest także dostępne dla cudzoziemców. Zostały stworzone warunki sprzyjające umiędzynarodowieniu kształcenia na kierunku energetyka, zgodnie z przyjętą koncepcją kształcenia. Umiędzynarodowienie kierunku osiągnęło wysoki poziom. Działania na rzecz umiędzynarodowienia kształcenia i są wszechstronne i ciągłe. Nauczyciele akademicki są przygotowani do nauczania, a studenci do uczenia się w językach obcych, wspierana jest międzynarodowa mobilność studentów i nauczycieli akademickich, a także stworzona jest oferta kształcenia w języku angielskim na kierunku, na studiach I i II stopnia, co skutkuje systematycznym podnoszeniem stopnia umiędzynarodowienia i wymiany

studentów i kadry. Zostały stwarzane i są wykorzystywane możliwości rozwoju międzynarodowej aktywności nauczycieli akademickich i studentów związanej z kształceniem na kierunku energetyka.

Proces oceny zajęć dydaktycznych na studiach anglojęzycznych nie różni się od zakresu i metod oceny zajęć polskojęzycznych. Obejmuje ankietyzację zajęć przez studentów obejmującą corocznie około 30% liczby wszystkich zajęć. Opiekunowie specjalności anglojęzycznych spotkają się ze studentami raz na semestr. Proces umiędzynarodowienia jest przedmiotem dyskusji i oceny Rady Wydziału MEiL, szczególnie po zakończonej rekrutacji i po zakończeniu roku akademickiego przy ocenie sprawności nauczania. Wyniki dyskusji są wykorzystywane w procesie udoskonalenia procesu rekrutacji i nauczania. Zagadnienia związane z procesem umiędzynarodowienia studiów są często omawiane na posiedzeniach Senackiej Komisji ds. współpracy międzynarodowej.

Realizacja programu ERASMUS jest monitorowana zarówno przez Uczelnię jak i przez Wydział. Studenci studiujący w ramach programu ERASMUS, zarówno wyjeżdżający jak i przyjeżdżający, muszą uzyskać minimum 30 punktów ECTS w semestrze. Jest to warunek bezwzględnie egzekwowany.

W Uczelni jest powołany przez Rektora pełnomocnik ds. internacjonalizacji i studiów anglojęzycznych, który ma aktualne dane o liczbie studentów obcokrajowców, analizuje statystyki, śledzi tendencje zmian procesu umiędzynarodowienia na wszystkich stopniach studiów. Obecnie z krzywej umiędzynarodowienia kierunku wynika, że tendencja wzrostowa zmniejsza się, zbliża się stabilizacja. Ze względu na dużą popularność kierunku władze Wydziału stawiają wysokie wymagania kandydatom na studia, co dotyczy także kandydatów zagranicznych.

Kierunek energetyka ma przyznaną akredytację europejską EUR-ACE® Label, co potwierdza, że zakres i poziom nauczania odpowiadają standardom międzynarodowym. Jest to dowód na europejski standard nauczania, który ułatwia nabór studentów zagranicznych i wzmacnia prestiż Wydziału na arenie europejskiej. Poddawanie się cyklicznym ocenom środowiskowym stanowi dodatkowy impuls do stałej troski o jakość kształcenia i do dokonywania regularnych przeglądów wszystkich kwestii formalnych i materialnych związanych z nauczaniem. Wyraża także otwartość Wydziału na krytyczne oceny i gotowość do wprowadzenia zmian. Dodatkową, trwałą korzyścią z uzyskiwanych akredytacji międzynarodowych jest ugruntowanie renomy Wydziału w kraju i za granicą.

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 7

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Kierunek energetyka jest prowadzony w warunkach sprzyjających umiędzynarodowieniu kształcenia, zgodnie z przyjętą koncepcją kształcenia i jest prowadzone kształcenie w tej formie. Nauczyciele akademicki są przygotowani do nauczania, a studenci do uczenia się w językach obcych, wspierana jest międzynarodowa mobilność studentów i nauczycieli akademickich, a także stworzona jest oferta kształcenia w językach obcych, która jest aktywnie wykorzystywana przez studentów kierunku i nauczycieli akademickich. Stopień umiędzynarodowienia i wymiany studentów i kadry jest systematycznie podnoszony.

Umiędzynarodowienie kształcenia jest systematycznie oceniane z udziałem studentów, a wyniki tych ocen są wykorzystywane w działaniach doskonalących.

O umiędzynarodowieniu kierunku energetyka świadczy prowadzenie dwóch specjalności anglojęzycznych na kierunku energetyka (*power engineering* - I i II stopień oraz *nuclear power engineering* - II stopień), realizacja mobilności międzynarodowej studentów, prowadzenie wykładów przez wykładowców zagranicznych, publikacje wspólne ze studentami na konferencjach i w czasopiśmie międzynarodowych (w języku angielskim), udział studentów w programach międzynarodowych, prowadzenie letnich kursów dla studentów zagranicznych, międzynarodowa działalność kół naukowych.

Specjalności anglojęzyczne przyciągają dużą liczbę studentów zagranicznych, co znacznie przyczynia się do umiędzynarodowienia kierunku i podniesienia jego prestiżu międzynarodowego.

Wymiernym efektem umiędzynarodowienia kierunku energetyka jest działalność studentów w kołach naukowych o wymiarze międzynarodowym. Członkowie kół corocznie wyjeżdżają na międzynarodowe zawody dla studentów, gdzie prezentują swoje osiągnięcia naukowe i konstrukcyjne, wykazują swoje bardzo dobre przygotowanie zawodowe, a także bardzo dobre kompetencje miękkie, np. językowe, łatwość nawiązywania kontaktów naukowych i osobistych oraz zdolność do swobodnego poruszania się wśród studentów zagranicznych. Corocznie wizytują ciekawe obiekty energetyczne za granicą, organizują międzynarodowe debaty oksfordzkie.

Wydział wypracował własny system rekrutacji dla studentów zagranicznych aplikujących na studia I stopnia, w tym także na kierunek energetyka. Jego podstawowym składnikiem jest nowatorska w skali kraju inicjatywa Foundation Year, której celem jest umożliwienie nadrobienia braków tym kandydatom, którzy nie zdali testów kwalifikacyjnych na Politechnikę Warszawską. Po ukończeniu kursu kandydatowi umożliwia się zmianę decyzji o wyborze kierunku, na który będzie aplikował.

Wydział jest dobrze przygotowany do obsługi studentów zagranicznych. Na Wydziale nie ma barier administracyjnych, językowych, kulturowych dla studentów zagranicznych.

Wydział ma silnie rozwiniętą współpracę międzynarodową w zakresie dydaktyki. W ramach prowadzenia wspólnie z zagranicznymi ośrodkami akademickimi studiów II stopnia (na podstawie umów o podwójnym dyplomowaniu) studenci Wydziału mogą uzyskiwać dodatkowo dyplom uczelni zagranicznej.

Wydział MEiL jest pionierem w zakresie internacjonalizacji studiów i przoduje w liczbie kształconych studentów zagranicznych (łącznie około 400 osób, co stanowi około 20% studentów Wydziału). Na kierunku energetyka studiuje 71 studentów zagranicznych.

Program studiów na specjalności *power engineering* nie jest kopią programu studiów w języku polskim. Na zajęciach prezentowane są problemy i specyfika rozwoju systemów energetycznych w innych krajach. Program nauczania obejmuje także zagadnienia krajów pozaeuropejskich, np. Chin, Indii, krajów afrykańskich, co zwiększa horyzonty studentów z krajów UE. Z drugiej strony wartościowe osiągnięcia UE, np. w zakresie energetyki odnawialnej czy efektywności energetycznej, są atrakcyjne dla studentów spoza Europy.

Specjalność *nuclear power engineering* przygotowuje kadry niezbędne do rozwoju programu budowy sektora energii jądowej w Polsce. Program i sposoby nauczania na tej specjalności odpowiadają wszystkim wymogom kształcenia kadry dla elektrowni jądowych za granicą.

Prowadzenie zajęć na studiach *power engineering* oraz *nuclear power engineering* w języku angielskim oraz współpraca z Ecole des Mines de Nantes (Francja), University of Perugia (Włochy) i Politechniką Kijowską (Ukraina) spowodowała intensyfikację kontaktów, dzielenie się wiedzą z profesorami z tamtych jednostek i poszerzanie wiedzy i umiejętności w dziedzinie. Ma to bardzo korzystny wpływ na modyfikację i prowadzenie zajęć w języku polskim na kierunku energetyka.

ZO PKA stwierdza, że kierunek energetyka osiągnął znaczącą rozpoznawalność w Europejskiej Przestrzeni Szkolnictwa Wyższego i Badań Naukowych w zakresie energetyki.

Studenci Wydziału MEiL już rozpoczynając studia prezentują dobry poziom znajomości języka angielskiego. Swobodnie korzystają z obcojęzycznych źródeł, z zajęć oferowanych w języku angielskim, a także łatwo nawiązują kontakty z licznymi na Wydziale studentami nieposługującymi się językiem polskim. Umiejętność posługiwania się językiem angielskim jest na studiach doskonała, np. do osiągnięcia poziomu C1 na studiach II stopnia.

Dla studentów polskojęzycznych prowadzone są wykłady także w języku angielskim. Niektóre przedmioty prowadzone równolegle w języku polskim i obcym studenci mogą zaliczyć w języku angielskim. O ile wyrażą taką wolę, mogą też przedstawić i bronić pracę dyplomową (inżynierską bądź magisterską) w języku angielskim.

W ciągu ostatnich 5 lat pracownicy i doktoranci zaangażowani w kształcenie na ocenianym kierunku odbyli szereg staży i wyjazdów mających na celu podniesienie ich umiejętności dydaktycznych.

Realizowane są liczne przedsięwzięcia świadczące o umiędzynarodowieniu kierunku, np. udział pracowników w programie Horyzont 2020, programie rozwoju dydaktyki na Wydziale MEiL, obejmującym zagraniczne staże dydaktyczne dla kadry i doktorantów, którzy podejmują zobowiązania do pracy na Uczelni. Na Wydziale jest stosowany ogólnouczelniany system zachęt dla nauczycieli do prowadzenia zajęć w języku angielskim, polegający na rozliczaniu godzin dydaktycznych prowadzonych w języku angielskim ze współczynnikiem 1,2.

Na zajęciach obejmujących pracę w grupie, np. laboratoria, projekty, zachęca się studentów do tworzenia grup wielonarodowościowych (np. sekcje laboratoryjne mieszane, projekty wykonywane przez zespoły mieszane). Wiele prac przejściowych i dyplomowych dotyczy zagadnień krajów, z których pochodzą studenci zagraniczni.

Co roku kilku wykładowców zagranicznych przyjeżdża, by poprowadzić wykłady kursowe, wykłady dodatkowe oraz otwarte seminaria i konsultacje na kierunku energetyka. Zajęcia te są również dostępne, jako obieralne, dla innych studentów Wydziału MEiL.

ZO PKA ocenia, że mobilność międzynarodowa kadry kształcącej na kierunku energetyka jest bardzo duża.

Wymiany studentów odbywają się głównie w ramach programów wymian międzynarodowych studentów (ERASMUS+, ATHENS, umów bilateralnych z uczelniami europejskimi oraz krajów Dalekiego Wschodu). Studenci Wydziału często korzystają z możliwości studiów i staży zagranicznych.

Uznawanie efektów uczenia się uzyskanych na uczelni zagranicznej w ramach programów ERASMUS+, ATHENS oraz w programach wymiany bilateralnej odbywa się na zasadach określonych w umowach regulujących funkcjonowanie tych programów.

Wydział prowadzi również letnie szkoły naukowe o problematyce ukierunkowanej na energetykę. Zajęcia laboratoryjne odbywały się w laboratoriach zewnętrznych KEZO. Zostały one bardzo wysoko ocenione przez uczestników.

Istotną rolę w rozwoju umiędzynarodowienia kierunku odgrywają kontakty Wydziału z absolwentami pracującymi za granicą. Studenci polskojęzyczni zachęceni są dopisania prac i publikowania ich wyników w języku angielskim. Na Wydziale są powołani opiekunowie obu specjalności anglojęzycznych, w dziekanacie pracuje osoba obsługująca studentów zagranicznych.

Wydział ma dobrze rozwinięty skuteczny system starania się o środki europejskie, krajowe lub uczelniane (np. PO KL, PROM, NERW, Instytut Konfucjusza) a także dobrze zorganizowaną obsługę

programów mobilności (EASMUS+, WILLPOWER, HERITAGE, EASTANA, EVENT, PANTHER) oraz studiów anglojęzycznych (*power engineering, nuclear power engineering*). Zadania te wykonują osoby zatrudnione specjalnie do tych celów w dziekanacie i biurze dziekana.

Wymagania stawiane studentom krajowym i zagranicznym studiującym na kierunku energetyka są podobne.

Umieździarnarodowienie kierunku przejawia się też we wsparciu udzielanym studentom zagranicznym w adaptacji do warunków życia w Polsce i studiowania w PW (program Mentor, Survival Polish).

ZO PKA stwierdza, że obecnie kształcenie na kierunku energetyka ma charakter międzynarodowy i jest prowadzone w powiązaniu z najlepszymi ośrodkami na świecie; jest także dostępne dla cudzoziemców. Zostały stworzone warunki sprzyjające umieździarnarodowieniu kształcenia na kierunku energetyka, zgodnie z przyjętą koncepcją kształcenia. Działania na rzecz umieździarnarodowienia kształcenia i są wszechstronne i ciągłe. Nauczyciele akademicki są przygotowani do nauczania, a studenci do uczenia się w językach obcych, wspierana jest międzynarodowa mobilność studentów i nauczycieli akademickich, a także stworzona jest oferta kształcenia w języku angielskim na kierunku, na studiach I i II stopnia, co skutkuje systematycznym podnoszeniem stopnia umieździarnarodowienia i wymiany studentów i kadry. Zostały stworzone i są wykorzystywane możliwości rozwoju międzynarodowej aktywności nauczycieli akademickich i studentów związanej z kształceniem na kierunku energetyka.

Proces oceny zajęć dydaktycznych na studiach anglojęzycznych nie różni się od zakresu i metod oceny zajęć polskojęzycznych. Zagadnienia związane z procesem umieździarnarodowienia studiów są często omawiane na posiedzeniach Senackiej Komisji ds. współpracy międzynarodowej.

Kierunek energetyka ma przyznaną akredytację europejską EUR-ACE® Label, co potwierdza, że zakres i poziom nauczania odpowiadają standardom międzynarodowym.

ZO PKA stwierdza, że umieździarnarodowienie kształcenia na kierunku energetyka jest systematycznie oceniane, także przez instytucje zewnętrzne, a wyniki tych ocen są wykorzystywane w działaniach doskonalących. Oceniana jest skala, zakres i zasięg aktywności międzynarodowej kadry i studentów, a wyniki tych przeglądów są wykorzystywane do intensyfikacji i usprawnienia procesu umieździarnarodowienia kształcenia. W ocenianiu biorą udział także studenci.

Wydział MEiL osiągnął bardzo wysoki poziom umieździarnarodowienia studiów na kierunku energetyka, charakteryzujący się dużą rozległością i różnorodnością działań, ich skutecznością i rozpoznawalnością w kraju i za granicą. W opinii ZO PKA stanowi to uzasadnienie do postawienia wniosku o przyznanie kierunkowi Certyfikatu Doskonałości Kształcenia w kategorii „Otwarty na świat”.

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

1. Prowadzenie kształcenia w języku angielskim na I i II stopniu studiów, z wysokim stopniem umieździarnarodowienia (w ramach umów międzynarodowych o podwójnym dyplomowaniu, z wykładowcami zagranicznymi, ze studentami pochodzącymi z całego świata).
2. Możliwość pisania prac dyplomowych w języku angielskim przez wszystkich studentów oraz zaliczania przedmiotów w języku angielskim także przez studentów polskojęzycznych.
3. Realizacja inicjatywy Foundation Year – programu wspierającego podjęcie studiów na Wydziale MEiL przez cudzoziemskich kandydatów i podwyższającego ich kompetencje. Umożliwia to

osiąganie przez kandydatów wysokich wymagań wstępnych, co bezpośrednio wpływa na doskonalenie jakości kształcenia.

4. Prowadzenie skutecznych działań ukierunkowanych na pozyskiwanie środków na rozwój umiędzynarodowienia kształcenia z różnych źródeł, takich jak fundusze strukturalne; dotacji projakościowej z MNiSW oraz Instytut Konfucjusza.
5. Prowadzenie szkół letnich dla studentów chińskich o tematyce energetycznej.
6. Utworzenie międzynarodowego Polsko-Japońskiego Laboratorium efektywności energetycznej, wykorzystywanego przez kadrę i studentów kierunku.
6. Dobrowolne, regularne poddawanie kierunku procesom akredytacji międzynarodowej.

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

Oferowana opieka dydaktyczna w ocenie ZO PKA jest na dobrym poziomie. Nauczyciele akademicki są dostępni podczas wyznaczonych godzin konsultacji oraz w przerwach między zajęciami. Studenci mają dostęp do materiałów realizowanych na zajęciach na stronach internetowych danego zakładu, instytutu. W ich opinii prowadzących są odpowiednio przygotowani merytorycznie oraz dydaktycznie. W przypadku problemów ze zrozumieniem materiału, bądź wątpliwościami dotyczącymi zaliczeń, egzaminów, studenci mają możliwość zgłoszenia się do nauczyciela akademickiego w godzinach wcześniej z nim ustalonych. Dodatkowo każdy ze studentów ma możliwość skontaktowania się z nauczycielami za pośrednictwem poczty elektronicznej. Oferowane wsparcie jest kompleksowe i zgodne z celami kształcenia. Nauczyciele akademicki wspierają studentów w osiąganiu efektów uczenia się. System wsparcia jest dostosowany do potrzeb różnorodnych grup studentów.

W opinii studentów proces dyplomowania jest zrozumiały i przejrzysty. Program studiów przewiduje jeden semestr seminarium dyplomowego. W ramach tych zajęć studenci poznają techniki tworzenia prac dyplomowych, projektów dyplomowych oraz metodologię prowadzenia badań. Podczas spotkania z ZO PKA studenci ocenili pozytywnie proces dyplomowania i prowadzenia seminarium. Opiekunowie są dostępni w wyznaczonych godzinach, ale istnieje również możliwość umówienia się na inny dogodny termin. Studenci mają możliwość wyboru opiekuna pracy dyplomowej oraz ustalenia tematu i zakresu realizowanej pracy. Liczba osób podlegająca jednemu opiekunowi pracy dyplomowej umożliwia odpowiednie przygotowanie i realizację pracy dyplomowej.

Materiały pomocnicze, takie jak prezentacje oraz dodatkowe ćwiczenia związane z realizowanym przedmiotem są na bieżąco udostępniane przez prowadzących zajęcia. Zdaniem studentów udostępniane materiały są pomocnicze i wartościowe, co pozytywnie wpływa na realizację procesu uczenia się.

Program studiów nie przewiduje zajęć prowadzonych wyłącznie z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość. Za pośrednictwem platformy systemowej Moodle, studenci mają dostęp do materiałów przygotowujących do realizacji zajęć. Studenci wizytowanego kierunku pozytywnie ocenili możliwość realizacji zajęć w formie tradycyjnej oraz w formie e-kursów.

Podczas spotkania z ZO PKA studenci poinformowali o możliwości ubiegania się o indywidualizację procesu kształcenia poprzez indywidualny program i plan studiów. Student, który chce skorzystać z tej możliwości, składa pisemny wniosek do dziekana, który wyznacza nauczyciela akademickiego pełniącego rolę opiekuna. Program studiów jaki będzie realizowany w ramach indywidualnego programu i planu studiów jest ustalany przez studenta i opiekuna, a następnie zatwierdzany przez dziekana.

Program studiów udostępniony za pomocą strony internetowej jednostki jak i karty przedmiotów przekazywane studentom podczas pierwszych zajęć w semestrze są odpowiednim źródłem informacji o procesie kształcenia. Sylabusy są kompletne i wspomagają ich w procesie uczenia się. Karty przedmiotów zawierają informacje na temat zaliczenia przedmiotu, efektów uczenia się, literatury podstawowej i uzupełniającej oraz wymiaru godzin.

Na Wydziale MEiL działa 13 kół naukowych, osiągających sukcesy na arenie ogólnopolskiej, jak również międzynarodowej. Studenci obecni na spotkaniu z ZO PKA podkreślili możliwość współpracy ze studentami innych kierunków Wydziału Mechanicznego Energetyki i Lotnictwa w ramach pracy w kołach naukowych, co czyni je interdyscyplinarnymi. Osoby działające w kołach wysoko oceniają wkład merytoryczny oraz zaangażowanie ich opiekunów. Ponadto, otrzymują odpowiednie wsparcie, poprzez finansowanie projektów badawczych, jak również udostępnianie wysoko wyspecjalizowanych laboratoriów. Studenci otrzymują odpowiednie wsparcie pracowników administracyjnych, specjalnie dedykowanych do pomocy w pisaniu wniosków o grant oraz dopełniania należytych formalności, niezbędnych do otrzymania dofinansowania spoza funduszy Politechniki Warszawskiej. Do mocnych stron należy współpraca kół naukowych z otoczeniem społeczno-gospodarczym, dzięki czemu mają możliwość odbywania szkoleń ułatwiających wejście na rynek pracy. Studenci kierunku na spotkaniu z ZO PKA wskazali, iż funkcjonowanie kół naukowych to najmocniejszy element Wydziału MEiL.

W Jednostce funkcjonuje Wydziałowa Rada Samorządu Studenckiego, której głównymi elementami działalności jest reprezentowanie studentów w wydziałowych komisjach, jak również organizacja wydarzeń o charakterze rozrywkowym. Samorządu studencki przeprowadza dodatkową ankietyzację dotyczącą poziomu jakości kształcenia na wydziale. Raport ze zbiorczych wyników przekazuje władzom dziekańskim. Przedstawiciele samorządu studenckiego zauważają potrzebę zmian w funkcjonowaniu ogólnouczelnianego systemu ankietyzacji. Obecnie studenci mają możliwość oceniania asystentów oraz prowadzonych zajęć jedynie w formie papierowej. Termin wypełniania ankiet zależy od asystenta, który daną ankietę przynosi. Studenci nie są wcześniej informowani o tym terminie. Ponadto Przewodniczący Wydziałowej Rady Samorządu Studenckiego uczestniczy w spotkaniach kolegium dziekańskiego, w trakcie których może zgłaszać bieżące problemy studentów. Na spotkaniu z ZO PKA przedstawiciele samorządu studenckiego przyznali, iż otrzymują odpowiedni wsparcie ze strony władz wydziału.

Zdaniem studentów Uczelnia oferuje duże wsparcie w kontaktach z otoczeniem społeczno-gospodarczym. We współpracy z Biurem Karier została stworzona platforma „JobTeaser”, dzięki której studenci mają bezpośredni kontakt z potencjalnymi pracodawcami, jak również możliwość wybrania miejsc odbywania stażu, praktyk zarówno w Polsce jak i za granicą. Biuro Karier podejmuje liczne działania mające na celu przygotowanie studentów do wyjścia na rynek pracy. Do takich działań możemy zaliczyć przeprowadzanie szkoleń podwyższających umiejętności miękkie studentów, „Projektor Kariery” (w ramach projektu NERW PW Nauka-Edukacja-Rozwój-Współpraca), „Program Mentoringowy”, „Business Networking Day”, czy też targi pracy. Jednakże pomimo podejmowanych

przedsięwziąć przez Biuro Karier, studenci kierunku energetyka nie są o tym odpowiednio poinformowani. Tylko nieliczni studenci będący podczas spotkania z ZO PKA przyznały, że słyszały o wyżej wymienionych programach i możliwościach wyjazdu.

Studenci w ramach odbywanych praktyk wspierani są w sposób prawidłowy. Uczelnia umożliwia pomoc w wyborze miejsca odbywania praktyk.

Na ocenianym kierunku nie są prowadzone formalnie działania mające na celu przeciwdziałaniu wszelkim formom dyskryminacji i przemocy. Uczelnia daje możliwość zgłaszania wszelkich przypadków dyskryminacji, przemocy, czy innych zagrożeń bezpośrednio do Władz Wydziału oraz studenckiego rzecznika zaufania. Rekomenduje się by uczelnia wprowadziła działania mające na celu uświadamianie przeciwdziałania dyskryminacji i przemocy.

W uczelni funkcjonuje wsparcie psychologiczne oferowanego przez Biuro Spraw Studenckich Politechniki Warszawskiej. Psycholog oferuje m.in. wsparcie w adaptacji do studiów oraz w przypadku stresu egzaminacyjnego. Studenci mają możliwość indywidualnych konsultacji oraz zajęć grupowych na temat umiejętności radzenia sobie z emocjami i stresem.

Na Politechnice Warszawskiej funkcjonuje sekcja Działu Spraw Studenckich ds. Osób Niepełnosprawnych. W skład wyżej wymienionego organu wchodzi 3 pracowników. Studenci mają możliwość kontaktu telefonicznego, drogą poczty elektronicznej oraz osobiście w gmachu Centrum Zarządzania Innowacjami i Transferem Technologii z pracownikami sekcji. Do form wsparcia osób niepełnosprawnych zalicza się między innymi wypożyczalnię sprzętu ułatwiającego studiowanie, , poradnictwo psychologiczne, specjalne przeznaczone miejsca parkingowe oraz szkolenia kadry pod kątem dostosowywania form prowadzenia zajęć do osób z niepełno sprawnościami. Studenci podczas spotkania z ZO PKA pozytywnie wypowiedzieli się na temat wsparcia osób z niepełnosprawnościami. Studenci z niepełnosprawnościami mają możliwość wnioskowania o indywidualizację organizacji studiów oraz stypendiów dla studentów z niepełnosprawnościami.

Na wizytowanym kierunku studiów funkcjonują mechanizmy motywacyjne studentów. Studenci mogą ubiegać się o stypendium Rektora za wysokie wyniki w nauce, osiągnięcia naukowe, artystyczne lub wysokie wyniki w sporcie. Zasady przyznawania stypendium rektora są określone przez odpowiednie przepisy na poziomie uczelnianym. Przy przyznawaniu stypendium rektora dla najlepszych studentów uwzględniane są średnia ocen, osiągnięcia w obszarze naukowym, artystycznym i wysokie wyniki we współzawodnictwie sportowym. Studenci obecni podczas spotkania z ZO PKA wyrazili pozytywne opinie na temat form motywacji studentów, które w ich ocenie są odpowiednie i wspierają ich w realizacji procesu kształcenia. Stypendia są wypłacane terminowo, a proces składania wniosków w opinii studentów jest przejrzysty i sprawiedliwy. Studenci znajdujący się w trudnej sytuacji materialnej mogą dodatkowo ubiegać się o motywujące do osiągania dobrych wyników w nauce, stypendium im. Mieczysława Króla. Na Wydziale przyznawane jest też studentom Stypendium im. Justyny Moniuszko. Stypendium zostało ufundowane przez Engineering Design Center – organizację utworzoną przez General Electric oraz Instytut Lotnictwa. Celem stypendium jest wsparcie finansowe najbardziej uzdolnionych studentów. Świadczenia przyznawane są m.in. w formie stypendiów za wybitne indywidualne osiągnięcia studenta, stypendiów dla osób wyjeżdżających w ramach programu ATHENS, ERASMUS i stypendiów specjalnych

Studenci mają możliwość osiągania części efektów uczenia się zagranicą w ramach programów Erasmus+, ATHENS oraz wymian bilateralnych. Ponadto, istnieje możliwość studiowania w formie indywidualnych planów i programów studiów oraz indywidualnej organizacji studiów.

W jednostce studenci mają możliwość zgłaszania swoich wniosków i skarg bezpośrednio u władz wydziału oraz za pośrednictwem samorządu studenckiego. Zdaniem studentów obecnych podczas spotkania z ZO PKA składanie skarg i wniosków nie przynosi skutecznych rozwiązań, dlatego nie korzystają z oferowanego systemu. Władze wydziału nie wykonują dodatkowych działań mających na celu poznanie problemów studentów. Rekomenduje się poprawę funkcjonowania systemu skarg i wniosków. Jednocześnie studenci mają możliwość wypełnienia ankiet dotyczących nauczycieli akademickich. Studenci nie mają świadomości efektów ankietyzacji, dlatego uważają, że nie ma sensu ich wypełnianie. Rekomenduje się przedstawianie opracowanych wyników ankietyzacji oraz uświadamianie studentów o wprowadzonych działaniach naprawczych.

Zdaniem studentów wizytowanego kierunku obsługa administracyjna spełnia ich oczekiwania, ale wymaga usprawnień.

Studenci obecni na spotkaniu z ZO PKA zgłosili potrzebę oceny pracy administracyjnej. Rekomenduje się prowadzenie badania oceny pracy administracyjnej.

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 8

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Studenci otrzymują niezbędnie wsparcie w ramach realizacji procesu kształcenia m.in. poprzez dostępność nauczycieli akademickich podczas godzin konsultacji dla studiów stacjonarnych i za pośrednictwem poczty elektronicznej. Indywidualne potrzeby studentów są uwzględniane w procesie kształcenia. Studenci są bardzo dobrze wspierani w ramach dodatkowej działalności w kołach naukowych i samorządzie studenckim. W jednostce nieprawidłowo funkcjonuje system składania wniosków i skarg. Studenci mają możliwość oceny procesu dydaktycznego w trakcie studiów, co wpływa na jego doskonalenie i dopasowanie do potrzeb studentów, ocena jest realizowana przy pomocy samorządu studenckiego i pełni ta ocena formę systemu skarg. Uczelnia wspiera studentów z niepełnosprawnościami i pomaga im w realizacji procesu kształcenia. Uczelnia oferuje odpowiednie wsparcie studentów wybitnych.

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

Brak

Zalecenia

Brak

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

Politechnika Warszawska poprzez stronę internetową zapewnia publiczny dostęp do uaktualnianych na bieżąco informacji. Sposób jej skatalogowania jest przejrzysty i pozwala w łatwy sposób znaleźć niezbędne informacje zarówno z perspektywy kandydatów na studia, studentów, pracowników oraz innych zainteresowanych odbiorców. Na stronie internetowej Uczelni

zamieszczony jest m.in. regulamin studiów oraz Księga Jakości Kształcenia, będące informacją publiczną.

Bezpośrednio ze strony głównej można przejść do strony internetowej Wydziału Mechanicznego Energetyki i Lotnictwa. Strona ta zawiera obszerne informacje o oferowanych kierunkach studiów, w tym kierunku energetyka, opis programów studiów, szczegółowe plany studiów, regulaminy i wzory podań, opis systemu rekrutacji, programów mobilności studenckiej, form wsparcia studentów (np. świadczenia pomocy materialnej, wsparcie studentów z niepełnosprawnościami, indywidualizacja procesu kształcenia), zasad dyplomowania, form kontaktu i aktualności z życia Wydziału. Informacje są przedstawione w przystępnej formie, zrozumiałej dla odbiorców, w tym osób z niepełnosprawnościami (możliwość dostosowania sposobu wyświetlania treści) i nieznających języka polskiego (możliwość przetłumaczenia na angielską wersję językową). Serwis podzielony jest na serwis publiczny dostępny dla wszystkich oraz serwis intranetowy dostępny dla studentów i nauczycieli po zalogowaniu się.

Rozpowszechnianiu informacji o programie kształcenia, realizacji procesu kształcenia, przyznawanych kwalifikacjach, rekrutacji oraz możliwościach dalszego kształcenia i zatrudnienia absolwentów służą również organizowane corocznie dni otwarte Uczelni oraz udział w targach szkół wyższych. Istnieje wówczas możliwość rozmowy z pracownikami i studentami kierunku energetyka, a kandydatom na studia rozdawane są dodatkowe materiały w formie informatora. Ponadto są kolportowane różne ulotki informacyjne o Wydziale i kierunku oraz rozprowadzane plakaty promocyjne. Forma graficzna materiałów informacyjnych jest atrakcyjna, przyciąga uwagę przeglądającego.

Szczegółowe informacje dotyczące przebiegu procesu dydaktycznego studenci uzyskują także od swoich przedstawicieli obecnych w Wydziałowej Radzie Studentów oraz Radzie Wydziału. Przedstawiciele studentów zapraszani są na wszystkie kolegia dziekańskie, które pełnią także rolę informacyjną. Dodatkowo studenci mają możliwość korzystania z profilu Wydziału na portalach społecznościowych, co pozwala im uzyskiwać na bieżąco potrzebne informacje.

Rozwiązaniem systemowym jest bieżąca analiza aktualności informacji umieszczonych na stronie internetowej Jednostki przez pracowników administracyjnych. Podejmowane działania mają na celu sprawdzenie czy Wydział zapewnia interesariuszom wewnętrznym i zewnętrznym dostęp do pełnych i aktualnych informacji o programie i procesie kształcenia, profilu zawodowym absolwenta, a także możliwości dalszego kształcenia i zatrudnienia.

Za politykę informacyjną na poziomie uczelni odpowiedzialne jest Biuro Promocji i Informacji PW, które monitoruje skuteczność polityki informacyjnej, w tym m.in. prowadzi statystyki odsłon stron internetowych we wszystkich zakładkach, kierowanych do różnych grup odbiorców. Raport dotyczący oceny polityki informacyjnej przygotowywany jest comiesięcznie i rozesłany do Dziekanów Wydziałów. Raporty te są omawiane na Kolegiach Dziekańskich, także w obecności przedstawicieli studentów.

Na Wydziale za politykę informacyjną odpowiedzialni są Prodziekani oraz Dziekanat. 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 opinii zbieranych wśród kandydatów na studia, na imprezach, w których oni uczestniczą (np. „Dni Otwarte”). Studenci na ocenianym kierunku mają możliwość zgłoszenia uwag i nieprawidłowości w zakresie dostępu do informacji o programie i procesie kształcenia bezpośrednio władzom Jednostki, osobom prowadzącym zajęcia, pracownikom administracji, a także poprzez swoich przedstawicieli w Samorządzie studenckim, Radzie Wydziału lub

gremiach jakościowych. Opinie pracodawców na temat zgodności informacji z ich potrzebami, zwłaszcza odnośnie szczegółowości i sposobów jej prezentacji, pozyskiwane są podczas spotkań władz Wydziału z przedstawicielami otoczenia społeczno-gospodarczego.

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 9

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Politechnika Warszawska i Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa zapewnia interesariuszom wewnętrznym i zewnętrznym publiczny dostęp do kompleksowej informacji o programach studiów, zakładanych efektach uczenia się, organizacji i procedurach toku studiów. Informacja ta jest aktualna, kompleksowa, zrozumiała i zgodna z potrzebami odbiorców.

Informacje zamieszczane na stronie internetowej Uczelni i Wydziału są monitorowane i na bieżąco aktualizowane.

Zakres przedmiotowy i jakość informacji o studiach podlegają systematycznym ocenom, w których uczestniczą interesariusze zarówno wewnątrzni, w tym studenci, jak i zewnątrzni, 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 kształcenia w Jednostce realizowana jest w oparciu o stosowne dokumenty zewnętrzne, w tym rozporządzenia MNiSW, a także wewnętrzne akty prawne Politechniki Warszawskiej. Wydziałowe zasady postępowania zapisane są w Księdze Jakości Kształcenia Wydziału Mechanicznego Energetyki i Lotnictwa, w której opisano szczegółowo poszczególne procesy i procedury dotyczące kształcenia. Obecnie, z powodu zmian ustawowych, księga ta jest w trakcie intensywnych modyfikacji.

Ze strony Uczelni w sprawy związane z jakością kształcenia zaangażowane są: Senacka Komisja ds. Kształcenia odpowiedzialna za opiniowanie wniosków Wydziałów wymagających decyzji Senatu lub Rektora, w tym tworzenia i modyfikacji kierunków studiów, oraz Uczelniana Rada ds. Jakości Kształcenia nadzorująca pracę wydziałowych komisji ds. jakości kształcenia.

Na Wydziale głównymi ciałami odpowiedzialnymi za programy studiów są: Wydziałowa Komisja ds. Kształcenia, składająca się z dziekana i prodziekanów, opiekunów kierunków oraz przedstawicieli studentów i doktorantów, opracowująca i opiniująca wszystkie wnioski dotyczące

kształcenia oraz Wydziałowa Komisja ds. Jakości Kształcenia, w skład której wchodzi przedstawiciele jednostek organizacyjnych Wydziału oraz studentów i doktorantów, nadzorująca proces kształcenia i kontrolująca na bieżąco jego przebieg.

Nadzór merytoryczny, organizacyjny i administracyjny nad kierunkiem energetyka sprawuje prodziekan ds. dydaktycznych oraz opiekun kierunku, który opracowuje propozycje zmian w programach nauczania, zatwierdza tematy prac dyplomowych i bezpośrednio lub poprzez pełnomocnika nadzoruje praktyki studenckie. Ich kompetencje i zakres odpowiedzialności są określone przejrzysto.

Od 1 października 2019 r. dotychczasowe kompetencje Rady Wydziału związane z projektowaniem i zmianami w programie studiów przejął Rektor i Senat Uczelni (Uchwała Senatu nr 390/2019 oraz Zarządzenie Rektora nr 53/2019). Zgodnie z wprowadzonymi uregulowaniami wszelkie propozycje modyfikacji w programie studiów, po omówieniu na wydziałowym kolegium dziekańskim, podlegają głosowaniu na forum Wydziałowej Komisji ds. Kształcenia i przedstawiane są Radzie Wydziału. Dziekan, po uzyskaniu pozytywnej opinii Rady Wydziału, przygotowuje odpowiedni wniosek do Senatu, który wcześniej opiniowany jest przez Senacką Komisję ds. Kształcenia.

Przyjęcie na studia odbywa się w oparciu o formalnie przyjęte warunki i kryteria kwalifikacji kandydatów. Zasady rekrutacji w danym roku akademickim uchwalane są przez Senat PW i jest to jednolita procedura kwalifikacyjna, realizowana dla całej Uczelni (Uchwała nr 213/XLIX/2018 Senatu PW, z dnia 23 maja 2018). Szczegółowe warunki i tryb rekrutacji na pierwszy rok studiów stacjonarnych i niestacjonarnych pierwszego i drugiego stopnia w roku akademickim 2019/2020 zawarte są w załączniku do ww. Uchwały.

Monitorowanie programu studiów prowadzone jest poprzez bieżące pozyskiwanie od nauczycieli akademickich informacji na temat przebiegu procesu kształcenia, a także wnioski formułowane w toku prac prowadzonych przez Wydziałową Komisję ds. Jakości Kształcenia. Nauczyciele akademicy realizujący zajęcia dokonują oceny indywidualnych osiągnięć studenta w zakresie efektów uczenia się oraz osiągnięć studenta w ramach danej formy zajęć. Są także zobowiązani do ich dokumentowania oraz do przekazania nauczycielowi odpowiedzialnemu za przedmiot/moduł osiągnięć studenta z danej formy zajęć. Proponowane zmiany przedstawiają kierownikowi wewnętrznej jednostki organizacyjnej.

Członkowie Wydziałowej Komisji ds. Jakości Kształcenia wyznaczeni do przeprowadzenia oceny dokonują weryfikacji wszystkich kart przedmiotów występujących w programach studiów na ocenianym kierunku w celu sprawdzenia poprawności w ich wypełnianiu, oceniają zgodność sylabusów z programem studiów, poprawność zaplanowanej liczby godzin zajęć i proporcji wykładów do ćwiczeń dla realizacji założonych treści i efektów uczenia się, sprawdzają trafność doboru metod weryfikacji efektów uczenia się przedstawionych przez prowadzących w sylabusach, oceniają poprawność wymagań egzaminacyjnych i zaliczeniowych ustalonych w sylabusie przedmiotu, weryfikują poprawność przypisania przedmiotowi punktów ECTS, liczbę godzin przeznaczonych na pracę własną studenta, zadania pracy własnej studenta, czas przeznaczony na konsultacje, egzamin lub zaliczenie przedmiotu, oceniają dobór i kwalifikacje nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia dydaktyczne z przedmiotu, w oparciu o dorobek dydaktyczny, naukowy lub doświadczenie zawodowe i ich związek z efektami uczenia się zdefiniowanymi dla prowadzonego przedmiotu. W przypadku zauważonych uchybień nauczyciel akademicki odpowiedzialny za dany moduł/przedmiot zmienia sylabus tak, by usunąć wskazane uchybienie..

W trakcie wizytacji wskazano przykłady nadzoru wewnętrznego systemu zapewnienia jakości kształcenia nad procesem dyplomowania, który przejawia się podczas wyznaczania opiekunów prac

dypłomowych i ich recenzentów oraz sprawdzania prac dyplomowych pod kątem spełnienia przez nie wymagań określonych dla każdego poziomu studiów. Dotychczasowe działania podejmowane w powyższym obszarze potwierdziły wysoką jakość prac, stąd nie formułowano na ich podstawie zaleceń.

Wydziałowa Komisja ds. Jakości Kształcenia okresowo dokonuje także przeglądu programów studiów. Komisja ocenia, czy program jest zgodny z misją i strategią rozwoju Uczelni i Jednostki, czy jest zgodny z potrzebami interesariuszy zewnętrznych i wewnętrznych oraz z wymaganiami określonymi w przepisach prawa, czy zasoby kadrowe oraz infrastruktura dydaktyczna umożliwiają realizację celów programu i osiągnięcie efektów uczenia się, a także czy stosowane metody kształcenia odpowiadają aktualnemu stanowi wiedzy w zakresie dydaktyki. Programy studiów na ocenianym kierunku są także monitorowane pod kątem ich aktualności i zgodności ze stanem wiedzy dyscyplin naukowych inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka, inżynieria mechaniczna oraz automatyka, elektronika i elektrotechnika, do których przyporządkowano efekty uczenia się,

Wnioski z ciągłego monitorowania przebiegu kształcenia są omawiane co najmniej raz w roku na posiedzeniu Rady Wydziału. Dyskusja obejmuje również ocenę opinii interesariuszy zewnętrznych i wewnętrznych (wyniki ankiet studenckich, badania pracodawców i sytuacji absolwentów na rynku pracy), treści merytorycznych, sposobu prowadzenia zajęć dydaktycznych, infrastruktury, stosunku kadry do studentów i organizacji procesu dydaktycznego na Wydziale. Informacja na temat programów studiów i przebiegu procesu kształcenia uwzględniana jest również w corocznych sprawozdaniach dziekana z działalności i stanu Wydziału Mechanicznego Energetyki i Lotnictwa.

Na etapie projektowania, zatwierdzania, monitorowania i doskonalenia programów studiów zapewniono udział poszczególnych grup interesariuszy wewnętrznych i zewnętrznych. Przedstawiciele studentów uczestniczą w posiedzeniach organów kolegialnych Uczelni, biorą także aktywny udział w dyskusji merytorycznej podczas posiedzenia. Studenci posiadają swoich przedstawicieli w Wydziałowej Komisji ds. Kształcenia, a także Wydziałowej Komisji ds. Jakości Kształcenia i tam również wypracowują uwagi do programu studiów. Należy podkreślić duże zaangażowanie studentów w działania projakościowe. Podczas wizytacji uzyskano informację, iż najbardziej sprawdzoną płaszczyzną wymiany informacji pomiędzy studentami i władzami Wydziału są cyklicznie organizowane spotkania. Ponadto studenci chętnie korzystają z możliwości zgłoszenia uwag podczas regularnych dyżurów kadry i władz Wydziału.

Nauczyciele akademicki uczestniczą w projektowaniu efektów uczenia się w drodze formalnej, biorąc udział w pracach Wydziałowej Komisji ds. Jakości Kształcenia, uczestnicząc w posiedzeniach Rady Wydziału, podczas których omawiane są kwestie doskonalenia programu studiów, organizacji zajęć praktycznych oraz praktyk zawodowych, jak i nieformalnej w wyniku rozmów przeprowadzonych z władzami Wydziału. Sugestie zmian i korekt są także często przekazywane na Kolegiach Dziekańskich, na których prezentowany jest m.in. aktualny stan dydaktyki na Wydziale.

W budowaniu oferty edukacyjnej oraz koncepcji kształcenia na ocenianym kierunku uczestniczą interesariusze zewnętrzni. Rozwiązaniem systemowym jest przeprowadzanie systematycznych konsultacji z przedstawicielami otoczenia społeczno-gospodarczego. Organizowane są konsultacje indywidualnie (przedstawiono notatki z takich spotkań) oraz za pomocą poczty internetowej (przedstawiono przykłady korespondencji mailowych). Między innymi tematem takich kontaktów są: sugestie dotyczące funkcjonowania dydaktyki i powiązania jej efektów z wymaganiami pracodawców, realizacja prac magisterskich i inżynierskich z przemysłu, wspólne projekty badawcze, rozwojowe czy zlecenia. Warto przy tym zaznaczyć, iż na Wydziale działa Rada Konsultacyjna. Wraz

z reprezentantami przemysłu oraz reprezentantami innych ośrodków naukowo-dydaktycznych poruszany jest między innymi temat profilu absolwenta. Skutkiem tego typu konsultacji i współpracy z przedstawicielami przemysłu są również zmiany w treści przekazywanych w trakcie toku nauczania w już istniejących przedmiotach, a także wykłady eksperckie specjalistów z różnych obszarów gospodarki. W celu dostosowania sylwetki absolwenta ocenianego kierunku do potrzeb rynku pracy przeprowadzono dodatkowe wywiady z potencjalnymi pracodawcami oraz skorzystano z danych opracowanych przez ogólnopolski system monitorowania Ekonomicznych Losów Absolwentów szkół wyższych (ELA).

Biuro Karier PW przeprowadza badania ankietowe pracodawców pod kątem poszukiwanych umiejętności na rynku pracy. Ocena przydatności osiągniętych efektów uczenia się z potrzebami otoczenia społeczno-gospodarczego jest tematem ankiet przeprowadzanych wśród absolwentów przez Biuro Karier, które w tych działaniach wspomagane jest przez Dział Badań i Analiz Centrum Zarządzania Innowacjami i Transferem Technologii PW. Monitorowaniem losów zawodowych absolwentów zajmuje się także kadra akademicka, w tym władze Wydziału, gdyż posiadają stałe kontakty z absolwentami oraz podmiotami, których właścicielami są absolwenci zarówno Uczelni, jak i wizytowanego kierunku studiów. Prowadzona współpraca i bezpośrednie relacje umożliwiają konsultacje i doskonalenie programu studiów. Na podstawie uwag zgłaszanych przez absolwentów wprowadzono następujące zmiany: poprzez zacieśnienie współpracy z przedstawicielami pracodawców realizowana jest większa liczba prac magisterskich i inżynierskich z przemysłu, a także większa liczba indywidualnych staży przemysłowych studentów ostatnich lat studiów.

Kierunek energetyka ma przyznaną akredytację europejską EUR-ACE® Label, co potwierdza, że zakres i poziom nauczania odpowiadają standardom międzynarodowym. Jest to dowód na europejski standard nauczania, który ułatwia nabór studentów zagranicznych i wzmacnia prestiż Wydziału na arenie europejskiej. Obecnie oczekuje się na przyjazd Komisji Akredytacyjnej Uczelni Technicznych (KAUT), którą zaproszono do ponownej oceny wizytowanego kierunku. Poddawanie się cyklicznym ocenom środowiskowym stanowi dodatkowy impuls do stałej troski o jakość kształcenia i dokonywania regularnych przeglądów wszystkich kwestii formalnych oraz materialnych związanych z nauczaniem. Wyraża także otwartość Jednostki na krytyczne oceny i gotowość do wprowadzania zmian. Dodatkową, trwałą korzyścią z uzyskiwanych akredytacji międzynarodowych jest ugruntowanie renomy ocenianego kierunku w kraju i za granicą.

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 10

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

W Politechnice Warszawskiej i na Wydziale Mechanicznym Energetyki i Lotnictwa prowadzone są skuteczne działania w zakresie projektowania, zatwierdzania, monitorowania i okresowego przeglądu programu studiów. W powyższych obszarach wdrożono odpowiednie narzędzia i mechanizmy Systemu, które umożliwiają identyfikowanie słabych stron procesu kształcenia oraz podejmowanie działań doskonalących. Przyjęcie na studia odbywa się w oparciu o formalnie przyjęte warunki i kryteria kwalifikacji kandydatów. Wydział posiada regulacje dotyczące zasad tworzenia, zatwierdzania i doskonalenia programów studiów z uwzględnieniem opinii interesariuszy wewnętrznych i zewnętrznych. Realizowany program studiów jest stale doskonalony w oparciu o opinie poszczególnych grup interesariuszy, a także potrzeby rynku pracy.

W ramach wizytowanej Jednostki funkcjonuje Wydziałowa Komisja ds. Jakości Kształcenia, w której pracach biorą udział studenci. Samorząd studencki opiniuje zmiany w programie studiów. Studenci w ramach co semestralnej ankiety mają możliwość oceny nauczyciela akademickiego i zajęć. Wyniki oceny studenckiej są analizowane przez Komisję ds. Jakości Kształcenia i przesyłane do poszczególnych nauczycieli akademickich.

Realizowany program studiów jest stale doskonalony w oparciu o opinie poszczególnych grup interesariuszy, a także potrzeby rynku pracy. Przedstawiciele interesariuszy są członkami gremiów jakościowych. Interesariusze wewnątrzni i zewnątrzni mają świadomość swojego wpływu na dokonywane zmiany procesu kształcenia. Spotkania przeprowadzone w czasie wizytacji i ocena przedstawionej dokumentacji potwierdziła ich duże zaangażowanie w proces doskonalenia programów studiów na kierunku energetyka.

Jakość kształcenia na kierunku energetyka jest poddawana cyklicznej zewnętrznej ocenie, a wyniki tej oceny są wykorzystywane w doskonaleniu jakości kształcenia.

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 Mechanicznym Energetyki i Lotnictwa Politechniki Warszawskiej, która poprzedziła bieżącą ocenę.

5. Załączniki:

Załącznik nr 1. Podstawa prawna oceny jakości kształcenia

1. Załącznik nr 2. Szczegółowy ha Ustawa z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r. poz. 1668, z późn. zm.);
2. Ustawa z dnia 3 lipca 2018 r. Przepisy wprowadzające ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r. poz. 1669, z późn. zm.);
3. Ustawa z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (Dz. U. z 2016 r. poz. 64, z późn. zm.).
4. Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 12 września 2018 r. w sprawie kryteriów oceny programowej (Dz. U. z 2018 r. poz. 1787);
5. Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 27 września 2018 r. w sprawie studiów (Dz. U. z 2018 r. poz. 1861);
6. Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji (Dz. U z 2018 r. poz. 2218).
7. Statut Polskiej Komisji Akredytacyjnej przyjęty uchwałą Nr 4/2018 Polskiej Komisji Akredytacyjnej z dnia 13 grudnia 2018 r. w sprawie statutu Polskiej Komisji Akredytacyjnej, z późn. zm.;
8. Uchwała Nr 67/2019 Prezydium Polskiej Komisji Akredytacyjnej z dnia 28 lutego 2019 r. w sprawie zasad przeprowadzania wizytacji przy dokonywaniu oceny programowej.

Załącznik nr 2. Szczegółowy harmonogram przeprowadzonej wizytacji uwzględniający podział zadań pomiędzy członków zespołu oceniającego

Dzień I – 16 grudnia 2019	
08:30	Wyjazd z hotelu na Uczelnię
09:00-9:30	Spotkanie z władzami Uczelni oraz Wydziału
09:30-10:30	Spotkanie z zespołami przygotowującymi raporty samooceny Spotkanie z władzami Wydziału w celu omówienia szczegółów wizytacji
10:30-17:00	Hospitacja wybranych zajęć, zapoznanie się z pracami dyplomowymi i pracami etapowymi
10.30-11:30	Spotkanie z osobami odpowiedzialnymi za zapewnienie jakości kształcenia
11:30-12:30	Spotkanie zespołu oceniającego z nauczycielami akademickimi prowadzącymi zajęcia na kierunku energetyka
13:00-14:00	<i>Przerwa obiadowa</i>
14:00-14:30	Spotkanie z przedstawicielami Biura Karier
14:30-15:00	Spotkanie z Samorządem Studentów
14:30-15:30	Spotkanie z przedstawicielami otoczenia społeczno-gospodarczego
15:30-17:30	Wizytacja infrastruktury – kierunek energetyka
18:00	Zakończenie pierwszego dnia wizytacji