



Profil ogólnoakademicki

Raport zespołu oceniającego Polskiej Komisji Akredytacyjnej

Nazwa kierunku studiów: mechatronika

Nazwa i siedziba uczelni prowadzącej kierunek: Politechnika Warszawska

Data przeprowadzenia wizytacji: 12-13 stycznia 2021

Warszawa, 2021

Spis treści

1. Informacja o wizytacji i jej przebiegu	3
1.1. Skład zespołu oceniającego Polskiej Komisji Akredytacyjnej	3
1.2. Informacja o przebiegu oceny	3
2. Podstawowe informacje o ocenianym kierunku i programie studiów	4
3. Opis spełnienia szczegółowych kryteriów oceny programowej i standardów jakości kształcenia	5
Kryterium 1. Konstrukcja programu studiów: koncepcja, cele kształcenia i efekty uczenia się	5
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	11
Kryterium 3. Przyjęcie na studia, weryfikacja osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się, zaliczanie poszczególnych semestrów i lat oraz dyplomowanie	17
Kryterium 4. Kompetencje, doświadczenie, kwalifikacje i liczebność kadry prowadzącej kształcenie oraz rozwój i doskonalenie kadry	22
Kryterium 5. Infrastruktura i zasoby edukacyjne wykorzystywane w realizacji programu studiów oraz ich doskonalenie	28
Kryterium 6. Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym w konstruowaniu, realizacji i doskonaleniu programu studiów oraz jej wpływ na rozwój kierunku	32
Kryterium 7. Warunki i sposoby podnoszenia stopnia umiędzynarodowienia procesu kształcenia na kierunku	34
Kryterium 8. Wsparcie studentów w uczeniu się, rozwoju społecznym, naukowym lub zawodowym i wejściu na rynek pracy oraz rozwój i doskonalenie form wsparcia	36
Kryterium 9. Publiczny dostęp do informacji o programie studiów, warunkach jego realizacji i osiągniętych rezultatach	38
Kryterium 10. Polityka jakości, projektowanie, zatwierdzanie, monitorowanie, przegląd i doskonalenie programu studiów	39
4. Ocena dostosowania się uczelni do zaleceń o charakterze naprawczym sformułowanych w uzasadnieniu uchwały Prezydium PKA w sprawie oceny programowej na kierunku studiów, która poprzedziła bieżącą ocenę (w porządku wg poszczególnych zaleceń)	41
Brak zaleceń o charakterze naprawczym sformułowanych w uzasadnieniu uchwały Prezydium PKA w sprawie oceny programowej na kierunku mechatronika prowadzonym na Politechnice Warszawskiej, która poprzedziła bieżącą ocenę	41

1. Informacja o wizytacji i jej przebiegu

1.1. Skład zespołu oceniającego Polskiej Komisji Akredytacyjnej

Przewodniczący: dr hab. inż. Jacek Tarasiuk, członek PKA

członkowie:

1. prof. dr hab. inż. Andrzej Ambroziak, ekspert PKA
2. dr hab. inż. Andrzej Żak, ekspert PKA
3. Joanna Śledzik, ekspert PKA reprezentujący pracodawców
4. Damian Strojny, ekspert PKA reprezentujący studentów
5. Agnieszka Kozera, sekretarz zespołu oceniającego PKA

1.2. Informacja o przebiegu oceny

Ocena jakości kształcenia na kierunku mechatronika o profilu ogólnoakademickim, prowadzonym na Politechnice Warszawskiej, została przeprowadzona z inicjatywy Polskiej Komisji Akredytacyjnej w ramach harmonogramu prac określonych przez Komisję na rok akademicki 2020/2021. Wizytacja tego kierunku studiów odbyła się po raz drugi. Wizytacja została zrealizowana w roku akademickim 2020/2021 zgodnie z obowiązującą procedurą oceny programowej przeprowadzanej zdalnie.

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

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

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	mechatronika	
Poziom studiów (studia I stopnia/studia II stopnia/jednolite studia magisterskie)	studia I stopnia studia II stopnia	
Profil studiów	ogólnoakademicki	
Forma studiów (stacjonarne/niestacjonarne)	stacjonarne niestacjonarne	
Nazwa dyscypliny, do której został przyporządkowany kierunek ^{1,2}	inżynieria mechaniczna (60%) automatyka, elektronika i elektrotechnika (40%)	
Liczba semestrów i liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie określona w programie studiów	studia I st. stacjonarne: 7 sem./210 ECTS studia I st. niestacjonarne: 8 sem./210 ECTS studia II st. stacjonarne: 3 sem./90 ECTS	
Wymiar praktyk zawodowych /liczba punktów ECTS przyporządkowanych praktykom zawodowym (jeżeli program kształcenia na tych studiach przewiduje praktyki)	studia I st.: 160 godz. 4 ECTS	
Specjalności / specjalizacje realizowane w ramach kierunku studiów	studia I st.: <i>inżynieria fotoniczna (photonics engineering), elektroniczne systemy pomiarowe, mikromechanika, mikrotechnologia i nanotechnologie, techniki multimedialne, współrzędnościowe systemy pomiarowe, urządzenia mechatroniczne (studia niestacjonarne)</i>	
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	inżynier magister inżynier	
	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Liczba studentów kierunku	I st.: 577 II st.: 135	I st.: 34
Liczba godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów	I st.: 2714 II st.: 1173	I st.: 1719
Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów	I st.: 108,5 II st.: 46	-
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub	I st.: 117 II st.: 59	I st.: 117

¹ W przypadku przyporządkowania kierunku studiów do więcej niż 1 dyscypliny - nazwa dyscypliny wiodącej, w ramach której uzyskiwana jest ponad połowa efektów uczenia się oraz nazwy pozostałych dyscyplin wraz z określeniem procentowego udziału liczby punktów ECTS dla dyscypliny wiodącej oraz pozostałych dyscyplin w ogólnej liczbie punktów ECTS wymaganej do ukończenia studiów na kierunku

² Nazwy dyscyplin należy podać zgodnie z rozporządzeniem MNiSW z dnia 20 września 2018 r. w sprawie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych oraz dyscyplin artystycznych (Dz.U. 2018 poz. 1818).

dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów		
Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć do wyboru	I st.: 88 II st.: 50	I st.: 88

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

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 1

Założenia strategii rozwoju Politechniki Warszawskiej do roku 2028 zostały przyjęte uchwałą nr 332/XLIX/2019 Senatu Politechniki Warszawskiej z dnia 17 kwietnia 2019 r. Sformułowano między innymi nadrzędny cel rozwoju, którym jest stałe podwyższanie jakości kształcenia oraz działalności naukowej, badawczo-rozwojowej i inżynierskiej we współdziałaniu z krajowym i międzynarodowym otoczeniem Uczelni. Wśród strategicznych kierunków rozwoju wskazano między innymi:

- „Osiągnięcie doskonałości w kształceniu na wszystkich poziomach przez wprowadzenie innowacyjnych form i metod kształcenia oraz mechanizmów wiążących organizację i realizację kształcenia z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową, badawczo-rozwojową i inżynierską”;
- „Dostosowywanie – we współpracy z pracodawcami – programów studiów i innych form kształcenia do potrzeb rozwoju kraju, w tym przyszłych potrzeb gospodarki, z uwzględnieniem społecznych i humanistycznych aspektów tych potrzeb”;
- „Zwiększenie międzynarodowej rozpoznawalności Uczelni jako instytucji oferującej kształcenie na wysokim poziomie, a w efekcie istotne zwiększenie liczby studentów zagranicznych oraz rosnący udział w prowadzeniu zajęć osób z zagranicy”;
- „Zwiększenie międzynarodowej rozpoznawalności działalności naukowej, wyrażonej prestiżowymi publikacjami i patentami międzynarodowymi oraz realizacją ważnych międzynarodowych przedsięwzięć naukowych, badawczo-rozwojowych i wdrożeniowych”;
- „Uczynienie współpracy międzynarodowej w zakresie kształcenia i badań naukowych wiodącym zadaniem i narzędziem podnoszenia krajowego i zagranicznego prestiżu Uczelni”;
- „Wzmocnienie więzi z absolwentami poprzez wprowadzenie różnorodnych mechanizmów motywujących absolwentów do angażowania się w działalność na rzecz dobrostanu i prestiżu Uczelni”.

Dla poszczególnych kierunków rozwoju wskazano działania, poprzez których realizację mają zostać osiągnięte określone cele.

W Politechnice Warszawskiej jednostką, która prowadzi kształcenie na ocenianym kierunku jest Wydział Mechatroniki.

Koncepcja kształcenia kierunku mechatronika jest ściśle powiązana z misją i założeniami strategii rozwoju Uczelni. Powiązanie to przejawia się między innymi w dostosowywaniu specjalności, programów i treści kształcenia do potrzeb rynku pracy, w tym unowocześnianiu i uprzątnianiu

procesu kształcenia, poprzez współpracę z interesariuszami zewnętrznymi oraz przygotowywaniu absolwentów do pracy zawodowej zgodnie z potrzebami rynku pracy a także stwarzanie szerokich możliwości kształtowania własnej ścieżki rozwoju przez studenta.

W koncepcji kształcenia na kierunku mechatronika prowadzonym na poziomie studiów pierwszego i drugiego stopnia o profilu ogólnoakademickim uwzględnia się przede wszystkim aktualne trendy w rozwoju mechatroniki, własne doświadczenie i wyniki prowadzonych badań naukowych, sugestie interesariuszy wewnętrznych i współpracę z otoczeniem społeczno-gospodarczym, jak również zapotrzebowanie na rynku pracy. Przyjęta koncepcja kształcenia zakłada przekazanie studentom kompleksowej wiedzy oraz wykształcenie umiejętności i kompetencji społecznych, w szczególności nabycie przez studentów wiedzy, umiejętności z zakresu: matematyki, fizyki, mechaniki, wytrzymałości materiałów, grafiki inżynierskiej, konstrukcji, metrologii, informatyki, podstaw programowania, elektroniki, elektrotechniki, optomechaniki. Duży nacisk kładziony jest na współpracę zarówno z interesariuszami wewnętrznymi, jak i zewnętrznymi dotyczącą między innymi określania i uaktualniania zakresu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych wyrażonych efektami uczenia się, jak również realizowanych treści. Uczelnia, bazując na przewidywanych trendach, oraz biorąc pod uwagę własne zasoby, w tym kadrowe, wprowadziła na studiach stacjonarnych pierwszego stopnia sześć następujące specjalności: *Inżynieria fotoniczna (Photonics Engineering)*, *Elektroniczne Systemy Pomiarowe*, *Mikromechanika*, *Mikrotechnologia i Nanotechnologie*, *Techniki Multimedialne*, *Współrzędnościowe Systemy Pomiarowe* zaś na studiach drugiego stopnia zapewnia indywidualizację ścieżki kształcenia poprzez tzw. system tutorski. System tutorski opiera się na trzech głównych filarach: indywidualnej pracy studenta z tutorem, indywidualizacji ścieżki kształcenia dla każdego studenta oraz zaangażowania w prace badawcze bądź wdrożeniowe realizowane na Wydziale Mechatroniki. Tutor identyfikuje potencjał studenta, wyznacza wspólnie z nim ścieżkę jego rozwoju oraz monitoruje postępy w jej osiąganiu. Indywidualizacja ścieżki kształcenia odbywa się poprzez wybór, dokonywany z tutorem, znacznej części przedmiotów z puli wydziałowej. Uczestnictwo w pracach badawczych bądź wdrożeniowych pozwala studentowi na wczesne rozpoczęcie kariery naukowej lub zwiększenie jego przydatności dla potencjalnych pracodawców. Współpraca studenta i tutora prowadzi do wykonania i obrony pracy magisterskiej w tematyce w której student się specjalizuje. Baza tutorów oferowana na kierunku mechatronika jest obszerna i w obecnym roku akademickim obejmuje blisko 80 osób. To pozwala studentom na swobodny wybór tutora a tym samym elastyczne kształcenie własnej ścieżki specjalizacji. Dodatkowo Uczelnia planuje wprowadzić na studiach stacjonarnych pierwszego stopnia specjalność prowadzoną w języku angielskim – *mechatronics devices and systems*.

Uczelnia współpracuje z otoczeniem społeczno-gospodarczym w sposób formalny poprzez panele eksperckie. Koncepcja i cele kształcenia były i są przedmiotem konsultacji z przedstawicielami otoczenia społeczno-gospodarczego. Stwarza to możliwość szybkiego i właściwego reagowania na potrzeby rynku pracy przy opracowywaniu między innymi koncepcji kształcenia oraz efektów uczenia się i zmian w programie kształcenia. Biorąc powyższe pod uwagę należy uznać, że udział interesariuszy zewnętrznych w planowaniu i rozwoju koncepcji kształcenia jest znaczący.

Uczelnia współpracuje z ośrodkami akademickimi, badawczymi oraz przedsiębiorstwami. Przy opracowywaniu koncepcji kształcenia, aktualizacji i bieżącej realizacji uwzględniane są wnioski z obserwacji wzorców kształcenia w zakresie mechatroniki stosowanych na innych uczelniach w kraju i za granicą. Dodatkowo dzięki współpracy międzynarodowej uwzględniane są międzynarodowe

standardy przy formułowaniu zakresu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych jakie powinien uzyskać student.

Koncepcja kształcenia realizowana na ocenianym kierunku wpisuje się w dziedzinę i dyscypliny nauki, do których przyporządkowano kierunek, tj. dziedzinę nauk inżynieryjno-technicznych, dyscyplinę inżynieria mechaniczna oraz automatyka, elektronika i elektrotechnika.

Uzyskane kwalifikacje zawodowe po ukończeniu studiów pierwszego stopnia umożliwiają absolwentom, kontynuację kształcenia na poziomie studiów drugiego stopnia, prowadzenie własnej działalności gospodarczej, a także ubieganie się o zatrudnienie na krajowym lub międzynarodowym rynku pracy. Absolwent może znaleźć zatrudnienie w przemyśle np. motoryzacyjnym, lotniczym, AGD a także w usługach np. laboratoriach badawczych, może uczestniczyć w badaniach i rozwoju przy projektowaniu urządzeń mechatronicznych, systemów pomiarowych: elektronicznych i współrzędnościowych, multimedialnych, projektowaniu procesów i urządzeń technologicznych. Absolwenci studiów drugiego stopnia przygotowani są do twórczej realizacji zadań inżynierskich, rozwijania kompetencji managerskich, są gotowi do pracy nad wdrożeniami systemów mechatronicznych, pracy w ośrodkach badawczo - rozwojowych oraz w przedsiębiorstwach przemysłowych. Są również przygotowani do prowadzenia pracy naukowo-badawczej czy podjęcia studiów III stopnia.

Przedstawiona sylwetka absolwenta, oprócz przekrojowego wykształcenia ukierunkowanego na umiejętności z zakresu mechatroniki zgodne z światowymi trendami uwzględnia również tzw. kompetencje miękkie, które przygotowują go do rynku pracy. Wśród nich szczególnie istotne są: umiejętności formułowania opinii oraz dyskusji, umiejętności pracy w zespołach, zdolność adaptacji do zmieniającej się rzeczywistości, funkcjonowanie w sposób przedsiębiorczy, dobra znajomość języka angielskiego. To pozwala na przygotowanie studentów do konkurencyjności na rynku pracy, w tym również międzynarodowym oraz uzyskiwanie dobrej jakości wykonywanej pracy.

Uczelnia prowadzi działalność badawczą, w dyscyplinach do których przypisano kierunek tj. inżynieria mechaniczna oraz automatyka, elektronika i elektrotechnika. Badania naukowe realizowane są w następujących obszarach: modelowanie dynamiki, projektowanie i badanie elementów podatnych, projektowanie, badanie i eksploatacja MEMS, projektowanie i badanie czujników, robotyka ortotyczna, modelowanie zjawisk kontaktowych, badania zjawisk korozji, wyznaczanie sił tarcia ślizgowego i odporności na zużycie kompozytów, ocena błędów współrzędnościowych maszyn pomiarowych, metody interferencyjne do pomiaru długości i kąta, metrologia przepływów, pomiary bezhisterezowych krzywych magnesowania materiałów magnetycznie miękkich, holografia cyfrowa, systemy optycznej tomografii dyfrakcyjnej metody analizy obrazów prążkowych, systemy mikroskopowe bazujące na holografii, metody cyfrowej korelacji obrazu, techniki obrazowania 2D i 3D z wykorzystaniem oświetlenia koherentnego, nanorurki węglowe i grafenu, techniki wytwarzania elektroniki drukowanej, metody oceny parametrów polisomnograficznych, metody oceny sprawności ruchowej kończyn górnych, metody tworzenia systemów skaningu ciała ludzkiego w ruchu, digitalizacja dzieł sztuki, metody kalibracji i pomiarów wykorzystujących oświetlenie strukturalne, automatyzacja i regulacja procesów z zastosowaniem systemów informatycznych, rozwój systemów informatycznych prowadzących segmentację semantyczną z wykorzystaniem splotowych sieci neuronowych, algorytmy głębokiego uczenia na potrzeby automatyzacji procesów produkcji oraz wiele innych.

Podsumowując, należy stwierdzić, że koncepcja i cele kształcenia są zgodne ze strategią uczelni oraz polityką jakości a także mieszczą się w dyscyplinach, do której kierunek jest przyporządkowany. Koncepcja i cele kształcenia są związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinach: inżynieria mechaniczna oraz automatyka, elektronika i elektrotechnika oraz są zorientowane na potrzeby otoczenia społeczno-gospodarczego, w tym w szczególności zawodowego rynku pracy. Należy również stwierdzić, że koncepcja i cele kształcenia zostały określone we współpracy z interesariuszami wewnętrznymi i zewnętrznymi.

Efekty uczenia się dla kierunku mechatronika prowadzonym na poziomie studiów pierwszego stopnia o profilu ogólnoakademickim oraz studiów drugiego stopnia o profilu ogólnoakademickim zostały zatwierdzone uchwałą nr 385/XLIX/2019 Senatu PW z dnia 18 września 2019 r. Efekty uczenia się są sformułowane na właściwym poziomie ogólności i są zgodne z aktualnym stanem wiedzy w dyscyplinach: inżynieria mechaniczna oraz automatyka, elektronika i elektrotechnika a także odpowiadają właściwemu poziomowi Polskiej Ramy Kwalifikacji. Efekty uczenia się są zgodne z koncepcją i celami kształcenia oraz profilem ogólnoakademickim.

W zbiorze efektów uczenia się określonych dla ocenianego kierunku na studia pierwszego i drugiego stopnia uwzględniono pełen zakres efektów związanych ze zdobywaniem przez kompetencji inżynierskich zawartych w charakterystykach drugiego stopnia.

Kierunkowe efekty uczenia się na studiach pierwszego stopnia obejmują między innymi następujące efekty:

- w zakresie wiedzy student zna i rozumie zagadnienia: z zakresu matematyki, fizyki, mechaniki i wytrzymałości materiałów, informatyki, metod i technik programowania, układów mikroprocesorowych i mikrokontrolerów, automatyki i robotyki, metrologii, metod pomiaru wielkości fizycznych (mechanicznych i elektrycznych), czujników stosowanych w urządzeniach mechatronicznych, systemów mechaniczno-elektryczno-optyczno-informatycznych, grafiki inżynierskiej oraz konstrukcji urządzeń precyzyjnych, układów napędowych w urządzeniach mechatronicznych, systemów optomechatronicznych, cyklu życia urządzeń i systemów mechatronicznych;
- w zakresie umiejętności student potrafi: zastosować aparat matematyczny do opisu i analizy zagadnień mechanicznych, elektrycznych i elektronicznych oraz w obszarze automatyki, wykorzystać prawa fizyki przy projektowaniu i eksploatacji urządzeń mechatronicznych, dobierać materiały konstrukcyjne, porównać rozwiązania prostych układów elektronicznych, zaplanować i przeprowadzić eksperymenty, zastosować technikę optoelektroniczną, dokonać oceny poprawności pomiaru i jakości narzędzi pomiarowych, zaprojektować zespoły mechaniczne, dobrać czujniki, dokonać analizy sygnałów, zaprojektować układy regulacji, zaprojektować proste układy elektroniczne, dobrać techniki wytwarzania komponentów, posługiwać się narzędziami informatycznymi;
- w zakresie kompetencji student: jest gotów do podnoszenia kompetencji zawodowych, społecznych i osobistych, zna i rozumie pozatechniczne aspekty działalności inżynierskiej w obszarze mechatroniki, w tym jej wpływ na środowisko naturalne i rynek pracy, jest świadomy roli absolwenta Politechniki Warszawskiej, ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną i zespołu, potrafi funkcjonować w sposób przedsiębiorczy.

Kierunkowe efekty uczenia się na studiach drugiego stopnia obejmują między innymi następujące efekty:

- w zakresie wiedzy student ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę w zakresie: niektórych działów matematyki, fizyki współczesnej, w szczególności fizyki mikroświata i fizyki ciała stałego, systemów mechatronicznych, z uwzględnieniem projektowania, eksploatacji i diagnostyki, metodykę projektowania urządzeń mechatronicznych, teorii i metod optymalizacji, modelowania i symulacji komputerowych układów dynamicznych, działania oraz budowy wybranych typów systemów mechaniczno-elektroniczno-optyczno-informatycznych, tendencji rozwojowych mechatroniki, mikroprocesorowych układów sterowania, przetwarzania sygnałów, mikrosystemów oraz nanosystemów;
- w zakresie umiejętności student potrafi: zastosować, opracować i modyfikować modele matematyczne systemów, zjawisk i procesów - do analizy i projektowania systemów mechatronicznych, zaplanować i przeprowadzić eksperymenty symulacyjne, zaplanować i przeprowadzić badania doświadczalne oraz zinterpretować ich wyniki, sformułować zadane optymalizacyjne i rozwiązać je, efektywnie zastosować techniki komputerowe, wykorzystać nowoczesne materiały i techniki wytwarzania, zintegrować wiedzę dotyczącą układów mechanicznych, elektronicznych i automatyki, zastosować technikę optoelektroniczną, sformułować szczegółowe wymagania dla układu sterowania, zaprojektować zaawansowany technicznie podzespół systemu mechatronicznego;
- w zakresie kompetencji student: Rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych, społecznych i osobistych – w odniesieniu do samego siebie i innych osób, jest świadomy roli absolwenta Politechniki Warszawskiej i Wydziału Mechatroniki PW w sensie popularyzacji wiedzy w zakresie mechatroniki w społeczeństwie, ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną i zespołu, którego jest członkiem i zna zasady działania w sposób profesjonalny i zgodny z etyką zawodową, potrafi funkcjonować w sposób przedsiębiorczy.

Efekty uczenia się uwzględniają w szczególności umiejętności związane z przygotowaniem do prowadzenia działalności naukowej, komunikowania się w języku angielskim jako podstawowym dla mechatroniki (na studiach I stopnia: MCHTR_IST_K_U04: Posługuje się językiem angielskim na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Językowego ...; na studiach II stopnia: MCHTR_IIST_K_U04: Posługuje się językiem angielskim na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Językowego ...) i kompetencje społeczne niezbędne w działalności naukowej właściwej dla ocenianego kierunku (np. na studiach I stopnia: MCHTR_IST_K_U26: Potrafi przy formułowaniu i realizacji zadań inżynierskich w obszarze urządzeń i systemów mechatronicznych zwracać uwagę na aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne; na studiach II stopnia: MCHTR_IIST_K_U3: Potrafi przygotować dokumentację zadania dotyczącego systemu mechatronicznego lub jego podsystemu - o charakterze projektowym lub badawczym, opracować opis uzyskanych wyników oraz przedstawić je za pomocą różnych technik, w tym przygotować syntetyczną prezentację i poprowadzić dyskusję na jej temat).

W zbiorze efektów uczenia się określonych dla ocenianego kierunku oraz dla modułów zajęć uwzględniono efekty związane ze zdobywaniem przez studentów umiejętności badawczych właściwych dla zakresu działalności naukowej odpowiadającej ocenianemu kierunkowi oraz kompetencji społecznych niezbędnych na rynku pracy oraz w dalszej edukacji.

W aspekcie spójności szczegółowych efektów uczenia się zdefiniowanych dla modułów zajęć tworzących program studiów z efektami określonymi dla ocenianego kierunku, w wyniku analizy dokonanej na podstawie wybranych sylabusów nie stwierdzono szczególnych uchybień w zakresie

określenia przedmiotowych efektów uczenia się, ich powiązania z kierunkowymi efektami, a także treściami kształcenia oraz formami zajęć, na jakich są osiąganane.

Na podstawie przeprowadzonej analizy kierunkowych i przedmiotowych efektów uczenia się należy pozytywnie ocenić spójność szczegółowych efektów zdefiniowanych dla modułów zajęć tworzących program studiów z efektami uczenia się określonymi dla ocenianego kierunku. Efekty uczenia się są sformułowane w sposób zrozumiały, określający specyficzne kompetencje, jakie student powinien osiągnąć, pozwalający na stworzenie systemu ich weryfikacji. Zespół oceniający PKA pozytywnie ocenił istniejącą możliwość osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się określonych dla modułów zajęć uwzględnionych w programie studiów.

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 1

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. inżynierii mechanicznej oraz automatyce, elektronice i elektrotechnice. Koncepcja i cele kształcenia są związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinach do których przyporządkowano kierunek studiów oraz są zorientowane na potrzeby otoczenia społeczno-gospodarczego, w tym w szczególności zawodowego rynku pracy. Należy również stwierdzić, że 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 są zgodne z właściwym poziomem Polskiej Ramy Kwalifikacji. Uwzględniają one w szczególności kompetencje badawcze, komunikowania się w języku angielskim jako podstawowym w naukach technicznych i kompetencje społeczne niezbędne w działalności naukowej oraz pełny zakres umożliwiający uzyskanie kompetencji inżynierskich zawartych w charakterystykach drugiego stopnia. Określone dla ocenianego kierunku 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

Jako dobrą praktykę należy wskazać koncepcję kształcenia na studiach II stopnia w systemie tutorskim. Taka forma pozwala studentom na bardzo elastyczne kształtowanie swojej ścieżki edukacyjnej realizowanej we ścisłej współpracy z nauczycielem akademickim przyjmującym rolę mentora. Pozwala również na budowanie indywidualnej relacji nauczyciela akademickiego (tutora) ze studentem. System został wprowadzony przez Wydział po dogłębnej analizie potrzeb studentów, rynku pracy a także możliwości Uczelni dokonanej na podstawie cyklu ankiet i rozmów z interesariuszami. Baza tutorów oferowana na kierunku mechatronika jest obszerna co pozwala studentom na swobodny wybór specyficznego obszaru specjalizacji. Realizowany system tutorski, poprzez indywidualizację podejścia do potrzeb studenta, zachęca do intensywnego studiowania a także pracy naukowej i w efekcie zdobywania kolejnych stopni naukowych.

Zalecenia

Brak

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 2

Treści programowe przedstawione w sylabusach odnoszą się do dyscyplin naukowych, do których przypisano oceniany kierunek, tj. inżynieria mechaniczna oraz automatyka, elektronika i elektrotechnika. Są one zgodne z aktualnym stanem wiedzy i metodyki badań w ww. dyscyplinach. Ponadto treści programowe są zgodne z efektami uczenia się określonymi dla poszczególnych przedmiotów, a także uwzględniają najnowszą wiedzę z zakresu dyscyplin, do których odnoszą się efekty uczenia się. Dla przykładu:

- na studiach pierwszego stopnia:
 - treści w przedmiocie realizowanym na studiach pierwszego stopnia *wytrzymałość materiałów*: wytrzymałość układów prętowych (ściskanie/rozciąganie, skręcanie, zginanie proste i ukośne, wyboczenie), podstawy obliczeń układów statycznie niewyznaczalnych, podstawy liniowej teorii sprężystości: układy liniowo-sprężyste Clapeyrona, tw. Maxwella, tw. Castigliano, metoda Maxwella-Mohra, analiza 2- i 3-wymiarowego stanu naprężenia i odkształcenia, koło Mohra, wytrzymałość płyt kołowych i powłok osiowo-symetrycznych, funkcja wyężenia materiału, naprężenia zredukowane, hipotezy wytrzymałościowe (Coulomba-Tresca'i, Hubera-v. Miesesa) pozwalają na realizację efektu: posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie podstaw teorii sprężystości i wytrzymałości materiałów niezbędną do projektowania i sprawdzania bezpieczeństwa konstrukcji struktur mechanicznych i urządzeń mechatronicznych;
 - treści w przedmiocie *przetwarzanie sygnałów*: szereg i transformata Fouriera, twierdzenie o próbkowaniu, widmowa gęstość energii i mocy, dyskretne przekształcenie/szereg Fouriera, spektrogram, transformacja falkowa ciągła i dyskretna, odpowiedź impulsowa, transmitancja i odpowiedź częstotliwościowa systemu dyskretnego, filtry cyfrowe, ich właściwości i metody projektowania, laboratorium analiza widmowa i korelacyjna, filtracja cyfrowa, pozwalają na osiągnięcie efektu: umie przeprowadzić analizę widmową i filtrację
 - sygnałów;
- na studiach drugiego stopnia
 - treści w przedmiocie *nowoczesne metody sztucznej inteligencji w robotyce mobilnej*: robot jako system agentowy, definicja agenta, budowa agenta, rodzaje systemów agentowych, metody zdobywania wiedzy, reprezentacja wiedzy, analiza wiedzy, agent uczący się, metody uczenia pod nadzorem, uczenie bez nadzoru, uczenie ze wzmocnieniem, agent logiczny logika pierwszego rzędów i predykatów w rozwiązywaniu problemów, agent probabilistyczny, filtry histogramowe, algorytm Viterbiego, metody głębokiego uczenia, pozwalają na realizację efektu: zna i rozumie zaawansowane metody sztucznej inteligencji stosowane w projektowaniu układów i systemów wykorzystywanych w automatyce i robotyce;
 - treści w przedmiocie *zaawansowane programowanie robotów*: sposoby przechowywania i udostępniania danych: bazy relacyjne, hurtownie danych i historiany, zewnętrzne

systemy chmurowe, protokoły wymiany danych: OPC, protokoły dedykowane, WebServices, wraz z omówieniem trendów rozwojowych w tym integracja z autonomicznymi robotami mobilnymi, bezpieczeństwo systemów pracujących w internecie, wprowadzenie do przetwarzania danych w chmurze i opis podstawowych mechanizmów: komunikacji, przetwarzania równoległego, rozproszonego przechowywania danych, wirtualizacji, itp., przegląd dostępnych rozwiązań (platform) chmurowych, bezpieczeństwo i prywatność danych przechowywanych w chmurze, konfiguracja i uruchomienie rozproszonego systemu przechowywania plików, pozwalają na realizację efektu: zna możliwości i narzędzi integracji systemów przemysłowych w oparciu o technologie chmurowe.

Ponadto treści programowe, a w szczególności te powiązane z zajęciami praktycznymi takimi jak chociażby ćwiczenia laboratoryjne uwzględniają współczesne rozwiązania stosowane w środowisku pracy mechatronika. W związku z powyższym można stwierdzić, że treści programowe są kompleksowe i specyficzne dla zajęć tworzących program studiów i zapewniają uzyskanie wszystkich efektów uczenia się.

Studia pierwszego stopnia stacjonarne trwają 7 semestrów a niestacjonarne 8 semestrów (2714 godzin zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia, 210 punktów ECTS na studiach stacjonarnych oraz 1719 godziny, 210 punktów ECTS na studiach niestacjonarnych). Studia niestacjonarne pierwszego stopnia są w chwili obecnej wygaszane, realizowany jest ostatni rok studiów (semestry 7 i 8). Podstawą wygaszenia jest małe zainteresowanie kandydatów taką formą studiów. Studia drugiego stopnia stacjonarne trwają 3 semestry (1173 godziny zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia na studiach stacjonarnych, 90 punktów ECTS). Studia realizowane są w tzw. systemie tutorskim w którym ścieżka kształcenia student jest zindywidualizowana i realizowana pod opieką tutora. Czas trwania studiów, nakład pracy mierzony łączną liczbą punktów ECTS konieczny do ukończenia studiów są poprawnie oszacowane i powinny zapewnić 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 na studiach pierwszego stopnia 108,5 punktów ECTS zaś na studiach drugiego stopnia 46 punktów ECTS. W związku z powyższym, należy stwierdzić, że dla studiów stacjonarnych wymaganie, iż zajęciami z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich przypisano co najmniej połowę wszystkich punktów ECTS wskazanym w programie studiów, zostało spełnione.

Poprawność wyodrębnienia modułów zajęć w ramach planu studiów w ocenie zespołu oceniającego nie budzi zastrzeżeń. Poszczególne moduły są zwarte tematycznie i jednocześnie zawierają pewne obszary wiedzy z zakresu mechatroniki. Sekwencja przedmiotów nie budzi zastrzeżeń.

Prawidłowość określenia wymiaru godzinowego przedmiotów, oszacowania nakładu pracy niezbędnego do osiągnięcia efektów uczenia się dla danego modułu, mierzonego liczbą punktów ECTS, zdaniem zespołu oceniającego nie budzi zastrzeżeń.

Na ocenianym kierunku stosowane są standardowe formy zajęć (wykłady, ćwiczenia, laboratoria, projekt), wykorzystywane również w kształtowaniu u studentów kompetencji przygotowujących do

praktycznej realizacji zadań. Dobór form zajęć w stosunku do możliwości osiągnięcia przez studentów zakładanych efektów uczenia się na poziomie modułów zajęć oraz całego kierunku zespół oceniający PKA ocenia pozytywnie. Trafność doboru oraz zróżnicowanie form zajęć dydaktycznych oraz proporcja liczby godzin przypisanych poszczególnym formom (1145 godzin przyporządkowanych do formy wykładowej w stosunku do 1570 godzin przypisanych do pozostałych form zajęć na studiach pierwszego stopnia, 490 godzin przyporządkowanych do formy wykładowej w stosunku do 683 godzin przypisanych do pozostałych form zajęć na studiach drugiego stopnia), a także liczebność grup studenckich w powiązaniu z formami zajęć, zakładanymi efektami uczenia się i profilem kształcenia należy ocenić pozytywnie.

Przedmioty obieralne to grupy przedmiotów, które uwzględniają trendy i zmiany zachodzące przede wszystkim w zastosowaniach mechatroniki oraz są zorientowane na potrzeby otoczenia społeczno-gospodarczego, a w szczególności rynku pracy. Oferta przedmiotów obieralnych na studiach pierwszego i drugiego stopnia 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 2018 r., poz. 1861, z późn. zm.), zgodne z którym program studiów umożliwia studentowi wybór zajęć, którym przypisano punkty ECTS w wymiarze nie mniejszym niż 30% liczby punktów ECTS. Na ocenianym kierunku liczba punktów ECTS przypisana modułom obieralnym na studiach pierwszego stopnia wynosi 88 (42%) punktów ECTS koniecznych do ukończenia studiów na danym poziomie zaś na studiach II stopnia 50 (55%). Na studiach pierwszego stopnia obieralność przedmiotów jest realizowana przez: przedmioty obieralne kierunkowe, wybór specjalności i wybór przedmiotów wariantowych w ramach specjalności, wybór tematu dyplomowania, oraz wybierane przedmioty humanistyczno-ekonomiczno-społecznych. Na studiach drugiego stopnia obieralność zapewniona jest w realizowanym systemie tutorskim z puli przedmiotów wydziałowych. Oferta edukacyjna w zakresie wyboru ścieżki uczenia się na studiach drugiego stopnia jest bardzo bogata. Studenci mają możliwość dokonywania wyboru z katalogu obejmującego ponad 150 przedmiotów. Ponadto w ramach studiów wprowadzono przedmiot *Pracownia tutorska* umożliwiając tym samym indywidualną pracę studenta z tutorem.

Plan studiów zawiera moduły zajęć związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową, którym przypisano punkty ECTS w wymiarze 117 na studiach pierwszego stopnia oraz 59 na studiach drugiego stopnia. Wymiar ten, we wszystkich przypadkach, spełnia warunek, iż program studiów obejmuje zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS. W planie studiów uwzględniono przedmioty z dziedziny nauk społecznych lub humanistycznych, którym przypisano łącznie 6 pkt. ECTS na studiach pierwszego stopnia oraz 6 pkt. ECTS na studiach drugiego stopnia, co spełnia wymóg określony w § 3 ust. 1 rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 27 września 2018 r. w sprawie studiów (Dz. U. z 2018 r., poz. 1861, z późn. zm.) . Plan studiów pierwszego i drugiego stopnia obejmuje zajęcia poświęcone kształceniu w zakresie znajomości języka angielskiego, który jest podstawowym językiem w dziedzinie nauk technicznych. Na studiach pierwszego stopnia przewidziano kształcenie w ramach języka obcego w wymiarze 180 godz. którym przypisano 12 pkt ECTS, zaś na studiach drugiego stopnia studenci mogą uczestniczyć w zajęciach prowadzonych w języku angielskim lub skorzystać z jednego lektoratu w wymiarze 30 godzin.

Na Politechnice Warszawskiej na kierunku mechatronika stosuje się tradycyjne metody dydaktyczne takie jak: wykład z wykorzystaniem technik multimedialnych, wykład podający, ćwiczenia z wykorzystaniem komputera, ćwiczenia laboratoryjne, ćwiczenia konwersatoryjne, laboratorium komputerowe, dyskusja, prezentacja, objaśnienie, prezentacja przykładów, praca ze źródłami. Dodatkowo, stosowane są metody kształcenia takie jak: klasyczna metoda problemowa, metoda przypadków, metoda sytuacyjna, w których nauczyciel przedstawia rzeczywiste problemy inżynierskie i wspólnie ze studentami są podejmowane próby ich rozwiązania. Jednostka przywiązuje dużą wagę do stosowania metod kształcenia, które aktywizowałyby samodzielną pracę studentów. Wskazywane są między innymi takie metody jak: samodzielna praca na stanowisku laboratoryjnym, praca z literaturą, praca w grupach, dyskusja, opracowanie projektów, wystąpienia indywidualne, itp.

Dotychczas, w procesie uczenia się i nauczania studentów kierunku mechatronika, techniki kształcenia na odległość były wykorzystywane jedynie pomocniczo do przekazywania materiałów do zajęć. W założeniu kształcenie na odległość ma pozostać integralną częścią procesu dydaktycznego. W związku z tym rozwijane jest wykorzystanie platformy MSTeams oraz Moodle. Platforma Moodle została zintegrowana z systemem USOS i będzie wykorzystywana do wymiany danych dydaktycznych i ocen.

W zakresie nauczania języka angielskiego jako podstawowego w dziedzinie nauk technicznych stosowane są takie metody kształcenia jak: dyskusja, ćwiczenia konwersatoryjne, praca ze źródłami, analiz i interpretacja tekstów, praca z książką, prezentacja, tłumaczenia tekstu, ćwiczenia gramatyczne i leksykalne, odgrywanie roli, itp. W związku z tym można stwierdzić, że metody te umożliwiają uzyskanie kompetencji w zakresie opanowania języka angielskiego na poziomie B2 na studiach pierwszego stopnia oraz B2+ na studiach drugiego stopnia. Biorąc powyższe pod uwagę należy stwierdzić, że metody kształcenia są różnorodne, specyficzne, stymulują studentów do samodzielności i pełnienia aktywnej roli w procesie uczenia się i umożliwiają osiągnięcie przez studentów wszystkich efektów uczenia się, a w doborze metod są uwzględniane najnowsze osiągnięcia dydaktyki akademickiej.

W procesie dydaktycznym stosowane są standardowe narzędzia i środki wspomagające osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się. Jako przykłady należy wskazać: prezentacje multimedialne, dedykowane oprogramowanie, środowiska programistyczne, materiały edukacyjne przygotowane przez prowadzącego, urządzenia laboratoryjne, komputery, symulatory, oprogramowanie narzędziowe.

Metody dydaktyczne są trafnie dobrane do treści programowych oraz form zajęć. Stosowane metody kształcenia są zorientowane na studenta, motywują do uczenia się oraz umożliwiają zdobycie zakładanych efektów uczenia się. Metody kształcenia zapewniają przygotowanie do prowadzenia działalności naukowej w zakresie dyscyplin, do których kierunek jest przyporządkowany a także stosowania właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych.

Na ocenianym kierunku metody kształcenia dostosowane są do indywidualnych potrzeb studentów, a także zorientowane na wsparcie studentów, których dotknęły różne wypadki losowe lub mają stwierdzony stopień niepełnosprawności. Jako przykład należy wskazać: indywidualną organizację studiów, ustalanie z grupą terminów zaliczeń, wydłużanie czasu pracy, w tym podczas kolokwium czy egzaminów dla osób z właściwym orzeczeniem o niepełnosprawności lub umożliwienie indywidualnego rozliczenia przedmiotu.

Praktyki na kierunku mechatronika odbywają się podczas 6 semestru i realizowane są w wymiarze 160 h. Zgodnie z informacjami zawartymi na karcie przedmiotu, przyznano im 4 punkty ECTS. Treści programowe przyjęte dla praktyk są zgodne z efektami uczenia się określonymi dla przedmiotu. Efekty podzielone są na trzy kategorie: wiedza, umiejętności oraz kompetencje społeczne i są możliwe do osiągnięcia podczas praktyki zawodowej realizowanej w firmach współpracujących z Uczelnią. W zakresie wiedzy dotyczą one narzędzi, technologii i procesów wykorzystywanych w działalności firmy, w zakresie umiejętności wykorzystywania posiadanej już wiedzy a także integrowania jej z uzyskiwaną z innych źródeł oraz stosowania zasad BHP w miejscu pracy zaś w zakresie kompetencji społecznych kształtowania świadomości wagi pracy zespołowej oraz aktywnego podchodzenia do powierzonych zadań.

Dokumentem regulującym aspekty formalne jest Zarządzenie nr 24/2017 Rektora Politechniki Warszawskiej z dnia 27 kwietnia 2017 roku w sprawie wprowadzenia Regulaminu organizacji i finansowania obowiązkowych praktyk studenckich. Studenci są informowani o konieczności odbycia praktyki pod koniec 5 semestru, podczas spotkania organizowanego przez opiekuna specjalności. W przypadku niektórych specjalności, praktyka jest komponentem tworzenia prac dyplomowych - podczas niej studenci pozyskują niezbędne dane do napisania pracy. Pracodawcy mają możliwość proponowanie tematów prac inżynierskich.

Uczelnia posiada rozbudowaną listę firm, w których studenci mogą odbyć praktykę. Znajdują się na niej organizacje m.in. z branży przemysłowej (w tym automatyki), technologicznej czy produkcyjnej. Jednak w większości przypadków studenci samodzielnie wybierają firmę, w której chcą odbyć praktykę. Nie ma formalnie określonych kryteriów, na podstawie których pracodawca wskazany przez studenta zostaje zaakceptowany, jako odpowiednia instytucja do odbycia praktyki zawodowej. W takiej sytuacji profil działalności firmy jest oceniany przez opiekuna specjalności na etapie przygotowania dokumentów. Przy podejmowaniu decyzji, opiekun bazuje na swoim doświadczeniu oraz wcześniejszych relacjach z pracodawcami, co może mieć zastosowanie, biorąc pod uwagę jego dobrą znajomość rynku pracy. Bardziej rozbudowanej ocenie podlegają nowi pracodawcy, z którymi nawiązywana jest pierwsza relacja. Wówczas po zapoznaniu się z profilem działalności i ustaleniu, jaki zakres zadań będzie powierzany studentowi, opiekun podejmuje decyzję o zaakceptowaniu danej jednostki. Zdarzają się również sytuacje, w których student jest zainteresowany konkretną branżą, ale nie może znaleźć odpowiedniej oferty. Wówczas dedykowany opiekun praktyk, korzystając ze swojej sieci wzajemnych kontaktów, wskazuje firmę, która może być odpowiednia dla studenta.

Weryfikacja i ocena efektów kształcenia dokonywana jest przez opiekuna praktyki na podstawie dokumentów, sprawozdania przedstawionego przez studenta oraz bezpośredniej rozmowy po odbyciu praktyki zawodowej. Student ma możliwość zaliczania wykonywanej pracy zawodowej lub prowadzonej działalności gospodarczej jako praktyki zawodowej. Procedurę określa pkt. 2 Regulaminu organizacji i finansowania obowiązkowych praktyk studenckich. Na podstawie stanowiska interpretacyjnego nr 4/2020 Prezydium Polskiej Komisji Akredytacyjnej z dnia 2 lipca 2020 r. „Nie znajduje żadnego umocowania prawnego, rozpowszechnione w odniesieniu do wielu kierunków studiów, działanie w postaci <<zaliczania>> praktyk zawodowych na podstawie indywidualnej, zawodowej aktywności studenta, wykazywanej przed rozpoczęciem studiów”.

Rekomenduje się, doprecyzowanie zapisu dotyczącego kryteriów jakościowych, na podstawie których pracodawca zostaje zaakceptowany jako firma, w której student może odbyć praktykę zawodową oraz procedury związanej z zaliczaniem praktyki na podstawie doświadczenia zawodowego.

Obowiązki opiekuna określa wspomniany wyżej Regulamin. Do zakresu jego odpowiedzialności w należy m.in.: akceptacja zaproponowanego programu i miejsca odbywania praktyki, przygotowanie porozumień i skierowań na praktyki, poinformowanie studentów o zasadach związanych z odbywaniem praktyki zawodowej, rozliczenie praktyki pod względem merytorycznym po jej zakończeniu i nadzór nad przebiegiem praktyki studenta oraz dokonywanie zaliczenia praktyki.

Opiekun dokonuje wrywkowej hospitacji praktyk w sytuacji, gdy są do tego odpowiednie przesłanki. Jest to proces nieformalny, wynikający z bliskich relacji biznesowych nawiązanych z pracodawcami. Opiekun praktyki nie dokonuje dodatkowej weryfikacji miejsca odbywania praktyki. Takie podejście wynika z bardzo dobrej znajomości rynku pracy i firm na nim działających. Zakładowi opiekunowie praktyk pełnią różne funkcje w zależności od wielkości przedsiębiorstwa, a najczęściej są to właściciele, kierownicy lub specjaliści odpowiedzialni za dany proces technologiczny czy produkcyjny. Studenci przekazują swoją opinię dot. praktyk zawodowych za pomocą ankiety oraz podczas rozmów z uczelnianym opiekunem praktyk. Pracodawcy mają możliwość przekazania swoich spostrzeżeń w momencie uzupełniania dokumentów dostarczonych przez studenta (ocena efektów kształcenia) oraz podczas nieformalnych rozmów z wykładowcami i opiekunem praktyki.

Harmonogram zajęć dydaktycznych na ocenianym kierunku, nie budzi zastrzeżeń. Zajęcia na studiach stacjonarnych odbywają się od poniedziałku do piątku, od godz. 8.15 do godziny 18.00 przeważnie w blokach 2-3 godzin lekcyjnych z przerwami 15 minutowymi. Zajęcia są rozłożone równomiernie, a między zajęciami rzadko występują okienka dłuższe niż 1 godzinne. Zajęcia niestacjonarne odbywają się w formie zjazdów w soboty i niedziele w godzinach od 8.15 do 18:00 w blokach przeważnie 2-3 godzin lekcyjnych z przerwą 15 minutową między zajęciami.

Biorąc pod uwagę powyższe, zespół oceniający PKA stwierdza, że rozplanowanie zajęć sprzyja efektywnemu wykorzystaniu czasu przeznaczonego na udział w zajęciach i samodzielne uczenie się.

Organizację procesu sprawdzania i oceny efektów uczenia się reguluje harmonogram roku akademickiego opracowywana na każdy kolejny rok akademicki. Zgodnie z tym harmonogramem rok akademicki dzielony jest na dwa semestry, każdy po 15 tygodni zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego. Określenie czasu przeznaczonego na sprawdzenie i ocenę osiągnięcia efektów uczenia się w aspekcie przestrzegania zasad higieny nauczania i uczenia się w powiązaniu z zapewnieniem właściwej realizacji procesu nauczania i uczenia się zespół oceniający PKA ocenia pozytywnie.

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 2

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Treści programowe są zgodne z efektami uczenia się oraz z aktualnym stanem wiedzy i metodyki badań w dyscyplinach, do których kierunek jest przyporządkowany, jak również z zakresem działalności naukowej uczelni w tych dyscyplinach.

Treści programowe są kompleksowe i specyficzne dla zajęć tworzących program studiów i powinny zapewnić 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 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 uzyskiwana w ramach zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów określona w programie studiów spełnia wymagania określone w obowiązujących przepisach. Sekwencja zajęć nie budzi zastrzeżeń. Dobór form zajęć i proporcje liczby godzin zajęć realizowanych w poszczególnych formach są właściwe. Plan studiów umożliwia wybór zajęć, zgodnie z obowiązującymi przepisami, według zasad, które pozwalają studentom na elastyczne kształtowanie ścieżki kształcenia. Plan studiów obejmuje zajęcia lub grupy związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie, do której został przyporządkowany kierunek, w wymaganym wymiarze punktów ECTS. Plan studiów obejmuje zajęcia poświęcone kształceniu w zakresie znajomości języka angielskiego, który jest podstawowym językiem w dziedzinie nauk technicznych, umożliwiające uzyskanie kompetencji językowych na poziomie B2 na studiach pierwszego stopnia i B2+ na studiach drugiego stopnia, a także zajęcia z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych.

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. Umożliwiają również przygotowanie do prowadzenia działalności naukowej w zakresie dyscyplin, do których kierunek jest przyporządkowany, stosowanie właściwych metod

i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych.

W procesie realizacji praktyk studenckich nie stwierdzono żadnych uchybień.

Harmonogram zajęć nie budzi zastrzeżeń. 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

Jako dobrą praktykę należy wskazać bogatą ofertę edukacyjną w zakresie wyboru ścieżki uczenia się. W szczególności na podkreślenie zasługuje fakt, że na studiach drugiego stopnia, realizowanych w systemie tutorskim, studenci mają możliwość dokonywania wyboru z katalogu obejmującego ponad 150 przedmiotów. Ponadto w ramach studiów wprowadzono przedmiot „Pracownia tutorska” umożliwiając tym samym indywidualną pracę studenta z tutorem. Całość przekłada się na indywidualizację ścieżki kształcenia dla każdego studenta oraz zaangażowania studentów w prace badawcze bądź wdrożeniowe realizowane na Wydziale Mechatroniki.

Zalecenia

Brak

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 3

Rekrutacja kandydatów na wszystkie kierunki studiów oferowane przez Politechnikę Warszawską odbywa się za pośrednictwem portalu rekrutacyjnego dostępnego na stronie Uczelni. Szczegółowe zasady i wymagania rekrutacji na każdy rok akademicki ustalają uchwały Senatu PW. Podstawą

kwalfikacji na studia pierwszego stopnia na kierunku mechatronika są wyniki egzaminu maturalnego z matematyki i języka obcego (waga 1) oraz do wyboru: fizyki (waga 1), chemii (waga 0.5), informatyki (waga 0.75), biologii (waga 0.5). Laureatom i finalistom olimpiad stopnia centralnego przyznaje się preferencje w procesie rekrutacji. Kandydaci na studia drugiego stopnia są kwalifikowani na podstawie oceny wpisanej w dyplomie ukończenia studiów pierwszego stopnia. Warunkiem koniecznym przyjęcia na studia drugiego stopnia jest ukończenie studiów pierwszego stopnia lub jednolitych studiów magisterskich oraz posiadanie kompetencji umożliwiających podjęcie studiów na tym kierunku. W zasadach rekrutacji na studia drugiego stopnia określono wykaz kierunków o zbliżonym profilu programowym, których absolwenci, poza absolwentami tego samego kierunku, będą mogli podjąć studia z ewentualnym warunkiem uzupełnienia programu o dodatkowe przedmioty. Dla wizytowanego kierunku wskazano między innymi: automatykę i robotykę, elektrotechnikę, mechanikę i budowę maszyn, automatykę, robotykę i informatykę przemysłową. W przypadku absolwentów I stopnia studiów z poza PW Komisja Kwalifikacyjna przeprowadza ocenę kompetencji i ewentualnie określa zakres wymaganych do uzupełnienia przedmiotów w wymiarze nie przekraczającym 30 pkt. ECTS. Postępowanie rekrutacyjne ma charakter jawny. Wszyscy kandydaci muszą przejść taką samą procedurę rekrutacji, polegającą na złożeniu kompletu dokumentów, co gwarantuje przestrzeganie zasad równości. Zdaniem zespołu oceniającego PKA, wszystkie procedury dotyczące procesu rekrutacyjnego na studia są zrozumiałe, a proces rekrutacji jest sprawiedliwy i gwarantuje przyjęcie kandydatów na studia. Zasady rekrutacji umożliwiają dobór kandydatów 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 nr 387/XLIX/2019 Senatu Politechniki Warszawskiej z dnia 18 września 2019 r. w sprawie dostosowania organizacji potwierdzania efektów uczenia się do wymagań określonych w art. 71 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce oraz zarządzenie nr 51/2019 Rektora Politechniki Warszawskiej z dnia 23 września 2019 r. w sprawie przyjęć na studia w wyniku potwierdzania efektów uczenia się. Przyjęta procedura umożliwia identyfikację efektów uczenia się uzyskanych poza systemem studiów oraz ocenę ich adekwatności do efektów założonych dla kierunku mechatronika. Procedura określa sposób przeprowadzeniu formalnej weryfikacji posiadanego przez kandydata zasobu wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, uzyskanych poza systemem studiów. W wyniku postępowania, dokonanego przez Wydziałową Komisję ds. Potwierdzania Efektów Uczenia się, może zostać potwierdzona zbieżność uzyskanych efektów uczenia się z efektami uczenia określonymi w programie studiów w stopniu umożliwiającym zaliczenie określonych modułów/przedmiotów i praktyk wraz z przypisanymi do nich punktami ECTS. Zakres potwierdzania, sposób weryfikacji efektów uczenia się oraz ustalenie oceny końcowej są zgodne z kartą modułu/przedmiotu, aktualną dla obowiązującego cyklu kształcenia.

Warunki i procedury uznawania efektów i okresów kształcenia oraz kwalifikacji uzyskanych w szkolnictwie wyższym, są określone w Regulaminie Studiów Decyzję o uznaniu osiągnięcia efektów uczenia się uzyskanych w szkolnictwie wyższym, podejmuje Dziekan na wniosek studenta na podstawie przedstawionej przez studenta dokumentacji odbytego przebiegu studiów. Na tej podstawie studenci mogą przenosić się na inny kierunek w ramach Uczelni oraz z innej uczelni, w tym uczelni zagranicznej. Zasady uznawania efektów uczenia się oraz kwalifikacji uzyskanych w szkolnictwie wyższym w tym możliwość identyfikacji efektów uczenia się uzyskanych w szkolnictwie

wyższym, a także ich adekwatności do efektów uczenia się zakładanych dla ocenianego kierunku studiów uzyskiwanych w wyniku jego ukończenia nie budzą zastrzeżeń.

Ogólne zasady warunki i tryb dyplomowania zawarte są w Regulaminie Studiów Politechniki Warszawskiej (rozdział VI).

Oceny pracy dyplomowej dokonuje promotor oraz jeden recenzent wyznaczony przez Dziekana. Egzamin dyplomowy odbywa się przed komisją powołaną przez Dziekana. W skład komisji wchodzi co najmniej czterech nauczycieli akademickich w tym przewodniczący, kierownik pracy, recenzent oraz nauczyciel akademicki reprezentujący specjalność lub kierunek studiów dyplomanta. Egzamin dyplomowy jest egzaminem ustnym. Zakres merytoryczny egzaminu jest zgodny z treściami kształcenia realizowanymi w toku studiów i jest specyficzny dla dyscyplin inżynieria mechaniczna oraz automatyka, elektronika i elektrotechnika. Komisja egzaminacyjna ustala wynik egzaminu, sporządza protokół i podejmuje decyzję w sprawie nadania tytułu inżyniera, w przypadku studiów I stopnia lub tytułu magistra inżyniera w przypadku studiów II stopnia.

Po zakończeniu realizacji pracy dyplomowej student wprowadza ją do platformy APD-USOS (Archiwum Prac Dyplomowych), która służy archiwizacji prac i sprawdzeniu antyplagiatowemu w Jednolitym Systemie Antyplagiatowym (JSA), co pozwalający wychwycić elementy niesamodzielności w pisaniu pracy. Decyzję o dalszym postępowaniu podejmuje kierownik pracy zależnie od wyniku weryfikacji. W tym kontekście, zespół oceniający PKA stwierdził, że system sprawdzania i oceniania efektów uczenia się uzyskanych przez studentów poprzez prace dyplomowe jest poprawny.

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

Ogólne zasady weryfikacji i oceny osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się określone są w Regulaminie Studiów (rozdział V). Określono między innymi: warunki dopuszczenia studenta do zaliczeń, sposób składania egzaminów, prawa studenta w zakresie przystąpienia do zaliczenia jak również weryfikacji uzyskanej oceny, zasady przekazywania studentom informacji zwrotnej dotyczącej stopnia osiągnięcia efektów uczenia się, zasady postępowania w sytuacjach konfliktowych związanych z weryfikacją i oceną efektów uczenia się, postępowanie w przypadkach nieuzyskania zaliczeń, warunki zaliczenia komisyjnego oraz przeprowadzenia egzaminu komisyjnego.

System sprawdzania i oceniania efektów uczenia się funkcjonujący na opiniowanym kierunku umożliwia równe traktowanie studentów w procesie weryfikacji oceniania efektów uczenia się oraz zapewnia, w sposób właściwy monitorowanie postępów w uczeniu się. Ogólne zasady umożliwiają adoptowanie metod i organizacji sprawdzania efektów uczenia się do potrzeb studentów, w tym studentów z niepełnosprawnością. Przyjęte rozwiązania zapewniają bezstronność, rzetelność i przejrzystość procesu weryfikacji oraz wiarygodność i porównywalność ocen. W zakresie zasad postępowania w sytuacjach konfliktowych związanych z weryfikacją i oceną efektów uczenia się oraz sposoby zapobiegania i reagowania na zachowania nieetyczne i niezgodne z prawem (ściągnięcie na egzaminie, plagiat), to funkcjonujące mechanizmy zapobiegawcze skutecznie przeciwdziałają nieuczciwemu zachowaniu.

Sposób oceniania prac zaliczeniowych, egzaminów i innych form weryfikowania osiągniętych efektów uczenia się uzależniony jest od specyfiki przedmiotu i musi być zgodny z zapisami w sylabusie. W sylabusie każdego przedmiotu zawarte są informacje o metodach sprawdzania i oceny poszczególnych efektów określonych dla przedmiotu. Stosowane są standardowe metody,

zorientowane na studenta, sprawdzania i oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się takie jak: egzamin ustny i pisemny, sprawdzian teoretyczny, kolokwium ćwiczeniowych, testów, prace przeglądowe, prezentacja, weryfikacja pracy projektowej, raportu i sprawozdania z wykonywanych ćwiczeń laboratoryjnych, inne określone w karcie przedmiotu. Zespół oceniający PKA pozytywnie ocenił trafność doboru, kompleksowość i różnorodność metod sprawdzania i oceny, które jednocześnie dają możliwość weryfikacji i oceny osiągnięcia przez studenta wszystkich zakładanych efektów uczenia się na poziomie modułów zajęć, w tym również sprawdzenia i oceny efektów obejmujących przygotowanie do prowadzenia działalności naukowej w obszarze mechatroniki. Przyjęte metody weryfikacji uwzględniają również sprawdzanie umiejętności i kompetencji społecznych związanych z wykonywaniem praktycznych czynności zawodowych a także czynności niezbędnych w działalności naukowej, np. w postaci oceny pracy w zespole, w którym studenci pełnią różne role. Jednostka dba o to, by zaliczenia i egzaminy były weryfikacją faktycznej wiedzy i umiejętności. Studenci są informowani o kryteriach i metodach oceny na pierwszych zajęciach z danego przedmiotu i uzyskują informację zwrotną o wynikach sprawdzenia i oceny osiągniętych efektów uczenia się (uzyskanych ocenach ze sprawdzianów, kolokwium, egzaminów i projektów) przeważnie w ciągu kilku dni od momentu złożenia pracy. Przyjęte metody weryfikacji i oceny osiągnięcia przez studenta efektów uczenia się umożliwiają sprawdzenie i ocenę opanowania języka angielskiego, który jest podstawowym językiem dla obszaru mechatroniki, na poziomie B2 dla studiów pierwszego stopnia oraz B2+ dla studiów drugiego stopnia, w tym języka specjalistycznego. Wsparcie udzielane studentom w procesie uczenia się ze strony nauczycieli akademickich w formie omawiania wyników kolokwium i egzaminów oraz konsultacje można uznać za wystarczający mechanizm motywujący studentów do aktywnego udziału w procesie nauczania i uczenia się. Student uzyskując informację zwrotną o brakach w posiadanej wiedzy i umiejętnościach, poznaje swoje ograniczenia, co powinno przełożyć się na dążenie do ich zniwelowania.

Efekty uczenia się osiągnięte przez studentów są uwidocznione w postaci prac etapowych i egzaminacyjnych, projektów, prac dyplomowych, dzienników praktyk. Ocena skuteczności osiągania zakładanych efektów uczenia się została dokonana na podstawie analizy kilku wybranych prac etapowych i egzaminacyjnych. Szczegółowe oceny zawarte są w załączniku nr 3 niniejszego Raportu. Oceniane prace etapowe posiadają zróżnicowaną formę, dotyczą różnych lat studiów, różnych przedmiotów, są rezultatem pracy indywidualnej lub zespołowej. Konkluzja z tej analizy jest następująca: zadania i pytania pojawiające się na egzaminach i pracach etapowych są na właściwym poziomie szczegółowości, co umożliwiło właściwą weryfikację i ocenę uzyskanych efektów uczenia się – dotyczy to zarówno weryfikacji wiedzy, jak i umiejętności. Tematyka tych prac umożliwiła sprawdzenie i ocenę kierunkowych efektów uczenia się przypisanych do analizowanych przedmiotów – stosowane metody pozwoliły na sprawdzenie, czy założone efekty uczenia się zostały osiągnięte. Dokumentacja związana ze sprawdzaniem i oceną prac studenckich, 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 poprzez prace dyplomowe. Zainteresowania kadry, a przede wszystkim doświadczenie badawcze i praktyczne przekładają się na proponowanie studentom ciekawych i aktualnych tematów prac inżynierskich oraz magisterskich. Interesariusze zewnętrzni są angażowani w proces dyplomowania poprzez składanie propozycji tematów prac dyplomowych przede wszystkim poprzez bezpośrednie kontakty z nauczycielami akademickimi. Studenci mają możliwość proponowania własnych tematów prac dyplomowych.

Ocena wybranych prac dyplomowych została zawarta w załączniku nr 3 niniejszego raportu. Stwierdzono trafność doboru tematyki prac dyplomowych, 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 oraz magisterskich – oceniane prace dyplomowe wskazują na osiągnięcie zakładanych efektów uczenia się i przygotowania do wykonywania zawodu mechatronika w tym podjęcia pracy naukowej. Prace zawierały elementy świadczące o jej inżynierskim charakterze, np. wyniki badań własnych Dyplomantów, opisu autorskiego projektu i/lub implementacji aplikacji programowej, konstrukcji mechanicznych i mechatronicznych dla różnych zastosowań itp. W pracach przedstawiano elementy opisu typowe dla prac inżynierskich, np. specyfikacji wymagań, specyfikacji projektowych w tym właściwego przedstawienia projektu, itp. W przypadku prac magisterskich występowały elementy typowe dla tego rodzaju prac jak na przykład zastosowanie metod naukowych do osiągnięcia celu czy wskazywały na umiejętność tworzenia nowej wiedzy oraz wykorzystania już nabytej. W nielicznych przypadkach stwierdzono zawyżanie oceny, w szczególności przez opiekunów prac jak również zaniżenie oceny przez recenzentów lub recenzenta i opiekuna pracy. Pojawiały się przypadki: bibliografii sporządzonej niezgodnie z obowiązującymi normami np. zawartymi w PN ISO 690:2012, brak elementów opisowych niezbędnych w kompleksowym przedstawieniu projektu czy stosowanie nie optymalnych rozwiązań konstrukcyjnych. Elementy te były wskazywane w opiniach lub recenzjach prac. Zidentyfikowano również pracę która zgodnie z określonym celem miała być projektem urządzenia a ostatecznie przyjęła charakter techniczno - przeglądowy. Praca ta w minimalnym zakresie spełnia wymagania stawiane pracom magisterskim kończącym studia II stopnia o profilu ogólnoakademicki, w szczególności rozważane w niej są rozwiązania nie przystające do projektu oraz brakowało kilku istotnych elementów jak chociażby schematów połączeń, dopasowania interfejsów, bilansu energetycznego.

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 mechatroniki, a w szczególności potwierdzają osiągnięcie zakładanych efektów uczenia się.

Studenci kierunku mechatronika są współautorami publikacji naukowych, w tym w wysoko punktowanych czasopismach z listy JCR (np. Measurement, za 200 pkt.). Wynikiem zaangażowania studentów w działalność naukowo-badawczą prowadzoną przez Wydział jest również ich współudział w patentach, a także udział i zdobywanie licznych nagród w konkursach np. Siemens dla absolwentów II stopnia czy nagród Młodzi Innowacyjni (PIAP).

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 3

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Warunki rekrutacji na studia, kryteria kwalifikacji i procedury rekrutacyjne są przejrzyste i zapewniają kandydatom równe szanse w podjęciu studiów na kierunku mechatronika. Kryteria kwalifikacji są selektywne oraz 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. Warunki i procedury uznawania efektów uczenia się uzyskanych w innej uczelni zapewniają możliwość identyfikacji efektów uczenia się 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.

Na podstawie dokonanego przez zespół oceniający przeglądu prac etapowych, można uznać, iż 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. Prace dyplomowe oraz prace etapowe umożliwiają sprawdzenie i ocenę przygotowania do prowadzenia działalności naukowej w obszarze mechatroniki. Studenci wizytowanego kierunku są współautorami publikacji naukowych oraz patentów.

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

W zakresie dobrych praktyk należy wskazać dwa działania podejmowane przez Wydział na kierunku mechatronika. Pierwszym jest ocena kompetencji, w odniesieniu do wymagań wynikających z programu studiów pierwszego stopnia na kierunku mechatronika, dla kandydatów na studia drugiego stopnia, którzy są absolwentami studiów spoza PW. Stanowi to skuteczne narzędzie trwale zapewniające kandydatów posiadających określoną wiedzę i umiejętności znakomicie predestynujące do podjęcia studiów drugiego stopnia na kierunku mechatronika. Drugim elementem jest realizacja prac dyplomowych w ścisłej współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym. Uczelnia, poprzez kontakty z przedsiębiorstwami działającymi w obszarze mechatroniki, pozyskuje tematy prac dyplomowych posiadające znamiona prac praktycznych z potencjałem wdrożeniowym, rozwiązujące rzeczywiste problemy techniczne.

Zalecenia

Brak

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 4

Zajęcia dydaktyczne z zakresu matematyki, fizyki, nauki języka, nauk ekonomicznych, wychowania fizycznego oraz przedmiotów humanistycznych są prowadzone przez nauczycieli akademickich zatrudnionych w innych jednostkach Politechniki Warszawskiej, w tym ogólnouczelnianych świadczących dydaktykę dla całej Uczelni. Niektóre zajęcia specjalistyczne prowadzą nauczyciele

akademy z innych Wydziałów Uczelni (np. wykłady z materiałoznawstwa prowadzi profesor z Wydziału Inżynierii Materiałowej).

W ocenie dorobku naukowego kadry prowadzącej zajęcia na ocenianym kierunku podkreślić należy różnorodność i szeroki zakres tego dorobku, obejmującego różne dyscypliny naukowe i obszary badań. Nauczyciele akademicy prowadzący zajęcia z przedmiotów podstawowych, kierunkowych oraz specjalistycznych do których uprawnia ich posiadany dorobek naukowy reprezentują m.in. takie dyscypliny naukowe jak: inżynieria mechaniczna (40%), automatyka, elektronika i elektrotechnika (35%), inżynieria biomedyczna (31%) (niektórzy pracownicy mają dorobek w dwóch dyscyplinach).

Ponad 95% nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia na ocenianym kierunku uzyskało stopnie naukowe i/lub posiada dorobek naukowy w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych. Przykładowe specjalizacje kadry w ramach dyscyplin:

- inżynieria mechaniczna: projektowanie układów mechanicznych urządzeń optomechatronicznych, projektowanie systemów skanowania 3D, rozwój metod obrazowania przestrzennego, metody kontroli jakości na liniach produkcyjnych, sensory (naprężeń i sił, hallotronowe, pola magnetycznego), komputerowa symulacja zespołów wykonawczych urządzeń mechatronicznych małowymiarowych (projektowanie, modelowanie i wykonawstwo); metody pomiarów geometrycznych (w szczególności mikro- i makrogeometrii powierzchni, interferencyjne pomiary długości i kąta), metrologia przepływów (w tym systemów diagnostyczno-pomiarowych gazociągów), badania właściwości magnetomechanicznych materiałów amorficznych, badania sond dla obrabiarek sterowanych numerycznie, pomiary błędów rotacyjnych maszyn, przemysłowa tomografia komputerowa, symulacja komputerowa złożonych obiektów mechanicznych;

- automatyka, elektronika i elektrotechnika: rozwój inteligentnych urządzeń wykonawczych i pomiarowych automatyki, rozwój systemów komunikacyjnych czasu rzeczywistego, problematyka wykonywania i czytelności druków dla niewidomych, zastosowania logiki rozmytej w modelowaniu i automatyzacji procesów, algorytmy genetyczne, diagnostyka procesów przemysłowych, technika mikroprocesorowa, holografia cyfrowa, optyczne i polowe metody pomiarów z wykorzystaniem interferometrii laserowej oraz holografii cyfrowej, mikrosystemy, systemy wizyjne, sterowanie i sensoryka urządzeń w zakresie robotyki, tomograficzne pomiary mikroobektów biologicznych, mikroskopia obliczeniowa, badania materiałów na potrzeby zastosowań elektrycznych i elektronicznych, projektowanie układów regulacji (układy PID ułamkowego rzędu, regulacja predykcyjna i sterowanie optymalne, algorytmy planowania ruchu robotów mobilnych, widzenie maszynowe, montaż w elektronice wysokich mocy; montaż na podłożach elastycznych i tekstylnych. Pracownicy prowadzący zajęcia na kierunku mechatronika publikują także w materiałach konferencyjnych związanych z metrologią, diagnostyką pomiarową, technologiami komputerowymi, są członkami komitetów programowych konferencji.

Kompleksowość i różnorodność struktury kwalifikacji, zakresu i specyfiki dorobku naukowego oraz doświadczenia w prowadzeniu badań naukowych z zakresu dyscypliny automatyka, elektronika i elektrotechnika oraz inżynieria mechaniczna przez kadrę prowadzącą zajęcia na ocenianym kierunku, zapewnia możliwość osiągnięcia przez studentów wszystkich zakładanych efektów uczenia się określonych dla kierunku i realizacji programu studiów. Nauczyciele akademicy posiadają przygotowanie dydaktyczne, w tym także które zdobyli między innymi na w szkoleniach, kursach i warsztatach dydaktycznych organizowanym przez Dział ds. Szkoleń Politechniki Warszawskiej oraz Centrum Zarządzania Innowacjami i Transferem Technologii PW w ramach projektu Kompetentny Wykładowca (uczestniczyło w nich około 25% nauczycieli akademickich z Wydziału Mechatroniki).

Doktoranci realizujący swój obowiązek dydaktyczny w pierwszym semestrze biernie uczestniczą w zajęciach prowadzonych przez doświadczonych dydaktyków, a dopiero w kolejnych semestrach są dopuszczani do aktywnego prowadzenia zajęć ze studentami.

ZO PKA ocenia pozytywnie kompetencje dydaktyczne kadry prowadzącej zajęcia na kierunku mechatronika. Wyrażają się one m.in. w stosowaniu zróżnicowanych metod dydaktycznych zorientowanych na zaangażowanie studentów w proces uczenia się, wykorzystaniu różnych metod kształcenia oraz nowych technologii, w także odnoszenia się do prowadzonej działalności naukowej.

. Wyniki hospitacji zajęć przeprowadzonych w trakcie wizytacji potwierdziły wysoką ocenę kompetencji dydaktycznych i merytorycznych prowadzących zajęcia.

Analiza sumarycznego planowanego obciążenia dydaktycznego kadry przedstawionego zespołowi oceniającemu PKA za rok akademicki 2020/2021 wykazała, że średnia liczba godzin ponadwymiarowych przypadająca na jednego nauczyciela akademickiego wynosi około 20% pensum, co umożliwia prawidłową realizację zajęć.

Zajęcia dydaktyczne w roku akademickim 2019/2020 w semestrze letnim oraz w semestrze zimowym 2020/2021 były prowadzone z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość. Osoby prowadzące zajęcia są przygotowane do ich realizacji z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość, a realizacja zajęć jest na bieżąco kontrolowana przez uczelnię. Na Uczelni odbyło się szereg szkoleń dla pracowników dotyczących obsługi zajęć z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość używanych w Politechnice Warszawskiej (głównie na platformie Microsoft_Teams), w których uczestniczyli nauczyciele akademicy prowadzący zajęcia na ocenianym kierunku studiów. W trakcie wizytacji członkowie ZO PKA przeprowadzili hospitacje kilku zajęć na kierunku mechatronika. Zajęcia zdalne w formie synchronicznej były prowadzone przez nauczycieli akademickich, którzy byli przygotowani do ich realizacji z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość. Przedmioty specjalnościowe były prowadzone przez osoby posiadające dorobek naukowy odpowiadający tematyce prowadzonych zajęć.

ZO PKA stwierdza, że Jednostka spełnia wymagania zawarte w Art. 73 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. poz. 1668) oraz w rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 27 września 2018 r. w sprawie studiów (Dz. U. poz. 1861), które mówią, że:

- zajęcia są prowadzone przez nauczycieli akademickich zatrudnionych w danej uczelni posiadających kompetencje i doświadczenie pozwalające na prawidłową realizację zajęć oraz przez inne osoby, które posiadają takie kompetencje i doświadczenie,
- w ramach programu studiów o profilu ogólnoakademickim – co najmniej 75% godzin zajęć prowadzonych jest przez nauczycieli akademickich zatrudnionych w tej uczelni jako podstawowym miejscu pracy.

Analiza danych dotyczących obsady zajęć dydaktycznych na ocenianym kierunku zawartych w Raporcie Samooceny, a także dodatkowych informacji uzyskanych w trakcie wizytacji o dorobku publikacyjnym oraz doświadczeniu dydaktycznym kadry akademickiej, pozwala pozytywnie ocenić zgodność dorobku nauczycieli prowadzących zajęcia w ramach poszczególnych przedmiotów z programami tych przedmiotów i powiązanymi z nimi efektami kształcenia. Różnorodność struktury kwalifikacji kadry zapewnia osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia dla ocenianego kierunku.

Zajęcia laboratoryjne, ćwiczenia i projekty związane przygotowaniem inżynierskim są prowadzone przez nauczycieli związanych z dyscyplinami technicznymi.

Analiza obsady zajęć prowadzonych na ocenianym kierunku studiów nie wykazała nieprawidłowości. Dziekan odpowiada za właściwą obsadę zajęć dydaktycznych realizowanych w ramach kierunku studiów prowadzonego na Wydziale. Obsada zajęć dydaktycznych w danym roku akademickim proponowana jest w uzgodnieniu z i kierownikami Instytutów i Zakładów do którego zostały zlecone poszczególne przedmioty lub godziny.

Obsada zajęć realizowana jest przy zachowaniu następujących kryteriów:

- powierzenie zajęć osobom, których działalność naukowa, dydaktyczna jest powiązana z treściami na kierunku mechatronika – przy uwzględnieniu: dotychczas prowadzonych zajęć, posiadanego doświadczenia praktycznego, obszaru pracy badawczej, ukończonych kursów, szkoleń, certyfikatów,
- zachowanie w miarę równomiernego obciążenia zajęciami dydaktycznymi pomiędzy poszczególnymi semestrami.

Powyższe potwierdziło, że dobór nauczycieli do prowadzenia tych przedmiotów odbywa się z uwzględnieniem ich naukowej kompetencji. Dobór nauczycieli akademickich i innych osób prowadzących zajęcia na kierunku kształcenia mechatronika jest transparentny, adekwatny do potrzeb związanych z prawidłową realizacją zajęć oraz uwzględnia w szczególności ich dorobek naukowy i doświadczenie oraz osiągnięcia dydaktyczne.

Polityka kadrowa realizowana na Wydziale prowadzącym wizytowany kierunek jest zgodna z zasadami Politechniki Warszawskiej zdefiniowanymi w misji Uczelni i określona w Statucie Uczelni. Za politykę kadrową prowadzoną na Wydziale odpowiada Dziekan.

Konkurs na stanowisko nauczyciela akademickiego ogłasza Rektor na wniosek Dziekana. Zatrudnienie pracowników badawczo-dydaktycznych i dydaktycznych odbywa się na podstawie wyników konkursu przeprowadzanego przez Wydziałową Komisję Konkursową, w skład której wchodzi przedstawiciele Instytutu na rzecz którego ogłaszany jest konkurs oraz przedstawiciele dyscypliny jaką powinien reprezentować kandydat. Konkurs na stanowisko nauczyciela akademickiego rozstrzyga Rada Dziekańska, a o zatrudnieniu osoby wyłonionej w konkursie decyduje Rektor.

Nauczyciele akademicy podlegają okresowej ocenie co 4 lata, w której uwzględniona jest ocena prowadzonych zajęć dydaktycznych. Elementem wspierającym monitorowanie i doskonalenie kadry jest cykliczne przeprowadzana ankietyzacja dla wszystkich przedmiotów w formie anonimowej przez studentów oraz przeprowadzanie hospitacji zajęć dydaktycznych. Bezpośredni przełożony zapoznaje pracownika z oceną zamieszczoną w arkuszu hospitacji. Wyniki ankiet studentów uwzględniane są przy okresowej ocenie nauczyciela akademickiego. Osoby z bardzo dobrą oceną są uwzględnione przy kolejnej podwyżce wynagrodzeń, a także zatrudnianiu na stanowiska dydaktyczne. Z inicjatywy studentów jest też organizowany plebiscyt Złotej Kredy na najlepszego nauczyciela. Władze Wydziału poinformowały, że laureat Złotej Kredy otrzymuje nagrodę dydaktyczną Rektora PW III stopnia, a nauczyciele akademicy, którzy w tym konkursie zajęli 2 i 3 miejsce – otrzymują nagrody Dziekana.

W stosunku do nauczycieli akademickich słabo ocenionych w ankietach studentów, wypełnianych po zakończeniu każdego semestru, bezpośredni przełożony (kierownik Zakładu) przeprowadza rozmowę, której celem jest wyjaśnienie przyczyn ewentualnych niedociągnięć i sposobów ich usunięcia, a także wsparcie metodyczne. W przypadku powtarzania się ocen negatywnych może dojść do

nieprzedłużenia dalszego zatrudnienia nauczyciela akademickiego (władze Wydziału poinformowały zespół oceniający O PKA o jednym takim przypadku).

Wydział zapewnia wsparcie dla rozwoju kadry naukowej (co potwierdzili pracownicy na spotkaniu z zespołem oceniającym PKA) poprzez m.in.:

- finansowanie udziału w konferencjach oraz publikacji w czasopiśmie,
- kierowanie na specjalistyczne kursy i szkolenia (w nich wzięto udział 15 nauczycieli akademickich z Wydziału Mechatroniki), studia podyplomowe,
- uczestnictwo w badaniach projektowych i naukowych,
- nagrody Rektora i Dziekana dla nauczycieli akademickich, przyznawane za ich osiągnięcia dydaktyczne, naukowe i organizacyjne,
- wnioskowanie do Rektora o wyrażenie zgody na obniżenie pensum dla nauczycieli akademickich (w szczególności dla osób, które finalizują postępowania awansowe),
- udzielanie urlopów naukowych.

W ostatnim roku kierownictwo Wydziału zdecydowało się na bardziej ukierunkowane dodatkowe działania związane z podnoszeniem kompetencji pracowników w obszarach naukowym, dydaktycznym i organizacyjnym obejmujące m.in.:

- granty dla młodych naukowców,
- nagradzanie za publikacje naukowe, dydaktyczne i przyznane granty.
- przyznawanie rocznego dodatku finansowego za wkład w rozwój Wydziału w roku poprzednim.

W wyniku podjętych przez kierownictwo Wydziału starań w zakresie wspierania i motywowania kadry do rozwoju naukowego, tylko w roku 2020 nadaniem stopnia doktora zakończyło się 20 przewodów doktorskich w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych (z nich 10 osób zostało zatrudnionych), oraz kilka zakończonych pozytywnie postępowań habilitacyjnych w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria mechaniczna i w dyscyplinie automatyka, elektronika i elektrotechnika.

Awans nauczyciela akademickiego na kolejne stanowisko związany jest z procesem podwyższania kwalifikacji naukowych z uwzględnieniem osiągnięć dydaktycznych. Kadra prowadząca zajęcia na wizytowanym kierunku studiów charakteryzuje się stabilnością zatrudnienia, a zmiany związane z odejściem z pracy są niewielkie (związane z przejściem na emeryturę, wypadkami losowymi, z zakończeniem projektu).

Zdaniem zespołu oceniającego PKA realizowana polityka kadrowa Jednostki umożliwia kształtowanie kadry prowadzącej zajęcia zapewniające prawidłową ich realizację, sprzyja stabilizacji zatrudnienia i trwałemu rozwojowi nauczycieli akademickich i innych osób prowadzących zajęcia, kreuje warunki pracy stymulujące i motywujące członków kadry prowadzącej kształcenie do rozpoznawania własnych potrzeb rozwojowych, i wszechstronnego doskonalenia.

Analiza dokumentów, a także podane podczas wizytacji przykłady wskazują, że na Wydziale są przeprowadzane regularnie przeglądy i ocena kadry badawczo-dydaktycznej i dydaktycznej, uwzględniająca osiągnięcia naukowe, dydaktyczne i organizacyjne, a wnioski z tych ocen mają wpływ m.in. na przedłużenie zatrudnienia, poparcia wniosku pracownika o uruchomienie postępowania w sprawie uzyskania stopnia lub tytułu naukowego.

Realizowana polityka kadrowa umożliwia kształtowanie kadry prowadzącej zajęcia zapewniające prawidłową ich realizację, sprzyja stabilizacji zatrudnienia i trwałemu rozwojowi nauczycieli akademickich i innych osób prowadzących zajęcia, kreuje warunki pracy stymulujące i motywujące członków kadry prowadzącej kształcenie do rozpoznawania własnych potrzeb rozwojowych, i wszechstronnego doskonalenia.

Wszelkie nieprawidłowości dotyczące sytuacji konfliktowych i patologicznych pracownicy mogą zgłaszać do bezpośredniego przełożonego, Dziekana oraz do Rektora, Prorektorów i w dalszej kolejności do Komisji Dyscyplinarnej. Na Uczelni są wprowadzone regulacje prawne, które ustalają zasady przeciwdziałania zjawiskom mobbingu m.in. Zarządzenie Rektora PW 59/2014 w sprawie przeciwdziałania mobbingowi i dyskryminacji w Politechnice Warszawskiej oraz Pismo Okólne nr 4/2019 Rektora PW w sprawie polityki przeciwdziałania mobbingowi i dyskryminacji w Politechnice Warszawskiej wprowadzające Regulamin przeciwdziałania mobbingowi i dyskryminacji. Corocznie prowadzona jest także ankieta przez Dział Badań i Analiz w Centrum Zarządzania Innowacjami i Transferem Technologii PW dotycząca satysfakcji pracowników w której są pytania dotyczące mobbingu. Władze Wydziału poinformowały, że przypadków takich nie było w ostatnich latach.

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 4

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Dorobek naukowy, doświadczenie w prowadzeniu badań naukowych oraz kompetencje dydaktyczne nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia na kierunku studiów mechatronika o profilu ogólnoakademickim zapewniają właściwą realizację programu i zakładanych efektów uczenia się. Dzięki wysokim kwalifikacjom nauczycieli możliwa jest pełna realizacja nowoczesnych programów kształcenia i osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia na studiach pierwszego i drugiego stopnia, z uwzględnieniem wszystkich prowadzonych specjalności.

Nauczyciele prowadzący zajęcia na ocenianym kierunku reprezentują różne dyscypliny naukowe, przy czym z dyscypliny inżynieria mechaniczna stanowią 40 %, a automatyka, elektronika i elektrotechnika stanowią około 35% obsady kadry dydaktycznej, co gwarantuje możliwość realizacji wszystkich efektów uczenia się. Powierzenie nauczycielom zajęć dydaktycznych dokonywane jest w oparciu o kryterium zgodności specjalizacji oraz dorobku naukowego, a także posiadanego doświadczenia dydaktycznego z nauczaną tematyką, dodatkowo uzupełniane przez wykłady specjalistów z innych jednostek Uczelni. Polityka kadrowa Wydziału umożliwia właściwy dobór i zapewnia stabilność kadry, motywuje również nauczycieli akademickich do podnoszenia kwalifikacji naukowych i rozwijania kompetencji dydaktycznych. Nauczyciele akademicy mogą uzyskać zgodę Rektora na obniżenie pensum dydaktycznego lub urlop naukowy, w szczególności osoby, które finalizują postępowania awansowe, co skutkuje wysokim wskaźnikiem uzyskiwanych stopni i tytułów naukowych.

W ocenie nauczycieli akademickich bierze się pod uwagę wyniki ocen dokonywanych przez studentów, a ich analiza jest wykorzystywana do doskonalenia kadry. Z inicjatywy studentów jest też organizowany plebiscyt Złotej Kredy na najlepszego nauczyciela.

Realizowana polityka kadrowa obejmuje również 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

- wyrażenie zgody na obniżenie pensum dla nauczycieli akademickich i udzielanie urlopów naukowych dla osób, które finalizują postępowania awansowe,
- organizowanie przez studentów plebiscytu Złotej Kredy na najlepszego nauczyciela.

Zalecenia

Brak

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 5

Jednostka dysponuje dobrymi warunkami infrastrukturalnymi. Obiekty Wydziału Mechatroniki, w których większość zajęć odbywają studenci kierunku mechatronika, zlokalizowane są w Gmachu Mechatroniki przy ul. św. Andrzeja Boboli 8 (Warszawa, Stary Mokotów) składającym się z dwóch połączonych ze sobą budynków, którego łączna powierzchnia wynosi 13088 m². W nich mieści się zarówno biuro Dziekana Wydziału, dziekanat dla studentów, administracja Wydziału. W Gmachu Mechatroniki znajdują się m.in.: 2 audytoria z liczbą miejsc na 180 – 200 osób, 4 sale z liczbą miejsc na 50 – 70 osób, 2 sale z liczbą miejsc na 40 osób, 7 sal z liczbą miejsc na 25-30, laboratoria dydaktyczne i naukowe oraz biblioteka Wydziałowa. Wszystkie wymienione sale są wyposażone w rzutniki multimedialne, ekrany projekcyjne i komputery. Audytoria posiadają nagłośnienie. Zaletą bazy dydaktycznej Wydziału Mechatroniki jest jedna lokalizacja, dzięki czemu studenci nie muszą przemieszczać się między budynkami czy częściami kampusu.

Uczelnia udostępniła pracownikom i studentom od marca 2020 r. pakiet Office 365, w którym oprócz podstawowych narzędzi biurowych udostępniono także inne narzędzia w tym platformę komunikacji zdalnej Microsoft Teams do prowadzenia zajęć zdalnych i realizowania innych potrzeb komunikacyjnych. Przeprowadzono szkolenia przygotowujące do korzystania z platformy zarówno dla studentów jak pracowników (wznawiane w miarę rozwoju platformy), a także dostępne forum informacji i wsparcie techniczne obsługiwane przez Centrum Informatyzacji PW. Prace nad kanałami komunikacji są nadal rozwijane, odbywają się obecnie z dużym natężeniem i skutkują udostępnianiem kolejnych opcji.

Sieć komputerowa obejmuje ponad 3500 urządzeń czasowo lub stale podłączonych do sieci Ethernet i Wi-Fi. Punktem centralnym sieci jest serwerownia zmodernizowana w 2020 roku. Na Wydziale znajduje się 11 komputerowych laboratoriów studenckich wyposażonych w 6 do 30 komputerów w zależności od potrzeb dydaktycznych o stałym dostępie do sieci wydziałowej i Internetu. Sprzęt wyposażono w odpowiednie licencjonowane specjalistyczne oprogramowanie komputerowe zapewniane przez Centrum Informatyzacji PW, m.in.: ABAQUS, ANSYS, AUTODESK, LabVIEW, MATHEMATICA, MATLAB, NX, Oprogramowanie firmy MSC Software ORIGIN, Platforma ArcGIS,

QuickerSim CFD Toolbox dla oprogramowania Matlab, SAS, SolidEdge, SOLIDWORKS, STATGRAPHICS Centurion, STATISTICA, lub zakupione przez Wydział jak np. Calypso, Raptor i inne.

W ramach wsparcia w związku z koniecznością prowadzenia zajęć w trybie zdalnym zorganizowano na Wydziale studio nagraniowe do streamingu pozwalające na profesjonalne przygotowanie materiałów. Prowadzony jest zakup przenośnych zestawów nagraniowych. Zakupiono komputery, kamery i tablety na potrzeby prowadzenia zajęć.

Dla osób z niepełnosprawnością ruchową są dostosowane wejścia od strony parkingu (obecnie budowane dodatkowo nowe wejście z innej strony budynku), a dostęp do wszystkich kondygnacji budynku zapewniają windy (wyposażone w systemy przywoływania dla osób z niepełnosprawnością ruchową). Dostępna jest tzw. pętla indukcyjna współpracująca z aparatem słuchowym w sali 11. Urządzenia przenośne o takim zastosowaniu mogą być wypożyczane w miarę potrzeb w Biurze Spraw Studenckich, w którym powołana jest Sekcja ds. Osób Niepełnosprawnych.

Zajęcia praktyczne odbywają się w salach laboratoryjnych przeznaczonych zarówno do prowadzenia badań jak i procesu dydaktycznego. Na Wydziale funkcjonuje 55 laboratoriów z czego 80% to laboratoria o przeznaczeniu naukowo-dydaktycznym, pozostałe 20% są to pracownie komputerowe lub pracownie dla przedmiotów podstawowych realizowanych na I i II roku studiów.

Pomieszczenia dydaktyczne i naukowe dla studentów i nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia na kierunku mechatronika są wyposażone w odpowiednią infrastrukturę teleinformatyczną. Wszystkie pomieszczenia, w tym pracownie komputerowe i laboratoryjne, spełniają obowiązujące wymagania w zakresie BHP. Studenci na terenie całej uczelni mają dostęp do Internetu.

W toku kształcenia studenci mogą odbywać, zajęcia w specjalistycznych laboratoriach dydaktycznych, co stwierdził ZO PKA zarówno podczas zdalnej hospitacji zajęć jak i podczas zdalnej wizytacji laboratoriów. Wszystkie laboratoria są wyposażone w bardzo nowoczesny sprzęt i oprogramowanie, umożliwiające kształcenie studentów zgodne z aktualną praktyką inżynierską i wymogami rynku pracy dla inżynierów, a także umożliwiają prowadzenie badań. Studenci kierunku mechatronika mają do dyspozycji laboratoria wyposażone w specjalistyczny sprzęt i oprogramowanie. Obejmują one swym zakresem bardzo szeroko rozumiany obszar mechatroniki, a w szczególności są to laboratoria m.in.: pomiarów wysokiej dokładności, zaawansowanych technik pomiarów geometrycznych (wyposażone m.in. w urządzenia do pomiarów: geometrycznych (2 współrzędnościowe maszyny pomiarowe firmy ZEISS, ramię pomiarowe MCA II firmy Metres ze skanerem laserowy MMC80, konturograf PCV firmy Mahr, traker laserowy z pomiarem interferencyjnym AT901B firmy Leica, Tomograf komputerowy Metrotom); mikrogeometrii, pomiarów przepływu cieczy i gazów (posiadają akredytację GUM), laboratorium komputerowego wspomaganie wytwarzania, laboratorium mikroobróbki elektroerozyjnej i laserowej, laboratorium mikro/nanotechniki wyposażone m.in. w Clean-room (czyste laboratorium ze stabilizacją temperatury i wilgotności,, , z możliwością bezpośredniego obserwowania badań w clean-roomie przez okna oraz poprzez specjalny system audio-wideo umożliwiający obserwacje na dużym monitorze, lub z dowolnej sali wykładowejlaboratorium filmowe obrazu i dźwięku, laboratorium robotów przemysłowych i systemów wizyjnych wyposażone m.in. w stanowiska z robotami przemysłowymi firmy Fanuc o szeregowej i równoległej strukturze kinematycznejstanowiska (umożliwiająca zajęcia dydaktyczne związane z programowaniem systemu wizyjnego IRVision laboratorium mikroformowania elementów z proszków i kompozytów,; laboratorium podstaw konstrukcji urządzeń precyzyjnych wyposażone m.in w zestaw stanowisk do badania oporów

ruchu miniaturowych łożysk ślizgowych i tocznych, charakterystyk elementów sprężynujących, dokładności kinematycznej przekładni i mechanizmów, prowadnic liniowych ślizgowych i tocznych; laboratorium pomiarów masy wyposażone przez firmę RADWAG ,laboratorium systemów nadzorowania i diagnozowania procesów przemysłowych, laboratorium sieciowych systemów automatyzacji wyposażone m.in w stanowiska z sieciami przemysłowymi i ich aplikacją,

Na Wydziale są laboratoria specjalizacyjne w zakresie aparatury biomechanicznej, m. in.: laboratorium techniki ultradźwiękowej,; laboratorium przetwarzania obrazowych danych medycznych, , laboratorium aparatury rentgenowskiej, dozymetrii i nanodozymetrii wyposażone m.in w pracownię rentgenowską (zezwoenie wydane przez Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki), laboratorium aparatury do intensywnej opieki medycznej

Część laboratoriów prowadzi działalność naukową, dydaktyczną, a także wykonuje pomiary i badania zlecone przez firmy zewnętrzne, niektóre posiada certyfikacje m.in. Głównego Urzędu Miar. Współpraca w sferze naukowo-badawczej i badawczo-rozwojowej Wydziału owocuje zaangażowanie firm w tworzenie od podstaw oraz doposażanie w nowoczesny sprzęt laboratoriów i pracowni badawczych m.in. laboratorium pomiarów masy utworzone wspólnie z firmą Radwag, laboratorium robotów przemysłowych z firmą Fanuc, maszyny pomiarowe z firmy Renishaw.

Baza dydaktyczna Wydziału spełnia wymagania pod względem przepisów BHP, a poszczególne pracownie i laboratoria wyposażone są w apteczki.

Część zajęć specjalnościowych odbywa się w np. w wysokiej klasy laboratoriach w nowoczesnym ośrodku badawczo-rozwojowym CEZAMAT

Studenci w ramach pracy własnej mają dostęp do aparatury naukowej będącej na Wydziale. Istnieje możliwość korzystania z laboratoriów pod opieką pracownika lub indywidualnie po uzyskaniu pozwolenia od dyrektora Instytutu. Dostęp do laboratoriów, oprócz planowych zajęć laboratoryjnych studenci otrzymują w celu wykonania pracy dyplomowej, prowadzenia prac naukowych czy dodatkowych zadań praktycznych.

Należy stwierdzić, że skala, kompleksowość i nowoczesność wyposażenia laboratoriów jest rzadko spotykana w kraju.

Studenci i pracownicy Wydziału Mechatroniki mogą korzystać z usług ponad dwudziestu jednostek systemu biblioteczno-informacyjnego Politechniki Warszawskiej, w szczególności: z Biblioteki Głównej, z Biblioteki Wydziałowej (w budynku Wydziału), a także w Fili Biblioteki Głównej umiejscowionej w sąsiednim budynku Wydziału. Biblioteka Główna Politechniki Warszawskiej jest jedną z największych w Polsce bibliotek technicznych, w której skład wchodzi ponad 20 jednostek systemu biblioteczno-informacyjnego. Jest całkowicie skomputeryzowana, a dzięki wprowadzeniu zintegrowanego informatycznego systemu bibliotecznego, użytkownicy mają zapewnioną zdalną możliwość jednoczesnego przeszukiwania wszystkich katalogów bibliotek uczelnianych, a także możliwość rezerwowania, zamawiania i wypożyczania pozycji oraz samodzielnego przedłużania czasu wypożyczenia książek, za pomocą sieci Internet. W zakresie obsługi czytelników, gromadzenia i opracowania zbiorów BG PW współpracuje z jednostkami Systemu Biblioteczno-Informacyjnego PW, w tym z Biblioteką Wydziału Mechatroniki. Zbiory Biblioteki PW obejmują zarówno drukowane książki i czasopisma, jak i czasopisma elektroniczne, źródła informacji, książki elektroniczne i bazy danych. Księgozbiór liczy około 1,1 ml pozycji, w tym 37 tytułów prenumerowanych czasopism. Do organizacji zbiorów BG PW stosowana jest klasyfikacja lokalna, systematycznie aktualizowana we współpracy z pracownikami naukowymi z danej specjalizacji. Wyodrębniony dział mechatronika liczy 239 tytułów. Uzupełnieniem zasobów

drukowanych są zbiory elektroniczne dostępne m.in. w następujących bazach: Compendex, IBUK – LIBRA, BAZTECH, BIBLIO, ASME Digital Collection, ACM Digital Library, DOAJ, IEEE/IET Electronic Library, IEEE/IET Electronic Library, Scopus, Science Direct.

Biblioteka Główna, w pełni skomputeryzowana, posiada urządzenia specjalistyczne dostosowujące dla osób niewidomych, niedowidzących oraz niepełnosprawnych ruchowo m.in. stanowisko komputerowe wyposażone w oprogramowanie Window-eye PL, klawiaturę z nakładką typu ZoomText, powiększalnik VISIO, monitor brajlowski SuperVario2 40 oraz myszkę typu BIGtrack i skaner, dwie osoby z personelu są przeszkolone w języku migowym. Ponadto, dzięki windom i odpowiednim sanitariatom biblioteka ta jest w pełni dostosowana do potrzeb osób niepełnosprawnych.

Studenci Wydziału Mechatroniki mają do dyspozycji także bibliotekę Wydziałową, której księgozbiór obejmuje ponad 15 500 pozycji, w tym ok. 13 000 stanowią książki zalecane w procesie nauczania i wskazane w sylabusach. Zbiory Biblioteki Wydziałowej są ukierunkowane głównie na piśmiennictwo zalecane w sylabusach i stanowi ona uzupełnienie zasobów Biblioteki Głównej PW. Przyjęto zasadę, aby podstawowe podręczniki akademickie były dostępne w minimum 20%, a literatura uzupełniająca min. 10% w stosunku do liczby studentów na danym roczniku i kierunku studiów. Jednocześnie na bieżąco dokonywane są zakupy nowych pozycji literaturowych tematycznie związanych z kierunkami kształcenia, jak również bezpośrednio wskazane przez wykładowców (w roku 2019 księgozbiór Wydziałowy powiększył się o 250 nowych pozycji). Biblioteka Wydziałowa posiada czytelnię z obowiązującą strefą ciszy. W czytelni tej dostępnych jest 30 miejsc siedzących oraz czytelnia internetowa wyposażona w 6 komputerów. W czytelni student ma wolny dostęp do księgozbioru, z którego może korzystać na miejscu. Godziny pracy biblioteki, system wypożyczania i jakość obsługi spełnia oczekiwania studentów. Zespół Oceniający PKA rekomenduje rozważenie władzom Wydziału doposażenia biblioteki w specjalistyczny sprzęt komputerowy dostosowanego do rodzaju i stopnia niepełnosprawności.

Zdaniem ZO PKA, zasoby biblioteczne Uczelni (Biblioteki Głównej i Biblioteki Wydziałowej) są zgodne, co do aktualności, zakresu tematycznego i zasięgu językowego, a także formy wydawniczej, z potrzebami procesu nauczania i uczenia się na kierunku mechatronika, umożliwiają osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się, w tym przygotowanie do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności oraz prawidłową realizację zajęć. Obejmują piśmiennictwo zalecane w sylabusach w liczbie egzemplarzy dostosowanej do potrzeb procesu nauczania i uczenia się oraz liczby studentów.

Ocena przez Zespół Oceniający wybranych prac dyplomowych, a także przeprowadzone hospitacje zajęć potwierdziły korzystanie studentów z literatury w stopniu wystarczającym. Zespół Oceniający PKA, w oparciu o przeprowadzoną wizytację pozytywnie ocenia działalność Biblioteki, a w szczególności funkcjonowanie Biblioteki Wydziałowej zaspakajającej bieżące potrzeby studentów kierunku.

Baza dydaktyczna na Wydziale jest monitorowana planowo dwukrotnie w roku: w ramach przeglądu BHP prowadzonego dla wszystkich pomieszczeń przed rozpoczęciem zajęć, oraz przy końcu roku kalendarzowego przy opracowywaniu rocznego sprawozdania Wydziału dla Rektora. W ramach przygotowania merytorycznego danych do tego sprawozdania opiekunowie przedmiotów przygotowują i oceniają potrzeby dotyczące stanu używanego sprzętu, wnioskuje o zakup nowych stanowisk, zarówno dydaktycznych jak i naukowych. Drobne inwestycje sprzętowe i materiały

eksploatacyjne są zakupywane na bieżąco. Uwzględniane są także propozycje studentów wyrażone w ankietach. Pracownicy obecni na spotkaniu z ZO PKA potwierdzili skuteczne funkcjonowanie takiego systemu monitoringu bazy dydaktycznej, a także uzyskiwane wsparcie administracyjne na Wydziale w zakresie realizacji procedur zakupowych.

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 5

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

ZO PKA bardzo pozytywnie ocenia nowoczesną bazę sprzętowo-laboratoryjną dającą podstawy do osiągnięcia przez studentów zakładanych efektów uczenia, w tym prowadzenia badań naukowych. Budynki, a także biblioteka są przystosowane do potrzeb studentów z dysfunkcjami ruchu (windy, podjazdy,) słuchu oraz dla osób niedowidzących. Skala, kompleksowość i nowoczesność wyposażenia laboratoriów jest rzadko spotykana w kraju. W ramach ocenianego kierunku prowadzi się okresowe przeglądy infrastruktury.

Pozytywnie należy ocenić udostępnianie materiałów edukacyjnych studentom w formie elektronicznej do samodzielnej nauki. Jednostka zapewnia studentom ocenianego kierunku możliwość korzystania z zasobów bibliotecznych i informacyjnych, a ich wielkość pokrywa w pełni zapotrzebowanie w zakresie studiów literaturowych jak i dydaktycznych efektów uczenia na kierunku mechatronika. Studenci mają zapewniony dostęp do biblioteki uczelnianej i wydziałowej, w których dostępna jest literatura obowiązkowa i zalecana do przedmiotów. Zasoby biblioteki umożliwiają realizację programu kształcenia jak i prowadzenie badań naukowych, i są na bieżąco uzupełniane.

Studenci mają możliwość oceny infrastruktury Uczelni głównie poprzez ankiety, a pracownicy poprzez informacje przekazywane do rocznego sprawozdania Wydziału.

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

Brak

Zalecenia

Brak

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 6

Relacje z otoczeniem społeczno-gospodarczym mają charakter formalny, co potwierdzają podpisane porozumienia. Należy jednak podkreślić, iż znaczna część projektów realizowanych z interesariuszami zewnętrznymi, ma miejsce dzięki wieloletnim relacjom władz oraz wykładowców kierunku z pracodawcami. Charakter i zasięg działalności firm jest zgodny z dyscyplinami naukowymi, do których kierunek mechatronika jest przyporządkowany. Koncepcja kształcenia odpowiada na potrzeby otoczenia społeczno-gospodarczego.

Pracodawcy współpracujący z kierunkiem reprezentują branże m.in. przemysłową, technologiczną, produkcyjną, samochodową oraz usługową. Są to firmy z sektora MŚP, międzynarodowe korporacje oraz jednostki samorządowe. Ze względu na specyfikę kierunku akredytowana jednostka nie ogranicza się jedynie do firm z najbliższego otoczenia, a współpracuje z organizacjami znajdującymi się na terenie całego kraju. Uczelnia organizuje coroczne spotkania z pracodawcami realizującymi projekty dla studentów kierunku mechatronika.

Formy istniejącej kooperacji są różnorodne i obejmują: organizację praktyk zawodowych, realizację prac dyplomowych oraz projektów badawczych czy wizyty studyjne. W projekty badawcze są zaangażowani przede wszystkim wykładowcy, absolwenci, a w mniejszym stopniu studenci kierunku. Warto podkreślić, iż w przypadku niektórych prac dyplomowych, pracodawcy są zapraszani na egzamin dyplomowy oraz niekiedy pełnią rolę recenzenta. Firmy w sposób nieformalny przekazują swoje spostrzeżenia dotyczące programu studiów oraz kompetencji zdobywanych przez studentów w trakcie procesu nauczania. Interesariusze nie są włączani w proces tworzenia prac etapowych oraz bezpośredniego opiniowania efektów uczenia się. Rekomenduje się, zaangażowanie pracodawców w proces powstawania prac etapowych, opiniowania efektów oraz zintensyfikowanie partycypacji studentów w realizacji projektów badawczych.

Dzięki podejmowanym przez jednostkę działaniom widoczna jest synergia realizowanych działań. Na prośbę Uczelni pracodawcy zgłaszają tematy prac dyplomowych, do których dane są pozyskiwane przez studentów podczas praktyk zawodowych. Następnie wdrażają zaproponowane rozwiązania, co w efekcie skutkuje zatrudnieniem studentów na staż lub etat. Współpraca dotyczy również udziału w konferencjach oraz w niektórych przypadkach - targach pracy. W ramach kooperacji interesariusze zewnątrzni prowadzą również zajęcia mające na celu upracticznienie zdobywanej przez studenta wiedzy. Współpraca z Biurem Karier PW dotyczy przede wszystkim publikacji oraz udostępniania ofert pracy, staży oraz praktyk.

Pracodawcy bardzo pozytywnie wypowiadają się na temat studentów kierunku mechatronika, odbywających u nich praktyki zawodowe. Cenią jakość ich pracy oraz merytoryczne przygotowanie. Zwracają uwagę na ich samodzielność, umiejętność uczenia się, zdobywania informacji oraz zaangażowanie przy realizacji powierzanych zadań. Jako obszar do rozwoju pracodawcy wskazali umiejętność pracy w grupie oraz znajomość nowych technologii i sprzętu, na którym pracują zakłady. Interesariusze podkreślili, iż są chętni, aby zwiększyć ilość przeprowadzanych wizyt studyjnych, ponieważ widzą wartość w zapoznaniu studentów z najnowszym wyposażeniem przed rozpoczęciem praktyk. Przyspieszy to bowiem proces wdrożenia oraz umożliwi studentom zdobycie praktycznej wiedzy.

Rekomenduje się położenie większego nacisku na współpracę z pracodawcami w zakresie organizacji wizyt studyjnych oraz rozwijania kompetencji zespołowych np. poprzez realizację prac etapowych w formie projektów zespołowych. Rekomendowanym rozwiązaniem byłoby również powołanie Rady Pracodawców, dedykowanej dla kierunku mechatronika. Usprawniłoby to komunikację z otoczeniem zewnętrznym, doprecyzowało zakres współpracy oraz pozwoliłoby na większe zaangażowanie pracodawców w prace związane z rozwojem kierunku (np. poprzez opiniowanie efektów uczenia się).

Okresowe przeglądy współpracy są częścią ogólnouczelnianego badania „Diagnoza potrzeb pracodawców i instytucji współpracujących z PW”. Składa się na nie: organizacja paneli eksperckich (gdzie spośród pracodawców swoich reprezentantów ma kierunek mechatronika); badanie

ankietowe oraz zbieranie informacji podczas wydarzeń mających na celu budowanie relacji biznesowych np. targów pracy czy konferencji. Uzupełnieniem pozyskanych na poziomie Uczelni informacji, są spotkania nieformalne z pracodawcami, gdzie dyskutowana jest skuteczność obecnych form współpracy, profil kompetencyjny studentów i absolwentów oraz najnowsze trendy technologiczne związane z rozwojem kierunku mechatronika. Prace związane z monitorowaniem karier zawodowych absolwentów koordynuje Biuro Karier Politechniki Warszawskiej. Badanie jest organizowane cyklicznie. Dostarcza informacji dotyczących opinii absolwentów na temat jakości kształcenia na PW oraz uzyskanie informacji o ich sytuacji zawodowej.

Należy również podkreślić zażyłość relacji uczelni z otoczeniem społeczno-gospodarczym. Część pracodawców, obecnych na spotkaniu, to absolwenci kierunku mechatronika, którzy po zakończonej edukacji nadal utrzymują relacje z jednostką.

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 6

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Charakter i zasięg działalności firm i instytucji jest zgodny z dyscyplinami naukowymi, do których kierunek mechatronika jest przyporządkowany. Pracodawcy współpracujący z kierunkiem reprezentują różnorodne branże m.in. przemysłową, technologiczną, produkcyjną, samorządową oraz usługową. Formy współpracy są zdywersyfikowane. Dotyczą aspektów związanych z organizacją praktyk zawodowych i wizyt studyjnych oraz realizacją prac dyplomowych i projektów badawczych. Dzięki wieloletnim relacjom z otoczeniem społeczno-gospodarczym, Uczelnia w sposób nieformalny pozyskuje informacje dotyczące najnowszych trendów na rynku, udoskonalenia programu studiów oraz wskazówek jak powinny być rozwijane kompetencje studentów. Pracodawcy nie są zaangażowani w formalny w proces tworzenia prac etapowych oraz opiniowanie efektów uczenia się. Okresowe przeglądy współpracy są koordynowane na poziomie Uczelni, a ich uzupełnieniem są informacje przezywane bezpośrednio przez pracodawców współpracujących z kierunkiem mechatronika.

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

Brak

Zalecenia

Brak

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 7

Uczelnia stwarza warunki sprzyjające umiędzynarodowieniu kształcenia i jest wspierana międzynarodowa mobilność studentów i nauczycieli akademickich. Studenci w czasie studiów uczą się języka angielskiego. Na kierunku mechatronika prowadzone są dwie specjalności w języku angielskim: Photonics Engineering (na I i II stopniu) i Photonics Engineering (na II stopniu) w języku angielskim na II stopniu w

ostatnim roku akademickim nie zostały uruchomione z braku wystarczającej liczby kandydatów, co władze Wydziału tłumaczą pandemią.

Wydział prowadzi szeroką współpracę z zagranicą, realizowaną w ramach programów międzynarodowych, umów o współpracy (w tym z 10 Uniwersytetami w zakresie wymiany dydaktycznej), oraz w ramach współpracy niesformalizowanej. Nauczyciele akademicy prowadzący zajęcia na kierunku mechatronika na spotkaniu z ZO PKA podawali przykłady wyjazdów m.in. w ramach programu post-doc, wspólnych projektów badawczych, na szkolenia i staże, konferencje zagraniczne, wyjazdy na wizyty studyjne ze studentami. Wydział Mechatroniki przeznaczona ponad 10% funduszy własnych na współpracę z zagranicą. Z zagranicy przyjeżdża rocznie na Wydział na studia anglojęzyczne około 7-9 studentów, a w ramach programu Erasmus + wyjeżdża około 8 studentów (w latach 2016-2018 skala wymiany międzynarodowej była większa). Studenci na spotkaniu z ZO PKA jako prawdopodobną przyczynę małej skali zainteresowania studentów wyjazdami w ramach programu Erasmus + podali zbyt słabą akcją informacyjną.

W wymianie z zagranicą w stażach uczestniczy około 8 pracowników Wydziału rocznie, a jako profesoria wizytujący przyjeżdża rocznie 1 osoba. W wizytach i wykładach zagranicznych uczestniczy średnio 6 pracowników rocznie. Na Wydziale jest zatrudnionych 5 wysoko kwalifikowanych pracowników naukowych pochodzących z zagranicy, w tym jeden na stanowisku dydaktycznym, a pozostali zatrudnieni w ramach projektów badawczych i wnoszą one wkład do procesu dydaktycznego przez współpracę naukową w zespołach np. z dyplomantami.

Wydział organizuje wspólnie z Politechniką w Brnie cykliczną Międzynarodową Konferencję Mechatronics, w której aktywnie uczestniczą oprócz kadry akademickiej, także doktoranci i studenci. Wydział prowadzi okresowe oceny stopnia umiędzynarodowienia kształcenia. Przynajmniej raz w roku jest ona przedstawiana na Radzie Wydziału w ramach sprawozdania Wydziału dla Rektora.

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 7

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Uczelnia stwarza warunki do umiędzynarodowienia procesu kształcenia.. Na kierunku mechatronika prowadzone są dwie specjalności w języku angielskim. Studenci i nauczyciele akademicy uczestniczą w międzynarodowych programach mobilności, a także w międzynarodowych konferencjach naukowych, szkoleniach i stażach. Wydział zatrudnia nauczycieli akademickich z zagranicy (obecnie zatrudnionych jest 5 osób, w tym jeden na stanowisku dydaktycznym).

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

Brak

Zalecenia

Brak

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 8

Uczelnia zapewnia studentom odpowiednie wsparcie w uczeniu się, rozwoju społecznym i naukowym, co przejawia się między innymi oferowaniem im możliwości indywidualizacji kształcenia, wyboru jednej spośród kilku specjalizacji na studiach I stopnia oraz rozwoju zainteresowań w kołach naukowych. Koła naukowe, których działa na Wydziale dziewięć, mogą uzyskać finansowanie w postaci grantów, a oprócz tego wspierane są przez władze Jednostki. Studenci ostatnich lat studiów oraz ci zrzeszeni w kołach mają swobodny dostęp do laboratoriów specjalistycznych. Na marginesie należy zauważyć, że studenci zaangażowani byli też w tworzenie programu studiów tutorskich. Mogli wyrazić swoją opinię w badaniu ankietowym, w którym pozytywnie ocenili indywidualną pracę z tutorem, indywidualną ścieżkę kształcenia oraz angażowanie ich w prace badawcze lub wdrożeniowe na Wydziale.

Wydział stara się wspierać studentów także przez umożliwianie im uczestniczenia w różnego rodzaju konkursach. W jednym z nich (StRuNa) koło naukowe Humanoid zdobyło nagrodę „Koło Naukowe Roku”. Studenci otrzymują też wsparcie w zakresie publikacji naukowych oraz udziału w konferencjach naukowych.

Formą wsparcia studentów jest i umiędzynarodowienie procesu kształcenia. Na kierunku prowadzona jest specjalność w języku angielskim: *Photonics Engineering*, a ponadto planuje się uruchomienie drugiej: *Mechatronics Devices and Systems*. Studenci mają także możliwość udziału w programie Erasmus+, lecz zainteresowanie wyjazdami jest niewielkie. Rekomenduje się więc organizowanie cyklicznych akcji informacyjnych mających na celu rozpropagowanie wśród studentów perspektyw kształcenia w ośrodkach za granicą.

Jednostka wspiera osoby z niepełnosprawnościami. Zajmuje się tym szczególnie Sekcja ds. Osób Niepełnosprawnych w Biurze Spraw Studenckich. Do jej zadań należy m.in. wsparcie merytoryczne w rozwiązywaniu indywidualnych problemów studentów z niepełnosprawnościami. Sekcja oferuje pomoc w dostosowaniu warunków studiowania do indywidualnych potrzeb studentów. Uczelnia dba także o dostosowywanie swojej infrastruktury do potrzeb osób z różnymi rodzajami niepełnosprawności.

Studenci mechatroniki mogą korzystać z usług ponad dwudziestu jednostek systemu biblioteczno-informacyjnego Politechniki Warszawskiej, w szczególności z Biblioteki Wydziałowej, Biblioteki Głównej, a także umiejscowionej w sąsiednim budynku filii Biblioteki Głównej. W ramach projektu „Biblioteka bez barier” dla studentów z niepełnosprawnością ruchową przygotowano wyznaczony wjazd i miejsca parkingowe oraz odpowiednio dostosowane windy i toalety. W czytelni Biblioteki brakuje jednak stanowisk pracy dla osób z niepełnosprawnością, więc rekomenduje się wygospodarowanie tam miejsc dla tej grupy interesariuszy. Ponadto Uczelnia zapewnia studentom łatwy dostęp do placówek medycznych na terenie kampusu.

Zakres świadczeń socjalnych, które otrzymują studenci, jest szeroki i obejmuje stypendia socjalne, stypendia dla osób z niepełnosprawnością, zapomogi, stypendia rektora dla najlepszych studentów oraz stypendia z własnego funduszu stypendialnego. Dodatkowo studenci będący młodymi rodzicami

mogą liczyć na okolicznościowe urlopy, elastyczne terminy zaliczeń i zakwaterowanie w domach studenckich. Mogą też zapisać swoje dziecko do płatnego przedszkola działającego na Politechnice. Godziny otwarcia dziekanatu są studentom znane i adekwatne do ich potrzeb. Na temat zakresu, poziomu i skuteczności systemu obsługi administracyjnej studenci mogą się wypowiedzieć co roku podczas badania ankietowego poświęconego poziomowi zadowolenia ze studiowania w Jednostce. Pytania, na które wtedy odpowiadają, dotyczą m.in. obsługi dziekanatu, organizacji praktyk czy sposobów informowania o formach pomocy materialnej. Szczególnym wsparciem dla studentów w czasie kształcenia online jest możliwość ustalenia terminu indywidualnego tradycyjnego spotkania z pracownikiem administracji. Ponadto nauczyciele prowadzący zajęcia w Jednostce pełnią dyżury zdalne, w trakcie których studenci mogą skonsultować się z nimi w sprawach dydaktycznych. Studenci mają możliwość zgłaszania skarg i wniosków. W zależności od charakteru zgłaszanego problemu skargi lub wniosku kierowane są do prodziekana ds. studenckich lub studiów lub rzecznika zaufania.

Obok wspomnianego wyżej badania dotyczącego stopnia zadowolenia z odbywania studiów w Jednostce studenci wypełniają ankiety, w których oceniają nauczycieli akademickich oraz jakość zajęć dydaktycznych, w tym tych realizowanych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość. Na Uczelni działają kluby ogólnouczelniane, a na samym Wydziale Mechatroniki działalność prowadzą dwa kluby: żeglarski WIMPEL oraz Metro.

W Jednostce wdrożono politykę przeciwdziałania mobbingowi i dyskryminacji. Ewentualnymi przypadkami dyskryminacji studentów z niepełnosprawnością zajmuje się Uczelniana Sekcja ds. Osób z Niepełnosprawnością.

Samorząd studencki uczestniczy w życiu Uczelni; jego przedstawiciele wchodzi w skład Rady Wydziału oraz wydziałowych komisji. Samorząd organizuje wydarzenia kulturalne, np. juwenalia, spotkania kierunkowe/branżowe z pracodawcami i szkolenia oraz bierze udział w opiniowaniu programu studiów. Wsparcie oferowane przez Uczelnię samorządowi jest wystarczające.

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 8

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Wsparcie studentów w uczeniu się, rozwoju społecznym, naukowym i wejściu na rynek pracy oraz rozwój i doskonalenie form wsparcia mają charakter kompleksowy. Dobrze funkcjonująca obsługa administracyjna w połączeniu z zastosowanymi rozwiązaniami stanowi adekwatny do zindywidualizowanych potrzeb element wsparcia studentów. Samorząd studencki włącza się w proces projektowania i przeglądu programu studiów oraz ma możliwość wnoszenia własnych inicjatyw, jako że jego przedstawiciele uczestniczą w pracach komisji ds. jakości. Studenci mogą ubiegać się o pomoc materialną w postaci stypendium socjalnego, stypendium specjalnego dla osób z niepełnosprawnością stypendium rektora oraz zapomogi.

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

Brak

Zalecenia

Brak

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 9

Podstawowym kanałem informacyjnym zarówno Politechniki Warszawskiej jak i Wydziału jest Internet. Na stronie uczelni można znaleźć ogólne informacje o ocenianym kierunku oraz zasady rekrutacji, pomocy socjalnej itp. Na stronie internetowej Wydziału znalazły się szczegółowe informacje o kierunku w tym opis programu kształcenia i informator dla kandydatów. Materiały te opisują m.in. zakładane efekty kształcenia, plany studiów i zajęć. Na stronie wydziałowej studenci mogą także znaleźć wszystkie najważniejsze dokumenty i regulaminy. Mogą z niej również pobrać wzory podań i formularzy. Znajduje się tam także sekcja dla osób niepełnosprawnych. Informacje zastrzeżone dla poszczególnych grup pracowników lub studentów publikowane są w Intranecie i dostępne tylko dla osób zalogowanych. Szczegółowe informacje na temat planów studiów uwzględniające punktację ECTS, podział na formy zajęć oraz szczegółowe sylabusy każdego przedmiotu dostępne są na stronie Uczelni. Katalog przedmiotów ECTS jest aktualnie przenoszony w ramach działań pilotażowych do nowego systemu zarządzania informacją o nazwie Elektroniczna Politechnika Warszawska.

Wydział prowadzi również własną stronę na Facebooku. Nie wszystkie strony internetowe Uczelni i Wydziału spełniają wymogi dostępności dla osób z niepełnosprawnościami. Uczelnia jest obecnie w trakcie realizacji projektu „Politechnika Warszawska Ambasadorem Innowacji na Rzecz Dostępności”. W ramach tego projektu wszystkie strony uczelni i wydziałów mają zostać zmodernizowane i stać się dostępne dla wszystkich zainteresowanych.

Wydział monitoruje aktualność i trafność informacji zawartych na stronach internetowych. Korzysta również z materiałów dostarczanych przez Biuro Promocji i Informacji PW, które udostępnia statystyki wejść na poszczególne strony. Strona wydziału przenoszona jest obecnie do nowego systemu i podlega reorganizacji, a w ten ostatni proces zaangażowani są także studenci. Wyniki monitoringu stron internetowych są również regularnie raportowane przez wydział władzom uczelni.

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 9

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Wydział udostępnia pełną i kompleksową informację dotyczącą zarówno oferty kształcenia jak i wsparcia materialnego na swoich stronach internetowych. Dodatkowym kanałem komunikacji są wpisy na wydziałowym Facebooku.

Wydział monitoruje zawartość stron internetowych a w proces modernizacji zaangażowani są również studenci.

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

Brak

Zalecenia

Brak

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 10

Księga Jakości Kształcenia Wydziału Mechatroniki dokładnie opisuje strukturę i zadania wewnętrznego systemu zapewnienia jakości kształcenia. Oprócz władz wydziału, dyrektorów instytutów oraz kierowników katedr jako elementy systemu jakości wymienia Komisję ds. Kształcenia, opiekuna kierunku, opiekuna specjalności oraz Pełnomocnika Dziekana ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia. Zarówno komisja jak i każda z wymienionych osób mają jasno zdefiniowane zadania i zakres odpowiedzialności. Tradycją wydziału jest, że w Komisji ds. Kształcenia zasiada zawsze Prodziekan ds. Kształcenia z poprzedniej kadencji. Księga wyróżnia ponad dwadzieścia procesów związanych z kształceniem, które są szczegółowo opisane w postaci procedur; m.in. opisano tam proces tworzenia kierunku studiów, proces tworzenia specjalności, zatwierdzanie zmian w procesie kształcenia, proces dyplomowania, ocenę osiągniętych przez studentów efektów uczenia się i wiele innych. Na uwagę zasługuje fakt, że przed zatwierdzeniem przez Senat PW nowego kierunku studiów, Senacka Komisja ds. Kształcenia powołuje zewnętrznego eksperta do zaopiniowania wniosku o utworzenie tego kierunku. Ocenie takiej podlegał również kierunek mechatronika.

Wydział poddaje regularnej ocenie program studiów oraz skuteczność jego realizacji. Dzieje się to poprzez zbieranie opinii studentów w powszechnych ankietach, poprzez bezpośrednie konsultacje władz dziekańskich z przedstawicielami Samorządu Studenckiego, a także poprzez coroczne Rady Wydziału poświęcone problemom kształcenia i dydaktyki. Na takich Radach prezentowane i analizowane są statystyczne wyniki sesji egzaminacyjnych i zaliczeń. Ponadto po każdym semestrze Prodziekan Wydziału ds. Kształcenia zapoznaje się z pracami etapowymi z losowych przedmiotów. W ostatnim semestrze prowadzonym w całości w formie zdalnej analizie takiej poddano wszystkie przedmioty.

Oceny w szerszej perspektywie czasowej wydział dokonuje na podstawie danych z ankiet absolwentów, z systemu ELA oraz cyklicznych Paneli eksperckich organizowanych na poziomie uczelni dla każdego kierunku studiów, podczas których przedstawiciele otoczenia społeczno-gospodarczego wypowiadają się na temat kształcenia na danym kierunku oraz aktualnych potrzeb rynku. Wydział pośrednio zyskuje również informacje na temat kształcenia na kierunku poprzez bardzo liczne kontakty z przedstawicielami przemysłu zatrudniającego absolwentów kierunku.

Ocena studiów pierwszego stopnia odbywa się także na podstawie opinii zbieranych wśród studentów studiów drugiego stopnia kontynuujących naukę na tym samym kierunku.

Wnioski z systematycznej oceny programu studiów owocują stosunkowo częstymi zmianami polegającymi na wprowadzaniu nowych przedmiotów a czasami nawet większej modyfikacji programu studiów (jak na przykład miało to miejsce na specjalności Współrzędnościowe Systemy Pomiarowe. Należy zauważyć, że niektóre zmiany, jak na przykład wprowadzenie przedmiotu Matlab czy modyfikacja niektórych przedmiotów dotyczących zagadnień elektronicznych, są wynikiem realizacji postulatów studenckich. Z kolei wprowadzenie wybranych laboratoriów pomiarowych było skutkiem sugestii partnera przemysłowego.

Przedstawiciele przemysłu współpracującego z Wydziałem mogą również częściowo kształtować program studiów wybranych studentów dzięki przyjętemu na wydziale tutorskiemu modelowi nauczania. W przypadku, gdy student drugiego stopnia jest już wstępnie zdecydowany podjąć pracę w wybranej firmie, jej przedstawiciel może uzgodnić z tutorem program studiów dla danego studenta. Rozwiązanie takie nie byłoby możliwe bez systemu tutorskiego i bardzo dużej liczby przedmiotów obieralnych, które ten system oferuje.

System ankietyzacji jest bardzo rozwinięty i dotyczy nie tylko aspektów związanych bezpośrednio z kształceniem. Studenci mogą wyrażać swoją opinię również w kwestiach administracyjnych lub organizacyjnych. Dzięki takim konsultacjom na wydziale zainstalowano dodatkowe gniazda i ławki na korytarzach, a ostatnio nawet wybudowano prysznic. Przy dotychczasowym sposobie zbierania ankiet (ankiety papierowe) responsywność sięgała 90%. Obecnie zmieniono system zbierania ankiet na internetowy. Doświadczenia wielu uczelni wskazują, że w systemie takim procent studentów wypełniających ankietę jest mniejszy, z drugiej jednak strony, w tym systemie ankietowanych będzie w każdym semestrze znacznie więcej zajęć. Podkreślić należy, że przedstawiciele samorządu studenckiego mają wgląd do pełnych, szczegółowych wyników ankiet poszczególnych pracowników. Dzięki temu studenci mają również, w ograniczonym zakresie, wpływ na obsadę poszczególnych zajęć.

Dotychczas wewnętrzny system zapewnienia jakości kształcenia funkcjonował w oparciu o Księgę Jakości z 2016 roku. Obecnie przygotowywana jest nowa Księga Jakości. Według zapewnień Wydziału nowa Księga będzie opracowana głównie z myślą o studentach, a nie pracownikach uczelni. Będzie w większym stopniu przewodnikiem po systemie dla studentów niż spisem procedur dla administracji i władz wydziału.

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 10

Kryterium spełnione

Uzasadnienie

Wydział posiada dobrze zdefiniowane struktury wewnętrznego systemu zapewnienia jakości kształcenia. Ich zadania i zakresy odpowiedzialności są jasno opisane. Wszystkie zidentyfikowane procesy związane z kształceniem i dydaktyką zostały opisane w Wydziałowej Księdze Jakości, a wydział dba o przestrzeganie zapisanych w niej procedur.

Wydział stosuje skuteczne metody i właściwie dobiera źródła danych służących analizie procesu kształcenia.

Zarówno jakość kształcenia, program studiów jak i warunki prowadzenia procesu kształcenia są ciągle monitorowane i okresowo oceniane, a wnioski płynące z tej oceny wpływają na zmiany w programie

studiów. Są również wykorzystywane w planowaniu zmian i modyfikacji w infrastrukturze wydziału wykorzystywanej w kształceniu na ocenianym kierunku

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

1. Przedstawiciele samorządu studenckiego mają wgląd w pełne, nie zanonimizowane ani nie zagregowane wyniki ankiet studenckich dotyczących prowadzących.
2. Nowo powoływane kierunki studiów, na etapie Senackiej Komisji ds. Jakości Kształcenia opiniowane są przez zewnętrznych ekspertów.
3. Głęboki wpływ interesariuszy zewnętrznych na kształtowanie programu studiów indywidualnych studentów w ramach przyjętego modelu kształcenia tutoringowego na drugim stopniu studiów.
4. Konstrukcja Księgi Jakości Kształcenia jako narzędzia wspierającego studentów w poruszaniu się po systemie.

Zalecenia

Brak

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

Brak zaleceń o charakterze naprawczym sformułowanych w uzasadnieniu uchwały Prezydium PKA w sprawie oceny programowej na kierunku mechatronika prowadzonym na Politechnice Warszawskiej, która poprzedziła bieżącą ocenę