



Profil ogólnoakademicki

Raport zespołu oceniającego Polskiej Komisji Akredytacyjnej

Nazwa kierunku studiów: energetyka

Nazwa i siedziba uczelni prowadzącej kierunek: Politechnika Łódzka

Data przeprowadzenia wizytacji: 11-12 grudnia 2023 r.

Warszawa, 2023

Spis treści

1. Informacja o wizytacji i jej przebiegu	3
1.1. Skład zespołu oceniającego Polskiej Komisji Akredytacyjnej	3
1.2. Informacja o przebiegu oceny	3
2. Podstawowe informacje o ocenianym kierunku i programie studiów	4
3. Propozycja oceny stopnia spełnienia szczegółowych kryteriów oceny programowej określona przez zespół oceniający PKA	5
4. Opis spełnienia szczegółowych kryteriów oceny programowej i standardów jakości kształcenia	6
Kryterium 1. Konstrukcja programu studiów: koncepcja, cele kształcenia i efekty uczenia się	6
Kryterium 2. Realizacja programu studiów: treści programowe, harmonogram realizacji programu studiów oraz formy i organizacja zajęć, metody kształcenia, praktyki zawodowe, organizacja procesu nauczania i uczenia się	10
Kryterium 3. Przyjęcie na studia, weryfikacja osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się, zaliczanie poszczególnych semestrów i lat oraz dyplomowanie	18
Kryterium 4. Kompetencje, doświadczenie, kwalifikacje i liczebność kadry prowadzącej kształcenie oraz rozwój i doskonalenie kadry	23
Kryterium 5. Infrastruktura i zasoby edukacyjne wykorzystywane w realizacji programu studiów oraz ich doskonalenie	27
Kryterium 6. Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym w konstruowaniu, realizacji i doskonaleniu programu studiów oraz jej wpływ na rozwój kierunku	34
Kryterium 7. Warunki i sposoby podnoszenia stopnia umiędzynarodowienia procesu kształcenia na kierunku	36
Kryterium 8. Wsparcie studentów w uczeniu się, rozwoju społecznym, naukowym lub zawodowym i wejściu na rynek pracy oraz rozwój i doskonalenie form wsparcia	39
Kryterium 9. Publiczny dostęp do informacji o programie studiów, warunkach jego realizacji i osiągniętych rezultatach	47
Kryterium 10. Polityka jakości, projektowanie, zatwierdzanie, monitorowanie, przegląd i doskonalenie programu studiów	49

1. Informacja o wizytacji i jej przebiegu

1.1. Skład zespołu oceniającego Polskiej Komisji Akredytacyjnej

Przewodniczący: dr hab. inż. Kazimierz Worwa, członek PKA

członkowie:

1. dr hab. inż. Andrzej Żak, ekspert PKA
2. dr hab. inż. Krystian Czernek, ekspert PKA
3. dr Łukasz Denys, ekspert PKA reprezentujący pracodawców
4. Rafał Koziołek, ekspert PKA reprezentujący studentów
5. mgr Wioletta Marszelewska, sekretarz zespołu oceniającego

1.2. Informacja o przebiegu oceny

Ocena jakości kształcenia na kierunku energetyka, prowadzonym na Politechnice Łódzkiej, została przeprowadzona z inicjatywy Polskiej Komisji Akredytacyjnej w ramach harmonogramu prac określonych przez Komisję na rok akademicki 2023/2024. Wizytacja została zrealizowana zgodnie z obowiązującą procedurą oceny programowej przeprowadzanej stacjonarnie z wykorzystaniem narzędzi komunikowania się na odległość.

PKA po raz drugi oceniała jakość kształcenia na wizytowanym kierunku. Poprzednia ocena programowa odbyła się w roku akademickim 2017/2018 i zakończyła wydaniem oceny pozytywnej (uchwała nr 81/2018 z dnia 8 marca 2018 r.).

Wizytację poprzedzono zapoznaniem się zespołu oceniającego PKA z raportem samooceny przekazanym przez władze Uczelni. Zespół odbył także spotkania organizacyjne w celu omówienia kwestii w nim przedstawionych, spraw wymagających wyjaśnienia z władzami Uczelni oraz szczegółowego harmonogramu przebiegu wizytacji.

Wizytacja rozpoczęła się od spotkania z kierownictwem Uczelni. W trakcie wizytacji odbyły się spotkania ze studentami, z przedstawicielami Samorządu Studenckiego i studenckiego ruchu naukowego, nauczycielami akademickimi prowadzącymi kształcenie na ocenianym kierunku, z osobami odpowiedzialnymi za doskonalenie jakości kształcenia, funkcjonowanie wewnętrznego systemu zapewnienia jakości kształcenia, publiczny dostęp do informacji oraz z przedstawicielami otoczenia społeczno-gospodarczego. Ponadto dokonano przeglądu wybranych prac dyplomowych i etapowych, przeprowadzono hospitację zajęć oraz dokonano przeglądu bazy dydaktycznej, wykorzystywanej w procesie dydaktycznym. Przed zakończeniem wizytacji dokonano oceny stopnia spełnienia kryteriów, sformułowano rekomendacje, 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

Nazwa kierunku studiów	energetyka	
Poziom studiów (studia pierwszego stopnia/studia drugiego stopnia/jednolite studia magisterskie)	studia pierwszego stopnia	
Profil studiów	ogólnoakademicki	
Forma studiów (stacjonarne/niestacjonarne)	studia stacjonarne	
Nazwa dyscypliny, do której został przyporządkowany kierunek	inżynieria mechaniczna (60%) automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne (40%)	
Liczba semestrów i liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie określona w programie studiów	7 semestrów / 210 ECTS	
Wymiar praktyk zawodowych ¹ /liczba punktów ECTS przyporządkowanych praktykom zawodowym (jeżeli program studiów przewiduje praktyki)	5 tygodni/100 godzin/4 ECTS	
Specjalności / specjalizacje realizowane w ramach kierunku studiów	<i>maszyny energetyczne</i> <i>elektroenergetyka</i>	
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	inżynier	
	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Liczba studentów kierunku	158	-
Liczba godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów ²	2715	-
Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów	108	-
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów	154	-
Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć do wyboru	65	-

¹ Proszę podać wymiar praktyk w miesiącach oraz w godzinach dydaktycznych.

² Liczbę godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów należy podać bez uwzględnienia liczby godzin praktyk zawodowych.

3. Propozycja oceny stopnia spełnienia szczegółowych kryteriów oceny programowej określona przez zespół oceniający PKA

Szczegółowe kryterium oceny programowej	Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium określona przez zespół oceniający PKA kryterium spełnione/ kryterium spełnione częściowo/ kryterium niespełnione
Kryterium 1. konstrukcja programu studiów: koncepcja, cele kształcenia i efekty uczenia się	kryterium spełnione
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	kryterium spełnione
Kryterium 3. przyjęcie na studia, weryfikacja osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się, zaliczanie poszczególnych semestrów i lat oraz dyplomowanie	kryterium spełnione
Kryterium 4. kompetencje, doświadczenie, kwalifikacje i liczebność kadry prowadzącej kształcenie oraz rozwój i doskonalenie kadry	kryterium spełnione
Kryterium 5. infrastruktura i zasoby edukacyjne wykorzystywane w realizacji programu studiów oraz ich doskonalenie	kryterium spełnione
Kryterium 6. współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym w konstruowaniu, realizacji i doskonaleniu programu studiów oraz jej wpływ na rozwój kierunku	kryterium spełnione
Kryterium 7. warunki i sposoby podnoszenia stopnia umiędzynarodowienia procesu kształcenia na kierunku	kryterium spełnione
Kryterium 8. wsparcie studentów w uczeniu się, rozwoju społecznym, naukowym lub zawodowym i wejściu na rynek pracy oraz rozwój i doskonalenie form wsparcia	kryterium spełnione
Kryterium 9. publiczny dostęp do informacji o programie studiów, warunkach jego realizacji i osiągniętych rezultatach	kryterium spełnione
Kryterium 10. polityka jakości, projektowanie, zatwierdzanie, monitorowanie, przegląd i doskonalenie programu studiów	kryterium spełnione

4. 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

Za organizację kształcenia na ocenianym kierunku studiów odpowiadają Wydział Mechaniczny (Instytut Maszyn Przepływowych) oraz Wydział Elektrotechniki, Elektroniki, Automatyki i Informatyki (Instytut Elektroenergetyki). Koncepcja kształcenia na kierunku energetyka jest ściśle powiązana z misją i strategią rozwoju Politechniki Łódzkiej na lata 2020 - 2025. Przyjęta strategia polega na realizacji koncepcji SAIL. Nazwa koncepcji jest akronimem od angielskich słów, określających cztery priorytety Politechniki Łódzkiej i definiujących jej obszary działań strategicznych: „S” (Science, Staff, Students), „A” (Awareness, Agility, Accountability), „I” (Internationalization, Innovation, Infrastructure), „L” (Learning, Linkage, Leadership). Koncepcja kształcenia wpisuje się w następujące cele strategiczne Uczelni:

- „Uzyskanie najwyższych kategorii i uprawnień naukowych w dyscyplinach, w których Uczelnia prowadzi badania”;
- „Zaangażowanie studentów w działalność naukową, społeczno-organizacyjną i sport akademicki”;
- „Zindywidualizowane podejście do studentów”;
- „Intensyfikacja umiędzynarodowienia społeczności akademickiej”;
- „Stymulowanie badań i działań innowacyjnych w powiązaniu z otoczeniem gospodarczym i społecznym”;
- „Rozwój infrastruktury ukierunkowany na nowoczesne kształcenie”;
- „Nowoczesne metody, innowacyjne programy oraz elastyczne ścieżki kształcenia”;
- „Integracja kształcenia i nauki”;
- „Propagowanie idei uczenia się przez całe życie”;
- „Rozwój współpracy z przedsiębiorcami oraz transfer i komercjalizacja technologii z uczelni do biznesu”.

Powiązanie koncepcji kształcenia na kierunku energetyka ze strategią Uczelni przejawia się między innymi w prowadzeniu i rozwoju badań naukowych w ścisłej współpracy z przemysłem polskim i zagranicznym, doskonaleniu nauki w obszarze energetyki, wszechstronnemu przygotowywaniu kadr dla praktyki gospodarczej oraz stałemu podnoszeniu poziomu naukowego własnych pracowników, kształceniu wysokokwalifikowanych kadr dla nowoczesnych przedsiębiorstw, zarówno lokalnych, jak i międzynarodowych, przygotowanych do twórczego i aktywnego uczestniczenia w życiu gospodarczym i społecznym w dobie gospodarki opartej na wiedzy, z uwzględnieniem jej kluczowych trendów.

Koncepcja kształcenia realizowana na ocenianym kierunku wpisuje się w dyscypliny naukowe, do których przyporządkowano kierunek, tj. inżynierię mechaniczną oraz automatykę, elektronikę, elektrotechnikę i technologie kosmiczne. Przyjęta koncepcja kształcenia zakłada przekazanie studentom kompleksowej wiedzy oraz wykształcenie umiejętności i kompetencji społecznych, w szczególności nabycie przez studentów wiedzy i umiejętności między innymi z zakresu: matematyki, technologii informatycznych, fizyki, chemii, nauk o materiałach, mechaniki technicznej, metrologii i pomiarów inżynierskich, grafiki inżynierskiej, materiałów konstrukcyjnych

i eksploatacyjnych, elektrotechniki i elektroniki, techniki wytwarzania, termodynamiki, wytrzymałości materiałów, projektowania elementów maszyn w środowisku 3D, mechaniki płynów, maszyn elektrycznych, metrologii wielkości elektrycznych, metod statystycznych w energetyce, drgań mechanicznych i dynamiki maszyn, podstaw analizy cyklu życia, podstaw konstrukcji maszyn, technologii i maszyn energetycznych, dynamiki gazów, podstaw automatyki, wytwarzania energii elektrycznej, przesyłania energii i techniki zabezpieczeń, gospodarki energetycznej, odnawialnych źródeł energii, fizyki jądrowej.

Uczelnia prowadzi działalność naukową, która jest powiązana z dyscyplinami naukowymi, do których przypisano oceniany kierunek studiów, a także koncepcją i celami kształcenia. Badania naukowe dotyczą między innymi:

- zaawansowanych analiz zjawisk przepływowych w sprężarkach;
- modelowania oraz badań eksperymentalnych turbin wiatrowych;
- zagadnień metrologicznych w odniesieniu do zjawisk niestacjonarnych (przepływy pulsacyjne w rurociągach);
- wymiany ciepła i zagadnień związanych z modelowaniem sieci elektroenergetycznych i rynkami energii;
- numerycznych obliczeń przepływowych kanałów hydraulicznych oraz układów łopatkowych realizowanych z wykorzystaniem nowoczesnego oprogramowania CFD;
- optymalizacji i modernizacji maszyn i urządzeń hydraulicznych;
- konstrukcji, modernizacji i badań pomp przepływowych;
- aerodynamiki oraz konstrukcji cieplnych maszyn przepływowych: turbin parowych i gazowych, sprężarek i dmuchaw oraz wentylatorów;
- badań teoretycznych i eksperymentalnych niekonwencjonalnych systemów łożyskowania maszyn przepływowych: dynamicznych łożysk gazowych, również w zastosowaniu dla maszyn budowanych w technologii MEMS, łożysk hydrodynamicznych o specjalnej geometrii, aktywnych łożysk magnetycznych;
- badań teoretycznych i eksperymentalnych uszczelnień dla maszyn przepływowych;
- projektowania, badań teoretycznych i eksperymentalnych systemów mechatronicznych, automatyki oraz sterowania maszyn i urządzeń;
- analiz teoretycznych, diagnostyki wibracyjnej oraz projektowania dynamiki układów wirujących maszyn i urządzeń przepływowych;
- termodynamiki i wymiany ciepła w zastosowaniu do procesów spalania, maszyn cieplnych, ogrzewnictwa, chłodnictwa i klimatyzacji oraz dynamicznie rozwijającego się segmentu pomp ciepła;
- pomiarów wielkości termodynamiczno-przepływowych oraz kinematycznych w przepływach ustalonych oraz nieustalonych (szybkodziennych);
- generacji rozproszonej;
- inteligentnych sieci elektroenergetyczne (smart grids);
- energetyki odnawialnej;
- automatyki zabezpieczeniowej;
- jakości i niezawodności energii elektrycznej;
- efektywności energetycznej;
- stanu pracy systemu elektroenergetycznego;
- oświetlenia elektrycznego.

Kierunki badawcze odpowiadają koncepcji i celom kształcenia na ocenianym kierunku studiów.

Koncepcja i cele kształcenia są zorientowane na potrzeby otoczenia społeczno-gospodarczego, w tym w szczególności zawodowego rynku pracy. Jednym z podstawowych założeń przyjętej koncepcji kształcenia jest uwzględnienie w programie studiów praktyk zawodowych. Uzyskane kwalifikacje zawodowe po ukończeniu studiów pierwszego stopnia umożliwiają absolwentom ubieganie się o zatrudnienie w branży energetycznej. Absolwenci mogą zdobywać zatrudnienie w przedsiębiorstwach zajmujących się projektowaniem, budową i eksploatacją systemów energetycznych, w zakładach związanych z wytwarzaniem i dystrybucją energii, w firmach projektowych i wykonawczych przemysłu petrochemicznego, urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych a także w firmach związanych z pomiarami i automatyką przemysłową. Przedstawiona sylwetka absolwenta, oprócz przekrojowego wykształcenia ukierunkowanego na umiejętności inżynierskie, uwzględnia również tzw. kompetencje miękkie, które przygotowują studenta do funkcjonowania na rynku pracy. Wśród nich szczególnie istotne są umiejętności: zdobywania nowej wiedzy i praktycznego jej wykorzystania, samokształcenia, pracy w zespole, komunikowania się z różnymi odbiorcami, posługiwania się językiem obcym.

Koncepcja i cele kształcenia zostały określone we współpracy z interesariuszami wewnętrznymi i zewnętrznymi. Przykładem wpływu otoczenia społeczno-gospodarczego na koncepcję kształcenia jest uwzględnienie w procesie kształcenia zagadnień związanych z eksploatacją maszyn energetycznych, diagnostyką maszyn energetycznych oraz eksploatacją i zarządzaniem w energetyce. Wpływ na koncepcję kształcenia mają także interesariusze wewnętrzni, zarówno nauczyciele akademicki, jak i studenci. Przykładem wpływu interesariuszy wewnętrznych na koncepcję kształcenia jest uwzględnienie w niej tematyki związanej z zastosowaniem narzędzi obliczeń inżynierskich takich jak Matlab.

Przy opracowywaniu koncepcji kształcenia, aktualizacji i bieżącej realizacji programu studiów uwzględniane są wnioski z obserwacji trendów rozwojowych w zakresie energetyki, zgodnie z doniesieniami krajowymi i zagranicznymi. Jest to możliwe dzięki mobilności nauczycieli, doświadczeniu wyniesionemu z pracy w instytucjach, przedsiębiorstwach i innych uczelniach.

W zbiorze efektów uczenia się dla kierunku energetyka prowadzonym na poziomie studiów pierwszego stopnia o profilu ogólnoakademickim sformułowano 4 efekty w obszarze wiedzy, 4 efekty w obszarze umiejętności oraz 2 w obszarze kompetencji społecznych. Efekty uczenia się są zgodne z aktualnym stanem wiedzy w dyscyplinach: inżynieria mechaniczna oraz automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne. Należy jednak zwrócić uwagę, iż kierunkowe efekty uczenia się sformułowano na bardzo wysokim poziomie ogólności, powodując, że w niektórych przypadkach nie są one specyficzne dla ocenianego kierunku i nie wskazują precyzyjnie na obszar zastosowań, np.: W0136A1_U02: „absolwent posiada umiejętności planowania i przeprowadzania badań eksperymentalnych, wykonywania pomiarów, analizy, interpretacji oraz oceny technicznej ich wyników”. Ponadto stwierdzono, że nie w każdym przypadku odpowiadają 6. poziomowi Polskiej Ramy Kwalifikacji, np. W0136A1_W01: „posiada wiedzę z zakresu metod wytwarzania, konwersji (...)”, W0136A1_W03: „dysponuje wiedzą w zakresie elektrotechniki i elektroniki (...)”, W0136A1_W04: „ma podstawową wiedzę w zakresie technik wytwarzania (...)”. Charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach systemu szkolnictwa wyższego i nauk określają, że student powinien pozyskać wiedzę „w zaawansowanym stopniu” (poziom 6). Rekomenduje się

dostosowanie opisu efektów uczenia się w programie studiów pierwszego stopnia do wymagań zgodnych z 6. poziomem Polskiej Ramy Kwalifikacji.

Pewną wątpliwość wzbudza również brak uwzględnienia w zbiorze kierunkowych efektów uczenia się aspektów wymaganych przez charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji, np. dotyczących wiedzy z zakresu podstaw ekonomicznych, prawnych i innych uwarunkowań różnych rodzajów działań.

Stwierdzono również pewną niepoprawność językową w zapisie efektów uczenia się. Np. zakresie kompetencji społecznych dla wszystkich efektów przyjęto, że „Absolwent jest gotów do”, a następnie sformułowano efekty będące kontynuacją tej frazy, gdzie zapisano „potrafi efektywnie pracować w zespole, wcielać się w rolę (...)”. Podobna sytuacja występuje w przypadku efektów uczenia się w zakresie wiedzy. Należy także podkreślić, że sformułowanie efektów uczenia się w zakresie kompetencji społecznych wskazuje na nabywanie umiejętności (sformułowano je z użyciem słowa „potrafi”). Rekomenduje się przeformułowanie efektów uczenia się w taki sposób, aby wyeliminować wskazywane zastrzeżenia. Niezależnie od powyższego efekty uczenia się są możliwe do osiągnięcia i sformułowane w sposób pozwalający na stworzenie systemu ich weryfikacji.

Przyjęte kierunkowe efekty uczenia się uwzględniają w szczególności umiejętności związane z posługiwaniem się językiem (np.: W0136A1_U04: „posiada umiejętność zdobywania nowej wiedzy (w tym ze źródeł obcojęzycznych)...”), jednakże Uczelnia nie wskazuje poziomu zaawansowania umiejętności językowych, jakie absolwent powinien osiągnąć, tj. poziomu B2 zgodnie z Europejskim Systemem Opisu Kształcenia Językowego. Rekomenduje się uzupełnienie opisu kierunkowych efektów uczenia się o efekt z zakresu znajomości języka obcego na poziomie B2, zgodnie z zapisami określonymi w załączniku do rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6–8 Polskiej Ramy Kwalifikacji.

Efekty uczenia się uwzględniają umiejętności i kompetencje społeczne niezbędne w działalności naukowej, właściwej dla ocenianego kierunku (np.: W0136A1_U04: „posiada umiejętność zdobywania nowej wiedzy (w tym ze źródeł obcojęzycznych), stosując różne techniki uczenia się (w tym samokształcenie) i praktycznego wykorzystywania pozyskanej wiedzy”). W zbiorze efektów uczenia się określonych dla ocenianego kierunku uwzględniono efekty związane ze zdobywaniem przez studentów umiejętności badawczych właściwych dla zakresu działalności naukowej odpowiadającej ocenianemu kierunkowi (np.: W0136A1_U02: „posiada umiejętności planowania i przeprowadzania badań eksperymentalnych, wykonywania pomiarów, analizy, interpretacji oraz oceny technicznej ich wyników”) oraz kompetencji społecznych niezbędnych na rynku pracy oraz w dalszej edukacji (np.: W0136A1_K01: „potrafi efektywnie pracować w zespole, wcielać się w rolę lidera, określać cele, formułować zadania i realizować je, przy zachowaniu zasad etyki i odpowiedzialności zawodowej”).

Kluczowe kompetencje inżynierskie zdefiniowane w ramach efektów uczenia się na ocenianym kierunku energetyka związane są z typowymi oczekiwaniami i zapotrzebowaniem rynku pracy, takimi jak: wiedza z zakresu metod wytwarzania, konwersji oraz przesyłu energii pochodzącej zarówno ze źródeł konwencjonalnych jak i odnawialnych, umiejętność identyfikowania, formułowania i rozwiązywania podstawowych problemów inżynierskich.

Efekty uczenia się, przyjęte dla ocenianego kierunku, uwzględniają pełny zakres efektów uczenia się dla studiów o profilu ogólnoakademickim, prowadzących do uzyskania kompetencji inżynierskich. Przykładem może być efekt W0136A1_U03: „potrafi stosować modele matematyczne (analityczne,

empiryczne, numeryczne) oraz wykonywać obliczenia i symulacje numeryczne podstawowych zjawisk i procesów występujących w energetyce”.

Analiza kierunkowych efektów uczenia się i efektów przypisanych do zajęć pozwala uznać, iż są one sformułowane w sposób zrozumiały, określający specyficzne kompetencje, jakie student powinien osiągnąć, pozwalający na stworzenie systemu ich weryfikacji.

Zalecenia dotyczące kryterium 1 wymienione w uchwale Prezydium PKA w sprawie oceny programowej na kierunku studiów, która poprzedziła bieżącą ocenę (jeśli dotyczy)

Nie dotyczy

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 1 (kryterium spełnione/ kryterium spełnione częściowo/ kryterium niespełnione)

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Koncepcja i cele kształcenia są zgodne ze strategią Uczelni oraz polityką jakości, a także mieszczą się w dyscyplinach, do których kierunek jest przyporządkowany, tj. inżynieria mechaniczna oraz automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne. Koncepcja i cele kształcenia są związane z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w ww. dyscyplinach oraz są zorientowane na potrzeby otoczenia społeczno-gospodarczego, w tym w szczególności zawodowego rynku pracy. Koncepcja i cele kształcenia zostały określone we współpracy z interesariuszami wewnętrznymi i zewnętrznymi. Efekty uczenia się są zgodne z koncepcją i celami kształcenia oraz profilem ogólnoakademickim oraz, w większości, są zgodne z 6 poziomem Polskiej Ramy Kwalifikacji. Uwzględniają one w szczególności kompetencje badawcze, komunikowania się w języku obcym i kompetencje społeczne niezbędne na rynku pracy i w działalności naukowej. Określone dla studiów pierwszego stopnia efekty uczenia się zawierają pełny zakres efektów umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich. Efekty uczenia się są możliwe do osiągnięcia i sformułowane w sposób zrozumiały, pozwalający na stworzenie systemu ich weryfikacji.

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

Zalecenia

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 2

Treści programowe są zgodne z aktualnym stanem wiedzy i metodyki badań w dyscyplinach: inżynieria mechaniczna oraz automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne, do

których przyporządkowano oceniany kierunek energetyka. Ponadto treści programowe są zgodne z efektami uczenia się określonymi dla poszczególnych zajęć, a także uwzględniają najnowszą wiedzę z zakresu dyscyplin, do których odnoszą się efekty uczenia się.

Dla przykładu treści w ramach zajęć *elektrotechnika i elektronika I* obejmują: prąd elektryczny, wielkości elektryczne i jednostki, rodzaje prądów i napięć, elementy obwodów elektrycznych, magazynowanie i rozpraszanie energii w elementach, źródło napięcia i prądu, podstawy topologii obwodów, energia i moc prądu stałego, metody obliczania obwodów elektrycznych: metoda praw Kirchhoffa, przekształcania obwodów, superpozycji, metoda potencjałowa węzłowych, twierdzenie Thevenina, pole elektromagnetyczne - podstawowe wielkości i zależności, indukcja elektromagnetyczna, siły w polu magnetycznym, indukcyjność własna i wzajemna, obwody magnetyczne, obwody liniowe prądu sinusoidalnego i wielkości charakteryzujące przebiegi sinusoidalne, elementy RLC w obwodach prądu stałego i przemiennego, prawo Ohma, prawa Kirchhoffa w obwodach prądu stałego i przemiennego, zależności energetyczne w obwodzie elektrycznym, moc i energia w obwodach prądu sinusoidalnego, współczynnik mocy, metoda symboliczna, impedancja i admitancja, wykresy wskazowe, rezonans, układy trójfazowe, połączenie w gwiazdę i trójkąt, wytwarzanie, przesyłanie i rozdział energii elektrycznej, system elektroenergetyczny, stany przejściowe w obwodach pierwszego rzędu (RL, RC), przy wymuszeniu stałym i sinusoidalnym, charakterystyka stanu przejściowego w obwodach drugiego rzędu (RLC), półprzewodniki, złącze p-n, diody półprzewodnikowe, prostowniki, dioda Zenera, stabilizator, elementy optoelektroniczne, tranzystory bipolarne i polowe, układy zawierające tranzystory, wzmacniacze operacyjne, filtry aktywne, układy cyfrowe, bramki logiczne, złożone układy logiczne, projektowanie układów logicznych kombinacyjnych (tablice Karnough), układy sekwencyjne, przerzutniki, rejestry, liczniki, zegary, przetworniki AC/CA, zakłócenia w układach analogowych i cyfrowych. Pozwala to na osiągnięcie efektów: „Student potrafi rozpoznać i analizować zjawiska zachodzące w układach trójfazowych a także opisać podstawowe zagadnienia związane z wytwarzaniem i rozdziałem energii elektrycznej”, „Student potrafi opisać budowę i podstawy działanie oraz warunki doboru i eksploatacji instalacji i urządzeń elektroenergetycznych” oraz „Student potrafi wyjaśnić zasady działania diod półprzewodnikowych oraz tranzystorów bipolarnych i polowych, wzmacniaczy operacyjnych, układów cyfrowych”.

Ponadto treści programowe uwzględniają współczesne rozwiązania stosowane w środowisku pracy inżyniera. Dla przykładu, w ramach zajęć *maszyny elektryczne II* w treściach poruszana jest taka tematyka jak: przygotowanie do ruchu maszyny elektrycznej prądu stałego i przemiennego, porównanie właściwości prądnic i silników: obcowzbudnych, bocznikowych i szeregowo-bocznikowych i szeregowych, regulacja prędkości obrotowej w silniku bocznikowym prądu stałego, podstawowe parametry transformatorów trójfazowych, praca równoległa transformatorów, synchronizacja i współpraca maszyny synchronicznej z siecią elektroenergetyczną, zabezpieczenia silników indukcyjnych, podstawowe parametry i właściwości silnika indukcyjnego o wirniku pierścieniowym, regulacja prędkości obrotowej trójfazowego silnika indukcyjnego klatkowego, badanie silnika liniowego wykorzystywanego w napędach trakcyjnych.

Stacjonarne studia pierwszego stopnia trwają 7 semestrów i przypisano im 210 punktów ECTS (2715 godzin zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia). W ramach studiów pierwszego stopnia na kierunku energetyka wyodrębniono dwie specjalności: *elektroenergetyka* oraz *maszyny energetyczne*. Czas trwania studiów oraz nakład pracy mierzony łączną liczbą punktów ECTS koniecznych do ukończenia studiów są poprawnie oszacowane i umożliwiają osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się.

Liczba godzin zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów określona w programie studiów umożliwia osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się określonych dla ocenianego kierunku. Zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia przypisano 108 (51,4%) punktów. Spełniony jest zatem warunek, zgodnie z którym w przypadku studiów stacjonarnych co najmniej połowa liczby punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana jest w ramach zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów.

Sekwencja zajęć w ramach harmonogramu realizacji programu studiów zapewnia osiągnięcie przez studentów wszystkich efektów uczenia się.

Uczelnia wykazała, iż na ocenianym kierunku liczba punktów ECTS przypisana zajęciom do wyboru wynosi 65 (31%) punktów ECTS koniecznych do ukończenia studiów. Studenci kształtują swoją ścieżkę kształcenia przede wszystkim poprzez wybór specjalności, ale również poprzez wybór zajęć w ramach dwóch bloków zajęć obieralnych. Wśród tych zajęć są obecne: *podstawy numerycznych metod mechaniki płynów, wysokosprawne bloki energetyczne, układy kogeneracyjne, ogrzewnictwo i klimatyzacja, podstawy projektowania urządzeń chłodniczych, energetyka jądrowa, energoelektronika, technologie zasobnikowe w energetyce, sterowniki programowalne, automatyzacja systemów energetycznych, lotnicze silniki turbinowe, podstawy numerycznych metod wymiany ciepła, aparaty elektroenergetyczne, elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa, inżynieria wysokich napięć, optymalizacja w energetyce, silniki spalinowe, urządzenia chłodnicze i pompy ciepła, diagnostyka systemów sterowania w elektrowniach*. Ponadto studenci dokonują wyboru tematyki realizowanego projektu w ramach zajęć: *podstawy konstrukcji maszyn - projekt I, podstawy konstrukcji maszyn - projekt II, projekt kompetencyjny, projekt kierunkowy (moduł sumatywny)* a także języka obcego (*angielski, niemiecki, hiszpański, włoski, francuski, rosyjski*) i tematyki pracy dyplomowej. Uczelnia do grupy zajęć do wyboru zalicza również praktyki. Pierwsza część praktyk (3 tygodnie, 2 pkt ECTS) prowadzi do osiągnięcia przez wszystkich studentów tych samych efektów, natomiast druga część realizowana po 6 semestrze (3 tygodnie, 2 pkt. ECTS) jest ściśle związana z realizowaną przez studentów specjalnością, w związku z czym studenci osiągają odmienne efekty uczenia się, charakterystyczne dla danej specjalności. W związku z powyższym rekomenduje się rezygnację z zaliczenia praktyk do grupy zajęć do wyboru w sytuacji, w której studenci osiągają te same efekty uczenia się. Niezależnie od powyższego liczba punktów ECTS przypisana zajęciom do wyboru spełnia wymagania określone w § 3 ust. 3 rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 27 września 2018 r. w sprawie studiów (Dz. U. z 2021 r. poz. 661, z późn. zm.), zgodnie z którym program studiów umożliwia studentowi wybór zajęć, którym przypisano punkty ECTS w wymiarze nie mniejszym niż 30% liczby punktów ECTS i wynosi 30%.

W harmonogramie realizacji programu studiów uwzględniono zajęcia z dziedziny nauk społecznych lub humanistycznych, którym przypisano łącznie 6 punktów ECTS, co spełnia wymóg określony w § 3 ust. 1 pkt 7 rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 27 września 2018 r. w sprawie studiów. Do zajęć tych zaliczono: *bezpieczeństwo pracy i ergonomia, przedsiębiorczość, ochrona własności intelektualnej i transfer technologii, ochrona środowiska w energetyce, podstawy zarządzania projektami*.

Harmonogram realizacji programu studiów zawiera zajęcia związane z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową, którym przypisano 154 punkty ECTS (73,3%). Wymiar ten, spełnia warunek, zgodnie z którym program studiów obejmuje zajęcia związane z prowadzoną w Uczelni działalnością

naukową w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS. Zajęcia te to między innymi: *nauka o materiałach, mechanika techniczna, metrologia i pomiary inżynierskie, materiały konstrukcyjne i eksploatacyjne, elektrotechnika i elektronika, techniki wytwarzania, termodynamika, wytrzymałość materiałów, projektowanie elementów maszyn w środowisku 3D, mechanika płynów, maszyny elektryczne, metrologia wielkości elektrycznych, metody statystyczne w energetyce, drgania mechaniczne i dynamika maszyn, technologie i maszyny energetyczne, dynamika gazów, podstawy automatyki, wytwarzanie energii elektrycznej, przesyłanie energii i techniki zabezpieczeń, Finite Element Method (metoda elementów skończonych), gospodarka energetyczna, odnawialne źródła energii.*

Harmonogram realizacji programu studiów obejmuje zajęcia poświęcone kształceniu w zakresie znajomości języka obcego w wymiarze 120 godzin (9 punktów ECTS). Ponadto program studiów przewiduje zajęcia prowadzone w języku angielskim tj.: *Finite Element Method*. Studenci korzystają także z literatury w języku angielskim, co sprzyja doskonaleniu ich umiejętności językowych. Pozwala to na osiągnięcie przez absolwentów kierunku studiów pierwszego stopnia poziomu B2 ESOKJ.

Program studiów pierwszego stopnia przewiduje realizację zajęć z wychowania fizycznego w wymiarze 90 godzin, semestrach od drugiego do czwartego, którym nie przypisano punktów ECTS. Jest to zgodne z obowiązującymi przepisami w tym zakresie.

Wśród stosowanych form zajęć przeważają zajęcia ćwiczeniowe: projektowe, laboratoryjne, audytoryjne i seminaryjne, które uzupełniane są wykładami informacyjnymi i problemowymi. Trafność doboru, zróżnicowanie form zajęć dydaktycznych oraz proporcje liczby godzin przypisanych poszczególnym formom (zajęcia realizowane jako wykład stanowią ok. 43% wszystkich zajęć, jako ćwiczenia ok. 23%, jako laboratoria ok. 15% oraz jako projekty ok. 16%), w powiązaniu z formami zajęć, zapewniają osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się.

Podczas realizacji programu studiów na ocenianym kierunku wykorzystywane są następujące metody kształcenia:

- w odniesieniu do wykładów są to powszechnie stosowane metody asymilacji wiedzy: podające, opisujące (słowne, akroamatyczne), oglądowe i eksponujące, wspierane pokazem (w głównej mierze prezentacjami multimedialnymi), w wielu przypadkach problemowe z elementami dyskusji, służące przedstawianiu zjawisk, mechanizmów, metod, technik, technologii, rozwiązań inżynierskich dotyczących energetyki;

- w odniesieniu do ćwiczeń są to zarówno metody asymilacji jak i samodzielnego dochodzenia do wiedzy, np. oglądowe, problemowe i praktyczne (w przypadku ćwiczeń mających charakter zajęć audytoryjnych i pokazowych), oparte na działaniu praktycznym (w przypadku zajęć laboratoryjnych i projektowych, na których zadania praktyczne rozwiązywane są indywidualnie i zespołowo), pracy (w przypadku praktyki zawodowej) i problemowe kształtujące kompetencje badawcze (w przypadku zajęć seminaryjnych angażujących studentów w dyskusje prowadzące do indywidualnego i zespołowego rozwiązania postawionego problemu).

Stosowanie metod dydaktycznych przyjętych w realizacji zajęć laboratoryjnych polega na wspieranym przez nauczyciela procesie samodzielnego i zespołowego wykonywania przez studentów powierzonych zadań eksperymentalnych o charakterze naukowym i praktycznym, uczenia się korzystania z aparatury badawczej, opracowania uzyskanych wyników oraz formułowania wniosków. Stosowane metody dydaktyczne w tym zakresie zapewniają prawidłowe przygotowanie studentów

do wykonywania zawodu inżyniera w przedsiębiorstwach z branży energetyki, jak również jednostkach prowadzących działalność naukowo-badawczą. Równie ważną, z punktu widzenia nabywania umiejętności badawczych i praktycznych oraz kompetencji inżynierskich, jest stosowanie metody projektu, która polega na wspieranym lub samodzielnym lub zespołowym wykonywaniu zadań o charakterze twórczym i uczeniu się korzystania z oprogramowania komputerowego, wspomagającego działalność naukową i inżynierską w codziennej praktyce zawodowej. Niezbędną podbudowę teoretyczną zapewniają metody dydaktyczne wykorzystywane podczas realizacji wykładów i ćwiczeń audytoryjnych. Stwierdza się, że stosowane metody kształcenia są różnorodne, specyficzne i zapewniają osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się.

Analiza przykładowych powiązań metod dydaktycznych oraz efektów uczenia się, a także przykładów metod prowadzących do osiągania przez studentów kompetencji naukowych upoważnia do stwierdzenia, że przypisane do programu studiów ocenianego kierunku i stosowane w realizacji zajęć metody kształcenia uwzględniają najnowsze osiągnięcia dydaktyki akademickiej, a w nauczaniu i uczeniu się są stosowane właściwie dobrane środki i narzędzia dydaktyczne. Stymulują one studentów do samodzielności, pełnienia aktywnej roli w procesie uczenia się i zapewniają przygotowanie do działalności naukowej na studiach pierwszego stopnia.

W nauce języka obcego na studiach pierwszego stopnia wykorzystywane są metody bezpośrednie, gramatyczno-tłumaczeniowe, kognitywne, związane z pracą indywidualną oraz zespołową (w zakresie mówienia, słuchania, czytania i pisania), w tym dyskusje i prezentacje. Umożliwiają one uzyskanie kompetencji w zakresie opanowania języka obcego co najmniej na poziomie B2.

Na ocenianym kierunku zapewnione jest dostosowanie metod kształcenia do indywidualnych potrzeb studentów, w tym potrzeb studentów z niepełnosprawnością, umożliwiając im realizację indywidualnej ścieżki kształcenia. Zasady indywidualizacji metod kształcenia sformalizowane są obowiązującymi w Uczelni wewnętrznymi aktami prawnymi (regulamin studiów) i przewidują dostosowywanie metod kształcenia w ramach m.in. indywidualnej organizacji studiów. Wszystkie formy indywidualizacji metod kształcenia zachowują osiąganie przez studentów pełnego wolumenu efektów uczenia się zdefiniowanego dla ocenianego kierunku.

W procesie uczenia się i nauczania studentów kierunku energetyka techniki kształcenia na odległość są wykorzystywane jedynie pomocniczo, między innymi do przekazywania materiałów do zajęć, informacji organizacyjnych, organizacji konsultacji.

W formie e-learningu prowadzone są jedynie wykłady z zajęć *technologie informatyczne I* w wymiarze 15 godzin oraz *technologie informatyczne II* w wymiarze 15 godzin. Materiały e-learningowe są dostępne dla studentów na zewnętrznym serwerze Navoica. Materiały zostały przygotowane przy udziale pracowników Uczelni, z podziałem na moduły tematyczne, a każdy z modułów zawiera powtórzenia i krótkie testy. Całość kończy test ogólny. Odbycie całego kursu jest potwierdzane przez system i stanowi wymaganą część do zaliczenia zajęć. Sprawdzenie efektów uczenia się z części teoretycznej jest dodatkowo weryfikowane w pracowniach Uczelni.

Praktyki studenckie stanowią integralną część procesu kształcenia, umożliwiając kompleksowe przygotowanie studentów kierunku energetyka do przyszłej pracy zawodowej. Program praktyk studenckich zawiera cele praktyk ich wymiar oraz efekty uczenia się, które student powinien osiągnąć.

Praktyki dla kierunku energetyka na studiach pierwszego stopnia trwają łącznie 6 tygodni, przy czym realizowane są w dwóch etapach, tzn.: na IV semestrze jako praktyki ogólnoinżynierskie (trwające 3

tygodnie) i na VI semestrze, jako praktyki specjalistyczne (trwające 3 tygodnie). Łączna liczba przyporządkowanych punktów ECTS dla praktyk studenckich wynosi 4.

Organizację praktyk oraz związane z nimi prawa i obowiązki studenta podmiotu przyjmującego na praktyki unormowane zostały przez Uczelnię w regulaminie studenckich praktyk zawodowych oraz zasadach organizacji praktyk na Wydziale Mechanicznym, a ich plan jest przygotowywany według wytycznych Uczelni. Treści programowe określone dla praktyk, wymiar praktyk i umiejscowienie w harmonogramie realizacji programu studiów zapewniają osiągnięcie zakładanych efektów uczenia się.

Efekty uczenia się przypisane dla praktyk zawodowych są zgodne z efektami przypisanymi dla pozostałych zajęć. Zakładane efekty uczenia się oraz sposoby ich weryfikacji zostały określone w karcie zajęć *praktyki ogólnoinżynierskie* oraz w karcie zajęć *praktyki specjalistyczne*.

Studenci wybierając miejsce praktyk mogą skorzystać z miejsc praktyk oferowanych przez Uczelnię lub wybrać praktykę indywidualnie. Uczelnia posiada sformalizowane porozumienia z pracodawcami w sprawie realizacji praktyk zawodowych. Praktyki zawodowe odbywają się w zakładach pracy, których infrastruktura i wyposażenie muszą umożliwić spełnienie ramowego programu praktyk. Do realizacji praktyk studenci energetyki wybierają firmy o profilu związanym z kierunkiem. Są to na przykład: Veolia Energia S.A. (największy dostawca ciepła systemowego i energii elektrycznej w regionie łódzkim), WindTAK sp. z o.o. (spółka z obszaru energetyki wiatrowej), Integrotech sp. z o.o. (producent systemów pomiarowych i automatyki przemysłowej dla gazownictwa), INWAT sp. z o.o. (pomiar i modernizacje w energetyce), Vibroson sp. z o.o. (produkcja i modernizacje wentylatorów), ZREW Transformatory (jeden z największych w kraju producentów transformatorów) itd. Liczba miejsc praktyk oferowana studentom ocenianego kierunku jest wystarczająca. Uczelnia przy organizacji praktyk kooperuje z wieloma podmiotami z branży energetycznej i mechanicznej. Każdy wybór przez studenta miejsca odbywania praktyk zawodowych był zatwierdzany przez opiekuna praktyk, w oparciu o przyjęte kryteria jakościowe. W przypadku praktyk organizowanych przez Uczelnię, weryfikacja ww. kryteriów następuje w ramach bezpośrednich wizyt, rozmów i ustaleń w zakładach pracy. W przypadku praktyk indywidualnych, opiekun praktyk ocenia zaproponowany przez studenta zakład na podstawie przedłożonego przez zakład harmonogramu praktyk, w którym oprócz przebiegu praktyk są zawarte informacje szczegółowe dotyczące maszyn, urządzeń, pomocy i programów komputerowych, z którymi będzie zapoznawany student. Dodatkową formą oceny zakładu był podawany w harmonogramie temat sprawozdania, w którym student winien przedstawić opis rozwiązania problemu inżynierskiego.

Infrastruktura zakładów, do których kierowani byli studenci na praktyki, zależna była od typu prowadzonej działalności i wielkości realizowanej produkcji. Maszyny i urządzenia technologiczne, stosowany sprzęt i oprogramowanie komputerowe odpowiadały specyfice zakładu oraz realizowanym procesom technologicznym. W skład infrastruktury zakładów, w których zrealizowano praktyki studenckie dla ocenianego kierunku wchodziły: Internet z dostępem do programów na licencji sieciowej, stanowiskowe programy do komputerowego wspomagania projektowania i wytwarzania (CAD, CAM) wykorzystywane w działach konstrukcyjnych i technologicznych; linie montażowe, zautomatyzowane stanowiska produkcyjne, konwencjonalne i sterowane numerycznie maszyny i urządzenia technologiczne; warsztatowe i laboratoryjne zaplecze pomiarowo-kontrolne (pomiar wielkości geometrycznych, ocena właściwości i struktury materiałów, stanowiska testowania i diagnostyki urządzeń). Wyposażenie miejsc praktyk gwarantuje prawidłową realizację praktyk i jest zgodne z procesem uczenia się, umożliwiając studentom osiągnięcie efektów uczenia się oraz właściwy przebieg praktyk.

W dwóch ostatnich latach studenci odbywali praktyki ogólnoinżynierskie zarówno w małych i średnich przedsiębiorstwach o charakterze lokalnym, jak i w dużych przedsiębiorstwach związanych z takimi gałęziami przemysłu jak: produkcja środków transportu, produkcja sprzętu AGD, produkcja aparatury kontrolno-pomiarowej czy branża energetyczna. Natomiast praktyki specjalistyczne odbywały się w firmach sensu stricto związanych z energetyką i miały na celu praktyczne zaznajomienie studentów z zagadnieniami związanymi z konstrukcją i eksploatacją maszyn przepływowych oraz urządzeń elektroenergetycznych. Do praktyk specjalistycznych przypisano te same efekty uczenia się, co w przypadku praktyk ogólnoinżynierskich, jednak zakres tematyczny jest inny, musi on wiązać się z realizowaną przez studenta specjalnością.

Dokumentacja praktyk studenckich obejmuje: porozumienie w zakresie organizacji i prowadzenia praktyk studenckich studentów PŁ, szczegółowy program praktyk wraz z charakterystyką zakładu, kartę praktyk, szczegółowe sprawozdanie z odbycia praktyk, potwierdzenie odbycia praktyki studenckiej. O zaliczeniu praktyki decyduje prodziekan lub inny upoważniony przez Rektora pracownik Uczelni.

Podstawowym narzędziem kontroli osiągnięcia efektów uczenia się w zakresie praktyk zawodowych jest analiza dokumentacji praktyk prowadzona i gromadzona w sposób określony w regulaminie studenckich praktyk zawodowych, która opisuje przebieg praktyki, w tym wskazuje na zrealizowane zadania i uzyskane efekty uczenia się. Opiekun praktyk nadzoruje jakość i rzetelność odbywania przez studenta praktyk. Opiekun praktyki z ramienia Uczelni weryfikuje przedstawioną przez studenta dokumentację i dokonuje analizy złożonej przez studenta dokumentacji, w zakresie realizacji przez studenta zakładanych efektów uczenia się. Proces oceny praktyki ma charakter kompleksowy i jest powiązany z oceną stopnia osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się.

Uczelnia prowadzi hospitacje praktyki. Hospitacje praktyk przeprowadza opiekun wyznaczony przez Dziekana. Podczas hospitacji przeprowadzana jest rozmowa z przedstawicielami instytucji, w tym z opiekunem praktyki ze strony pracodawcy, a także ze studentem.

Kompetencje i doświadczenie oraz kwalifikacje merytoryczne opiekuna praktyk są odpowiednie, aby zapewnić właściwy poziom nadzoru nad realizacją praktyk.

Praktyki studenckie podlegają procesowi ewaluacji celem monitorowania i podnoszenia jakości procesu realizacji studenckich praktyk zawodowych na poziomie organizacyjnym i merytorycznym.

Harmonogram zajęć dydaktycznych na ocenianym kierunku zapewnia osiągnięcie zakładanych efektów uczenia się. Zajęcia na studiach stacjonarnych odbywają się od poniedziałku do piątku, od godz. 8.15 do 21.00 w blokach najczęściej dwu i trzygodzinnych z piętnastominutowymi przerwami między zajęciami. Zajęcia są rozłożone w miarę równomiernie, a między zajęciami rzadko występują dłuższe okienka. Rozplanowanie zajęć sprzyja efektywnemu wykorzystaniu czasu przeznaczonego na udział w zajęciach i samodzielne uczenie się.

Organizację procesu sprawdzania i oceny efektów uczenia się reguluje kalendarz roku akademickiego. W kalendarzu określone są między innymi: terminy zajęć semestru zimowego i letniego, terminy wakacji zimowych, wiosennych i letnich, terminy sesji egzaminacyjnych, wakacji zimowych i letnich, ferii wiosennych, przerw świątecznych oraz dodatkowych dni wolnych od zajęć. Sesja zimowa podstawowa trwa dwa tygodnie zaś poprawkowe nieco ponad tydzień. Czas przeznaczony na sprawdzanie i ocenę efektów uczenia się umożliwia weryfikację wszystkich efektów uczenia się oraz dostarczenie studentom informacji zwrotnej o uzyskanych efektach.

Zalecenia dotyczące kryterium 2 wymienione w uchwale Prezydium PKA w sprawie oceny programowej na kierunku studiów, która poprzedziła bieżącą ocenę (jeśli dotyczy)

Nie dotyczy

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 2 (kryterium spełnione/ kryterium spełnione częściowo/ kryterium niespełnione)

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Treści programowe są zgodne z efektami uczenia się oraz z aktualnym stanem wiedzy i metodyki badań w dyscyplinach inżynieria mechaniczna oraz automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne, do których kierunku jest przyporządkowany, jak również z zakresem działalności naukowej Uczelni w tych dyscyplinach.

Treści programowe są kompleksowe i specyficzne dla zajęć tworzących program studiów pierwszego stopnia i zapewniają uzyskanie wszystkich efektów uczenia się. Czas trwania studiów, nakład pracy mierzony łączną liczbą punktów ECTS konieczny do ukończenia studiów są poprawnie oszacowane i zapewniają osiągnięcie przez studentów wszystkich efektów uczenia się. Nakład pracy niezbędny do osiągnięcia efektów uczenia się, wyrażony punktami ECTS w stosunku do szacowanego czasu pracy studenta, jest poprawnie określony. Liczba punktów ECTS wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów na studiach stacjonarnych określona w programie studiów spełnia wymagania określone w obowiązujących przepisach. Sekwencja zajęć, a także dobór form zajęć i proporcje liczby godzin zajęć realizowanych w poszczególnych formach zapewniają osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się. Harmonogram realizacji programu studiów umożliwia wybór zajęć zgodnie z obowiązującymi przepisami według zasad, które pozwalają studentom na elastyczne kształtowanie ścieżki kształcenia. Harmonogram realizacji programu studiów obejmuje zajęcia związane z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinach, do których został przyporządkowany kierunek, w wymaganym wymiarze punktów ECTS. Obejmuje również zajęcia poświęcone kształceniu w zakresie znajomości języka obcego, a także zajęcia z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych, w wymaganym przepisami wymiarze.

Metody kształcenia są różnorodne, specyficzne i zapewniają osiągnięcie przez studentów wszystkich efektów uczenia się. Metody kształcenia stymulują studentów do samodzielności i pełnienia aktywnej roli w procesie uczenia się.

Program praktyk, w tym wymiar, sposoby dokumentowania przebiegu praktyk, dobór miejsc odbywania praktyk, kompetencje, doświadczenie i kwalifikacje opiekunów praktyk, infrastruktura i wyposażenie miejsc odbywania praktyk umożliwiają osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się oraz prawidłową realizację praktyk.

Czas przeznaczony na sprawdzanie i ocenę efektów uczenia się umożliwia weryfikację wszystkich efektów oraz dostarczenie studentom informacji zwrotnej o uzyskanych efektach.

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

Zalecenia

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 3

System rekrutacji kandydatów na studia wynika z corocznych uchwał Senatu Uczelni. Zasady rekrutacji są przejrzyste i zrozumiałe oraz zapewniają równość kandydatów w dostępie do studiowania. Podstawą kwalifikacji na studia pierwszego stopnia są wyniki egzaminu dojrzałości uzyskane przez kandydata w części pisemnej z następujących przedmiotów: *matematyka, język obcy oraz, do wyboru, fizyka lub chemia*. Dodatkowo w przypadku kandydatów legitymujących się dyplomem zawodowym albo dyplomem potwierdzającym kwalifikacje zawodowe w zawodzie nauczonym na poziomie technika, przedmiot dodatkowy może zostać zastąpiony dyplomem zawodowym lub dyplomem potwierdzającym kwalifikacje zawodowe, wynik na dyplomie traktowany jest jak rozszerzenie. Laureatom i finalistom niektórych turniejów i konkursów przyznaje się preferencje w procesie rekrutacji w postaci pomijania rankingu. W procesie rekrutacji kandydatom udostępniana jest informacja związana z kształceniem z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość. Osoby zainteresowane podjęciem studiów otrzymują informacje o infrastrukturze informatycznej, aplikacjach wykorzystywanych w procesie nauczania zdalnego oraz kompetencjach cyfrowych, jakie powinni posiadać, by osiągnąć zakładane efekty uczenia się.

Procedury dotyczące procesu rekrutacyjnego na studia są zrozumiałe, a proces rekrutacji jest sprawiedliwy i gwarantuje przyjęcie kandydatów na studia posiadających wstępną wiedzę i umiejętności na poziomie niezbędnym do osiągnięcia efektów uczenia się.

Zasady, warunki i tryb potwierdzania efektów uczenia się uzyskanych poza systemem studiów, określa uchwała Senatu Politechniki Łódzkiej. Przyjęte procedury umożliwiają identyfikację efektów uczenia się uzyskanych poza systemem studiów oraz ocenę ich adekwatności do efektów założonych dla kierunku energetyka. Procedura określa sposób przeprowadzenia formalnej weryfikacji posiadanego przez kandydata zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, uzyskanych poza systemem studiów. W wyniku postępowania może zostać potwierdzona zbieżność uzyskanych efektów uczenia się z efektami uczenia określonymi w programie studiów w stopniu umożliwiającym zaliczenie określonych modułów/zajęć i praktyk wraz z przypisanymi do nich punktami ECTS. Zakres potwierdzania, sposób weryfikacji efektów uczenia się oraz ustalenie oceny końcowej są zgodne z kartą zajęć, aktualną dla obowiązującego cyklu kształcenia. Warunki i procedury potwierdzania efektów uczenia się uzyskanych poza systemem studiów zapewniają możliwość identyfikacji efektów uczenia się uzyskanych poza systemem studiów oraz oceny ich adekwatności w zakresie odpowiadającym efektem uczenia się określonym w programie studiów.

Warunki i procedury uznawania efektów i okresów uczenia się oraz kwalifikacji uzyskanych w szkolnictwie wyższym, są określone w Regulaminie studiów. Na tej podstawie studenci mogą przenosić się do innej uczelni oraz z innej uczelni oraz zaliczać część zajęć odbytych poza Politechniką Łódzką, w tym również w trybie wymiany międzynarodowej oraz wznowiać studia.

Ogólne zasady warunki i tryb dyplomowania zawarte są w Regulaminie studiów oraz zarządzeniu Rektora. Praca dyplomowa jest samodzielnym opracowaniem rozwiązania określonego zagadnienia naukowego lub praktycznego, prezentującym wiedzę i umiejętności studenta zgodnie z efektami uczenia się określonymi dla danego kierunku, poziomu i profilu studiów oraz umiejętności samodzielnego analizowania i wnioskowania. Praca dyplomowa studenta może powstać w oparciu o projekt zespołowy pod warunkiem, że udział studenta w realizacji projektu jest szczególnie

określony. Praca dyplomowa może być wykonywana za zgodą prodziekana poza Politechniką Łódzką, w tym w innej uczelni polskiej lub zagranicznej, a także w ośrodku naukowym polskim lub zagranicznym. Promotorem pracy dyplomowej inżynierskiej może zostać nauczyciel akademicki posiadający co najmniej stopień doktora. W szczególnym przypadku na promotora można powołać pracownika Uczelni niebędącego nauczycielem akademickim, posiadającego co najmniej stopień doktora lub specjalistę spoza Uczelni, posiadającego co najmniej wykształcenie wyższe i tytuł zawodowy inżyniera. Oceny pracy dyplomowej dokonuje opiekun pracy oraz jeden recenzent. Elementem egzaminu dyplomowego są odpowiedzi dyplomanta na pytania, których zakres merytoryczny jest zgodny z treściami programowymi realizowanymi w toku studiów i specyficzny dla ocenianego kierunku. Komisja egzaminacyjna ustala wynik egzaminu, sporządza protokół i podejmuje decyzję w sprawie nadania tytułu inżyniera. Pisemna praca dyplomowa podlega obowiązkowemu sprawdzeniu z wykorzystaniem jednolitego systemu antyplagiatowego, co pozwala zidentyfikować elementy niesamodzielności w pisaniu pracy.

Przyjęte i stosowane zasady dyplomowania są trafne, specyficzne oraz właściwe dla ogólnoakademickiego profilu studiów i zapewniają potwierdzenie osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się na zakończenie studiów.

Student z niepełnosprawnością, w zależności od rodzaju i stopnia niepełnosprawności, może ubiegać się o dostosowanie organizacji i realizacji procesu dydaktycznego, w tym dostosowania terminów oraz form zaliczeń i egzaminów. Analiza zasad weryfikacji i oceny osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się oraz postępów w procesie uczenia się pozwala stwierdzić, że umożliwiają one równe traktowanie studentów, w tym możliwość adaptowania metod i organizacji sprawdzania efektów uczenia się do potrzeb studentów z niepełnosprawnością, zapewniają bezstronność, rzetelność i przejrzystość procesu weryfikacji oraz wiarygodność i porównywalność ocen. Student ma prawo do zaliczeń i egzaminów poprawkowych, a w sytuacjach konfliktowych (w przypadku stwierdzonych nieprawidłowości w przebiegu zaliczenia bądź egzaminu) – przystąpienia do zaliczeń lub egzaminów komisyjnych. Studenci uzyskują informację zwrotną o wynikach sprawdzenia i oceny osiągniętych efektów uczenia się (uzyskanych ocenach ze sprawdzianów, kolokwii, egzaminów i projektów) przeważnie w ciągu kilku dni od momentu złożenia pracy. Wynik egzaminu dyplomowego podawany jest do wiadomości studenta bezpośrednio po zakończeniu egzaminu. Student ma prawo wglądu do swojej pracy egzaminacyjnej lub zaliczeniowej. W Regulaminie studiów przewidziano zasady postępowania w przypadku nieetycznego i niezgodnego z prawem zachowania studentów, w tym za naruszenie przepisów obowiązujących w Uczelni oraz za czyny uchybiające godności studenta.

Stwierdza się, że w Uczelni funkcjonują zasady przekazywania studentom informacji zwrotnej dotyczącej stopnia osiągnięcia efektów uczenia się na każdym etapie studiów oraz na ich zakończenie a także zasady postępowania w sytuacjach konfliktowych związanych z weryfikacją i oceną efektów uczenia się a także sposoby zapobiegania i reagowania na zachowania nieetyczne i niezgodne z prawem.

Zasady weryfikacji i oceny osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się oraz postępów w procesie uczenia się sformalizowano zapisami zawartymi w Regulaminie studiów. W Regulaminie studiów określono między innymi skalę ocen, warunki zaliczania zajęć, przeprowadzania egzaminów, warunków egzaminów komisyjnych, zaliczenia semestru studiów i wpisu na semestr studiów, powtarzania zajęć, powtarzania semestru studiów, urlopu od zajęć, skreślenia z listy studentów oraz wznowiania studiów.

Efekty uczenia się należące do kategorii wiedzy weryfikowane są podczas: pisemnych i ustnych egzaminów i kolokwium wymagających formułowania i udzielania odpowiedzi opisowej; testów wyboru, wymagających wskazania prawidłowej odpowiedzi, a także z pytaniami otwartymi; zajęć – na podstawie monitorowania aktywności udziału w seminarium czy wykładzie prowadzonym w formie konwersatorium; indywidualnych i grupowych prezentacji mających formę ustnej wypowiedzi wspomaganej technikami audiowizualnymi i elektronicznymi; pisemnych opracowań raportów z badań i sprawozdań ze zrealizowanych zadań, a także indywidualnych i grupowych opracowań projektowych, których celem jest prezentacja stanu wiedzy dotyczącego postawionego problemu.

Metodami weryfikacji efektów uczenia się należących do kategorii umiejętności są sprawdziany i zadania obliczeniowe o charakterze problemowym, projektowym i analitycznym, których celem jest przedstawienie indywidualnie lub grupowo wypracowanej propozycji rozwiązania postawionego problemu; wypowiedzi pisemne i ustne mające formy obron wykonanych projektów czy sprawozdań i prezentacji przedstawiających indywidualne i zespołowe interpretacje wyników uzyskanych podczas realizowanych badań laboratoryjnych. Umiejętności weryfikowane są także poprzez obserwację manualnej sprawności studenta podczas realizacji powierzonych mu zadań projektowych, analiz numerycznych i badań eksperymentalnych (w tym laboratoryjnych).

Weryfikacja efektów należących do kategorii kompetencji społecznych odbywa się najczęściej poprzez obserwację aktywności na zajęciach, zachowania podczas pracy w grupach czy organizowania i udziału w dyskusji, których przedmiotem są wyniki prac własnych, sformułowane opinie i wnioski dotyczące zrealizowanych prac projektowych, zadań obliczeniowych oraz ćwiczeń laboratoryjnych. Kompetencje inżynierskie weryfikowane są przede wszystkim poprzez kontrolę prawidłowości wykonania projektów i zadań projektowych, sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych oraz kontrolę prawidłowości realizacji praktyki zawodowej, a także pracy dyplomowej.

Efekty związane z przygotowaniem do prowadzenia działalności naukowej są weryfikowane poprzez realizację egzaminów i zaliczeń (kolokwium) mających formę pisemnych i ustnych odpowiedzi (z dyskusją włącznie), kontroli sprawozdań ze zrealizowanych prac laboratoryjnych, obliczeniowych i projektowych, które obejmują zagadnienia objęte zakresem zajęć ściśle powiązanych z prowadzoną przez nauczycieli działalnością naukową. Weryfikacja i ocena skupia się dodatkowo na bieżącej kontroli realizowanych przez studentów zadań o charakterze analitycznym i badawczym a także ocenie opracowywanych przez nich sprawozdań, projektów i zadań projektowych w aspekcie twórczego myślenia i działania. Stwierdza się, że stosowane metody weryfikacji i oceny osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się oraz postępów w procesie uczenia się zapewniają skuteczną weryfikację i ocenę stopnia osiągnięcia wszystkich efektów uczenia się, a także umożliwiają sprawdzenie i ocenę przygotowania do prowadzenia działalności naukowej.

Weryfikacja stopnia opanowania języka obcego na studiach pierwszego stopnia polega na ocenie realizacji pisemnych prac diagnostycznych i zaliczeniowych, prezentacji, wypowiedzi ustnych i udziału w dyskusji, aktywności i jakości pracy na zajęciach, prac domowych i wyników egzaminu. Kompetencje językowe kontrolowane są w zakresie czterech sprawności: słuchania, czytania, mówienia i pisanie na poziomie B2.

Efekty uczenia się osiągnięte przez studentów są uwidocznione w postaci prac etapowych i egzaminacyjnych, projektów, prac dyplomowych oraz dzienników praktyk. Ocena skuteczności osiągania zakładanych efektów uczenia się została dokonana na podstawie analizy kilkunastu

wybranych prac etapowych i egzaminacyjnych. Prace etapowe posiadają zróżnicowaną formę np.: testu, egzaminu pisemnego, kolokwium, sprawozdania laboratoryjnego, sprawozdania z realizacji projektu. Zadania i pytania występujące na egzaminach i pracach etapowych są na właściwym poziomie szczegółowości, co umożliwia weryfikację i ocenę zakładanych efektów uczenia się. Tematyka tych prac umożliwia sprawdzenie i ocenę efektów uczenia się przypisanych do zajęć. Stosowane metody pozwoliły na sprawdzenie, czy założone efekty uczenia się zostały osiągnięte. Dla przykładu dla zajęć *podstawy automatyki* pracę zaliczeniową stanowił egzamin realizowany w formie testu. Na test składało się 10 pytań, w tym pytania problemowe wymagające przeprowadzenia obliczeń. Studenci musieli odpowiedzieć między innymi na pytania dotyczące transformaty sygnału, postaci sygnałów, układów dynamicznych, transmitancji operatorowej, układów automatyki, stabilności układów. To pozwalało na ocenę osiągnięcia efektów określonych dla zajęć: „Student potrafi analizować zachowanie się prostych, liniowych, ciągłych układów dynamicznych, opisanych za pomocą równania różniczkowego i transmitancji operatorowej”, „Student potrafi analizować zachowanie się prostych, liniowych, dyskretnych układów dynamicznych, opisanych za pomocą równania różnicowego i transmitancji dyskretniej” oraz „Student potrafi opisywać i analizować proste układy nieliniowe”. Dokumentacja związana ze sprawdzaniem i oceną prac studenckich, a zatem również z oceną osiągniętych efektów uczenia się, jest prowadzona właściwie.

Zakres i poziom efektów uczenia się uzyskanych przez studentów na zakończenie studiów jest weryfikowany także poprzez prace dyplomowe. Zainteresowania kadry, a przede wszystkim doświadczenie naukowo-badawcze i praktyczne przekładają się na proponowanie studentom aktualnych tematów prac dyplomowych. Prace dyplomowe mieszczą się w obszarze tematycznym związanym z energetyką. Dla przykładu realizowane były prace dyplomowe o charakterze projektowym: „Opracowanie wirnika turbiny wiatrowej Savoniusa z profilowymi łopatami”, „Projekt systemu grzewczego dla domu jednorodzinnego z wykorzystaniem kotła na pellet”, „Projekt sprężarki odśrodkowej chillera wody lodowej”; o charakterze analitycznym: „Analiza zastosowania magazynów energii dla optymalizacji pracy systemu elektroenergetycznego”, „Optymalne wykorzystanie linii przyłączającej odnawialne źródła energii”, „Metody eliminacji wpływu zjawiska kawitacji na pracę pompy wirowej”; o charakterze badawczym: „Badania laboratoryjne wentylatorów energetycznych”, „Projekt stanowiska do wzorcowania sond pneumatycznych”, „Symulator układów regulacji kotła energetycznego”, „Modelowanie i optymalizacja obiegów cieplnych elektrowni gazowo-parowych”. Na podstawie analizy wybranych prac dyplomowych stwierdzono trafność doboru tematyki, zgodność z efektami uczenia się dla ocenianego kierunku studiów, zgodność treści i struktury pracy z tematem, poprawność stosowanych metod, poprawność terminologiczną oraz językowo-stylistyczną. Dobór piśmiennictwa wykorzystanego w pracy był właściwy. Prace dyplomowe spełniały wymagania właściwe dla prac inżynierskich – oceniane prace dyplomowe wskazywały na osiągnięcie zakładanych efektów uczenia się i przygotowania do wykonywania zawodu. Prace zawierały elementy świadczące o ich inżynierskim charakterze, np. opis autorskiego projektu i/lub konstrukcji sprzętowo-programowej. Strona edycyjna prac nie budziła zastrzeżeń.

Podsumowując należy stwierdzić, że rodzaj, forma, tematyka i metodyka prac egzaminacyjnych, etapowych, projektów itp., a także prac dyplomowych są dostosowane do poziomu i profilu kierunku, zakładanych efektów oraz zastosowań wiedzy z zakresu energetyki, w szczególności potwierdzają osiągnięcie zakładanych efektów uczenia się.

Potwierdzeniem kompetencji badawczych i osiągnięć studentów jest uczestnictwo w działalności naukowo-badawczej prowadzonej przez kadrę. Rezultatem tego są publikacje, w których studenci są

autorami/współautorami, a także udział w konferencjach i w projektach naukowych. W latach 2019-2022 r. studenci kierunku energetyka byli autorami lub współautorami 7 publikacji naukowych, w tym również w uznanych czasopismach, takich jak Energies oraz 2 publikacji w materiałach konferencyjnych.

Zalecenia dotyczące kryterium 3 wymienione w uchwale Prezydium PKA w sprawie oceny programowej na kierunku studiów, która poprzedziła bieżącą ocenę (jeśli dotyczy)

Nie dotyczy

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 3 (kryterium spełnione/ kryterium spełnione częściowo/ kryterium niespełnione)

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

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

Warunki i procedury potwierdzania efektów uczenia się zapewniają możliwość identyfikacji efektów uczenia się uzyskanych poza systemem studiów oraz oceny ich adekwatności w zakresie odpowiadającym efektom uczenia się określonym w programie studiów.

Zasady i procedury dyplomowania są trafne, specyficzne i zapewniają potwierdzenie osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się na zakończenie studiów. Ogólne zasady weryfikacji i oceny osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się umożliwiają równe traktowanie studentów w procesie weryfikacji i oceniania efektów uczenia się, w tym możliwość adaptowania metod i organizacji sprawdzania efektów uczenia się do potrzeb studentów z niepełnosprawnością. Zapewniają bezstronność, rzetelność i przejrzystość procesu weryfikacji oraz wiarygodność i porównywalność ocen.

Osiągnięcie efektów uczenia się przez studentów jest uwidocznione w postaci prac etapowych i egzaminacyjnych oraz ich wyników, sprawozdań z realizacji projektów, ćwiczeń laboratoryjnych, a także prac dyplomowych. Rodzaj, forma, tematyka, metodyka, jak również stawiane wymagania w przypadku prac egzaminacyjnych, etapowych, projektów, ćwiczeń laboratoryjnych, a także prac dyplomowych są dostosowane do poziomu i profilu studiów, efektów uczenia się oraz zastosowań wiedzy z zakresu dyscyplin, do których kierunek jest przyporządkowany.

Prace dyplomowe oraz prace etapowe umożliwiają sprawdzenie i ocenę wiedzy i umiejętności z zakresu energetyki. Podejmowana przez studentów działalność naukowa, w tym publikacyjna, potwierdza osiągnięcie efektów uczenia się, powiązanych z kompetencjami naukowymi.

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

Zalecenia

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 4

Kształcenie na kierunku energetyka prowadzone jest przez nauczycieli akademickich zatrudnionych na Wydziale Mechanicznym oraz na Wydziale Elektrotechniki, Elektroniki, Automatyki i Informatyki. Na kierunku energetyka zajęcia dydaktyczne prowadzi 61 nauczycieli akademickich: 6 osób posiada tytuł naukowy profesora, 10 osób stopień naukowy doktora habilitowanego, 35 osób stopień naukowy doktora oraz 1 osoba tytuł zawodowy magistra. Wśród zatrudnionych nauczycieli akademickich wymienić należy dodatkowo 9 osób będących nauczycielami matematyki, fizyki i języków obcych. Mocną stroną zatrudnionej kadry jest jej interdyscyplinarny charakter. Kadra składa się z nauczycieli akademickich, którzy posiadają wykształcenie w kluczowych dla kształcenia na kierunku energetyka dyscyplinach: inżynieria mechaniczna (30 osób), automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne (18 osób), inżynieria materiałowa (4 osoby). Pracownicy prowadzący zajęcia na ocenianym kierunku zadeklarowali reprezentowanie dyscypliny inżynieria mechaniczna i/lub inżynieria materiałowa i/lub automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne. Umożliwia to uzyskanie kompetencji inżynierskich ukierunkowanych na zakres kształcenia na kierunku energetyka, którego program realizowany jest w dyscyplinach: inżynierii mechanicznej (dyscyplinie wiodącej) oraz automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne.

Kadra prowadzi badania naukowe, co przekłada się na aktualny, udokumentowany dorobek naukowy związany z dyscyplinami, do których przyporządkowano oceniany kierunek studiów. Kadra wykonała we współpracy z przemysłem 14 projektów badawczych oraz prac zleconych z przemysłu. Dorobek naukowy kadry pozwala na przekazywanie wiedzy zarówno teoretycznej, jak i praktycznej, umożliwiając nabywanie przez studentów kompetencji badawczych. Kadra prowadząca kształcenie studentów posiada odpowiednie kompetencje dydaktyczne. Kompetencje dydaktyczne kadry prowadzącej zajęcia zostały potwierdzone m.in. w trakcie hospitacji zajęć. Hospitowane zajęcia były prowadzone na dobrym poziomie przez nauczycieli o dużych umiejętnościach dydaktycznych.

Liczebność kadry w stosunku do liczby studentów umożliwia prawidłową realizację zajęć.

Przydział zajęć i obciążenie godzinowe poszczególnych nauczycieli akademickich oraz innych osób prowadzących zajęcia umożliwia prawidłową realizację zajęć. Przydział zajęć na obydwu Wydziałach odpowiedzialnych za organizację kształcenia na kierunku jest realizowany poprzez zlecenia wydawane przez dziekanów poszczególnym jednostkom, zgodnie z ich profilem działalności naukowo-dydaktycznej. O dalszym rozdziale zajęć dydaktycznych decyduje zastępca dyrektora instytutu ds. kształcenia lub kierownik katedry, przy czym wybór prowadzących jest konsultowany z kierownikami zajęć, którzy odpowiadają za jakość kształcenia w ich obrębie. Kierownikami zajęć są osoby o dorobku naukowym oraz doświadczeniu dydaktycznym w zakresie kierowanych przedmiotów. Propozycje obsady kierowników zajęć wpływają od przewodniczącego Rady Kierunku Studiów, po wnikliwej analizie ich dorobku i często po rozmowach na temat wizji zajęć. Ostateczną decyzję co do obsady kierownika zajęć podejmuje dyrektor jednostki prowadzącej zajęcia. Dotychczasowa praktyka wskazuje, że dobór nauczycieli dydaktycznych jest skorelowany z zainteresowaniami naukowymi pracowników, zapewniając zgodność dorobku naukowego

i kompetencji dydaktycznych pracowników z obszarami wiedzy i kompetencji obejmującymi prowadzone przez nich zajęcia. Dotyczy to przede wszystkim zajęć kierunkowych. Należy jednocześnie zaznaczyć, że obsada poszczególnych zajęć na przestrzeni kilku lat prowadzenia kierunku zmieniała się w niewielkim stopniu - najczęściej w wyniku przejścia prowadzącego na emeryturę lub odejścia z pracy. Wynika to przede wszystkim z kierunkowych doświadczeń naukowych i dydaktycznych poszczególnych pracowników. Taka ciągłość prowadzenia zajęć pozwala na udoskonalenie kierunku, poprzez proces rozwoju pracownika i przekładanie tego na treści programowe.

Obsada zajęć dydaktycznych jest zgodna z kwalifikacjami posiadanymi przez nauczycieli akademickich. Nauczyciele prowadzący zajęcia posiadają przygotowanie naukowe i zawodowe umożliwiające prowadzenie zajęć na odpowiednim poziomie merytorycznym. Treści programowe prowadzonych zajęć zawarte są w obszarze ich zainteresowań naukowych. Zasady realizacji zajęć określono w normach i normatywach jakości kształcenia, gdzie zapisano wymagania dotyczące kwalifikacji kadry prowadzącej zajęcia.

W celu ciągłego doskonalenia jakości kształcenia władze Uczelni i Wydziałów stwarzają nauczycielom możliwości podnoszenia kompetencji dydaktycznych, poprzez organizowanie i/lub finansowanie seminariów, kursów, warsztatów, szkoleń, studiów podyplomowych.

Wspieranie i motywowanie rozwoju kadry rozpatrywać można na trzech poziomach: Uczelni, Wydziałów oraz jednostek wydziałowych. W skali Uczelni i Wydziałów są to przede wszystkim programy i konkursy pozwalające wspierać finansowo osoby wyróżniające się wysokim poziomem badań naukowych. Wymienić tu należy: konkurs o stypendia naukowe z Własnego Funduszu Stypendialnego Politechniki Łódzkiej, adresowany do osób aktywnie przygotowujących prace pozwalające na uzyskanie stopnia doktora, doktora habilitowanego lub tytułu profesora; konkurs o nagrodę Rektora za najwyższą liczbę cytowań; konkurs o nagrodę Rektora dla autora najlepszych publikacji naukowych; konkurs o nagrodę Rektora dla najmłodszego pierwszego autora publikacji naukowej; konkurs o nagrodę Rektora za najbardziej wartościowe wdrożenie; nagrody Rektora dla nauczycieli akademickich (trzy stopnie, nagrody indywidualne i zespołowe); inne działania niemające charakteru konkursowego, np. dofinansowanie wyjazdów szkoleniowych dla kadry dydaktycznej, wizyt zagranicznych uczelniach mających na celu nawiązanie współpracy, dodatkowe wynagrodzenie za składanie projektów do programów międzynarodowych, wspieranie pracowników w pozyskiwaniu projektów i poszukiwaniu staży naukowych oraz dofinansowanie publikacji „Open access”. W motywowaniu rozwoju kadry, w zakresie dydaktyki, ma swój udział również Samorząd Studencki, organizując coroczny konkurs na Nauczyciela Roku.

Pracownicy badawczo-dydaktyczni jak i dydaktyczni biorą udział w krajowych i międzynarodowych projektach naukowych podnoszących ich kompetencje badawcze, jak i w szkoleniach, stażach i projektach dydaktycznych, umożliwiających podniesienie kompetencji dydaktycznych. Oferta szkoleń i staży umożliwiająca podnoszenie kompetencji twardych jak i miękkich realizowana jest min. w ramach: projektu ZPU3 - Zintegrowane programy Politechniki Łódzkiej; programu CEEPUS (Central European Exchange Program for University Studies) oraz zadania Doskonałość Dydaktyczna Uczelni.

Możliwość rozwoju kadry oferuje również Biuro ds. Osób Niepełnosprawnych, dysponujące szkoleniami dla pracowników w zakresie dostępności (w tym architektonicznej i informacyjnej), przeciwdziałaniu dyskryminacji, pracy ze studentami ze szczególnymi potrzebami oraz bezpiecznej ewakuacji osób z niepełnosprawnościami.

Władze Wydziałów i Uczelni wspierają rozwój naukowy kadry w celu uzyskania stopni naukowych i tytułu naukowego. Bilans dla Instytutu Maszyn Przepływowych w latach 2018-23 to 8 doktoratów oraz 4 habilitacje natomiast dla Instytutu Elektroenergetyki awanse obejmują 1 nominację profesorską, 2 habilitacje oraz 4 doktoraty.

Na szczególną uwagę zasługują cykliczne spotkania tzw. Teaching Cafe – Godzina Inspiracji, w ramach których pracownicy dzielą się swoimi doświadczeniami z obszaru prowadzonej dydaktyki (przykładowa tematyka spotkania: *Tutoring, czyli jak udzielić wszechstronnego wsparcia studentom PŁ*), oraz tzw. English Café – językowe konwersacje tematyczne, pozwalające na podnoszenie kompetencji z języka angielskiego. Strefą otwartą na podnoszenie różnorodnych tematów oraz wymianę doświadczeń na Wydziale Mechanicznym są comiesięczne spotkania z cyklu „Przy kawie o Wydziale”.

Kadra dydaktyczna podlega cyklicznej ocenie. Zasadniczym celem przeprowadzanej oceny jest określenie przydatności ocenianego pracownika na zajmowanym przez niego stanowisku, z uwzględnieniem spełnienia wszystkich wymagań określonych w Statucie. Pracowników ocenia się w zakresie działalności naukowej, dydaktycznej oraz organizacyjnej. Dziekan po zapoznaniu się z opinią właściwej komisji oceniającej, podejmuje ostateczną decyzję odnośnie oceny pracownika.

Zgodnie z polityką jakości kształcenia przy ocenie kompetencji dydaktycznych uwzględnia się wyniki hospitacji zajęć oraz anonimowej ankietyzacji zajęć przez studentów. Nauczyciele akademicki prowadzący zajęcia na kierunku energetyka są oceniani w zakresie spełniania obowiązków związanych z kształceniem poprzez: ankietyzację (online) zajęć wypełnianą przez studentów po ich zakończeniu. W zależności od wyników zawartych w ankietach Dziekan podejmuje działania mające na celu zapewnienie i poprawę jakości kształcenia. Przy podejmowaniu decyzji o przedłużeniu zatrudnienia i/lub o przeniesieniu w obszar dydaktyczny oprócz wyników ankietyzacji brany jest pod uwagę udokumentowany dorobek w zakresie działalności dydaktycznej i organizacyjnej.

Wszyscy nauczyciele akademicki podlegają hospitacji nie rzadziej niż raz na 4 lata. Nauczyciele, którzy nie przepracowali w Uczelni 3 lat, objęci są hospitacją w pierwszym roku prowadzenia zajęć. Interesującą dodatkową formą nieobowiązkowych hospitacji są obserwacje koleżeńskie. Obserwacje takie nie wpływają na ocenę pracownika, są jednak znakomitą formą podnoszenia kompetencji dydaktycznych, dzięki wymianie doświadczeń szczególnie między młodymi i doświadczonymi dydaktykami, jak i podczas włączania nowych osób w realizację zajęć. W ostatnim czasie niniejsze działanie zostało podjęte w ramach zajęć: *metrologia* oraz *sprężarki przepływowe*.

Realizowana polityka kadrowa umożliwia kształtowanie kadry prowadzącej zajęcia, zapewniając prawidłową ich realizację, sprzyja stabilizacji zatrudnienia i trwałemu rozwojowi nauczycieli akademickich i innych osób prowadzących zajęcia, kreuje warunki pracy stymulujące i motywujące członków kadry prowadzącej kształcenie do rozpoznawania własnych potrzeb rozwojowych i wszechstronnego doskonalenia. Politykę kadrową prowadzi Dziekan Wydziału we współpracy z dyrektorami instytutów i kierownikami katedr. Aktywne działania służące utrzymaniu potencjału zarówno naukowo badawczego, jak i dydaktycznego dają efekt w postaci systematycznych awansów naukowych kadry. Zatrudnienia pracowników badawczo-dydaktycznych jak i dydaktycznych odbywają się w ramach ogłaszanych konkursów na poszczególne stanowiska, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

W zakresie polityki kadrowej od 2016 roku Politechnika Łódzka może poszczycić się Logo HR Excellence in Research. Politechnika Łódzka była pierwszą uczelnią techniczną i trzecią w Polsce, którą Komisja Europejska wyróżniła takim tytułem. Komisja podkreśliła w ten sposób znaczenie przyjętej przez Politechnikę Łódzką strategii i planowanych działań w zakresie HR, potwierdzających zaangażowanie Uczelni w proces ciągłego rozwoju zgodny z zapisami Europejskiej Karty Naukowca i Kodeksu postępowania przy rekrutacji pracowników naukowych. Europejska Karta Naukowca i Kodeks Postępowania przy rekrutacji pracowników naukowych zawierają czterdzieści zasad, które zostały spełnione przez Politechnikę Łódzką.

Realizowana polityka kadrowa obejmuje zasady rozwiązywania konfliktów, a także reagowania na przypadki zagrożenia lub naruszenia bezpieczeństwa, jak również wszelkich form dyskryminacji i przemocy wobec członków kadry prowadzącej kształcenie oraz formy pomocy ofiarom. Kwestie te szczegółowo reguluje Zarządzenie Rektora Politechniki Łódzkiej nr 50/2019 w sprawie wprowadzania Regulaminu Przeciwdziałania Antydyskryminacyjnego w PŁ. Przyjęte rozwiązania w tym zakresie mają zarówno charakter formalny, określony w stosownym regulaminie i realizowane są przez powołane przez Rektora zespoły do spraw przeciwdziałania dyskryminacji oraz organizacyjny, w formie spotkań informacyjnych z pracownikami, szkoleń, spotkań integracyjnych. Ponadto na Uczelni powołane zostało również stanowisko Rzecznika Dyscyplinarnego ds. Nauczycieli Akademickich.

Zalecenia dotyczące kryterium 4 wymienione w uchwale Prezydium PKA w sprawie oceny programowej na kierunku studiów, która poprzedziła bieżącą ocenę (jeśli dotyczy)

Nie dotyczy

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 4 (kryterium spełnione/ kryterium spełnione częściowo/ kryterium niespełnione)

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Kompetencje i doświadczenie, kwalifikacje oraz liczba nauczycieli akademickich i innych osób prowadzących zajęcia ze studentami zapewniają prawidłową realizację zajęć oraz osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się. Przydział zajęć oraz obciążenie godzinowe poszczególnych nauczycieli akademickich umożliwiają prawidłową realizację zajęć.

Prowadzona polityka kadrowa w Uczelni umożliwia właściwy dobór osób prowadzących zajęcia na kierunku, motywuje nauczycieli akademickich do podnoszenia kwalifikacji naukowych, dydaktycznych i rozwijania kompetencji zawodowych oraz sprzyja umiędzynarodowieniu kadry. W ocenie nauczycieli akademickich uwzględnia się m.in. jakość prowadzonych zajęć na podstawie opinii studentów, wyników hospitacji zajęć. Wyniki okresowej oceny nauczycieli akademickich prowadzących kształcenie, przeprowadzanej z udziałem studentów, są wykorzystywane w doskonaleniu kadry. Realizowana polityka kadrowa obejmuje zasady rozwiązywania konfliktów, a także reagowania na przypadki zagrożenia lub naruszenia bezpieczeństwa, jak również wszelkich form dyskryminacji i przemocy wobec członków kadry prowadzącej kształcenie.

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

1. Hospitacje koleżeńskie – dodatkowa, nieformalna forma oceny prowadzenia zajęć, tzw. obserwacje koleżeńskie. Obserwacje takie nie wpływają na ocenę pracownika, są jednak znakomitą formą podnoszenia kompetencji dydaktycznych dzięki wzajemnej wymianie doświadczeń, zwłaszcza pomiędzy młodymi i doświadczonymi dydaktykami, jak i podczas włączania nowych osób w realizację zajęć.
2. Cykliczne spotkania tzw. Teaching Cafe – Godzina Inspiracji, w ramach których pracownicy dzielą się swoimi doświadczeniami z obszaru prowadzonej dydaktyki oraz tzw. English Cafe – językowe konwersacje tematyczne, pozwalające na podnoszenie kompetencji z języka angielskiego. Inicjatywą służącą wymianie poglądów i dyskusji w ramach różnorodnych tematów, a także wymianie doświadczeń są comiesięczne spotkania z cyklu „Przy kawie o Wydziale”.

Zalecenia

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 5

Za infrastrukturę dydaktyczną i naukową dla większości zajęć ogólnych, takich jak m.in. *matematyka, mechanika techniczna, wytrzymałość materiałów, nauka o materiałach, czy techniki wytwarzania* na ocenianym kierunku energetyka odpowiada Wydział Mechaniczny, który dysponuje m.in.: 1 audytorium dla 415 słuchaczy, wyposażonym w system nagłośniający, 1 audytorium dla 165 osób z wyposażeniem multimedialnym, 3 audytoriami przeznaczonymi dla 90 osób oraz 8 audytoriami dla co najmniej 30 słuchaczy. Dodatkowo w dyspozycji jednostek Wydziału jest ponad 20 sal o zróżnicowanej kubaturze (od 15 do 50 miejsc). Wszystkie sale wyposażone są w rzutniki multimedialne i ekrany. Dobór sal do prowadzenia danych zajęć wynika z liczebności grupy studenckiej przewidzianej do realizacji danych zajęć, tak aby każdy uczestnik zajęć miał zapewnione komfortowe warunki.

Zajęcia kierunkowe oraz zajęcia do wyboru są realizowane w zdecydowanej większości w ramach infrastruktury prowadzących je jednostek, tzn. Instytutu Maszyn Przepływowych oraz Instytutu Elektroenergetyki, a także w mniejszym zakresie Instytutu Automatyki, Instytutu Mechatroniki i Systemów Informatycznych, Instytutu Systemów Inżynierii Elektrycznej oraz Katedry Aparatów Elektrycznych.

Instytut Maszyn Przepływowych dysponuje nowocześnie wyposażonymi pomieszczeniami laboratoryjnymi, biurowymi i dydaktycznymi o łącznej powierzchni ponad 7300 m². W procesie kształcenia wykorzystywanych jest 6 laboratoriów dydaktycznych wyposażonych w stanowiska, na których prowadzone są ćwiczenia laboratoryjne.

W Laboratorium Metrologii realizowane są zajęcia *metrologia i pomiary inżynierskie* oraz *automatyzacja systemów energetycznych*. Laboratorium wyposażone jest w 10 komputerów podłączonych do sieci, wyposażonych w oprogramowanie Microsoft Office oraz programy narzędziowe do samodzielnego opracowania i prezentacji wyników pomiarów, a także autorskie programy demonstracyjne i obliczeniowo-graficzne do opracowania wyników pomiarów bezpośrednio w trakcie przeprowadzanych ćwiczeń (wykorzystujące graficzny interfejs użytkownika

GUI programu Matlab). Ponadto w Laboratorium zestawione są stanowiska pomiarowe (z transmisją danych pomiarowych interfejsem szeregowym) do prowadzonych zajęć seminaryjnych z *podstaw metrologii*: wynik pomiaru (wartość, niepewność), metody opracowania danych eksperymentalnych, zastosowanie statystyki matematycznej w metrologii, właściwości statyczne przyrządów, komputerowe wspomaganie procesu pomiarowego (pomiar wielkości zmiennych w czasie).

Laboratorium Mechaniki Płynów jest wykorzystywane w ramach zajęć *mechanika płynów*. Działalność dydaktyczna laboratorium jest podzielona na podstawową oraz specjalistyczną. Laboratorium podstawowe dysponuje następującymi stanowiskami do wyznaczania lub badania: równowagi względnej cieczy w naczyniu wirującym wokół osi pionowej; reakcji hydrodynamicznej; krytycznej liczby Reynoldsa; rozkładu prędkości w kanale podczas ruchu turbulentnego; poddźwiękowej strugi swobodnej; straty ciśnienia wskutek tarcia; straty ciśnienia wskutek oporów miejscowych; współczynników wypływu z otworu ostrokrawędziowego; dyfuzora poddźwiękowego; metod pomiaru strumienia masy cieczy. Laboratorium specjalistyczne posiada stanowiska do badania: zjawisk falowych w rurze uderzeniowej (pomiar prędkości czoła fali uderzeniowej, odbicie słabej fali uderzeniowej od denka z otworem ostrokrawędziowym); rozpylaczy wirowych wyposażone w układ do zbierania oraz komputerowej analizy wyników pomiarów parametrów przepływającej cieczy oraz strugi rozpylonej; wentylatorów promieniowych (charakterystyki wentylatora promieniowego, współpraca szeregową i równoległą wentylatorów promieniowych); fluidyzacji; nieustalonego wypływu cieczy i gazów ze zbiorników; przepływu czynnika przez strumienicę. Laboratorium jest wyposażone w tablice dydaktyczne, które zostały opracowane indywidualnie do każdego ćwiczenia.

W Laboratorium Techniki Ciepłej są prowadzone zajęcia: *termodynamika II, kotły i wytwornice pary, wymiana ciepła i wymienniki, ogrzewnictwo i klimatyzacja oraz urządzenia chłodnicze i pompy ciepła*. Działalność dydaktyczna laboratorium jest podzielona na podstawową oraz specjalistyczną. Laboratorium podstawowe dysponuje stanowiskami do: pomiaru wilgotności powietrza, oznaczania ciepła spalania i wartości opałowej paliw stałych, analizy technicznej paliw stałych, pomiaru temperatury, pomiaru ciśnienia, analizy spalin, pomiaru współczynnika przewodzenia ciepła materiałów płaskich/izolacyjnych, określania entalpii i stopnia suchości pary wodnej, badania kotła wodnego na paliwo gazowe, badania i doboru wentylatora (promieniowego) do instalacji wentylacyjnej, analizy technicznej paliw płynnych/oznaczania ciepła spalania i wartości opałowej paliw płynnych, bilansu silnika spalinowego o zapłonie iskrowym, bilansu freonowego układu chłodniczego, bilansu/badania wymiennika ciepła, badania i doboru pompy wodnej do instalacji grzewczej, badania pompy wirowej, bilansu komory chłodniczej, pomiaru współczynnika przewodzenia ciepła płaskich materiałów izolacyjnych, pomiaru współczynnika przewodzenia ciepła izolacji rurowej, pomiaru współczynnika przewodzenia ciepła materiałów sypkich metodą kuli, pomiaru współczynnika przewodzenia ciepła metodą znanego oporu cieplnego, badanie procesu wrzenia, przejmowanie ciepła skraplania na rurze poziomej, przejmowanie ciepła skraplania na rurze pionowej, przejmowanie ciepła na zewnętrznej powierzchni pionowej rury, przy konwekcji swobodnej, przejmowania ciepła przy swobodnym opływie rury poziomej, zastosowania teorii stanu uporządkowanego do wyznaczania własności cieplnych ciał stałych, zastosowania teorii stanu uporządkowania do wyznaczania współczynnika przejmowania ciepła, określenia współczynnika przewodzenia ciepła materiałów stałych metodą stanu uporządkowanego (bikalorymetr płaski), komputerowego opracowania wyników pomiaru parametrów naturalnego stygnięcia poziomej rury całkowicie wypełnionej wodą, komputerowego obliczania i wizualizacji parametrów wymiany ciepła w przestrzeni 2D, wzorcowania wskazań czujnika małych gęstości strumienia ciepła - „ciepłomierza”

w ustalonych warunkach wymiany ciepła, zależności kryterialnych do komputerowego obliczania parametrów wymiany ciepła w elementarnych zagadnieniach konwekcyjnych, komputerowego obliczania temperatury w elementarnych przypadkach przewodzenia ciepła (płyta, walec, kula, rura), badania i oceny parametrów komfortu cieplnego (komputerowo), wyznaczania oporów przepływu wybranych elementów instalacji klimatyzacyjnych i grzewczych (komputerowo), pomiaru efektywności temperaturowej rekuperatorowego wymiennika ciepła, badania lamelowanej nagrzewnicy powietrza, badania agregatu klimatyzacyjnego MONOCLIM, badania odciągów miejscowych. Laboratorium specjalistyczne dysponuje następującymi stoiskami do: badania wyłączników ciśnieniowych, badania termostatów, badania automatycznych zaworów rozprężnych, badania termostatycznych zaworów rozprężnych, pomiaru strat cieplnych oraz badania procesu wychładzania szafy chłodniczej, określania współczynnika przetłaczania sprężarki chłodniczej, bilansu freonowego układu chłodniczego z czynnikiem R11 metodą kalorymetryczną, określania zużycia elementów współpracujących sprężarki chłodniczej metodą pomiarów mikrometrycznych, badania skuteczności filtrów tkaninowych, badania odciągów miejscowych, pomiaru strumienia swobodnego, pomiaru komfortu cieplnego, badania fluidalnej komory zraszania, badania kinetyki procesu suszenia - konwekcja wymuszona, badania hydrodynamiki złoża fluidalnego stosowanego w przemyśle spożywczym, badania hydrodynamiki złoża wypełnionego usypanymi pierścieniami Raschiga, badania procesu filtracji - filtracja pod stałym ciśnieniem, badania współpracy wentylatora promieniowego z rurociągami, badania pompy ciepła, badania/bilansowanie podgrzewacza wody z pompą ciepła, pomiaru parametrów pracy węzła cieplnego, badania grzejników centralnego ogrzewania, rozdrabniania węgla/materiałów i analizy sitowej, badania procesu suszenia w złożu fluidalnym.

W Laboratorium Maszyn Wodnych realizowane są zajęcia laboratoryjne *pompy* oraz *maszyny i urządzenia hydrauliczne*. Laboratorium jest wyposażone w 4 stanowiska do badania pomp przepływowych.

W Laboratorium Turbin i Sprężarek realizowane są zajęcia laboratoryjne *sprężarki przepływowe* oraz *turbiny parowe i gazowe*.

Laboratorium Diagnostyki i Automatyki jest wykorzystywane w ramach zajęć *diagnostyka maszyn energetycznych* oraz *automatyzacja systemów energetycznych*.

Instytut Elektroenergetyki dysponuje dużymi salami wykładowymi oraz szeregiem mniejszych, przy czym wszystkie wyposażone są w urządzenia multimedialne. Instytut posiada bogatą bazę laboratoryjną.

Laboratorium Elektroenergetyki należy do największych w Instytucie i obejmuje: Laboratorium Symulacji, Laboratorium Sterowania Sieciami, Laboratorium Zabezpieczeń Elektroenergetycznych, Laboratorium Instalacji EIB/KNX, Laboratorium Jakości Energii Elektrycznej. Wyposażenie laboratorium stanowi następujące oprogramowanie i urządzenia badawcze: PSCAD/EMTDC, EMTP/ATP, MatLab, Digsilent, DasyLab, LabView, System Prince -STS, Germany, WindEx - Elkomtech Poland, Kocos testers, programowalne urządzenia KNX, AC Power Source/Analyser HP6813B - Hewlett Packard, Power Network Analyser TOPAS 1000 - LEM-NORMA, Power Network Analyser MEMOBOX 800 - LEM-NORMA. Laboratorium Elektroenergetyki wyposażone jest w stanowisko do badania synchronizacji generatora i przesyłu mocy, stanowisko do badania układów ochrony przeciwporażeniowej, stanowisko do badania przesyłu energii elektrycznej liniami elektroenergetycznymi, stanowisko do badania układów połączeń przekładników prądowych i napięciowych, stanowisko do badania zabezpieczeń nadprądowych. Laboratorium Symulatorów

Sieci Elektroenergetycznych wyposażone jest w stanowiska komputerowe wyposażone w oprogramowanie inżynierskie (MathCad) oraz profesjonalne programy numeryczne z dziedziny statystyki matematycznej; Laboratorium Wysokich Napięć i Metod Statystycznych w Inżynierii wyposażone jest w stanowisko do badania wytrzymałości statycznej powietrza w układach o różnych kształtach elektrod przy napięciu stałym i przemiennym, stanowisko do badania ograniczników przepięć, stanowisko do wyznaczania napięć i naprężeń w wybranych układach izolacyjnych, stanowisko do badania przebiegów falowych w liniach długich, stanowisko do wyznaczania rozkładu napięć w uzwojeniu transformatora przy napięciu udarowym, stanowisko do badania wyładowań niezupełnych, stanowisko do badania przepięć i prądów podczas zwarć w układach o różnym sposobie pracy punktu gwiazdowego; Laboratorium Elektroenergetyki wyposażone zostało w stanowisko do badania zespołu zabezpieczeń pola liniowego, stanowisko do badania przekładników prądowych i napięciowych, stanowisko do badania zespołu zabezpieczeń transformatora, stanowisko do badania automatyki SPZ i SZR, stanowisko do badania zespołu zabezpieczeń silnika; Laboratorium Maszyn i Napędu Trakcyjnego wyposażone jest w stanowisko przygotowania do ruchu maszyn elektrycznych, stanowisko do porównywania właściwości prądnic i silników: obcowzbudnych, bocznikowych i szeregowo- boczniowych i szeregowych, stanowisko do regulacji prędkości obrotowej w silniku bocznikowym prądu stałego, stanowisko do wyznaczania podstawowych parametrów transformatorów trójfazowych i pracy równoległej transformatorów, stanowisko do synchronizacji i współpracy maszyny synchronicznej z siecią elektroenergetyczną, stanowisko do badania zabezpieczeń silników indukcyjnych, stanowisko do badania silnika indukcyjnego o wirniku pierścieniowym, stanowisko do regulacji prędkości obrotowej trójfazowego silnika indukcyjnego klatkowego, stanowisko do badania silnika liniowego; Laboratorium Elektrowni wyposażone zostało w stanowisko do pomiaru temperatur termometrami elektrycznymi, stanowisko do pomiarów ciśnień i podciśnień, stanowisko do pomiarów strumienia masy i objętości płynów, stanowisko do badania przetworników pomiarowych, stanowisko do badania pompy odśrodkowej, stanowisko do badania wentylatora promieniowego, stanowisko do oznaczania wartości opałowej paliw, stanowisko komputerowych systemów pomiarowych; Laboratorium Elektrowni wyposażone jest ponadto w stanowisko do badania siłowników elektrycznych, stanowisko do badania układu regulacji turbiny, stanowisko do badania układu regulacji poziomu wody w walczaku kotła energetycznego, stanowisko do badania układu regulacji temperatury pary świeżej, stanowiska komputerowe wyposażone w program IPSEpro, stanowiska komputerowe wyposażone w program IPSEpro; Laboratorium Elektroenergetyki zawiera stanowiska wyposażone w sterowniki i terminale operatorskie do sterowania obsługą wirtualnych procesów i obiektów przemysłowych modelowanych z wykorzystaniem programu DASYLAB, LabView i komputerów PC z kartami wejść i wyjść, cyfrowych i analogowych; Laboratorium Symulatorów Sieci Elektroenergetycznych wyposażone w stanowiska komputerowe wyposażone w pakiet oprogramowania Matlab; Laboratorium Generacji Rozproszonej wyposażone w stanowisko do badania współpracy źródeł odnawialnych (turbiny wiatrowe, ogniwa fotowoltaiczne), mikroturbiny gazowej, ogniwa paliwowego i akumulatorowego zasobnika energii.

W ramach realizacji programu studiów na kierunku energetyka w laboratoriach Instytutu Automatyki wykorzystywane są stanowiska laboratoryjne wyposażone w program Matlab-Simulink z przybornikiem Control System Toolbox oraz stanowiska do badania przemysłowych układów sterowania, z regulatorem przemysłowym, sterownikiem PLC, rozproszonym systemem sterowania, grupą robotów mobilnych, serwonapędem przemysłowym.

W laboratoriach Instytutu Mechatroniki i Systemów Informatycznych wykorzystywane są w stanowiska laboratoryjne do zajęć *elektrotechnika i elektronika*. Laboratorium Elektrotechniki i Elektroniki, wyposażone jest w stanowisko do pomiaru rezystancji, indukcyjności i pojemności, stanowisko do pomiaru mocy odbiorników 1-fazowych, stanowisko do badania transformatora wspomagane komputerem, stanowisko do badania rozruchu i hamowanie silników asynchronicznych klatkowych i pierścieniowych, stanowisko do badania maszyn prądu stałego, stanowisko do badania układu sterowania przełącznikowo-stycznikowego, stanowisko do badania zabezpieczeń silników elektrycznych, stanowisko do badania prostowników niesterowalnych, stanowisko do badania tranzystora i układów tranzystorowych, stanowisko do badania układów cyfrowych, stanowisko do badania wzmacniaczy operacyjne w układach liniowych i nieliniowych; zajęcia *energoelektronika* - Laboratorium Energoelektroniki wyposażone w stanowisko do badania układu prostownikowego jednokierunkowego 6-pulsowego, stanowisko do badania trójfazowego falownika sieciowzbudnego, stanowisko do badania trójfazowego mostka 6T, stanowisko do badania jednofazowego mostka półsterowanego 2T-2D, stanowisko do badania softstartera do maszyn asynchronicznych, stanowisko do badania układów napędowych z maszyną asynchroniczną (SIEMENS i SEW), stanowisko do badania układów napędowych z maszyną synchroniczną, stanowisko do badania inwertera sieciowego do elektrowni wiatrowej.

W laboratoriach Instytutu Systemów Inżynierii Elektrycznej wykorzystywane są następujące stanowiska laboratoryjne do zajęć *metrologia wielkości elektrycznych*: stanowisko do pomiaru podstawowych wielkości elektrycznych z wykorzystaniem multimetrów cyfrowych, stanowisko do pomiarów z zastosowaniem oscyloskopów, stanowisko do kalibracji przyrządów pomiarowych, stanowisko do pomiaru mocy prądu jednofazowego, stanowisko do pomiaru energii elektrycznej licznikiem statycznym, stanowisko do elektrycznych pomiarów temperatury, stanowisko do mostkowego pomiaru rezystancji, stanowisko z mostkami pomiarowymi prądu przemiennego, stanowisko z wirtualnym systemem zbierania i przetwarzania danych pomiarowych (LabView).

Infrastruktura Wydziału Mechanicznego Politechniki Łódzkiej pozwala w pełni realizować proces dydaktyczny na nowoczesnych urządzeniach i aparaturze. Podkreślić należy, że większość aparatury i wyposażenia technologicznego bezpośrednio występuje w przemyśle.

Na szczególną uwagę zasługują unikatowe pracownie kreatywnego rozwiązywania zagadnień problemowych z wykorzystaniem m.in. metodyki *design thinking*, zlokalizowane w budynkach Wydziału Mechanicznego, z czego dwie wyposażone w zaplecze techniczne do prototypowania opracowanych rozwiązań (Fabryka Inżynierów XXI wieku oraz budynek A22).

Laboratoria i pracownie są sukcesywnie unowocześniane i doposażane w nowe urządzenia oraz aparaturę, co pozwala jego pracownikom na prowadzenie zajęć dydaktycznych na wysokim poziomie. Wyposażenie pomieszczeń jest zgodne z potrzebami procesu kształcenia i jest dostosowane do liczby studentów. Wszystkie sale wykładowe i ćwiczeniowe oraz niektóre laboratoria wyposażono w rzutniki multimedialne. Studenci w trakcie realizacji prac dyplomowych mają możliwość korzystania z laboratoriów i przeprowadzania w nich badań. Wydział systematycznie modernizuje wyposażenia laboratoriów, aby umożliwić osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się, w tym przygotowania do prowadzenia działalności naukowej.

Sale i specjalistyczne pracownie dydaktyczne, laboratoria naukowe oraz ich wyposażenie są zgodne z potrzebami procesu nauczania i uczenia się, adekwatne do rzeczywistych warunków przyszłej pracy badawczej/zawodowej oraz umożliwiają osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się, w tym

przygotowanie do prowadzenia działalności naukowej oraz prawidłową realizację zajęć. Studenci dysponują następującymi możliwościami dostępu do Internetu: dostęp bezprzewodowy w każdym z budynków Wydziału poprzez platformę EDUROM, dostęp bezprzewodowy poprzez lokalne sieci Wi-Fi w jednostkach Wydziału, dostęp stacjonarny dzięki ponad 50 komputerom udostępnionym studentom w pracowniach komputerowych, dostęp stacjonarny w strefie rekreacji. W domach studenckich każdy pokój jest wyposażony w gniazda sieciowe w liczbie odpowiadającej liczbie mieszkańców, a w niektórych domach studenckich są również lokalne sieci Wi-Fi. Każdy student ma dostęp do Wirtualnego Kampusu Politechniki Łódzkiej (WIKAMP). Dodatkowo od września 2019 roku studenci Politechniki Łódzkiej otrzymują również dostęp do pakietu oprogramowania firmy Microsoft, w tym do narzędzi umożliwiających realizację zajęć jak i udostępniania materiałów w formie on-line.

Liczba, wielkość i układ pomieszczeń, ich wyposażenie techniczne, liczba stanowisk w pracowniach dydaktycznych, komputerowych, licencji na specjalistyczne oprogramowanie są dostosowane do liczby studentów oraz liczebności grup i umożliwiają prawidłową realizację zajęć.

Zapewniona jest zgodność infrastruktury dydaktycznej, naukowej i bibliotecznej oraz zasad korzystania z niej z przepisami BHP, a także zapewniony jest dostęp studentów do sieci bezprzewodowej oraz do pomieszczeń dydaktycznych, laboratoriów naukowych, komputerowych, specjalistycznego oprogramowania poza godzinami zajęć, w celu wykonywania zadań, realizacji projektów.

Infrastruktura dydaktyczna i naukowa wykorzystywana w procesie kształcenia na kierunku energetyka jest dostosowana do osób z niepełnosprawnościami. Aby ułatwić niepełnosprawnym proces kształcenia zastosowano liczne udogodnienia: zainstalowano pętle indukcyjne wspomagające słyszenie, w budynku Wydziału Mechanicznego zainstalowany jest podnośnik umożliwiający dotarcie do sal wykładowych osobom poruszającym się na wózkach inwalidzkich, budynki są dostępne dla osób niepełnosprawnych ruchowo dzięki schodolazom znajdującym się na wyposażeniu Biura ds. Osób Niepełnosprawnych PŁ, osoby niepełnosprawne studiujące na kierunku otrzymują wsparcie w postaci możliwości wypożyczenia w Biurze ds. Osób Niepełnosprawnych PŁ specjalistycznego sprzętu ułatwiającego studiowanie - przenośne odbiorniki FM przybliżające mowę wykładowcy, lupy elektroniczne, przenośne powiększalniki, sprzęt komputerowy dostosowany do niepełnosprawności studenta, dyktafony i inne urządzenia.

Powyższe sprawia, iż zapewnione jest dostosowanie infrastruktury dydaktycznej, naukowej i bibliotecznej do potrzeb osób z niepełnosprawnością, w sposób zapewniający tym osobom pełny udział w kształceniu i prowadzeniu działalności naukowej oraz korzystaniu z technologii informacyjno-komunikacyjnej, dostępu do sal dydaktycznych, pracowni i laboratoriów, jak również zaplecza sanitarnego.

Biblioteka Główna Politechniki Łódzkiej to największe w regionie centrum informacji naukowo-technicznej. Posiada następujące rodzaje zbiorów drukowanych: książki - 250 940 wol., czasopisma - 132 457 wol., oraz zbiory specjalne: m.in. normy polskie i branżowe, patenty, literaturę firmową, prace doktorskie - ogółem 230 066 j. ewid. Biblioteka udostępnia wiele źródeł elektronicznych w postaci komputerowych baz danych oraz serwisów online zagranicznych, polskich i własnych. E-książki to ok. 504 tys. tytułów, e-czasopisma - ok. 56 tys. tytułów pełnotekstowych oraz dostęp do 89 baz danych. Od wielu lat Biblioteka pełni rolę lidera w konsorcjum Łódzkiej Akademickiej Sieci Bibliotecznej, którego zadaniem jest administrowanie i rozwój wspólnego dla dziesięciu bibliotek

naukowych systemu bibliotecznego. Efektem działania konsorcjum jest wdrożenie systemu Symphony oraz uruchomienie biblioteki cyfrowej CYBRA. Zbiory biblioteczne zostają wzbogacone w nowe woluminy na podstawie informacji wewnętrznych wynikających z liczby studentów zrekrutowanych, zapotrzebowania (najczęściej wypożyczane) oraz informacji od nauczycieli prowadzących zajęcia w efekcie czego dostępności do literatury podstawowej zawartej w kartach zajęć jest zapewniona.

Księgozbiór kształtowany jest także poprzez bezpośredni kontakt z nauczycielami prowadzącymi zajęcia oraz opracowującymi karty zajęć, jak i na podstawie potrzeb zgłaszanych przez studentów.

Zasoby biblioteczne, informacyjne oraz edukacyjne są zgodne, co do aktualności, zakresu tematycznego i zasięgu językowego, a także formy wydawniczej, z potrzebami procesu nauczania i uczenia się, umożliwiają osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się, w tym przygotowanie do prowadzenia działalności zawodowej w obszarach zawodowego rynku pracy właściwych dla kierunku oraz prawidłową realizację zajęć. Obejmują one piśmiennictwo zalecane w sylabusach w liczbie egzemplarzy dostosowanej do potrzeb procesu nauczania i uczenia się oraz liczby studentów. Są dostępne tradycyjnie, a także z wykorzystaniem narzędzi informatycznych, w tym umożliwiających dostęp do światowych zasobów informacji naukowej i profesjonalnej, są dostosowane do potrzeb osób z niepełnosprawnością, w sposób zapewniający tym osobom pełne korzystanie z zasobów.

W zakresie rozwoju i modernizacji bazy dydaktycznej, każda z jednostek odpowiedzialnych za poszczególne zajęcia dba o ten aspekt. Systematycznie modernizowane są stanowiska laboratoryjne oraz wprowadzane są nowe. Wiele z nich jest efektem realizacji projektów naukowo-badawczych czy projektów realizowanych przez studentów. Bieżące funkcjonowanie laboratoriów wspierane jest technicznie przez pracowników inżynierijno-technicznych. Zapewnia to sprawność techniczną i bezpieczeństwo infrastruktury laboratoryjnej. Przegląd pomieszczeń dydaktycznych, inwentaryzacja sprzętu służącego realizacji procesu dydaktycznego podlega regularnej ocenie przez pracowników inżynierijno-technicznych, opiekujących się poszczególnymi pomieszczeniami laboratoryjnymi, jak i wydziałowej sekcji IT, która dokonuje oceny jakości sprzętu komputerowego (hardware i software) i sprzętu audio-wizualnego. W roku 2022 zespół powołany przez Dziekana dokonał szczegółowego przeglądu wszystkich pomieszczeń Wydziału, w efekcie którego między innymi ujednolicono oznaczenia pomieszczeń oraz wyasygnowano znaczą przestrzeń dla koła naukowego. W celu doskonalenia infrastruktury dydaktycznej prowadzone są kompleksowe i doraźne remonty pomieszczeń ze środków własnych Wydziału. Regularne doposażanie pomieszczeń dydaktycznych obejmuje przede wszystkim modernizację sprzętu audio-wizualnego, która poprawia komfort pracy nauczycieli prowadzących wykłady w średniej wielkości salach audytoryjnych, a z drugiej strony poprawia komfort pracy studentów w czasie zajęć poprzez lepszy dostęp do przekazywanych treści. Utrzymanie pełnej sprawności dydaktycznej w/w pracowni i sal wykładowych pozwala na pełną realizację programów zajęć na ocenianym kierunku. Oceny infrastruktury dydaktycznej dokonują również studenci, którzy mogą ocenić ją w czasie ankietyzacji i prowadzonych hospitacji, a także mogą zgłaszać uwagi na bieżąco poprzez Samorząd Studencki, który regularnie spotyka się z władzami wydziału w celu omówienia jakości realizowanych zajęć. Ponadto komfort prowadzenia zajęć dydaktycznych, w tym jakość infrastruktury dydaktycznej oceniają komisje hospitujące zajęcia. Jako przykład skuteczności niniejszych działań można przytoczyć wymuszoną zmianę miejsca realizacji zajęć przez prowadzącego w wyniku wniosków z przeprowadzonej hospitacji, a w efekcie końcowym likwidację pracowni komputerowej.

Zalecenia dotyczące kryterium 5 wymienione w uchwale Prezydium PKA w sprawie oceny programowej na kierunku studiów, która poprzedziła bieżącą ocenę (jeśli dotyczy)

Nie dotyczy

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 5 (kryterium spełnione/ kryterium spełnione częściowo/ kryterium niespełnione)

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Baza sprzętowo-laboratoryjna zapewnia osiąganie przez studentów zakładanych efektów uczenia się, w tym przygotowania do prowadzenia działalności naukowej. Liczba, powierzchnia i wyposażenie sal dydaktycznych, w tym laboratoriów ogólnych i specjalistycznych są dostosowane do potrzeb kształcenia na kierunku energetyka. Budynki są przystosowane do potrzeb studentów z dysfunkcjami ruchu (windy, podjazdy), a Biblioteka także dla osób z niepełnosprawnościami innymi niż ruchowa. Studenci mają zapewniony dostęp do Biblioteki, w której dostępna jest literatura obowiązkowa i zalecana do zajęć. Zasoby Biblioteki umożliwiają realizację programu studiów. Studenci mają możliwość oceny infrastruktury Uczelni. Uczelnia monitoruje na bieżąco oraz doskonali stan infrastruktury dydaktycznej. W procesie monitorowania uczestniczą również studenci. Wyniki okresowych przeglądów, w tym wnioski z oceny dokonywanej przez studentów, są wykorzystywane do doskonalenia infrastruktury.

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

1. Unikatowe pracownie kreatywnego rozwiązywania zagadnień problemowych z wykorzystaniem min. metodyki *design thinking*, zlokalizowane w budynkach Wydziału Mechanicznego, z czego dwie wyposażone w zaplecze techniczne do prototypowania opracowanych rozwiązań (Fabryka Inżynierów XXI wieku oraz budynek A22).

Zalecenia

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 6

Uczelnia dla kierunku energetyka prowadzi stałą, sformalizowaną i wieloaspektową współpracę z otoczeniem społeczno-gospodarczym. Przedstawiciele otoczenia społeczno-gospodarczego są reprezentantami firm o charakterze regionalnym, krajowym jak i globalnym. Przykładem są podmioty związane z produkcją środków transportu (Wielton S.A., WDX S.A., Intrap Advanced Technology), produkcją sprzętu AGD (BSH sprzęt gospodarstwa domowego), produkcją aparatury kontrolno-pomiarowej (Wika Polska Sp. z o.o.) czy branżą energetyczną (ABB Sp. z o.o., PGE GiEK S.A., Veolia Energia Łódź S.A.).

Uczelnia stale poszerza w sposób sformalizowany listę interesariuszy zewnętrznych kooperujących w ramach działalności kierunku energetyka. Każdego roku podpisywanych jest wiele listów intencyjnych oraz porozumień o współpracy z podmiotami z branży energetycznej, produkcyjnej i transportowej.

Rada kierunku energetyka utrzymuje stałe kontakty z gronem przedsiębiorstw z szeroko rozumianej branży energetycznej. Uczelnia dla ocenianego kierunku prowadzi cykliczne, indywidualne konsultacje z firmami. W wyniku konsultacji Uczelnia wprowadziła do programu studiów na kierunku energetyka nowe zajęcia i dokonała aktualizacji treści programowych. Na wniosek interesariuszy zewnętrznych wprowadzono treści programowe związane z identyfikacją potrzeb remontowych, jakie występują w elektrowniach oraz technologii i prowadzenia remontów głównych urządzeń energetycznych (turbiny, kotły, pompy). Wprowadzono nowe zajęcia, np. *maszyny przepływowe*.

Rodzaj, liczba, zakres i zasięg działalności instytucji otoczenia społeczno-gospodarczego, z którymi współpracuje Uczelnia w zakresie projektowania i realizacji programu studiów na kierunku energetyka jest zgodny z koncepcją i celami kształcenia. Ponadto jest wystarczający dla prawidłowej realizacji procesu kształcenia i zgodny z obszarami działalności zawodowej oraz zbieżny z wyzwaniami zawodowego rynku pracy właściwymi dla ocenianego kierunku.

Na ocenianym kierunku zajęcia prowadzą również pracownicy Uczelni, którzy są jednocześnie praktykami, pracującymi w przemyśle w podmiotach gospodarczych powiązanych sensu largo z branżą energetyczną. Uczelnia zapewnia także współuczestnictwo praktyków w prowadzeniu zajęć, dobierając ich w sposób adekwatny do specyfiki zajęć i osiąganych w jego ramach efektów uczenia się, a także wiedzy i doświadczenia zaproszonego praktyka. Przykładem są przedsiębiorcy z zakresu energetyki wiatrowej czy elektrotechniki pomiarowej. Ponadto pracodawcy co roku prowadzą wykłady inauguracyjne na Wydziale Mechanicznym dla studentów (np. w roku akademickim 2022/2023 wykład przeprowadził producent pieców próżniowych).

Formami współpracy Uczelni z otoczeniem społeczno-gospodarczym, w których biorą udział studenci kierunku energetyka są również: praktyki studenckie i letnie staże wakacyjne w firmach makroregionu łódzkiego (w podmiotach z szeroko rozumianej branży elektrycznej i mechanicznej), wizyty studyjne (wizyty np. na farmach wiatrowych, w międzynarodowym koncernie działającym w takich branżach jak automatyka, robotyka i energetyka będącym producentem stacji i systemów elektroenergetycznych, aparatury elektrycznej, aparatów rozdzielczych wysokich, średnich oraz niskich napięć), szkoły letnie dla studentów prowadzone przez pracodawców, seminaria naukowe organizowane we współpracy z przemysłem, szkolenia dla studentów, targi pracy.

Pracodawcy składali propozycje prac dyplomowych, o charakterze aplikacyjnym, ukierunkowane na rozwiązanie konkretnych problemów lub zagadnień w codziennej działalności danego podmiotu gospodarczego bądź instytucji np. praca z zakresu odwadniania rurociągów i odbiorników parowych zrealizowana we współpracy z Urzędem Dozoru Technicznego. Pracodawcy we współpracy z Uczelnią także organizują cykliczny konkurs dla studentów z nagrodami na najlepszą pracę inżynierską o tematyce energetycznej.

Dodatkowo w ramach szeroko rozumianej kooperacji z otoczeniem społeczno-gospodarczym Uczelnia dla studentów kierunku energetyka zapewnia zajęcia poszerzające wiedzę z zakresu elementów prawa oraz dodatkowe zajęcia z zakresu kompetencji miękkich oraz kompetencji zawodowych. Przykładem są szkolenia przygotowujące studentów do uzyskania uprawnień SEP.

Uczelnia w ramach prowadzonych indywidualnych spotkań i konsultacji z przedstawicielami otoczenia społeczno-gospodarczego inkorporuje w bieżącej pracy nowoczesne technologie, które są ważne z punktu widzenia aktualnego rynku branży energetycznej i w procesie dydaktycznym wykorzystuje je w ramach projektów inżynierskich lub zespołowych.

Uczelnia skutecznie prowadzi okresowe przeglądy współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym w zakresie oceny poprawności doboru instytucji współpracujących, skuteczności form współpracy. Ponadto prowadzone są ankiety przy realizacji różnych form kooperacji z pracodawcami. Uczelnia realnie wykorzystuje wyniki przeglądów współpracy, które analizowane są przez Radę Kierunku Studiów Energetyka, a w następstwie inkorporowane na ocenianym kierunku. Wynikiem ostatnich przeglądów okresowych było pozyskanie przez Uczelnię nowych interesariuszy i uzupełnienie istniejących form współpracy: organizacja staży studenckich, nowe miejsca praktyk i zmiana programu studiów, co umożliwia podsumowanie jej dotychczasowych dokonań.

Zalecenia dotyczące kryterium 6 wymienione w uchwale Prezydium PKA w sprawie oceny programowej na kierunku studiów, która poprzedziła bieżącą ocenę (jeśli dotyczy)

Nie dotyczy

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 6 (kryterium spełnione/ kryterium spełnione częściowo/ kryterium niespełnione)

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Bezpośrednie kontakty z licznymi krajowymi interesariuszami zewnętrznymi są mocną stroną kierunku energetyka. Przedstawiciele otoczenia społeczno-gospodarczego mają stworzone warunki do udziału w procesie określania i weryfikacji efektów uczenia się na ocenianym kierunku. Ponadto interesariusze zewnętrzni angażowani są bezpośrednio w proces dydaktyczny. Sugestie i wnioski przedstawicieli otoczenia społeczno-gospodarczego, które są przedkładane Uczelni w sposób formalny i nieformalny, są stale uwzględniane i wdrażane w programie studiów, jak również podczas aktualizacji różnych form współpracy z interesariuszami zewnętrznymi. Uczelnia prowadzi cykliczne przeglądy współpracy z interesariuszami zewnętrznymi, których rezultaty wykorzystywane są do ustawicznego rozwoju i doskonalenia współpracy z przedstawicielami otoczenia społeczno-gospodarczego.

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

Zalecenia

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 7

Umiejscowienie procesu kształcenia na ocenianym kierunku oraz wspieranie mobilności studentów i kadry stanowi jedno z działań priorytetowych określonych w Strategii rozwoju Politechniki Łódzkiej.

Centrum Współpracy Międzynarodowej Politechniki Łódzkiej stanowi centralną jednostkę Uczelni, która ukierunkowana jest na podejmowanie działań na rzecz podnoszenia stopnia umiędzynarodowienia. Głównym zadaniem Centrum jest dynamiczne wdrażanie strategii internacjonalizacji Uczelni i silne zaznaczenie tożsamości Politechniki Łódzkiej, jako innowacyjnego ośrodka akademickiego. Centrum skupia w sobie dwa mniejsze centra zajmujące się kompleksową obsługą studentów oraz administracji akademickiej w zakresie współpracy międzynarodowej. Są nimi: Centrum Kształcenia Międzynarodowego oraz Centrum Obsługi Współpracy Międzynarodowej.

Uczelnia zapewnia dobre warunki sprzyjające umiędzynarodowieniu procesu kształcenia. Są nimi: lektoraty, wybrane zajęcia prowadzone w języku angielskim, wymiana międzynarodowa studentów i nauczycieli akademickich, współpraca międzynarodowa w badaniach naukowych, udział nauczycieli akademickich i studentów w międzynarodowych konferencjach, prace dyplomowe pisane z wykorzystaniem źródeł z czasopism zagranicznych. W wyjazdach uczestniczą także pracownicy administracji Uczelni.

W ramach podnoszenia kompetencji językowych studenci mają możliwość wyboru języka obcego (angielski, niemiecki, francuski, włoski, hiszpański, rosyjski) z oferty Centrum Językowego PŁ. Program studiów przewiduje zajęcia *Finite Element Method*, realizowane w semestrze 5 w całości w języku angielskim. Znajomość specjalistycznego języka obcego znacząco ułatwia studentom podjęcie pracy w firmach o zasięgu międzynarodowym. Jedną z form umiędzynarodowienia procesu kształcenia jest też dostęp do międzynarodowych zasobów bibliotecznych, w tym zasobów cyfrowych baz danych.

Podstawowym, regularnym sposobem wymiany studenckiej są programy międzynarodowej wymiany studentów. Analizując podstawowy trzon współpracy międzynarodowej wyróżnić można kilka głównych programów wymiany: Erasmus+, NAWA (Narodowa Agencja Wymiany Akademickiej), umowy bilateralne. Władze Wydziału w ramach kierunku energetyka współpracują ściśle z uczelnią Unisannio (Università degli Studi del Sannio di Benevento) we Włoszech, w szczególności z Dipartimento d'Ingegneria Energetica (Wydział Inżynierii Energetycznej). W ramach współpracy kilku studentów Politechniki Łódzkiej, w tym ocenianego kierunku, wykonało we Włoszech swoje prace dyplomowe. Pomimo szerokiej oferty mobilności ze strony Centrum Współpracy Międzynarodowej, żaden ze studentów kierunku energetyka nie zdecydował się na udział w programie wymiany. Rekomenduje się stworzenie oferty wyjazdów krótkoterminowych. Może się to bowiem przyczynić do zwiększenia zainteresowania wyjazdami wśród studentów, co umożliwi realizację koncepcji umiędzynarodowienia mającej wspierać postulowaną zdolność do adaptacji na dynamicznie zmieniającym się rynku pracy.

Należy podkreślić, iż Uczelnia aktywnie uczestniczy w rozwijaniu mobilności wraz z Centrum Współpracy Międzynarodowej. W celu promowania internacjonalizacji w Politechnice Łódzkiej organizowany jest Mobility Week, którego celem jest nie tylko zachęcanie studentów i pracowników Uczelni do wyjazdów zagranicznych, ale również pokazanie, że Politechnika Łódzka jest uczelnią otwartą na obcokrajowców. Na Wydziałach prowadzone są liczne prezentacje i warsztaty zachęcające do skorzystania z zalet programu Erasmus+.

Ważnym elementem w aspekcie umiędzynarodowienia procesu kształcenia jest rozwój kadry prowadzącej zajęcia na kierunku energetyka. Do rozwoju tego przyczyniają się wyjazdy zagraniczne. Równie ważne są wizyty przedstawicieli środowiska akademickiego z zagranicy.

Uczelnia stwarza studentom ocenianego kierunku również możliwość czerpania z wiedzy i doświadczeń zagranicznej kadry dydaktycznej. Profesorowie wizytujący prowadzą wykłady, seminaria, a czasami nawet całe kursy i konsultacje dla studentów Wydziału, w tym kierunku energetyka, a także wygłaszają wykłady otwarte adresowane do całej społeczności akademickiej.

Z najnowszych kontaktów można wymienić rozpoczęcie współpracy z UNAH (National University of Honduras) w ramach umowy obejmującej wyjazd pracownika Politechniki Łódzkiej w celu prowadzenia zajęć dydaktycznych ze studentami uczelni partnerskiej. Specjalista w tematyce obiegów cieplnych z Universidad Nacional Autónoma de Honduras przeprowadził w ramach wizyty studyjnej wykłady z zajęć: *wysokosprawne bloki energetyczne* oraz *termodynamika*.

Umiędzynarodowienie kształcenia podlega systematycznym ocenom, obejmującym ocenę skali aktywności międzynarodowej kadry i studentów. Przebieg i znaczenie wymiany umiędzynarodowienia kształcenia monitoruje i przedstawia w raportach Centrum Współpracy Międzynarodowej Politechniki Łódzkiej. Monitorowanie prowadzone jest również w sposób nieformalny w ramach spotkań informacyjnych ze studentami, podczas których przedstawiane są dostępne możliwości wyjazdów na studia i praktyki zagraniczne oraz opinie wyjeżdżających. Prowadzona jest dyskusja nad ewentualnymi sposobami usprawnienia wymiany międzynarodowej. Sporządzone są zestawienia i statystyki i zestawienia liczby osób wyjeżdżających i przyjeżdżających. Analizowany jest zakres i zasięg aktywności międzynarodowej, a zdobyte doświadczenia i kontakty pozwalają na podpisywanie umów o współpracy z nowymi ośrodkami akademickimi i nowymi krajami. Na poziomie Uczelni działa Uczelniany Koordynator programu Erasmus+, a na poziomie wydziałów zachowane zostały funkcje wydziałowych koordynatorów wymiany, którzy są członkami Rad Kierunków Studiów. Usprawniło to wymianę informacji oraz poprawiło efekty wprowadzania w życie strategii Uczelni w zakresie umiędzynarodowienia.

Zalecenia dotyczące kryterium 7 wymienione w uchwale Prezydium PKA w sprawie oceny programowej na kierunku studiów, która poprzedziła bieżącą ocenę (jeśli dotyczy)

Nie dotyczy

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 7 (kryterium spełnione/ kryterium spełnione częściowo/ kryterium niespełnione)

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Na Politechnice Łódzkiej stworzono warunki sprzyjające umiędzynarodowieniu kształcenia. Głównymi elementami umiędzynarodowienia są lektoraty, zajęcia w języku angielskim, wymiana międzynarodowa studentów i nauczycieli akademickich, współpraca międzynarodowa w obszarach badawczych, udział w międzynarodowych konferencjach zarówno nauczycieli, jak i studentów, prace dyplomowe pisane z wykorzystaniem źródeł z czasopism zagranicznych. Wspierana jest międzynarodowa mobilność studentów i nauczycieli akademickich. Prowadzone są cykliczne

spotkania informacyjne ze studentami, na których przedstawiane są dostępne w Uczelni możliwości wyjazdów na studia i praktyki zagraniczne.

Umiejdzynarodowienie kształcenia na kierunku energetyka podlega systematycznym ocenom. Wyniki tych ocen są wykorzystywane w działaniach doskonalących.

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

Zalecenia

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 8

Uczelnia zapewnia studentom wsparcie w procesie uczenia się. Wiodącą rolę w tym zakresie odgrywają nauczyciele akademicy. Formą wsparcia jest m.in. udostępnianie niezbędnych materiałów dydaktycznych, informowanie o postępach w nauce oraz udzielanie praktycznych porad i wskazówek. Kontakt z nauczycielami możliwy jest nie tylko podczas zajęć, ale także poza nimi – w formie synchronicznej (konsultacje) i asynchronicznej (poczta e-mail). Formą konsultacji jest także forma zdalna, polegająca bądź na wymianie korespondencji, bądź na organizacji spotkań wirtualnych (wideokonferencji). Terminy konsultacji ogłaszane są podczas zajęć oraz za pośrednictwem stron internetowych. Dyżury odbywają się regularnie i zgodnie z ustalonym harmonogramem, a ich częstotliwość i forma odpowiadają rzeczywistym potrzebom w tym zakresie. Nauczyciele pozostają otwarci na możliwość spotkania również poza wyznaczonymi terminami dyżurów.

Cenną inicjatywą są spotkania prodziekanów ds. studenckich i ds. kształcenia ze studentami wszystkich kierunków minimum raz w semestrze. Celem spotkań jest omówienie problemów zgłaszanych przez studentów i analizowanie ankiet. Jednym z wniosków ogólnych było to, że ankiety przeprowadzone na koniec semestru uniemożliwiają wykrycie problemów w trakcie zajęć. Wynikiem tych spotkań było min. utworzenie ankiet śródsesestralnych (dwa pytania zamknięte i miejsce na wolną wypowiedź), które obowiązują od semestru zimowego 2023/2024. Dodatkowo działaniem mającym na celu usprawnienie przepływu informacji na Wydziale jest funkcjonowanie opiekunów poszczególnych grup dziekańskich, którzy pozostają w ciągłym kontakcie z prodziekanem ds. studenckich.

W Uczelni funkcjonuje system teleinformatyczny WebDziekanat, dzięki któremu studenci mają dostęp m.in. do planu zajęć i swoich ocen oraz formularzy podań, a także do panelu dyplomanta, który zajmuje się procesem obsługi prac dyplomowych. W razie pojawienia się jakichkolwiek pytań związanych z otrzymaną oceną, studenci mogą skontaktować się z osobą prowadzącą zajęcia i wspólnie omówić kryteria przyznawania punktów za poszczególne zadania. Przyjęte rozwiązania cechują się odpowiednią skutecznością i dobrze adresują potrzeby studentów.

Uczelnia zapewnia studentom wysoce merytoryczne wsparcie w przygotowaniu do działalności naukowej. Studenci włączani są w realizację prac badawczych prowadzonych na Wydziale,

w szczególności w ramach realizacji prac dyplomowych. Politechnika Łódzka prowadzi również projekt Mistrzowie Dydaktyki, który pozwala nauczycielom akademickim na podniesienie swoich kompetencji w zakresie zastosowania innowacyjnych metod tutoringów akademickiego poprzez uczestnictwo w zagranicznych wizytach studyjnych, natomiast studentom pozwala na rozwinięcie aktywności naukowych poprzez korzystanie z tutoringów udzielanego przez prowadzących. Ze wsparcia wybranego nauczyciela akademickiego PŁ może skorzystać każdy zainteresowany student indywidualnie lub w grupie w formie tutoringów personalnego, dla uzdolnionych, a także rówieśniczego. Ponadto na Wydziale funkcjonuje projekt pod nazwą S3, w ramach którego najlepszym studentom po pierwszym roku oferowana jest indywidualizacja procesu kształcenia poprzez przyznanie indywidualnego programu studiów, w ramach którego student pod opieką pracownika badawczo-dydaktycznego realizuje część efektów uczenia się założonych w programie studiów poprzez udział w projektach badawczych.

Dodatkowo Uczelnia umożliwia włączenie się studentów w działalność naukową w ramach pracy w kołach naukowych działających na Wydziale. Ich działalność opiera się na realizacji badań naukowych, uczestnictwa oraz organizacji konferencji naukowych. Mogą oni rozwijać swoje zainteresowania naukowe poprzez działalność w ramach kół naukowych. Na Wydziale funkcjonuje pięć kół naukowych: Studenckie Koło Naukowe Miłośników Motoryzacji – Projekt Lodz Solar Team oraz Projekt Iron Warriors, Studenckie Koło Naukowe Chłodnictwa i Klimatyzacji – ChAK oraz skierowane szczególnie dla studentów wizytowanego kierunku – Studenckie Koło Naukowe Energetyków – Projekt GUST (Generative Urban Small Turbine). Projekt GUST realizowany od 2015 roku, skupiający studentów z różnych kierunków - w tym kierunku energetyka zasługuje na szczególną uwagę. W ramach projektu rozwijana jest mała turbina wiatrowa dla celów prosumenckich. W realizacji projektu jest wykorzystywana wiedza pracowników naukowych Instytutu Maszyn Przepływowych z zakresu aerodynamiki oraz konstrukcji oraz infrastruktura Instytutu PŁ (tunel aerodynamiczny wykorzystywany do badań eksperymentalnych).

Cenną inicjatywą jest Mechaton – 48-godzinne wyzwanie, w ramach którego uczestnicy (studenci Wydziału, w tym studenci kierunku energetyka) mogą zaproponować rozwiązanie problemu inżynierskiego przygotowanego przez firmę we współpracy z Wydziałem Mechanicznym. Konkurs pozwala na promowanie aktywnych metod zdobywania wiedzy i nowych umiejętności przez studentów podczas realizacji praktycznych projektów, budowanie doskonałości naukowej i zacieśnianie współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym. O wadze tej inicjatywy dla studentów świadczy zainteresowanie nią: w ostatniej edycji uczestniczyło ponad 100 osób. Należy podkreślić aktywność studentów kierunku energetyka, którzy w pierwszej edycji konkursu zdobyli I miejsce, natomiast w ostatniej uczestniczyło w niej aż 10 osób.

Koła naukowe mają zapewnione wsparcie finansowe, które pozwala na prowadzenie badań naukowych oraz wyjazdy na konferencje czy seminaria. Studenci, którzy nie są zaangażowani w działalność kół naukowych i jednocześnie chcą podjąć własną aktywność naukową mogą ubiegać się o finansowanie wyjazdów na seminaria oraz konferencje. Studenci otrzymują również dostęp do baz publikacji naukowych. Studenci otrzymują od Uczelni informacje na temat grantów, w których mogą uczestniczyć.

Politechnika Łódzka podejmuje szereg działań mających na celu wsparcie studentów w wejściu na rynek pracy lub dalszym rozwoju na tym rynku. Część zajęć prowadzona jest przez specjalistów blisko związanych z rynkiem pracy, posiadających nie tylko wiedzę teoretyczną, ale także bogate

doświadczenie zawodowe. Dzięki współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym studenci mogą realizować w instytucjach partnerskich zajęcia dydaktyczne, praktyki, staże, wizyty studyjne i projekty badawcze. W zakresie organizacji praktyk zawodowych niezbędne wsparcie zapewnia wyznaczony spośród nauczycieli akademickich opiekun. W celu ułatwienia dostępu do rynku pracy w Uczelni powołano Biuro Karier. Do zakresu działalności tej jednostki należy m.in. prowadzenie doradztwa zawodowego, promowanie przedsiębiorczości, informowanie o rynku pracy i o możliwościach podnoszenia kwalifikacji zawodowych, wyszukiwanie i udostępnianie ofert pracy, praktyk i staży, prowadzenie baz danych studentów i absolwentów zainteresowanych znalezieniem pracy oraz współdziałanie z pracodawcami w pozyskiwaniu odpowiednich kandydatów. W ramach doradztwa zawodowego Biuro zapewnia wsparcie w takich obszarach jak: badanie predyspozycji i zainteresowań zawodowych, planowanie rozwoju zawodowego (coaching kariery), udostępnianie usługi tworzenia CV online i konsultacji (online lub stacjonarnie), przygotowanie dokumentów aplikacyjnych czy przygotowanie do rozmów kwalifikacyjnych. Biuro organizuje również szkolenia i warsztaty z zakresu umiejętności miękkich, w tym komunikacji werbalnej i niewerbalnej, sztuki autoprezentacji, zarządzania czasem, pracy w zespole czy szeroko pojętej inteligencji emocjonalnej. Wiele spośród nich odbywa się przy udziale pracodawców, co dodatkowo upraszcza proces poszukiwania zatrudnienia. Studenci mogą też liczyć na pomoc w zakresie zakładania i prowadzenia własnej działalności gospodarczej. Ważnym przedsięwzięciem są organizowane co roku Akademickie Targi Pracy, w ramach których studenci mają możliwość zapoznania się z ofertą potencjalnych pracodawców. W Uczelni funkcjonuje także Centrum Przedsiębiorczości Akademickiej, które oferuje usługi szkoleniowe i doradcze skierowane do osób, które chcą realizować swoje pomysły biznesowe i zakładać własne firmy, indywidualne konsultacje z ekspertami, którzy pomagają wybrać skuteczną strategię komercjalizacji technologii oraz znaleźć odpowiedniego partnera biznesowego oraz Interdyscyplinarna Szkoła Innowacji. Ciekawą inicjatywą realizowaną od 2021 roku jest „Firmowa noc szkoleń dla wilków”. W ramach tego wydarzenia przedstawiciele firm prowadzą w godzinach popołudniowych szkolenia dla studentów, które kończą się wieczorem. Podczas szkoleń praktycy branżowi dzielą się swoją wiedzą i doświadczeniem, pokazując studentom jakie kompetencje są oczekiwane na rynku pracy, przy jednoczesnym budowaniu pozytywnego wizerunku firmy.

Należy też podkreślić, iż opracowano Przewodnik dla początkującego przedsiębiorcy, który opisuje formalno-prawne kwestie związane z rejestracją i prowadzeniem działalności gospodarczej. Szczególną wartością przewodnika jest przedstawienie jego treści językiem zrozumiałym dla każdego, a nie prawniczym. Podręcznik jest ogólnodostępny na stronie Biura Karier jak i dystrybuowany mailowo, poprzez newsletter i social media. Otrzymało go już ponad 1000 osób.

Wsparcie studentów Politechniki Łódzkiej obejmuje również wsparcie studentów wybitnych. Odbywa się to zarówno na płaszczyźnie finansowej, jak i organizacyjnej. Wśród działań motywująco-nagradzających studentów można wyróżnić stypendium Rektora czy „Stypendia do potęgi”. Stypendium Rektora corocznie otrzymuje średnio 7 studentów. Politechnika Łódzka poprzez działalność powołanej przez siebie Fundacji Politechniki Łódzkiej realizuje od wielu lat system jednorazowych stypendiów pn. „Stypendia do potęgi” w ramach którego studenci mogą ubiegać się o stypendia w wysokości 5000 zł. Na podstawie ustalonych w porozumieniu z kapitułą konkursową kryteriów oceny aplikacji stypendialnych został wypracowany system, który poza osiągnięciami naukowymi uwzględnia również sukcesy organizacyjne i oddziaływanie na sprawy społeczne. Uczelnia prowadzi również wsparcie studentów w ubieganiu się o stypendia w ramach programów organizowanych przez samorząd terytorialny.

Dodatkowo co roku na Wydziale typowane są prace, które biorą udział w konkursie najlepszych prac dyplomowych. Najlepsze prace w danych kategoriach są nagradzane. W sferze pozamaterialnej Uczelnia wspiera studentów dając im możliwość zwykłej, regulaminowej indywidualizacji procesu kształcenia poprzez przyznawanie indywidualnego programu studiów (IPS). Przebiega on pod nadzorem opiekuna naukowego i polega na modyfikacji programu studiów w celu realizacji indywidualnych naukowych zainteresowań studenta. Dodatkowo Uczelnia zachęca najlepszych studentów do udziału w zewnętrznych programach stypendialnych (stypendium ministra, stypendium „Młodzi w Łodzi”, stypendium Fundacji Politechniki Łódzkiej, stypendia finansowane przez osoby fizyczne lub prawne np. Stypendia Santander).

Politechnika Łódzka motywuje studentów do osiągania bardzo dobrych wyników w nauce poprzez możliwość otrzymania stypendium Rektora za dobre wyniki w nauce, działalność naukową oraz osiągnięcia sportowe oraz artystyczne. Motywowanie to działa także poprzez komunikację mniej formalną – nauczyciele akademicy i opiekunowie roku zachęcają w bezpośrednich kontaktach studentów do prowadzenia badań i zdobywania jak najlepszych wyników w nauce.

W ramach systemu pomocy materialnej studenci mają zapewniony dostęp do wszystkich świadczeń finansowanych z budżetu państwa, tj. stypendium socjalnego, stypendium dla osób niepełnosprawnych, stypendium Rektora i zapomóg. Studenci mogą ponadto ubiegać się o zakwaterowanie w domach studenckich. Studentom znajdującym się w szczególnej sytuacji życiowej oferuje się możliwość kształcenia według indywidualnej organizacji zajęć. Wśród przesłanek uzasadniających jej przyznanie wskazano m.in. pogorszenie stanu zdrowia, niepełnosprawność, ciężę, wychowywanie dziecka, studiowanie na więcej niż jednym kierunku, udział w programach mobilności czy reprezentowanie Uczelni we współzawodnictwie sportowym na poziomie co najmniej krajowym. Ponadto studenci mogą ubiegać się o udzielenie urlopu od zajęć lub urlopu od zajęć z możliwością zaliczania wybranych zajęć.

Studenci z niepełnosprawnością otrzymują wsparcie w postaci likwidacji barier architektonicznych (podjazdy, rampy, windy, szerokie drzwi, odpowiednio przystosowane pomieszczenia higieniczno-sanitarne) oraz poprzez udogodnienia organizacyjne (m.in. pomoc asystencką, usługi tłumacza języka migowego, indywidualne lektoraty językowe, adaptację materiałów edukacyjnych do wersji dostępnej dla osoby niewidomej i słabowidzącej oraz głuchej i słabosłyszącej, zakwaterowanie w akademiku przystosowanym dla potrzeb osób poruszających się na wózkach) i możliwość korzystania z wypożyczalni specjalistycznego sprzętu ułatwiającego studiowanie (m.in. przenośne powiększalniki dla osób słabowidzących, przenośne urządzenia wspomagające słyszenie, urządzenia brajlowskie, mini-notebooki, dyktafony itp.). Kompleksowym wsparciem studentów z niepełnosprawnością zajmuje się Biuro ds. Osób Niepełnosprawnych. Oferuje ono studentom z niepełnosprawnościami kompleksowe usługi, takie jak np.: dostosowanie programu studiów i zajęć do indywidualnych potrzeb, pomoc psychologiczną i doradztwo zawodowe, udział w szkoleniach rozwijających umiejętności osobiste, dostęp do specjalistycznego sprzętu i programów komputerowych, np. przenośne powiększalniki dla osób słabo widzących, przenośne urządzenia wspomagające słyszenie, urządzenia brajlowskie, mini notebooki, dyktafony itp., pomoc tłumacza języka migowego podczas zajęć, adaptację materiałów edukacyjnych do wersji dostępnej dla osoby niewidomej i słabowidzącej oraz głuchej i słabosłyszącej, wsparcie finansowe w formie stypendiów. Na Uczelni funkcjonuje również Rada Studentów z Niepełnosprawnością, a na Wydziale powołany został Koordynator ds. Osób Niepełnosprawnych.

Politechnika Łódzka oferuje również wsparcie studentom zagranicznym. Na Uczelni funkcjonuje Student Assistance Office (SAO), które obsługuje studentów zagranicznych i jest łącznikiem pomiędzy wszystkimi jednostkami a studentami-cudzoziemcami. W PŁ działa także Wydziałowy Koordynator Programu Erasmus+ oraz Sekcja Mobilności Studenckiej, które pomagają w realizacji zadań związanych z wymianą akademicką studentów i udzielają bieżącej pomocy studentom zagranicznym. Strony internetowe Uczelni i Wydziału są dostępne również w języku angielskim, co jest znacznym ułatwieniem dla studentów-cudzoziemców.

Studenci otrzymują również wsparcie zarówno od nauczycieli akademickich, którzy dostosowują swoje godziny konsultacji do potrzeb studentów oraz obsługi administracyjnej. Uczelnia oferuje również dodatkowy tryb indywidualizacji procesu kształcenia, która wspiera studentów o zróżnicowanych potrzebach w związku z problemami zdrowotnymi, studiowaniem na wielu kierunkach oraz gdy student reprezentuje Uczelnię we współzawodnictwie sportowym. Indywidualizacja, o której mowa powyżej możliwa jest po otrzymaniu zgody na indywidualną organizację zajęć (IOZ). IOZ polega na zmianie kolejności realizacji zajęć przewidzianych programem studiów lub zmianie terminów i zasad zaliczenia poszczególnych zajęć.

Na Wydziale funkcjonują opiekunowie lat i grup studenckich, którzy wybierani są spośród nauczycieli akademickich. Zajmują się oni koordynacją grup studenckich, udzielaniem informacji oraz pomocą w wyborze zajęć obieralnych. W przypadku problemów o podłożu osobistym oraz naukowym opiekunowie pomagają studentom szukać rozwiązań. Skargi i wnioski mogą zostać przekazane zarówno do władz Uczelni, za pośrednictwem prorektora lub prodziekana oraz do Samorządu Studenckiego i są one rozpatrywane indywidualnie. Z myślą o studentach pierwszego roku organizowane są spotkania, szkolenia i inne projekty o charakterze adaptacyjnym. Z inicjatywy Samorządu Studenckiego, we wrześniu każdego roku odbywa się obóz adaptacyjny „Adapciak”. Co roku organizowany jest również wyjazd szkoleniowo-integracyjny „Wtyczka”. W ramach ww. działań studenci zapoznają się m.in. z zasadami organizacji procesu kształcenia, prawami i obowiązkami studenta, dostępnymi formami wsparcia oraz ofertą Samorządu Studenckiego i organizacji studenckich. W przypadku braku satysfakcjonującego rozwiązania problemu za pomocą wyżej wymienionych narzędzi, student może skorzystać także z ustawowych ścieżek rozwiązywania problemu – m.in. postępowania wyjaśniającego prowadzonego przez rzeczników dyscyplinarnych, a także właściwego postępowania dyscyplinarnego dokonywanego przez odpowiednie komisje dyscyplinarne.

Obsługą administracyjną większości spraw studenckich zajmuje się dziekanat. Bezpośrednią pomoc zapewniają również powoływani spośród nauczycieli opiekunowie (np. opiekun roku, opiekun praktyk zawodowych, koordynator programu Erasmus+) oraz jednostki administracji uczelnianej (np. Sekcja Obsługi Świadczeń, Sekcja Mobilności Studenckiej, Biuro Karier, Biuro ds. Osób Niepełnosprawnych). Godziny pracy oraz formy kontaktu z administracją są adekwatne do zróżnicowanych potrzeb studentów, w tym studentów kształcących się w formie niestacjonarnej. Funkcję pośrednika w kontaktach z administracją pełnią organy Samorządu Studenckiego. Procesy związane z obsługą toku studiów zostały poddane kompleksowej informatyzacji poprzez wdrożenie systemu WebDziekanat. System spełnia funkcję indeksu elektronicznego i umożliwia studentom zdalny dostęp do usług związanych z procesem kształcenia, w tym: monitorowanie przebiegu studiów, wyświetlanie wyników egzaminów i zaliczeń, wyświetlanie informacji o płatnościach i świadczeniach pomocy materialnej, otrzymywanie powiadomień i komunikatów, wysyłanie

i odbieranie korespondencji, wypełnianie ankiet. Jakość obsługi administracyjnej oraz kompetencje kadry wspierającej proces uczenia się należy ocenić pozytywnie.

Samorząd Studencki działa za pośrednictwem swoich organów, a jego struktura odpowiada strukturze Uczelni (szczebel uczelniany i szczebel wydziałowy). Organy Samorządu stoją na straży praw studenta oraz reprezentują studentów przed władzami Uczelni, w tym występują z różnego rodzaju wnioskami i opiniami, delegują przedstawicieli do organów i ciał kolegialnych Uczelni oraz współdziałają z władzami Uczelni w zakresie zarządzania Uczelnią, zapewniania jakości kształcenia oraz rozwoju i doskonalenia wsparcia studentów. Ważnym przejawem działalności Samorządu są coroczne szkolenia z zakresu praw i obowiązków studenta. Oprócz tego Samorząd prowadzi na terenie Uczelni działalność kulturalną i integracyjną. Wybór organów Samorządu Studenckiego oraz przedstawicieli studenckich do organów i ciał kolegialnych Uczelni następuje w trybie i na zasadach określonych w regulaminie Samorządu Studenckiego. Przedstawiciele studentów wchodzi w skład Senatu. Uczelnia zapewnia Samorządowi Studenckiemu niezbędne wsparcie materialne, w tym infrastrukturę i środki finansowe, którymi Samorząd dysponuje w ramach swojej działalności. Samorząd posiada dostęp do pomieszczeń oraz niezbędnych urządzeń i materiałów biurowych. Posiada także własny budżet, ustalany corocznie w porozumieniu z władzami Uczelni. Przedstawiciele wydziałowego Samorządu Studenckiego biorą udział w posiedzeniach rad kierunków studiów. Pozostają w stałym kontakcie z władzami dziekańskimi i pełnomocnikami, co przekłada się na obustronne działanie na rzecz studentów. Oprócz działań związanych z tematami doskonalenia jakości kształcenia, wydziałowy Samorząd Studencki podejmuje także inne działania na rzecz studentów, np. organizowanie imprez tanecznych lub zachęcanie do udziału w wydarzeniach sportowych, odbywających się corocznie z okazji juwenaliów Politechniki Łódzkiej. Na PŁ działają również inne organizacje m.in.: Zrzeszenie Studentów Polskich, Europejskie Forum Studentów AEGEE, Stowarzyszenie Międzynarodowej Współpracy Studentów BEST, Międzynarodowe Techniczne Stowarzyszenie Studenckiej Wymiany IAESTE, Studentów Nauk Ekonomicznych i Handlowych AISEC.

Uczelnia aktywnie wspiera różne dodatkowe formy aktywności studentów. Studenci Politechniki Łódzkiej mogą również rozwijać się w zakresie sportu. Przy Politechnice Łódzkiej działa Akademicki Związek Sportowy, co pozwala na udział w zajęciach sportowych oraz rekreacyjnych. Dodatkowo na Uczelni działa pięć klubów sportowych: Akademicki Klub Żeglarski, Studencki Klub Turystyczny „Płazik”, Studenckie Koło Przewodników Beskidzkich oraz Klub Motocyklistów. Uczelnia wspiera również studentów chcących podejmować różnorodne aktywności artystyczne. Na Politechnice Łódzkiej funkcjonują m. in. Akademicki Chór Politechniki Łódzkiej, orkiestra akademicka, teatr studentki „Teatr Nieobliczalny”, Studenckie Radio „Żak”, Klub Fotograficzny oraz galeria sztuki. Wsparcie studentów przebiega również w ramach możliwości poszerzenia wiedzy z zakresu przedsiębiorczości.

W budynkach Wydziału zapewniono studenckie strefy wypoczynku, m.in. ostatnio oddano strefę w budynku Fabryki Inżynierów XXI, w stylu Modern-Art z elementami boho. Dodatkowo rozwojowi studentów sprzyjają: strefa cichej nauki indywidualnej jak i pracy zespołowej, wyposażone w sprzęt audiowizualny. Znacznym usprawnieniem dla studentów są również dostępne kuchnie, wyposażone w czajniki oraz kuchenki mikrofalowe, które umożliwiają spożycie własnych posiłków.

Studenci mają zapewnione również wsparcie w zakresie korzystania z infrastruktury i oprogramowania stosowanego w kształceniu z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość. Na Uczelni funkcjonuje WIKAMP – wirtualny kampus Politechniki Łódzkiej, jest to

platforma zarówno e-learningowa jak i informacyjna. W przypadku problemów studenci Politechniki Łódzkiej mogą skorzystać z helpdesku oferowanego przez pracowników Uczelnianego Centrum Informatycznego PŁ.

Uczelnia, we współpracy z Samorządem Studenckim, prowadzi działania informacyjne i edukacyjne w zakresie bezpieczeństwa oraz przeciwdziałania wszelkim formom dyskryminacji i przemocy, a także zasad reagowania w przypadku zagrożenia lub naruszenia bezpieczeństwa, dyskryminacji i przemocy wobec studentów, jak również pomocy ofiarom. Każdy student zobowiązany jest do odbycia wymaganego przepisami prawa szkolenia z zakresu bezpieczeństwa i higieny kształcenia. Ważnym instrumentem oddziaływania na członków społeczności akademickiej jest wprowadzona w Uczelni polityka antydyskryminacyjna i antymobbingowa. W razie potrzeby Uczelnia zapewnia lub ułatwia studentom dostęp do bezpłatnej pomocy psychologicznej i prawnej. Za organizację wsparcia psychologicznego odpowiada wyodrębniona jednostka Uczelni – Akademickie Centrum Zaufania, która oferuje bezpłatne konsultacje psychologiczne dla studentów PŁ. Studenci mogą korzystać z sesji ukierunkowanych na rozwój, psychologicznego wsparcia krótkoterminowego oraz pomoc w sytuacjach nagłych. Centrum Współpracuje z terapeutą uzależnień, coachem, psychologiem, zapewniając specjalistyczne wsparcie edukacyjne i psychoprofilaktyczne. W przypadku naruszenia bezpieczeństwa bądź dojścia do dyskryminacji lub przemocy, studenci kierunku inżynieria bezpieczeństwa pracy mogą zgłosić się bezpośrednio do władz dziekańskich, pełnomocnika dziekana ds. równości płci lub do samorządu studenckiego. Dodatkowo w związku z realizacją Planu Równości Płci na Politechnice Łódzkiej powołano Pełnomocników ds. równości, do których zgłosić się mogą również studenci.

W sprawach związanych z funkcjonowaniem Uczelni, w tym organizacją procesu kształcenia, studentom przysługuje prawo składania skarg i wniosków. Studenci mają możliwość zgłaszania skarg i wniosków za pośrednictwem starosty roku, opiekuna roku, wydziałowego samorządu studenckiego, koordynatorów i pełnomocników, a także osobiście - w trakcie dyżurów prodziekana ds. studenckich, telefonicznie, mailowo oraz na piśmie. Studenci mają możliwość spotkania się z władzami Uczelni lub Wydziału podczas ich cotygodniowych dyżurów, a w sprawach niecierpiących zwłoki – także w innych, indywidualnie ustalonych terminach. Regularne dyżury pełnią także członkowie organów samorządu studenckiego. W następstwie złożenia skargi lub wniosku przeprowadzane jest wewnętrzne postępowanie wyjaśniające, a w sprawach dotyczących organizacji zajęć dydaktycznych – także ankietyzacje i hospitacje interwencyjne. Zasadą jest dążenie do ugodowego załatwiania spraw. Odpowiedzi udzielane są bez zbędnej zwłoki, w oczekiwanej przez studenta formie. Sprawy, w których doszło do naruszenia przepisów prawa lub zasad etyki zgłaszane są organom ścigania lub kierowane na drogę postępowania dyscyplinarnego. W skład komisji dyscyplinarnych wchodzi studenci delegowani przez organy samorządu studenckiego. Bieżące problemy omawiane są podczas cyklicznych spotkań z udziałem przedstawicieli samorządu studenckiego i władz Uczelni.

Wsparcie studentów podlega okresowym przeglądom. Głównym źródłem informacji zwrotnej są przedstawiciele Samorządu Studenckiego, którzy pozostają w bezpośrednim kontakcie z władzami rektorskimi i dziekańskimi, a także reprezentują studentów w organach i ciałach kolegialnych Uczelni. Z inicjatywy Samorządu co roku organizowany jest plebiscyt „Oceń swój dziekanat”, w ramach którego studenci mogą oceniać jakość obsługi administracyjnej w poszczególnych dziekanatach oraz nagradzać najlepsze z nich. Narzędziem wykorzystywanym do monitorowania wsparcia studentów są również spotkania otwarte, oraz ankietyzacja. Poprzez formalne i nieformalne spotkania z władzami dziekańskimi, studenci mogą zgłaszać także swoje uwagi do infrastruktury dydaktyczno-naukowej

oraz bazy bibliotecznej. Stosowane w tym obszarze rozwiązania należy ocenić jako adekwatne i skuteczne.

Zalecenia dotyczące kryterium 8 wymienione w uchwale Prezydium PKA w sprawie oceny programowej na kierunku studiów, która poprzedziła bieżącą ocenę (jeśli dotyczy)

Nie dotyczy

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 8 (kryterium spełnione/ kryterium spełnione częściowo/ kryterium niespełnione)

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Wsparcie studentów w procesie uczenia się jest wszechstronne, przybiera różne formy, adekwatne do efektów uczenia się, uwzględnia zróżnicowane potrzeby studentów, sprzyja rozwojowi społecznemu i zawodowemu studentów poprzez zapewnienie dostępności nauczycieli akademickich, pomoc w procesie uczenia się i osiąganiu efektów uczenia się oraz w przygotowaniu do wejścia na rynek pracy, motywuje studentów do osiągania bardzo dobrych wyników uczenia się, jak również zapewnia kompetentną pomoc pracowników administracyjnych w rozwiązywaniu spraw studenckich. W celu ułatwienia dostępu do rynku pracy w Uczelni powołano Biuro Karier, które stwarza studentom liczne możliwości kontaktu z pracodawcami. Uczelnia stosuje różnorodne mechanizmy motywowania i nagradzania studentów. Doceniana jest zarówno działalność naukowa, sportowa i artystyczna, jak i działalność społeczna, w tym działalność w ramach samorządu studenckiego i organizacji studenckich. Studentom wybitnym oraz studentom znajdującym się w szczególnej sytuacji życiowej oferuje się szerokie możliwości indywidualizacji procesu kształcenia. Uczelnia zapewnia samorządowi studenckiemu i organizacjom studenckim odpowiednie wsparcie merytoryczne, organizacyjne i finansowe. Wsparcie studentów uwzględnia rozwiązania stosowane w zakresie obsługi skargi i wniosków, rozwiązywania problemów, sytuacji konfliktowych, zapewnienia bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia, a także wsparcia psychologicznego. Wsparcie studentów w procesie uczenia się podlega systematycznym przeglądom, w których uczestniczą studenci, a wyniki tych przeglądów są wykorzystywane w działaniach doskonalących.

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

1. Poradnik dla początkującego przedsiębiorcy opracowany przez Biuro Karier. Przewodnik opisuje formalno-prawne kwestie związane z rejestracją i prowadzeniem działalności gospodarczej. Podręcznik jest ogólnodostępny na stronie Biura Karier, jak i dystrybuowany mailowo, poprzez newsletter i social media.
2. Wielopłaszczyznowe wsparcie oferowane przez Biuro Karier – zamieszczanie na stronie internetowej comiesięcznych podsumowań wydarzeń, angażowanie firm w inicjatywy, np. współorganizacja Akademickich Targów Pracy, udostępnianie usługi tworzenia CV online i konsultacji (online lub stacjonarnie). Ciekawą inicjatywą realizowaną od 2021 roku jest „Firmowa noc szkoleń dla wilków”. W ramach tego wydarzenia przedstawiciele firm prowadzą szkolenia dla studentów.

3. System motywująco-nagradzający studentów, w ramach którego można wyróżnić „Stypendia do potęgi”. Politechnika Łódzka poprzez działalność powołanej przez siebie Fundacji Politechniki Łódzkiej realizuje od wielu lat system jednorazowych stypendiów pn. "Stypendia do potęgi", w ramach którego studenci mogą ubiegać się o stypendia w wysokości 5000 zł. Na podstawie ustalonych w porozumieniu z kapitułą konkursową kryteriów oceny aplikacji stypendialnych został wypracowany system, który poza osiągnięciami naukowymi uwzględnia również sukcesy organizacyjne i oddziaływanie na sprawy społeczne. Uczelnia prowadzi również wsparcie studentów w ubieganiu się o stypendia w ramach programów organizowanych przez samorząd terytorialny.
4. Mechaton – 48-godzinne wyzwanie, w ramach którego uczestnicy (studenci Wydziału, w tym kierunku energetyka) mogą zaproponować rozwiązanie problemu inżynierskiego przygotowanego przez firmę we współpracy z Wydziałem Mechanicznym. Konkurs pozwala na promowanie aktywnych metod zdobywania wiedzy i nowych umiejętności przez studentów podczas realizacji praktycznych projektów, budowanie doskonałości naukowej i zacieśnianie współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym. Należy podkreślić aktywność studentów kierunku energetyka, którzy w pierwszej edycji konkursu zdobyli I miejsce.
5. Spotkania prodziekanów ds. studenckich i ds. kształcenia ze starostami wszystkich kierunków minimum raz w semestrze. Celem spotkań jest omówienie problemów zgłaszanych przez studentów i analizowanie ankiet. Jednym z wniosków ogólnych było to, że ankiety przeprowadzone na koniec semestru uniemożliwiają wykrycie problemów w trakcie zajęć. Wynikiem tych spotkań było utworzenie ankiet śródsesemestralnych.
6. Zapewnienie studenckich stref wypoczynku w budynkach Wydziału Mechanicznego, m.in. ostatnio oddanej w budynku Fabryki Inżynierów XXI będąca w stylu Modern-Art z elementami boho. Dodatkowo rozwojowi studentów sprzyjają liczne strefy cichej nauki indywidualnej jak i pracy zespołowej, wyposażone w sprzęt audiowizualny.

Zalecenia

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 9

Podstawowym miejscem lokowania informacji na temat ocenianego kierunku oraz ogólnie kształcenia na Wydziale Mechanicznym oraz na Wydziale Elektrotechniki, Elektroniki, Automatyki i Informatyki są strony internetowe obu Wydziałów. Wiele informacji udostępnia również strona internetowa Uczelni. Strony zostały podzielone na sekcje dedykowane kandydatom na studia, studentom, pracownikom, doktorantom oraz absolwentom. Ponadto zamieszczono na niej sekcje tematyczne obejmujące informacje na temat wydziałów, badań naukowych, kształcenia oraz współpracy ze szkołami oraz firmami partnerskimi.

Dla osób z niepełnosprawnością wzrokową strony posiadają możliwość zmiany wielkości czcionki, syntezy mowy. Interesującą funkcją jest możliwość połączenia ze strony głównej Wydziału z tłumaczem języka migowego.

Ponadto osoby zainteresowane znajdą informacje na trzech profilach prowadzonych na Facebooku przez Uczelnię, Wydział oraz Samorząd Studencki, a także na profilu Politechniki Łódzkiej na Instagramie.

Kandydaci na studia na kierunku energetyka znajdą na stronie opis kierunku, informację o nagrodach i wyróżnieniach dla studentów kierunku, profil absolwenta, a także pełen program studiów z podziałem na semestry i zajęcia. Ponadto wraz z programem studiów opisano procedury uznawania efektów uczenia się, wymagania i przepisy dotyczące kwalifikacji, efekty uczenia się, dalsze możliwości kształcenia, zasady egzaminowania i oceniania wraz ze skalą ocen, a także wymogi konieczne do ukończenia studiów. Kandydatom na studia dedykowano również specjalną zakładkę na stronie głównej Uczelni. Na stronie tej można znaleźć: listę oferowanych kierunków studiów; charakterystyki poszczególnych kierunków wraz z opisem kierunku, prowadzonych na nim specjalnościach, otrzymywanych tytułach, czasie trwania studiów oraz opisem sylwetki absolwenta; przekierowania do szczegółowych programów studiów (w tym kart zajęć); szczegółowe informacje o zasadach rekrutacji, w tym harmonogramie rekrutacji, wykazie wymaganych dokumentów, przedmiotach kwalifikacyjnych, przeliczniku punktów, opłatach rekrutacyjnych oraz odnośnikami do obowiązujących regulacji prawnych. Na stronie tej znajduje się także panel logowania do portalu rekrutacyjnego dla kandydatów.

W zakładce dedykowanej studentom można znaleźć plany zajęć, harmonogram sesji, opis i zasady procesu dyplomowania wraz z niezbędnymi dokumentami, informacje na temat egzaminu kompetencyjnego, kalendarz roku akademickiego, a także szereg odnośników oraz informacji na tematy praktyczne związane z pomocą socjalną, opieką zdrowotną studentów, działalnością kół naukowych oraz samorządu studenckiego. Studenci znajdą na stronie Wydziału także dedykowane informacje związane z mobilnością studencką oraz zasadami i organizacją praktyk. Istotnym elementem komunikacji ze studentami pozostaje także platforma WebDziekanat.

Informacje na temat systemów informatycznych, usług sieciowych oraz kształcenia z wykorzystaniem metod i technik zdalnego nauczania znajdują się w dedykowanym portalu Wirtualnego Kampusu Politechniki Łódzkiej (WIKAMP). Na portalu tym wydzielono strefy pracownika i studenta. Znajduje się tam również strefa webinarów, oferta wsparcia informatycznego, samouczki dla studentów i pracowników oraz różne filmy instruktażowe, a także odnośnik do Centrum E-Learningu z bogatą ofertą usług, szkoleń i certyfikacji w zakresie zdalnego nauczania.

Bieżący nadzór nad stroną Wydziału i jej zawartością prowadzą Dziekan i prodziekani Wydziału, a także pracownicy dziekanatu w zakresie odpowiadających im treści. Corocznie prowadzone są badania ankietowe studentów pierwszego roku studiów pod kątem analizy źródeł zdobywania wiedzy na temat Wydziału i ocenianego kierunku. Ich wyniki są wykorzystywane m.in. do kształtowania polityki informacyjnej na stronie Wydziału i w mediach społecznościowych.

Zalecenia dotyczące kryterium 9 wymienione w uchwale Prezydium PKA w sprawie oceny programowej na kierunku studiów, która poprzedziła bieżącą ocenę (jeśli dotyczy)

Nie dotyczy

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 9 (kryterium spełnione/ kryterium spełnione częściowo/ kryterium niespełnione)

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Uczelnia oraz Wydział Mechaniczny oraz Wydział Elektrotechniki, Elektroniki, Automatyki i Informatyki prowadzą spójną politykę informacyjną w ramach kierunku energetyka. Oprócz stron internetowych Uczelni i wydziałów informacje o ocenianym kierunku są obecne w mediach społecznościowych (Facebook, Instagram). Udostępniane są informacje na temat studiów i zasad rekrutacji, sprofilowane w ramach podstron dla różnych grup odbiorców.

Prowadzone jest monitorowanie i ocena jakości publikowanych informacji o studiach oraz jej zgodności z potrzebami różnych grup odbiorców.

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

1. Udostępnienie na stronach Wydziału Mechanicznego oraz Wydziału Elektrotechniki, Elektroniki, Automatyki i Informatyki, odpowiedzialnych za organizację kształcenia na kierunku energetyka, odnośników do tłumacza języka migowego.

Zalecenia

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 10

Na Politechnice Łódzkiej struktury odpowiedzialne za funkcjonowanie wewnętrznego systemu zapewnienia jakości kształcenia zdefiniowano na poziomie ogólnouczelnianym oraz wydziałowym. Wyznaczone zostały ciała odpowiedzialne za nadzór merytoryczny, organizacyjny i administracyjny nad działalnością edukacyjną oraz zapewnienie i doskonalenie jakości kształcenia. Na poziomie uczelnianym są to: Uczelniana Komisja ds. Jakości Kształcenia oraz Centrum Kształcenia. Na poziomie wydziałów zdefiniowano następujące struktury: Rada Kierunku Studiów (powoływana dla jednego lub kilku kierunków studiów na Wydziale) oraz Rada ds. Jakości Kształcenia. Za jakość kształcenia na poziomie Uczelni odpowiada Prorektor ds. Kształcenia, a na poziomie Wydziału Dziekan. Rolę opiniodawczo-doradczą pełnią m.in. Komisja Senacka ds. Dydaktyki i Spraw Studenckich oraz Samorząd Studencki Politechniki Łódzkiej.

Uczelniana Komisja ds. Jakości Kształcenia zajmuje się m.in. opracowywaniem wytycznych i procedur ogólnouczelnianych wewnętrznego systemu zapewnienia jakości kształcenia, ustalaniem harmonogramów działań związanych z jakością kształcenia, opracowywaniem systemowych działań doskonalących i naprawczych w przypadku stwierdzonych nieprawidłowości, opracowywaniem wzorów rocznych raportów dla Rad Kierunków Studiów oraz analizą zebranych danych dotyczących kształcenia w Uczelni.

Centrum Kształcenia jest jednostką organizacyjną realizującą ogół zadań związanych z kształceniem w Uczelni. Rada ds. Jakości Kształcenia m.in. zajmuje się badaniem zgodności kart zajęć z programem studiów, w tym: metodami weryfikacji osiągania przez studentów efektów uczenia się, kryteriami oceniania, zbilansowaniem pracy studenta wyrażonym w punktach ECTS. Do zadań Rady ds. Jakości Kształcenia należy ponadto: analiza wyników ankietyzacji i hospitacji, analiza obsady zajęć pod kątem

merytorycznego przygotowania kadry, analiza infrastruktury zaangażowanej w proces kształcenia, przeprowadzanie samooceny działań projakościowych oraz przygotowywanie rocznych raportów oceny jakości kształcenia na Wydziale. Szczególną rolę w Wydziałowym Systemie Zapewnienia Jakości Kształcenia pełnią Rady Kierunku Studiów. Do zadań Rady należą m.in.: analiza trendów i potrzeb w zakresie kształcenia na danym kierunku, przygotowanie i doskonalenie koncepcji kierunku, współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym szczególnie w zakresie uzyskiwania opinii na temat programu studiów, opracowanie projektu programu studiów oraz nadzór nad jego realizacją, nadzór merytoryczny nad procesem dyplomowania i egzaminem kompetencyjnym, wprowadzanie zmian i modyfikacji w programie studiów oraz przygotowywanie rocznych raportów dotyczących kształcenia na kierunku.

Projektowanie oraz zatwierdzanie programu studiów odbywa się zgodnie z uchwałą Senatu Politechniki Łódzkiej w sprawie ustalenia wytycznych dla rad kierunków studiów dotyczących tworzenia i doskonalenia projektów programów studiów pierwszego i drugiego stopnia. Zmiany te mogą być inicjowane przez same Rady Kierunków, jak również przez interesariuszy wewnętrznych i zewnętrznych.

Wielu pracowników Politechniki Łódzkiej posiada ukończone kursy z zakresu nowoczesnych metod dydaktycznych. Wykorzystują oni w swoich zajęciach takie metody jak PBL, *design thinking* czy odwrócona klasa.

Przyjęcia na studia odbywają się zgodnie z uchwałą Senatu Politechniki Łódzkiej, która co roku określa szczegółowe zasady i kryteria rekrutacji. Przyjęcia kandydatów na studia przeprowadza Uczelniana Komisja Rekrutacyjna, a w przypadku cudzoziemców – Rektor. Przyjęcia kandydatów na studia odbywają się w ramach limitów przyjęć na studia. Odmowa przyjęcia na studia następuje w drodze decyzji Uczelnianej Komisji Rekrutacyjnej, a w przypadku cudzoziemców decyzję podejmuje Rektor. Od decyzji Uczelnianej Komisji Rekrutacyjnej przysługuje odwołanie do Rektora, a od decyzji Rektora o odmowie przyjęcia na studia przysługuje wniosek o ponowne rozpatrzenie sprawy, złożony w terminie 14 dni od dnia doręczenia decyzji.

Sposoby i zakres bieżącego monitorowania oraz okresowego przeglądu programu studiów na kierunku energetyka określone są w procedurach wewnętrznego systemu zapewnienia jakości kształcenia. Bezpośrednia ocena osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się przeprowadzana jest przez prowadzącego zajęcia, na podstawie przyjętej formy zaliczenia, opisanej w sylabusie zajęć. W oparciu o zgromadzone dane nauczyciel akademicki przeprowadza analizę stopnia osiągnięcia efektów uczenia się założonych dla prowadzonego przedmiotu, doboru metod kształcenia i metod weryfikacji oraz możliwych obszarów poprawy.

Monitorowanie programu studiów dokonywane jest przez Radę Kierunku. Przeprowadzany przegląd programowy obejmuje wszystkie zajęcia, w tym karty zajęć oraz prace zaliczeniowe. Członkowie Rady dokonują weryfikacji sylabusów wszystkich przedmiotów występujących w programie studiów na ocenianym kierunku w celu sprawdzenia poprawności w ich wypełnianiu, oceniają zgodność sylabusów z programem studiów, oceniają poprawność zaplanowanej liczby godzin zajęć i proporcji wykładów do ćwiczeń dla realizacji założonych efektów uczenia się, sprawdzają trafność doboru metod weryfikacji efektów, oceniają poprawność wymagań egzaminacyjnych i zaliczeniowych ustalonych w sylabusie zajęć, weryfikują poprawność przypisania zajęciom punktów ECTS, liczbę godzin przeznaczonych na pracę własną studenta, zadania pracy własnej studenta, czas przeznaczony na konsultacje, egzamin lub zaliczenie zajęć.

Na Wydziale prowadzona jest systematyczna ocena programu studiów. Co roku Rada Kierunku opracowuje raport na temat kształcenia na kierunku energetyka. Raport ten zawiera m.in.: podstawową analizę kadrową, podsumowanie zrealizowanych prac dyplomowych, wyniki hospitacji i ankietyzacji studentów, wyniki ankietyzacji i hospitacji pracodawców, wyniki ankietyzacji absolwentów, zestawienie zmian w programach studiów, podsumowanie monitoringu kształcenia oraz monitoringu prac dyplomowych, a także wyniki weryfikacji materiałów dydaktycznych.

Ocena skuteczności przyjętych rozwiązań w zakresie stopnia osiągania założonych efektów uczenia się następuje poprzez: analizę wyników ankiet studenckich, hospitacje zajęć dydaktycznych, badanie losów zawodowych absolwentów. Systematyczny charakter mają ankietę prowadzenia zajęć i ankietę zajęć wypełniane przez studentów oraz ankietę skierowaną do absolwentów. W tym ostatnim przypadku wydziały wspierane są przez badania Biura Karier PŁ. Prowadzona współpraca i bezpośrednie relacje władz Wydziału i kadry z absolwentami umożliwiają konsultacje i doskonalenie programu studiów, dostarczając informacji o kompletności programów, równomierności obciążenia pracą czy wzajemnej implikacji treści programowych. W przypadku ankiet studenckich ankietyzacja przeprowadzana jest we współpracy z Samorządem Studenckim i odbywa się w formie elektronicznej w ramach Zintegrowanego Systemu Informatycznego Dydaktyki PŁ. Ankietyzacja jest przeprowadzana w trybie śródkresowym i posemestralnym. W każdym semestrze ankietyzacją śródkresową objęte są wszystkie zajęcia. Celem tej ankietyzacji jest szybkie zidentyfikowanie problemów, które powinny zostać skorygowane jeszcze w trakcie trwania zajęć w danym semestrze. Po semestrze natomiast ankietyzacji podlegają co najmniej jedno zajęcia z każdego roku studiów dla danego kierunku, poziomu i formy studiów, przy czym każde zajęcia podlegają ankietyzacji nie rzadziej niż raz na 3 lata oraz każdy nauczyciel akademicki podlega ankietyzacji nie rzadziej niż raz na 4 lata. Studenci w kwestionariuszu ankiety pytani są m.in. o treści programowe, czy zostały jasno określone cele kształcenia – efekty do osiągnięcia przez studenta w trakcie zajęć, jak również zrozumiale określone kryteria wymagań i warunki zaliczenia przedmiotu. Studenci odpowiadają również w pytaniach otwartych, w jaki sposób można doskonalić realizację zajęć, wskazują inne uwagi i opinie dotyczące ankietowanych zajęć oraz mogą zaproponować inne pytania, które powinny znaleźć się w kwestionariuszu ankiety. Studenci swoje uwagi zgłaszają także bezpośrednio do władz Wydziałów lub Samorządu Studentów. Ankiety dotyczące oceny zajęć, programu studiów i warunków kształcenia są analizowane przez prodziekana właściwego ds. kształcenia wraz z przewodniczącym Rady Kierunku. Wyniki są dyskutowane na posiedzeniach Rady Kierunku, co ułatwia ocenę doskonalenia kształcenia w ramach poszczególnych zajęć.

Opinia dotycząca programu studiów pozyskiwana jest w wyniku ankietyzacji pracodawców (program studiów, możliwość zaangażowania się pracodawcy w proces kształcenia itp.). Oprócz ankietyzacji władze Wydziału prowadzą regularne spotkania ze studentami, podczas których mogą oni wyrazić swoje opinie i potrzeby.

Wnioski z systematycznej oceny programu studiów wykorzystywane są do modyfikacji i doskonalenia programu studiów. Jednym z wielu wniosków interesariuszy zewnętrznych kierunku było wprowadzenie m.in. zajęć *odnawialne źródła energii, energetyka wiatrowa, elektrownie konwencjonalne i jądrowe oraz specjalności maszyny elektryczne i elektroenergetyka*.

Kolejnym narzędziem monitorowania procesu kształcenia i programu studiów są hospitacje. Podczas hospitacji ocenie podlega m.in. zgodność treści zajęć z programem zajęć, realizacja założonych efektów uczenia się na zajęciach, dobór i wykorzystanie środków dydaktycznych.

Analiza kluczowych wskaźników ilościowych postępów oraz niepowodzeń studentów w uczeniu się i osiąganiu efektów uczenia się jest prowadzona przez Prodziekana ds. studenckich.

W ramach nadzoru wewnętrznego systemu zapewnienia jakości kształcenia nad końcowym osiąganiem przez studentów zakładanych efektów uczenia się stosowana jest zasada odpowiedniego doboru opiekunów prac i recenzentów. Dodatkowo mechanizmami służącymi podnoszeniu jakości kształcenia jest zgłaszanie prac dyplomowych do konkursów lokalnych, krajowych i międzynarodowych, a w szczególności otrzymanie wielu nagród będących potwierdzeniem ich wysokiego poziomu merytorycznego.

Uczelnia prowadzi również monitoring wyników zewnętrznych ocen dokonanych przez Polską Komisję Akredytacyjną na kierunkach studiów prowadzonych w Uczelni oraz ocen środowiskowych, np. dokonywanej przez Komisję Akredytacyjną Uczelni Technicznych (KAUT). Politechnika Łódzka poddała się w bieżącym roku procesowi ewaluacji instytucjonalnej European University Association (EUA) i jest w trakcie procedur akredytacyjnych amerykańskiej akredytacji programowej ABET na wybranych kierunkach oraz akredytacji instytucjonalnej francuskiej agencji akredytacyjnej HCERES. Wyniki wszystkich akredytacji są analizowane przez Uczelnianą Komisję ds. Jakości Kształcenia oraz przez Rady Kierunku Studiów.

Zalecenia dotyczące kryterium 10 wymienione w uchwale Prezydium PKA w sprawie oceny programowej na kierunku studiów, która poprzedziła bieżącą ocenę (jeśli dotyczy)

Nie dotyczy

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 10 (kryterium spełnione/ kryterium spełnione częściowo/ kryterium niespełnione)

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Zapewniony jest skuteczny nadzór merytoryczny, organizacyjny i administracyjny nad kierunkiem energetyka poprzez wyznaczenie osób i gremiów odpowiedzialnych za kierunek oraz określenie ich kompetencji i zakresu obowiązków, w tym obowiązków w zakresie zapewniania i doskonalenia jakości kształcenia na kierunku. W odniesieniu do zatwierdzania, zmiany oraz wycofania programu studiów obowiązują regulacje wewnętrzne określające przebieg procesu projektowania i zatwierdzania nowego programu studiów, procedurę wprowadzania zmian do obowiązującego programu oraz wzory dokumentów wykorzystywanych w dokumentowaniu programu studiów i wprowadzanych zmian. Na Wydziale prowadzona jest systematyczna ocena jakości kształcenia obejmująca ocenę programu studiów na kierunku energetyka. Ocena ta jest przeprowadzana w oparciu o wiarygodne źródła umożliwiające pozyskanie informacji zwrotnej od różnych interesariuszy procesu nauczania i uczenia się, w tym od studentów oraz pracodawców. Wyniki tej oceny są wykorzystywane w modyfikacji i doskonaleniu programu studiów i warunków jego realizacji na kierunku energetyka.

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

1. Ankietyzacja śródkresowa - w każdym semestrze ankietyzacją śródkresową objęte są wszystkie zajęcia. Celem tej ankietyzacji jest szybkie zidentyfikowanie problemów, które powinny zostać skorygowane jeszcze w trakcie trwania zajęć w danym semestrze.

Zalecenia
