

RAPORT Z WIZYTACJI
(profil ogólnoakademicki)

dokonanej w dniach 21-22 lutego 2019 r.

na kierunku „fotonika”

prowadzonym na Wydziale Fizyki Politechniki Warszawskiej

Warszawa 2019

Spis treści

1. Informacja o wizytacji i jej przebiegu	4
1.1. Skład zespołu oceniającego Polskiej Komisji Akredytacyjnej.....	4
1.2. Informacja o procesie oceny	4
2. Podstawowe informacje o programie kształcenia na ocenianym kierunku	5
3. Ogólna ocena spełnienia kryteriów oceny programowej	6
4. Szczegółowy opis spełnienia kryteriów oceny programowej	7
Kryterium 1. Koncepcja kształcenia i jej zgodność z misją oraz strategią uczelni.....	7
Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium.....	7
Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron.....	9
Dobre praktyki	10
Zalecenia	10
Kryterium 2. Program kształcenia oraz możliwość osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia	10
Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 2.....	10
Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron.....	15
Dobre praktyki	15
Zalecenia	16
Kryterium 3. Skuteczność wewnętrznego systemu zapewnienia jakości kształcenia	16
Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 3.....	16
Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron.....	18
Dobre praktyki	19
Zalecenia	19
Kryterium 4. Kadra prowadząca proces kształcenia	19
Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 4.....	19
Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron.....	21
Dobre praktyki	22
Zalecenia	22
Kryterium 5. Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym w procesie kształcenia.....	22
Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 5.....	22
Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron.....	23
Dobre praktyki	24
Zalecenia	24
Kryterium 6. Umiędzynarodowienie procesu kształcenia	24
Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 6.....	24
Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron.....	25
Dobre praktyki	25

Zalecenia	25
Kryterium 7. Infrastruktura wykorzystywana w procesie kształcenia	25
Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 7.....	25
Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron.....	27
Dobre praktyki	28
Zalecenia	28
Kryterium 8. Opieka nad studentami oraz wsparcie w procesie uczenia się i osiągnięcia efektów kształcenia	28
Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 8.....	28
Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron.....	30
Dobre praktyki	31
Zalecenia	31
5. Ocena dostosowania się jednostki do zaleceń z ostatniej oceny PKA, w odniesieniu do wyników bieżącej oceny	31
Załączniki:.....	31

1. Informacja o wizytacji i jej przebiegu

1.1. Skład zespołu oceniającego Polskiej Komisji Akredytacyjnej

Przewodniczący: prof. dr hab. **Wiesław Andrzej Kamiński**, członek PKA.

Członkowie:

1. prof. dr hab. **Andrzej Dobek**, ekspert PKA;
2. dr hab. **Marek Nikolajuk**, ekspert PKA;
3. dr inż. **Waldemar Grądzki**, ekspert ds. współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym;
4. mgr **Edyta Lasota-Belżek**, ekspert PKA ds. postępowania oceniającego;
5. **Damian Strojny**, ekspert PKA ds. studentów.

1.2. Informacja o procesie oceny

Ocena jakości kształcenia na kierunku „fotonika” prowadzonym na Wydziale Fizyki Politechniki Warszawskiej, zwanym dalej Wydziałem, została przeprowadzona z inicjatywy Polskiej Komisji Akredytacyjnej (PKA) w ramach harmonogramu prac określonych przez komisję na rok akademicki 2018/2019. PKA po raz pierwszy ocenia jakość kształcenia na tym kierunku.

Odbyta obecnie wizytacja została przygotowana i przeprowadzona zgodnie z obowiązującą procedurą. Raport Zespołu Oceniającego (ZO) opracowano po zapoznaniu się z przedłożonym przez Uczelnię Raportem samooceny oraz na podstawie przedstawionej w toku wizytacji dokumentacji, przeprowadzonych hospitacji zajęć dydaktycznych, analizy losowo wybranych prac zaliczeniowych oraz dyplomowych, dokonanego przeglądu infrastruktury dydaktycznej, a także spotkań i rozmów przeprowadzonych z władzami Politechniki Warszawskiej, zwanej dalej Politechniką, z nauczycielami akademickimi realizującymi zajęcia na ocenianym kierunku, przedstawicielami otoczenia społeczno-gospodarczego oraz ze studentami kierunku.

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

2. Podstawowe informacje o programie kształcenia na ocenianym kierunku

Nazwa kierunku studiów	fotonika	
Poziom kształcenia (studia I stopnia/studia II stopnia/jednolite studia magisterskie)	studia pierwszego stopnia studia drugiego stopnia	
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Forma studiów (stacjonarne/niestacjonarne)	studia stacjonarne	
Nazwa obszaru kształcenia, do którego został przyporządkowany kierunek	obszar nauk ścisłych: 81%; obszar nauk technicznych: 19%;	
Dziedziny nauki/sztuki oraz dyscypliny naukowe/artystyczne, do których odnoszą się efekty kształcenia na ocenianym kierunku	dziedzina nauk fizycznych/fizyka; dziedzina nauk technicznych/elektronika;	
Liczba semestrów i liczba punktów ECTS przewidziana w planie studiów do uzyskania kwalifikacji odpowiadającej poziomowi kształcenia	studia pierwszego stopnia: 7 semestrów – 210 ECTS; studia drugiego stopnia: 4 semestry – 120 ECTS; studia drugiego stopnia: 3 semestry – 90 ECTS;	
Specjalności realizowane w ramach kierunku studiów		
Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwentów	studia pierwszego stopnia: inżynier; studia drugiego stopnia: magister	
	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Liczba studentów kierunku	studia pierwszego stopnia: 140; studia drugiego stopnia: 12;	nie dotyczy
Liczba godzin zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów na studiach stacjonarnych	studia pierwszego stopnia: 2450 godzin; studia drugiego stopnia: 1140/1165 godzin;	nie dotyczy

3. Ogólna ocena spełnienia kryteriów oceny programowej

Kryterium	Ocena stopnia spełnienia kryterium ¹ wyróżniająca/w pełni/ zadowalająca/częściowa/ negatywna
Kryterium 1. Koncepcja kształcenia i jej zgodność z misją oraz strategią uczelni	wyróżniająca
Kryterium 2. Program kształcenia oraz możliwość osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia	w pełni
Kryterium 3. Skuteczność wewnętrznego systemu zapewnienia jakości kształcenia	w pełni
Kryterium 4. Kadra prowadząca proces kształcenia	wyróżniająca
Kryterium 5. Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym w procesie kształcenia	w pełni
Kryterium 6. Umiejdzynarodowienie procesu kształcenia	w pełni
Kryterium 7. Infrastruktura wykorzystywana w procesie kształcenia	wyróżniająca
Kryterium 8. Opieka nad studentami oraz wsparcie w procesie uczenia się i osiągania efektów kształcenia	w pełni

Jeżeli argumenty przedstawione w odpowiedzi na raport z wizytacji lub wniosku o ponowne rozpatrzenie sprawy będą uzasadniały zmianę uprzednio sformułowanych ocen, raport powinien zostać uzupełniony. Należy, w odniesieniu do każdego z kryteriów, w obrębie którego ocena została zmieniona, wskazać dokumenty, przedstawić dodatkowe argumenty i informacje oraz syntetyczne wyjaśnienia przyczyn, które spowodowały zmianę, a ostateczną ocenę umieścić w tabeli 1.

Tabela 1

Kryterium	Ocena spełnienia kryterium ¹ Wyróżniająca / W pełni / Zadowalająca/ Częściowa
Uwaga: należy wymienić tylko te kryteria, w odniesieniu do których nastąpiła zmiana oceny	

¹ W przypadku gdy oceny dla poszczególnych poziomów kształcenia różnią się, należy wpisać ocenę dla każdego poziomu odrębnie.

4. Szczegółowy opis spełnienia kryteriów oceny programowej

Kryterium 1. Koncepcja kształcenia i jej zgodność z misją oraz strategią uczelni

- 1.1. Koncepcja kształcenia
- 1.2. Badania naukowe w dziedzinie / dziedzinach nauki / sztuki związanej / związanych z kierunkiem studiów
- 1.3. Efekty kształcenia

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium

1.1. Kierunek „fotonika” o profilu ogólnoakademickim oraz charakterze inżynierskim na studiach I stopnia jest zgodny z misją i strategią Politechniki. Strategia ta nawiązuje do idei oferty dydaktycznej opartej na akademickich programach kształcenia w zakresie nauk ścisłych i nauk technicznych, powiązanych z prowadzonymi na Politechnice badaniami naukowymi, a oczekiwanych przez otoczenie społeczno-gospodarcze Wydziału oraz poszukiwanych przez rynek pracy. Oferta kierunku zawiera treści o wysokiej, aktualnej i pogłębionej wiedzy, dotyczące nowoczesnych technologii w zakresie fotoniki. Odwołując się do znanych wzorców kształcenia fizyków i fizyków-inżynierów w zagranicznych i polskich instytucjach edukacji wyższej, tworzy ramy dla kierunku studiów unikatowego w skali kraju, przyciągającego ambitną młodzież z całej Polski, ale też z zagranicy (Europa, Bliski i Daleki Wschód). Kierunek „fotonika” wyposaża absolwentów w specjalistyczną wiedzę odnoszącą się do holografii, fotografii, optycznych właściwości materiałów, fotoniki światłowodowej, układów optoelektrycznych oraz metod optycznego przetwarzania informacji. Kierunek zapewnia absolwentom nabywanie kwalifikacji inżynierskich na pierwszym stopniu i otrzymanie tytułu zawodowego magistra na drugim stopniu. Twórcy programu studiów odwołują się zarówno do przekazania pogłębionej wiedzy teoretycznej z zakresu fizyki jak i efektywnego powiązania nowoczesnej wiedzy w obszarze fotoniki i elektroniki oraz umiejętności praktycznych (w tym inżynierskich) w zakresie nowoczesnych technologii fizycznych. Tworząc program studiów uwzględniono dokonywany się postęp w dziedzinie nauk fizycznych w dyscyplinie naukowej fizyka, z której oceniany kierunek się wywodzi. Koncepcja kształcenia na kierunku jest mocno powiązana również z aktualnymi potrzebami rynku pracy. Program studiów obejmuje ofertę zajęć fakultatywnych (18 w roku akademickim 2018/2019), których treści odnoszą się do współczesnej problematyki oraz technik fotoniki.

Powyższe założenia koncepcji kształcenia oraz ich realizacja urzeczywistniają cele strategiczne Wydziału związane z: (i) utrzymaniem bardzo dobrego poziomu kształcenia i ciągłym podnoszeniem jakości kształcenia wspomaganych rozbudową i modernizacją bazy dydaktycznej, (ii) prowadzeniem działań w kierunku indywidualizacji procesu kształcenia, (iii) pogłębieniem współpracy badawczej z otoczeniem społeczno-gospodarczym, (iv) poszerzaniem oferty dydaktycznej dostosowanej do potrzeb lokalnego i ponadregionalnego rynku pracy. Absolwenci kierunku posiadają specjalistyczną wiedzę i umiejętności dotyczące wytwarzania układów optoelektrycznych, ich badania i wykorzystania w nowoczesnych technologiach przemysłowych. Szczegółowe kwalifikacje absolwentów odnoszą się do kompetencji przyszłych pracowników, którzy zasilają kadry inżynierskie oraz menedżerskie

Polski a także krajów, z których pochodzą studenci-obcokrajowcy w działalności związanej z optyką, elektroniką czy informatyką.

Systematycznie doskonalony system zapewnienia jakości kształcenia oddziałuje na ewolucję koncepcji kształcenia, wspierając jej powiązanie z celami określonymi w misji uczelni i strategii Wydziału, a także z potrzebami rynku pracy.

- 1.2. Realizowana koncepcja kształcenia odwołuje się do prowadzonych na Wydziale badań naukowych związanych z dziedziną nauk fizycznych. Ich wysoka jakość wyraża się zarówno przyznaną przez MNiSW kategorią A w grupie nauk ścisłych i inżynierskich oraz licznymi realizowanymi na Wydziale projektami badawczymi, krajowymi i zagranicznymi. W konsekwencji, przypisanie kierunku „fotonika” o profilu ogólnoakademickim w dziedzinie nauk fizycznych, w dyscyplinie wiodącej fizyka oraz dziedzinie nauk technicznych w dyscyplinie elektronika jest w pełni merytorycznie uzasadnione oraz pozwala realizować kierunkowe efekty kształcenia w środowisku o wysokiej kulturze badań naukowych. Prowadzone badania naukowe oddziałują istotnie na koncepcję kształcenia, umożliwiając włączanie do programu studiów zajęć specjalistycznych powiązanych z nowoczesną wiedzą i technologiami w zakresie fizyki, rzeczywiste przygotowywanie studentów i absolwentów do prowadzenia badań oraz ich bezpośrednie włączanie w realizację badań naukowych w projektach prowadzonych przez nauczycieli akademickich.
- 1.3. W programie kształcenia, realizującym przyjętą koncepcję, efekty kształcenia powiązane z obszarowymi efektami nauk ścisłych i nauk technicznych oraz sformułowano je tak, by na studiach I stopnia uwzględniały pełen zakres kompetencji inżynierskich. Opis efektów na studiach I stopnia uwzględnia osiągnięcie przez studentów wiedzy i umiejętności z zakresu podstaw fizyki, informatyki, matematyki, chemii, budowy materii, elektroniki, nauk technicznych niezbędnych do zrozumienia roli i sposobów zastosowań fotoniki oraz związków pomiędzy fizyką, techniką i fotoniką. Ich realizacja umożliwia nabycie kompetencji pozwalających opisywać i modelować zjawiska fizyczne oraz projektować elementy i układy optoelektroniczne, przy jednoczesnym wykorzystaniu wiedzy i umiejętności z zakresu układów transmisyjnych, systemów operacyjnych, sieci komputerowych niezbędnych do zrozumienia podstawowych procesów i technologii związanych z kierunkiem studiów. Jeśli chodzi o kompetencje inżynierskie zdobywane przez studentów, to sprzyja temu realizacja efektów kształcenia zawartych w modułach kierunkowych, na których pogłębianą jest wiedza i umiejętności z zakresu zastosowania grafiki inżynierskiej, metod rozwiązywania prostych zadań inżynierskich typowych dla fotoniki, inżynierii systemów pomiarowych, systemów optycznego przetwarzania informacji, holografii i fotografii. Studenci osiągają wiedzę z najnowszych trendów rozwoju fotoniki. Umiejętności praktyczne zdobywane na zajęciach laboratoryjnych dotyczą samodzielnego lub w zespole zbudowania układów optoelektrycznych, układów pomiarowych, używania narzędzia do rejestracji i przetwarzania obrazów, miernictwa komputerowego, dokonania oceny wiarygodności uzyskanych wyników. Umieją zorganizować i przeprowadzić eksperymenty w procesie projektowania zagadnień inżynierskich. Wzmiankowane umiejętności powodują, że wymagane przepisami kompetencje inżynierskie są w pełni osiągalne na ocenianym kierunku studiów o charakterze ogólnoakademickim. W rezultacie, absolwenci studiów I stopnia, na podstawie znajomości

podstawowych praw rządzących przyrodą, potrafią zaprojektować i wykonać proste układy technologiczne związane z kierunkiem studiów oraz analizować ich działanie.

Efekty kształcenia na studiach II stopnia zakładają, zgodnie z przyjętą koncepcją kształcenia, nabywanie rozszerzonej i pogłębionej wiedzy z fizyki, matematyki informatyki, elektroniki, podstawowej wiedzy z innych wybranych dyscyplin, niezbędnej w studiowanego kierunku jak i wyposażenie absolwentów w znajomość metodologii badań naukowych oraz umiejętność stosowania podejścia naukowego przy rozwiązywaniu problemów badawczych. Zajęcia laboratoryjne wyposażają studentów w umiejętność planowania i realizowania zaawansowanych poznawczo i technologicznie eksperymentów, w tym symulacji komputerowych oraz interpretacji uzyskanych wyników, formułowania oraz rozwiązywania zadań inżynierskich i badawczych, wykorzystując przy tym zaawansowane metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne dotyczące fotoniki. W szczególności efekty przedmiotowe modułów podstawowych zakładają nabycie pogłębionej i rozszerzonej wiedzy w zakresie optyki falowej i fourierowskiej, nieliniowej, ciekłych kryształów, fizyki i techniki laserów, fotowoltaiki, fotoniki światłowodowej. Uwzględniają również wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych osiągnięciach techniki i technologii w zakresie fotoniki. Studenci zdobywają umiejętności w zakresie projektowania układów optycznych i optoelektronicznych przeznaczonych do celów badawczych, inżynierskich, medycznych, stosowania oprogramowania systemów fonicznych, projektowania układów ze światłowodami, posługiwania się technologiami i metodami związanymi z przetwarzaniem i rozpoznawaniem obrazów, fizyką i optyką laserów, systemami pomiarowo-kontrolnymi, wykonywania wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych zadań, podejmowania działań kreatywnych i myślenia w sposób przedsiębiorczy. Program kształcenia zawiera również efekty kształcenia związane z kompetencjami w zakresie znajomości języka obcego. Na studiach I stopnia ich realizacja umożliwi osiągnięcie praktycznej znajomości języka angielskiego na poziomie B2, w tym zdobycie umiejętności korzystania z podstawowej literatury naukowej i referowania zagadnień o charakterze technicznym. Na studiach II stopnia sformułowane efekty kształcenia umożliwiają nabycie praktycznej znajomości języka angielskiego na poziomie B2+ w zakresie dziedziny nauk fizycznych w dyscyplinie fizyka, w tym umiejętność korzystania z kierunkowej literatury naukowej i referowania zagadnień o charakterze technicznym.

Ogólnie należy stwierdzić, że przyporządkowanie kierunkowych efektów do obszarowych efektów nauk ścisłych oraz powiązanie ich z dyscypliną fizyka w dziedzinie nauk ścisłych jest zgodne z wymogami Polskiej Ramy Kwalifikacji, umożliwiając właściwą realizację założonej koncepcji kształcenia. Jasne, jednoznaczne i zrozumiałe sformułowanie efektów kształcenia ułatwia ich pełny odbiór przez studentów.

Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron

Koncepcja kształcenia na kierunku „fotonika” powstała we współpracy władz Wydziału z otoczeniem społeczno-gospodarczym, opierając się dodatkowo na wzorcach międzynarodowych przy tworzeniu kierunku studiów II stopnia – „photonics”. Powyższa koncepcja uwzględnia dodatkowo wyniki analizy lokalnego i ponadregionalnego rynku pracy. Zaowocowała ona programem studiów

wyposażającym absolwentów w kwalifikacje dające im przewagę konkurencyjną zarówno w przemyśle, jak i w innych działach gospodarki. Prowadzone na Wydziale badania naukowe w zakresie fizyki i jej zastosowań oraz nowoczesnych technologii fizycznych oddziaływały na kształt programu studiów zapewniając mu ogólnoakademicki charakter oraz jakościowo dobre cechy inżynierskie.

Kierunkowe i modułowe efekty kształcenia, spójnie i jasno sformułowane, stwarzają dodatkowe przesłanki umożliwiające realizację założonej koncepcji kształcenia w warunkach wysokiej kultury akademickiej. Dodatkowo dobrze ukierunkowana oferta lektoratu z języka angielskiego, znacząco wpływa na zwiększenie szans absolwentów kierunku „fotonika” na rynku pracy.

Dobre praktyki

D.1.1. Unikatowy w skali kraju kierunek przypisany większościowo do dyscypliny fizyka, oferujący realizację programu na studiach II stopnia tylko w języku angielskim.

Zalecenia

Nie sformułowano.

Kryterium 2. Program kształcenia oraz możliwość osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia

- 2.1. Program i plan studiów - dobór treści i metod kształcenia
- 2.2. Skuteczność osiągania zakładanych efektów kształcenia
- 2.3. Rekrutacja kandydatów, zaliczanie etapów studiów, dyplomowanie, uznawanie efektów kształcenia oraz potwierdzanie efektów uczenia się

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 2

- 2.1. Treści zawarte w programie studiów I stopnia można pogrupować w bloki kształcenia podstawowego i kierunkowego. Odniesione zostały one do wiedzy i umiejętności niezbędnych w realizacji programu spełniającego założenia i cele przyjętej koncepcji kształcenia. W zakresie kształcenia podstawowego obejmują uporządkowaną i rozszerzoną wiedzę z zakresu nauk fizycznych, matematyki, informatyki oraz technologii optoelektroniki i przetwarzania informacji. Skonstruowany program studiów umożliwia zdobycie wiedzy o trendach rozwojowych i najistotniejszych osiągnięciach z dziedzin nauki i dyscyplin naukowych powiązanych z fotoniką. Szczegółowo w zakresie kształcenia kierunkowego treści odnoszą się m.in. do optyki instrumentalnej, fotoniki światłowodowej, technik obrazowania i grafiki inżynierskiej, systemów mikroprocesorowych, układów optoelektrycznych, materiałów fotonicznych, fizyki i optyki laserów, przetwarzania i rozpoznawania obrazów. Czas trwania studiów określony na 7 semestrów (2520 godzin

w bezpośrednim kontakcie nauczycieli akademickich i studentów) umożliwia zgromadzenie 210 ECTS. Poszczególnym zajęciom/modułom przypisano właściwie oszacowane nakłady pracy niezbędne do osiągnięcia założonych efektów modułowych. Nie budzi zastrzeżeń sekwencja zajęć w planie studiów. Liczba punktów ECTS związana z zajęciami realizującymi ogólnoakademicki charakter kształcenia nie spełnia natomiast wymogów określonych w przepisach (mniej niż 50% łącznej liczby ECTS powiązanych z takimi zajęciami). Godnym zauważenia jest natomiast szeroki wachlarz proponowanych zajęć obieralnych (12 modułów na studiach I stopnia). Modułom służącym zdobywaniu przez studenta kompetencji inżynierskich przypisano ponad 29% łącznej liczby ECTS, zajęciom laboratoryjnym, w tym inżynierskim – około 30% liczby godzin w bezpośrednim kontakcie. Program studiów zawiera również treści odnoszące się do kwalifikacji absolwentów, istotnych z punktu widzenia rynku pracy, które zostały wsparte odpowiednim zakresem wiedzy i umiejętności w obrębie technologii fotoniki, np. zasad projektowania, programowania, eksploatacji urządzeń technologicznych, specjalistycznego słownictwa w języku obcym. W związku z koniecznością wykorzystywania literatury specjalistycznej i podstawowej przedstawionej w języku angielskim, program studiów obejmuje treści kształcenia językowego. Oferowane są one w formie lektoratów (w wymiarze 180 godzin w bezpośrednim kontakcie studentów z nauczycielem akademickim) oraz dwóch zajęć obowiązkowych na 7. semestrze (w wymiarze 30 godzin każde). Umożliwiają one zdobycie kompetencji językowych zgodnych z wymogami określonymi w Europejskim Systemie Opisu Kształcenia Językowego (Common European Framework of Reference for Languages).

Program studiów II stopnia jest realizowany w języku angielskim. Wariant studiów 3-semestralnych (1140 godzin w bezpośrednim kontakcie), przeznaczony został dla absolwentów 7-semestralnych studiów inżynierskich I stopnia na kierunkach „fotonika” lub „fizyka techniczna”, z planem studiów obejmującym program umożliwiający zgromadzenie 90 punktów ECTS. Jest on realizowany w ramach modułów z treściami odnoszącymi się m.in. do mikrosystemów optycznych, technik laserowych i przetwarzania informacji, półprzewodnikowych elementów optoelektronicznych, światłowodów, fotoniki kwantowej i ciekłokrystalicznej, fotowoltaiki. Zajęcia laboratoryjne stanowią około 40 % godzin kontaktowych. Studia 4-semestralne, przeznaczone dla absolwentów 6-semestralnych studiów licencjackich., w ciągu pierwszego semestru uzupełniają kształcenie kompetencji inżynierskich. Kolejne 3 semestry realizują program wspólny studiów 3-semestralnych. Łączna liczba godzin w bezpośrednim kontakcie oraz punktów ECTS w pełnym cyklu kształcenia tego wariantu wynosi 1165 godzin i 120 punktów ECTS. Zastrzeżenie budzi udział sumarycznej liczby punktów ECTS przypisanych do zajęć przygotowujących studentów do prowadzenia badań naukowych (około 45 %), który zgodnie z przepisami powinien wynosić nie mniej niż 50% łącznej liczby punktów ECTS.

Zajęcia są realizowane w grupach kilku- lub co najwyżej kilkunastoosobowych, zgodnie z regulacjami uczelnianymi.

Na ocenianym kierunku dominują następujące metody kształcenia: wykłady podające oraz problemowe, w tym ze wsparciem technik multimedialnych, dyskusje, pokazy, ćwiczenia rachunkowe, pracę laboratoryjną, pomiary i symulacje, projekty, seminaria. W programie studiów I stopnia wykłady stanowią około 43 % ogólnej liczby godzin w bezpośrednim

kontakcie, ćwiczenia audytoryjne – około 17 % godzin, laboratoria i pracownie w zakresie kształcenia kierunkowego – około 25 %, inne (m.in. kształcenie językowe, wychowanie fizyczne, seminarium dyplomowe inżynierskie, projekt inżynierski) – około 15%. Na studiach II stopnia (w wariantcie 3-semestralnym) wykłady stanowią 50 % liczby godzin kontaktowych (1140), ćwiczenia audytoryjne – około 9 %, laboratoria i pracownie w zakresie kształcenia kierunkowego – około 20%, inne (seminarium dyplomowe, praca magisterska) – około 20 %. Językiem wykładowym na studiach II stopnia jest język angielski i dlatego nie prowadzi się specjalistycznego kształcenia językowego. Stosowane metody kształcenia są różnorodne, tworzą układ spójny i dopasowany do specyfiki stopnia kształcenia. Również dostosowanie metod do charakteru zajęć, takich jak laboratoria, zajęcia praktyczne, projekty, praktyki inżynierskie, umożliwia przygotowanie studentów ocenianego kierunku do zdobywania kwalifikacji praktycznych przygotowujących do pracy zawodowej i jednocześnie do prowadzenia badań naukowych. Dobór oraz zróżnicowanie form dydaktycznych w powiązaniu z formami zajęć przypisanymi efektami kształcenia umożliwia osiągnięcie przez studentów zakładanych efektów kierunkowych, w tym kompetencji inżynierskich.

W programie studiów I stopnia przewidziano praktykę inżynierską w wymiarze 160 godzin (okres 4-tygodniowy), której przypisano 6 punktów ECTS. Jest realizowana między 3.-7. semestrem. Praktyka na studiach II stopnia trwa 2 tygodnie i przypisano jej 3 ECTS; realizowana po 1. lub 2. Semestrze, odpowiednio na 3- i 4-semestralnych studiach. Praktyki są realizowane zgodnie z zarządzeniem rektora, zaś ich celem –bezpośrednie zapoznanie studentów z różnymi aspektami pracy inżyniera, zdobycie nowych doświadczeń związanych z pracą zespołową, rozwiązywanie problemów inżynierskich występujących w rzeczywistym otoczeniu zawodowym, a także skonfrontowanie wiedzy i umiejętności nabytych w trakcie studiów z oczekiwaniami pracodawców. Praktyki mają również dostarczyć studentom informacji ułatwiającej podjęcie decyzji wyboru tematu pracy dyplomowej związanego z danym oferentem praktyki oraz ewentualnym przyszłym zatrudnieniem. Praktyki mogą być realizowane w zakładach naukowych uczelni lub w firmach zewnętrznych prowadzących je na podstawie porozumienia zawartego pomiędzy dziekanem a podmiotem przyjmującym. Miejsca praktyk zawodowych zewnętrznych są oferowane najczęściej w kluczowych dla gospodarki przedsiębiorstwach województwa mazowieckiego. Organizacja praktyk i nadzór realizacji programu leżą w zakresie obowiązków odpowiedniego pełnomocnika dziekana. Do jego obowiązków należy w szczególności: przygotowanie skierowań, zapoznanie studentów z zasadami, organizacją i regulaminem praktyki, nadzór nad jej przebiegiem, opieka merytoryczna i organizacyjna, rozliczenie praktyki pod względem merytorycznym po jej zakończeniu, wpisów do protokołów semestralnych, prowadzenie dokumentacji. Liczba oferowanych miejsc odbywania praktyk odpowiada liczbie studentów na nie kierowych. Dobór tych miejsc, a także program praktyk i termin ich realizacji są właściwe w odniesieniu do założonych efektów kształcenia oraz umożliwiają ich osiągnięcie przez studentów ocenianego kierunku.

Prowadzone na Wydziale badania naukowe zakresem odpowiadają treściom programowym, zapewniają kształcenie spełniające wymogi stawiane programom o profilu ogólnoakademickim w zakresie przygotowania studentów do prowadzenia badań oraz

włączania ich bezpośrednio do badań prowadzonych przez poszczególnych nauczycieli akademickich.

Prace dyplomowe inżynierskie są przygotowywane w laboratoriach i pracowniach Wydziału i Politechniki, obejmując tematy związane m.in. z fotoniką światłowodową, optyką nieliniową, informatyką optyczną, strukturami niskowymiarowych i fotolitografią. Zrealizowane w ciągu ostatnich 4 lat dotyczyły np. metodyki pomiarów, układów eksperymentalnych, rejestracji i przetwarzania obrazów, analizy danych, koncepcji i wykonania projektów inżynierskich. Wyniki badań prowadzonych w ramach prac dyplomowych na studiach obu stopni przedstawiane były na konferencjach naukowych. Analiza losowo wybranych prac dyplomowych (w tym inżynierskich) pokazała, że ich forma, tematyka i metodyka są zgodne z koncepcją kształcenia i kierunkowymi efektami kształcenia, chociaż część z nich – jak wykazał dokonany przegląd - nie miała pożądanego na studiach inżynierskich charakteru projektów inżynierskich. Nadanie pracom dyplomowym takiego charakteru sprzyjałoby ugruntowaniu i doskonaleniu kwalifikacji inżynierskich absolwentów ocenianego kierunku.

2.2. Sposoby weryfikacji oraz kryteria oceny stopnia osiągnięcia przedmiotowych efektów kształcenia określone są w kartach opisu zajęć (sylabusach). Ocena końcowa zajęć odzwierciedla stopień osiągnięcia efektów kształcenia. Weryfikacja ich osiągania jest prowadzona w sposób ciągły w czasie zajęć, m.in. przez ocenę prac pisemnych oraz wypowiedzi, kolokwia, projekty, sprawozdania z laboratoriów i pracowni, rozwiązań zadań rachunkowych, prezentacji, egzaminów: pisemnego, ustnego lub łączonego. Weryfikowanie przygotowania studentów do prowadzenia badań naukowych w wyniku realizacji modułowych efektów kształcenia odbywa się w formie oceny przygotowanych przez studentów sprawozdań z zajęć laboratoryjnych i pracowni oraz egzaminów weryfikujących poziom opanowanej wiedzy. Realizacja kształcenia zawodowego na zajęciach praktycznych w ramach modułów specjalnościowych jest oceniana w oparciu o wyniki egzaminów, kolokwiów, prac projektowych samodzielnych i zespołowych. Przeanalizowane w trakcie wizytacji prace etapowe nie nasuwają zastrzeżeń co do procesu weryfikacji osiąganych efektów kształcenia dla zajęć podstawowych i kierunkowych. Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych wskazują, że zajęcia realizują przypisane do nich efekty kształcenia, zaś proces sprawdzania jest bezstronny, rzetelny i przejrzysty. Podobnie w odniesieniu do prac z egzaminów pisemnych.

W przypadku studenckich praktyk zawodowych stopień realizacji modułowych efektów kształcenia ocenia się na podstawie zgromadzonej dokumentacji (dzienniczek praktyk, karta informacyjna z przebiegu praktyki zawodowej w zakładzie pracy). Stopień osiągnięcia przez studentów efektów kształcenia w ramach lektoratu z języka angielskiego odbywa się w oparciu o wyniki egzaminów i kolokwiów, na podstawie zadań do samodzielnego rozwiązania, udziału w dyskusjach i bieżącego przygotowania do zajęć.

Ocena osiągnięcia przez studentów kierunkowych efektów kształcenia odbywa się również w trakcie procedury dyplomowania (seminarium dyplomowe, pracownia dyplomowa inżynierska/magisterska oraz na egzaminie dyplomowym). Prace dyplomowe oceniane są przez opiekuna pracy oraz recenzenta posiadającego wiedzę i doświadczenie naukowe w zakresie tematyki pracy. Wszystkie prace dyplomowe są sprawdzane z wykorzystaniem programu antyplagiatowego. Egzamin dyplomowy ma charakter całościowy. Z analizy pytań

zadawanych na egzaminie dyplomowym wynika, że często sprawdzają one wiedzę związaną bezpośrednio z pracą, a także zdarza się, że pytania na studiach II stopnia dotyczą efektów kształcenia charakterystycznych dla studiów I stopnia. Zastrzeżenia są związane przede wszystkim z tym, że pierwsze pytanie na egzaminie jest zawsze brzmi tak samo („prezentacja pracy”), zaś z analizy przeprowadzonej przez ZO wynika, że oceną wystawiana jest zawsze 5,0. Może to prowadzić do nieobiektywnego zawyżania oceny egzaminu dyplomowego.

Na dokumentację osiągniętych efektów kształcenia składają się: prezentacje multimedialne przygotowane w ramach zajęć, sprawozdania z wykonanych ćwiczeń, opracowania projektów i zadań w formie elektronicznej i papierowej, kolokwia, prace egzaminacyjne, dzienniczki praktyk. Prowadzący przechowują prace studentów przez okres jednego roku akademickiego. Protokoły zaliczeń, prace egzaminacyjne, prace dyplomowe i protokoły egzaminów dyplomowych są archiwizowane w systemach USOS, APD oraz w dziekanacie. Analiza dokumentacji wybranych studentów (tzw. teczek) nie wykazała nieprawidłowości.

2.3. Rekrutacja na wszystkie kierunki studiów oferowane przez Politechnikę odbywa się za pośrednictwem dedykowanego systemu elektronicznego (odrębnego dla obcokrajowców), według zasad określanych w uchwale rekrutacyjnej senatu. Postępowanie kwalifikacyjne na oceniany kierunek na studia I stopnia odbywa się na podstawie rankingu tworzonego na podstawie liczby punktów uzyskanych przez kandydatów w postępowaniu rekrutacyjnym. O przyznanej liczbie punktów decydują wyniki maturalne z matematyki, języka obcego oraz jednego z przedmiotów do wyboru spośród: fizyki, informatyki, chemii albo biologii, uwzględniane z odpowiednimi wagami. Limit miejsc na kierunku wynosi 50 osób.

Na studia II stopnia przyjmowani są również obcokrajowcy. Rekrutacja na 3-semestralne studia II stopnia obejmuje absolwentów inżynierskich kierunków „fotonika” oraz „fizyka techniczna” na podstawie rankingu dyplomów. Postępowanie kwalifikacyjne na 4-semestralne studia II stopnia obejmuje absolwentów 11 kierunków studiów I stopnia określonych w uchwale rekrutacyjnej. Oprócz oceny na dyplomie ukończenia tych studiów uwzględnia się wyniki rozmowy kwalifikacyjnej, oceniającej predyspozycje do podjęcia studiów.

Przyjęte zasady postępowania rekrutacyjnego są obiektywne i nie faworyzują żadnej z grup uprawnionych kandydatów, są spójne i przejrzyste.

Zaliczanie etapów kształcenia – semestrów i lat studiów – szczegółowo określa regulamin studiów. Opiera się on na sprawdzaniu i ocenie osiągnięcia efektów kształcenia dla poszczególnych zajęć/modułów, których wymagania, zasady i sposoby są opisywane w karcie przedmiotu i uwzględniają specyfikę zajęć. Dodatkowo każdy prowadzący zajęcia informuje studentów o zasadach ich zaliczenia na pierwszym spotkaniu. Regulacje wewnętrzne Wydziału zalecają zaliczanie wszystkich przedmiotów na ocenę (stosuje się standardową skalę oceny: 5,0, 4,5, 4,0, 3,5, 3,0, 2,0 zgodną z regulaminem studiów). Nauczyciele akademicy prowadzący zajęcia mają obowiązek informowania studentów o uzyskanych ocenach oraz omawiania z nimi przyczyn wystawienia niskich ocen. Student ma prawo do wglądu do swoich prac w terminach wskazanych przez prowadzącego zajęcia do końca etapu studiowania.

Prace dyplomowe są oceniane przez opiekuna studenta oraz recenzenta według następujących kryteriów: zgodność treści pracy z tytułem, układ pracy, zawartość merytoryczna, nowatorstwo w ujęciu problemu, dobór i wykorzystanie źródeł, styl pracy,

wykorzystanie wyników pracy. Zaleca się, aby recenzentem pracy dyplomowej nie była osoba z tego samego zakładu naukowego. Podczas egzaminu dyplomowego studenci otrzymują 3 pytania, zaś ocena końcowa na dyplomie, zgodnie z regulaminem studiów, jest odpowiednią średnią ważoną oceny średniej ze studiów, oceny za pracę dyplomową i oceny z egzaminu dyplomowego. Zestawy pytań egzaminacyjnych są udostępnione na stronie wydziałowej. Zasady dyplomowania w powiązaniu z efektami kształcenia zakładanymi dla ocenianego kierunku zostały określone poprawnie.

Zasady, warunki i tryb potwierdzania efektów uczenia się uzyskanych poza szkolnictwem wyższym zostały sformułowane w uchwale senatu nr 302/XLVIII/2015. Określono w niej proces weryfikacji posiadanych efektów uczenia się w zorganizowanym instytucjonalnie poza systemem studiów procesie kształcenia oraz uczenia się niezorganizowanego instytucjonalnie, realizowanego w sposób i metodami zwiększającymi zasób wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych. Proces walidacji prowadzi Uczelniany Punkt Konsultacyjny ds. PEUS (Potwierdzania Efektów Uczenia Się). Proces merytorycznej jest dokonywany przez Wydziałową Komisję ds. PEUS.

Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron

Program studiów I stopnia realizuje założoną koncepcję kształcenia i uwzględnia specyfikę kształcenia inżynierskiego na studiach powiązanych z dyscyplinami fizyka oraz elektronika. Zajęcia/moduły oferowane na kierunku umożliwiają realizację efektów kształcenia przypisanych do obu dyscyplin oraz wszystkich efektów związanych z uzyskaniem kompetencji inżynierskich w zakresie fotoniki. Dobór treści programowych jest zgodny z zakładanymi efektami kształcenia i uwzględnia aktualny stan wiedzy związanej z ocenianym kierunkiem. Plan studiów oraz formy i organizacja zajęć, a także czas trwania kształcenia i szacowane nakłady pracy studentów umożliwiają osiągnięcie wszystkich zakładanych kierunkowych efektów kształcenia oraz uzyskanie kwalifikacji inżynierskich.

Weryfikacja i ocena osiągniętych przez studentów efektów kształcenia nie budzi zastrzeżeń, a sam proces przebiega w sposób rzetelny i sprawiedliwy.

Dostępna w systemie elektronicznej rekrutacji informacja o zasadach rekrutacji na oceniany kierunek jest sformułowana zrozumiale.

Na uczelni wprowadzono odpowiednimi przepisami system uznawania efektów uczenia się uzyskanych poza systemem szkolnictwa wyższego.

Dobre praktyki

D.2.1. Realizacja programu studiów II stopnia całkowicie po angielsku, co sprzyja rekrutacji kandydatów pochodzących z zagranicy oraz dobrze przygotowuje absolwentów do konkurencji na międzynarodowym rynku pracy.

D.2.2. Oferta dużego wyboru „zajęć obieralnych”, pozwalająca dostosowywać kształcenie do indywidualnych oczekiwań studentów.

Zalecenia

Z.2.1. Zwiększyć liczbę zajęć związanych z prowadzonymi badaniami naukowymi na studiach I stopnia i na studiach 4-semestralnych II stopnia tak, by program o profilu ogólnoakademickim uwzględnił udział studentów w zajęciach przygotowujących do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności w wymiarze większym niż 50% całkowitej liczby punktów ECTS.

Z.2.2. Uwzględnić na egzaminie dyplomowym w szerszym zakresie pytania pozwalające sprawdzać osiągnięcie kierunkowych efektów kształcenia w zakresie wiedzy i umiejętności związanych z danym stopniem studiów.

Z.2.3. W szerszym zakresie nadać pracom dyplomowym inżynierski charakter projektów inżynierskich.

Kryterium 3. Skuteczność wewnętrznego systemu zapewnienia jakości kształcenia

3.1. Projektowanie, zatwierdzanie, monitorowanie i okresowy przegląd programu kształcenia

3.2. Publiczny dostęp do informacji

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 3

3.1. Zgodnie z przepisami wewnętrznymi Politechniki, głównymi celami strategicznymi są: podwyższanie jakości kształcenia, właściwe planowanie procesu dydaktycznego, uruchomienie mechanizmów zapewniających wysoką jakość kształcenia, monitorowanie i analiza jakości kształcenia, zapewnienie wysokiego poziomu kompetencji i rozwoju kadry oraz podejmowanie szeroko rozumianych działań doskonalących. Głównymi celami strategicznymi Wydziału w obszarze kształcenia, wymienionymi w Księdze jakości (wydanie II, 15 listopada 2018 r.) są m.in.: utrzymanie wysokiej jakości kształcenia, rozwój i tworzenie nowych specjalności na studiach I i II stopnia, rozwój infrastruktury dydaktycznej. Są one osiąmane dzięki rozbudowanemu systemowi zapewniania jakości kształcenia, opierającemu się na okresowych hospitacjach zajęć, badaniu opinii studentów o zajęciach, opisie programów kształcenia zgodnie z wymogami prawa i wewnętrznymi procedurami ich doskonalenia oraz na wynikach odnawianych akredytacji Komisji Akredytacyjnej Uczelni Technicznych.

Na uczelni procesy prowadzące do ujednoczenia procedur i czynności w obszarze systemu zapewnienia jakości nadzoruje rektor. Odpowiedzialnymi za realizację poszczególnych procesów (monitorowanie, zmiany, analizowanie procesu nauczania, formułowanie opinii na temat osiągania efektów kształcenia i sposobów jego realizacji dla zachowania i doskonalenia jakości kształcenia) są właściwy do tych spraw prorektor oraz Rada ds. Jakości Kształcenia Politechniki. Spotkania rady mają charakter cykliczny. Na poziomie Wydziału procesy jakościowe nadzoruje dziekan oraz powołany przez niego pełnomocnik ds. jakości kształcenia. Dziekan nadzoruje w szczególności opracowywanie kart opisu zajęć, ocenia i je weryfikuje. Pełnomocnik jest odpowiedzialny m.in. za inicjowanie rozwoju systemu i tworzenie planów jego rozwoju, zbieranie opinii społeczności Wydziału o systemie

i pożądanym kierunkach jego rozwoju oraz za przygotowanie sprawozdań wymaganych przez władze uczelni i Wydziału.

Procedury i wytyczne odnoszące się do systemu są określone we wspomnianej wyżej księdze jakości. W zależności od potrzeb: zmian w przepisach prawa powszechnie obowiązującego, zmian regulacji wewnętrznych, modyfikacji wynikających z realizacji procesów doskonalenia, procedury i procesy jakościowe ulegają podlegają doskonaleniu. Przykładami zmiany treści księgi były m.in.: modyfikacja procedury hospitacji zajęć dydaktycznych oraz dołączenie regulaminu studiów z indywidualnym opiekunem naukowym (inicjatywa wprowadzająca od r.ak. 2017/18 nową organizację toku studiów skierowaną do najlepszych studentów).

Projektowanie, zatwierdzanie, monitorowanie i okresowy przegląd programu kształcenia na ocenianym kierunku studiów odbywa się zgodnie z przepisami wewnętrznymi na poziomie ogólnouczelnianym. Szczegółowe zadania obejmują tworzenie i zmianę programów na podstawie projektów powstałych na Wydziale. Te ostatnie powstają w komisji programowej kierunku, powoływanej przez dziekana spośród z nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia na ocenianym kierunku studiów. W procesie tym nauczyciele akademicy prowadzący zajęcia są inicjatorami proponowanych zmian i modyfikacji, odpowiadając jednocześnie za opracowanie kart zajęć, w tym efektów kształcenia przy uwzględnieniu obowiązujących charakterystyk tych efektów. Opracowana propozycja programu kształcenia wraz z kartami zajęć/modułów opiniowana jest przez samorząd studentów. Procedury kończy odpowiednia uchwała senatu. Zgodnie z tym postępowaniem przeprowadzono ostatnią modyfikację programu kształcenia na ocenianym kierunku na poziomie studiów pierwszego stopnia w związku ze zmianą specjalności.

Studenci mają możliwość zgłaszania wniosków dotyczących zmian w programie kształcenia za pośrednictwem samorządu studenckiego, bezpośrednio do władz Wydziału i nauczycieli akademickich, dostępnych w trakcie cotygodniowych konsultacji. Źródłem informacji na temat propozycji zmian, obok oceny procesu dydaktycznego i bezpośrednio nauczyciela akademickiego prowadzącego zajęcia, są opinie zawarte w ankietach studenckich, wypełnianych okresowo.

Na kształt programu kształcenia mają wpływ również interesariusze zewnętrzni, przede wszystkim reprezentanci podmiotów gospodarczych działających w strukturze Rady Pracodawców (powołanej przez dziekana Wydziału 13 stycznia 2015 r.). Głównym ich zadaniem, oprócz oferowania miejsca odbywania praktyk programowych, wskazywanie i opiniowanie zmian wynikających z potrzeb rynku pracy. Uczestniczą również w realizacji wybranych zajęć, np. wykładu do wyboru *absolwent fizyki na rynku pracy*, proponują tematy prac dyplomowych (np. analiza porównawcza rozkładu krzywych światłości rozpraszaczy optycznych, cyfrowa przystawka dermatoskopowa, erbowy laser włóknowy ze zwierciadłami pętlowymi).

Uczelnia opracowała ankietę Badanie losów zawodowych absolwentów, zaś wyniki tego badania przekazuje władzom Wydziału. Pozwala to na ciągłe monitorowanie potrzeb rynku pracy i stanowi jeszcze jedno źródło ewentualnych zmian w programie kierunku studiów. Sam program jest analizowany z wykorzystaniem wyników badań ankietowych studentów, analizy ocen uzyskiwanych w toku kształcenia, hospitacji zajęć, opinii samorządu studenckiego, przeglądu kart opisu zajęć oraz sugestii i wniosków przedstawicieli otoczenia

społeczno-gospodarczego. Ten obszerny materiał jest wykorzystywany w procesach doskonalenia programu studiów. Nadzoruje ich przebieg na Wydziale dziekan, analizując m.in. powiązania z kierunkiem/specjalnością, możliwość realizacji założonych efektów kształcenia i uzyskania kwalifikacji odpowiednich dla wskazanego poziomu kształcenia, dostępnej infrastruktury dydaktycznej i badawczej oraz zasobów informacyjno-informatycznych, a także wskazanych wymagań rynku pracy.

- 3.2. Informacje o programie kształcenia, w tym efekty kształcenia i plany studiów dostępne są na stronie internetowej Wydziału. Harmonogram sesji egzaminacyjnej oraz ogłoszenia dotyczące organizacji roku akademickiego są umieszczane na tablicach informacyjnych w siedzibie Wydziału oraz na jego stronie WWW. Na tej ostatniej znajdują się również wzory formularzy i dokumentów, a także komunikaty i ogłoszenia. Informacje dotyczące dyżurów oraz konsultacji poszczególnych nauczycieli akademickich są podawane na pierwszych godzinach zajęć.

Informacje o zasadach i niezbędnych dokumentach związanych z przyjęciem na studia są dostępne na stronie internetowej uczelni. Kandydaci mogą znaleźć tu wszystkie informacje dotyczące rekrutacji na stronie internetowej uczelni, w tym harmonogram rekrutacji, kryteria kwalifikacji, listę kierunków znajdujących się w aktualnej ofercie dydaktycznej.

Studenci mają możliwość uzyskania informacji o realizowanym programie kształcenia ze strony internetowej Wydziału, w tym o zasadach zaliczania etapów kształcenia, o procesie dyplomowania, weryfikacji osiągniętych efektów kształcenia i systemie oceniania. Informacje o toku studiów dostępne są za pośrednictwem uczelnianego systemu obsługi studentów USOS (możliwość wglądu do rozkładu zajęć, planu studiów, danych kontaktowych nauczycieli i studentów, wyniki zaliczeń i egzaminów, informacje na temat wysokości opłat za powtarzanie zajęć itd.).

Aktualizację i uzupełnianie treści zawartych na informacyjnych stronach WWW Wydziału nadzoruje wyznaczony redaktor odpowiedzialny.

Reasumując należy stwierdzić, że w przypadku ocenianego kierunku studiów zapewniony jest publiczny dostęp do informacji o programie kształcenia, warunkach jego realizacji oraz o trybie i zasadach rekrutacji, skierowanych do zainteresowanych grup odbiorców (studenci, kandydaci na studia, interesariusze zewnętrzni, inne osoby zainteresowane studiami prowadzonymi przez Politechnikę) za pośrednictwem dobrze zaprojektowanych i czytelnych stron WWW.

Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron

Wewnętrzny system zapewniania jakości kształcenia funkcjonujący na Wydziale określa w sposób przejrzysty postępowanie dotyczące monitorowania, oceny i doskonalenia programów kształcenia. W procesach tych uczestniczą różne grupy: nauczyciele akademicy i studenci, a także przedstawiciele otoczenia społeczno-gospodarczego, w tym pracodawcy. Podejmowane działania w zakresie monitorowania programów kształcenia i sposobu ich realizacji są prawidłowe, zaś zgromadzone materiały źródłowe wykorzystywane do analiz przez organy i gremia uczestniczące w procedurach związanych z zapewnianiem i doskonaleniem jakości programu kształcenia i toku studiów. Działania te mają charakter kompleksowy, identyfikują

problemy oraz zawierają niezbędne wnioski i zalecenia umożliwiające podejmowanie konkretnych działań z nimi związanych. Należy dodać, że działania projakościowe realizowane na różnych etapach są odpowiednio zróżnicowane, zaś stopniu zaangażowania poszczególnych grup interesariuszy należy określić jako duży. Wydział zapewnia odpowiedni publiczny dostęp do informacji o programie kształcenia, warunkach jego realizacji oraz o trybie i zasadach rekrutacji dla wszystkich grup interesariuszy.

Dobre praktyki

Nie wskazano.

Zalecenia

Nie sformułowano.

Kryterium 4. Kadra prowadząca proces kształcenia

4.1.Liczba, dorobek naukowy/artystyczny oraz kompetencje dydaktyczne kadry

4.2.Obsada zajęć dydaktycznych

4.3.Rozwój i doskonalenie kadry

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 4

4.1.Na Wydziale zatrudnionych jest 110 nauczycieli akademickich, w tym 13 z tytułem naukowym, 22 ze stopniem naukowym doktora habilitowanego oraz 62 ze stopniem naukowym doktora. W kształcenie na ocenianym kierunku zaangażowanych z tej grupy jest przede wszystkim 11 samodzielnych nauczycieli akademickich oraz 6 osób ze stopniem naukowym doktora z kwalifikacjami naukowymi związanymi z dyscypliną fizyka. Zdecydowana większość nauczycieli akademickich posiada tytuł zawodowy inżyniera. Z analizy charakterystyki kadry prowadzącej zajęcia wynika, że dorobek naukowy nauczycieli akademickich dotyczy różnych działów fizyki, z którą powiązano większościowo kierunek. Ugruntowana i uznana pozycja naukowa oraz doświadczenie dydaktyczne kadry prowadzącej zajęcia dydaktyczne stanowią gwarancję prawidłowej realizacji zajęć i osiągnięcia przez studentów zakładanych efektów uczenia się. Kompetencje dydaktyczne nauczycieli akademickich potwierdzone są zarówno pozytywnymi ocenami przeprowadzanych systematycznie hospitacji jak i opiniami studenckimi oraz wyróżnieniami konkursu na wybitnego dydaktyka (Złota Kreda). W przypadku przedmiotów matematycznych oraz informatycznych i humanistycznych zajęcia dydaktyczne dla kierunku prowadzone są przez pracowników z innych jednostek Politechniki. Także wybrane wykłady i laboratoria z przedmiotów specjalistycznych prowadzi wybitni specjaliści z zewnątrz. Pracownicy Wydziału uczestniczą w tworzeniu materiałów dydaktycznych (podręczniki i skrypty dla studentów), opiekują się studentami w ramach studiów z Indywidualną Opieką

Naukową. Pracownicy Wydziału popularyzują fizykę wśród młodzieży szkół podstawowych i ponadpodstawowych oraz kandydatów na studia.

- 4.2. Procedura obsadzania zajęć przez nauczycieli akademickich jest opisana w wydziałowej księdze jakości. Za obsadę zajęć obowiązkowych w planie studiów odpowiada dziekan. W przypadku zajęć, do prowadzenia których Wydział nie dysponuje kadrami o odpowiednich kwalifikacjach, dziekan zleca prowadzenie tych zajęć odpowiednim jednostkom dydaktycznym spoza Wydziału lub osobom o odpowiednich kwalifikacjach spoza Politechniki. Zajęcia do wyboru mogą być zgłaszane przez nauczycieli akademickich z jednostek zewnętrznych do komisji ds. programowych, która dokonuje oceny merytorycznej konspektów zajęć i związanych z nimi efektów kształcenia i proponuje dziekanowi najlepsze propozycje obieralnych zajęć dydaktycznych i ich obsadzenia. Po zatwierdzeniu listy przedmiotów obieralnych na kolejny rok akademicki przez radę wydziału, dziekan podejmuje decyzję o ostatecznej ich obsadzie.

Analiza porównawcza efektów uczenia się i treści programowych zajęć z kwalifikacjami naukowymi, dorobkiem badawczym i kompetencjami dydaktycznymi prowadzących poszczególne zajęcia pozwala stwierdzić, że obsadzanie zajęć realizowane jest w sposób prawidłowy. Kompetencje nauczycieli akademickich są zgodne z dyscyplinami naukowymi, z którymi te zajęcia są powiązane.

- 4.3. Polityka kadrowa Wydziału zakłada zatrudnianie najzdolniejszych doktorantów i absolwentów, jak również pozyskiwanie utalentowanych naukowców z innych ośrodków w ramach dostępnych źródeł finansowania. W konkursowej procedurze zatrudniania uwzględniany jest dorobek naukowy kandydatów oraz ich doświadczenie dydaktyczne. W procedurach uczestniczy jako ciało opiniujące wydziałowa komisja rozwoju kadry. Najistotniejszymi przesłankami pozytywnych rozstrzygnięć jest znaczący dorobek badawczy, doświadczenie zdobyte w zagranicznych ośrodkach naukowych i akademickich oraz aktywność w pozyskiwaniu funduszy na badania naukowe. Na stanowiskach asystenta i adiunkta zatrudniani są systematycznie najlepsi absolwenci studium doktoranckiego prowadzonego na Wydziale.

Wszyscy nauczyciele akademicy podlegają systematycznej ustawowej ocenie, podczas której ocenia się ich działalność badawczą, dydaktyczną i organizacyjną. Systematycznie prowadzone są również hospitacje zajęć dydaktycznych, uwzględniane w ocenie okresowej, a także badane opinie studentów wyrażane w ankietach dotyczących zajęć dydaktycznych.

Ważnym czynnikiem wpływającym na jakość procesu dydaktycznego jest uczelniany konkurs Złotej Kredy, w którym nagradza się nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia w sposób wyróżniający w kategoriach „wykładowca” i „prowadzący ćwiczenia, laboratoria lub projekty”. W latach 2014-2018 wyróżnionych zostało w ten sposób 5 nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia na ocenianym kierunku.

Wyniki oceny nauczycieli akademickich i innych osób prowadzących zajęcia, a także wnioski z ankiet studenckich dotyczących oceny zajęć dydaktycznych są wykorzystywane w procesach doskonalenia kadry i w polityce kadrowej prowadzonej na Wydziale. Rozwój naukowy kadry obejmuje konwersatoria z udziałem wybitnych fizyków z ośrodków naukowych w kraju i za granicą, sympozja wydziałowe służące przedstawianiu aktualnych osiągnięć naukowych, udział w konferencjach naukowych zagranicznych i krajowych (w ostatnich dwóch latach udział łącznie w 129 konferencjach), staże naukowe w ośrodkach

zagranicznych o światowym poziomie uprawianej fizyki. W wyniku tych działań było możliwe przeprowadzenie na Wydziale w latach 2014-2018 pięciu postępowań profesorskich, 17 habilitacyjnych oraz przeprowadzenie 57 przewodów doktorskich.

Rozwój młodej kadry naukowej i doktorantów jest wspierany przez system grantów dziekańskich, staży szkoleniowych we współpracujących z Wydziałem ośrodkach akademickich i instytutach naukowych polskich i zagranicznych, finansowanie udziału doktorantów w krajowych i zagranicznych konferencjach naukowych. W procesie tym istotną rolę odgrywają przyznawane drogą konkurów ogólnopolskich liczne stypendia naukowe MNiSW, finansowanie prac dyplomowych w ramach Diamentowego Grantu oraz projekty NCN.

Innowacyjnym umiejętnościom dydaktycznym, podnoszeniu poziomu prowadzenia dydaktyki w języku angielskim oraz rozwojowi umiejętności informatycznych i zarządczych nauczycieli akademickich sprzyjają kursy organizowane przez Politechnikę w latach 2017-2019 w ramach projektu "Kompetentny wykładowca – wysoki poziom nauczania" finansowanego z funduszy europejskiego Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój (PO WER). Inną formą rozwoju takich kwalifikacji kadry jest udział Politechniki w projekcie "PROM – Międzynarodowa wymiana doktorantów i kadry akademickiej", realizowanym przez 12 miesięcy począwszy od 1 października 2018 r. Celem działania jest m.in. doskonalenie kompetencji kadry akademickiej poprzez międzynarodową wymianę stypendialną, w tym udział w krótkich, trwających od 5 do 30 dni, formach kształcenia o międzynarodowym charakterze. Projekt przewiduje zarówno wyjazd Polaków za granicę, jak i przyjazdy kadry akademickiej z zagranicy do Polski, przy czym zakres tematyczny koncentruje się wokół różnych zagadnień związanych z dyscypliną fizyka.

Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron

Kadra dydaktyczna kierunku jest liczna, prezentując sobą wybitny potencjał badawczy i także dorobek naukowy w zakresie fizyki, oraz o wysokich kompetencjach dydaktycznych. Zapewnia w stopniu najwyższym realizację zadań dydaktycznych związanych z kształceniem na kierunku „fotonika”, umożliwiając także skuteczną realizację programu indywidualnej opieki naukowej nad studentami zaangażowanymi w realizację badań naukowych.

Procedura obsadzania zajęć dydaktycznych na kierunku jest prawidłowa.

Kryteria doboru i oceny nauczycieli akademickich i innych osób prowadzących zajęcia są kompleksowe i wieloaspektowe, zapewniając zatrudnianie nauczycieli akademickich o wysokich kwalifikacjach naukowych i dydaktycznych. Polityka kadrowa prowadzona na Wydziale, zasługująca na wyróżnienie za jej kompleksowość i skuteczność, zapewnienia osobom prowadzącym zajęcia trwały rozwój, a także tworzy warunki pracy stymulujące i motywujące do rozpoznawania własnych potrzeb rozwojowych i wszechstronnego doskonalenia.

Dobre praktyki

DP.4.1. Konkurs Złotej Kredy o charakterze ogólnouczelnianym na najlepiej prowadzone w opinii studentów wykłady oraz pozostałe zajęcia (ćwiczenia audytoryjne, zajęcia w pracowniach i laboratoriach).

DP.4.2. Systematyczne wsparcie rozwoju naukowego i dydaktycznego młodej kadry i doktorantów w ramach projektów krajowych i międzynarodowych, związanych m.in. z międzynarodową wymianą doktorantów i kadry akademickiej, systemem odpowiednich grantów dziekańskich i staży szkoleniowych oraz szerokim udziałem w konferencjach naukowych krajowych i zagranicznych.

Zalecenia

Nie sformułowano.

Kryterium 5. Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym w procesie kształcenia

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 5

Wydział prowadzi sformalizowaną współpracę z podmiotami zewnętrznymi, obejmującą przede wszystkim umowy i porozumienia na realizację kształcenia praktycznego studentów, zarówno zajęć praktycznych z wykorzystaniem bazy zewnętrznej, jak też praktyk zawodowych. Mocną stroną współpracy są systematyczne, wieloletnie i często bezpośrednie (także nieformalne) relacje kadry dydaktycznej z otoczeniem społeczno-gospodarczym. Wydział kształci przyszłych, potencjalnych pracowników lokalnego i regionalnego rynku pracy, a poprzez ciągłą współpracę ze środowiskiem gospodarczym jest w stanie w pełni dostosować swoją ofertę edukacyjną do potrzeb tego rynku. Współpraca ta objawia się m.in. merytorycznymi konsultacjami na etapie opracowywania projektów programu kształcenia. Główny nacisk kładziony jest na zapewnienie zgodności efektów kształcenia z realnymi potrzebami przedsiębiorców sektora przemysłowego. Wydział współpracuje także z interesariuszami zewnętrznymi w procesie kształcenia, m.in. poprzez: prowadzenie wspólnych badań, realizację prac inżynierskich i magisterskich, umożliwianie prowadzenia badań naukowych i prac badawczych w zaawansowanych laboratoriach i pracowniach naukowych należących do współpracujących z Wydziałem przedsiębiorstw i instytutów naukowo-badawczych (np.: IF PAN, IChF PAN, ITME, ITE, CLOR), organizację zajęć prowadzonych przez specjalistów z instytucji partnerskich (np. *przedsiębiorczość innowacyjna, przedsiębiorczość i budowa własnej firmy startup, absolwent na rynku pracy z elementami prawa pracy*), organizację praktyk i staży studenckich, organizację wspólnych wystaw, warsztatów, konferencji i seminariów. Ważnym elementem współpracy jest także promowanie idei przedsiębiorczości oraz transferu wiedzy do środowiska gospodarczego, np. poprzez wykorzystanie wyników prowadzonych badań. Istotną rolę programującą odgrywa ciało doradczo-konsultacyjne, jakim jest funkcjonująca na Wydziale Rada Pracodawców. Jej rolą jest udział w kształtowaniu koncepcji programu studiów, w szczególności poprzez wskazywanie pożądanych umiejętności i kompetencji absolwentów oraz sugerowanie zmian w celu

doskonalenia programu i procesu kształcenia. Korzyści pracodawców z uczestnictwa w radzie są związane z możliwością bezpośredniego kontaktu ze studentami kierunku, możliwością rzeczywistego wpływu na sposób kształcenia i zawartość merytoryczną programu kształcenia, w tym na rozwój zindywidualizowanej dydaktyki: wpływanie na dobór zajęć i ewentualny wybór pracy dyplomowej przez kandydatów na przyszłych pracowników firmy, możliwości oceniania kandydatów na rzeczywistym stanowisku pracy w czasie odbywania praktyki zawodowej lub w trakcie realizacji pracy dyplomowej

Wydział aktywnie współpracuje z otoczeniem społeczno-gospodarczym w procesie kształcenia, m.in. poprzez realizację prac inżynierskich i magisterskich oraz udział w pracach badawczych studentów w zaawansowanych laboratoriach i pracowniach naukowych współpracujących z Wydziałem przedsiębiorstw i instytucji naukowo-badawczych (np.: PCO, VIGO, IF PAN, ITME, ITE, InPhoTech), a także organizację wykładów i zajęć prowadzonych przez specjalistów z instytucji partnerskich (np. zajęcia: *przedsiębiorczość innowacyjna* oraz *Entrepreneurship and building your own startup business, absolwent na rynku pracy*), organizację praktyk i staży studenckich, organizację wspólnych wystaw, warsztatów. Ważnym elementem współpracy jest także promowanie idei przedsiębiorczości oraz transferu wiedzy do środowiska gospodarczego, np. poprzez wykorzystanie wyników prowadzonych badań.

Wydział realizuje również bogatą współpracę z instytucjami, które oprócz działalności naukowej prowadzą działalność gospodarczą: *Zjednoczony Instytut Badań Jądrowych w Dubnej, University of Oxford, Instytut Fizyki Jądrowej PAN, Instytut Fizyki PAN, Instytut Mikroelektroniki i Optoelektroniki PW - Zakład Optoelektroniki, Instytut Technologii Materiałów Elektronicznych (ITME), Instytut Tele- i Radiotechniczny, IOS - Instytut Optyki Stosowanej im. Prof. Maksymiliana Pluty, Istituto Nazionale di Ricerca Metrologica.*

Istotną rolę w procesie kształcenia odgrywają praktyki zawodowe, których realizacja stanowi kolejną formę współpracy jednostki z przedstawicielami otoczenia społeczno-gospodarczego. Do najważniejszych firm (spośród 69 współpracujących z Wydziałem przy organizacji praktyk), legitymujących długoletnią współpracę w tym zakresie należą m.in.: *Centrum Techniki Laserowej – LASER INSTRUMENTS sp. z o. o., Fluence sp. z o. o., InPhoTech, Planeta Robotów Bartłomiej Szponarski Stanisław Ursatjew s. c., Reckitt Benckiser, Samsung R&D Institute Poland, Semicon sp. z o. o., Solaris Laser S.A., Techgroup Jakub Osuch, Techsoup, Trumpf GmbH & Co, VIGO System S.A.*

Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron

Wydział współpracuje w sposób stały i wielopłaszczyznowy z kilkudziesięcioma instytucjami i przedsiębiorstwami z otoczenia społeczno-gospodarczego, polskimi i zagranicznym. Współpraca ta doprowadziła do licznych działań związanych z powiązaniem kształcenia na ocenianym kierunku ze środowiskami biznesowymi i naukowymi:

- 1. realizacja praktyk zawodowych na studiach obu stopni w instytucjach i przedsiębiorstwach legitymujących się wieloletnią współpracą z Wydziałem w tym zakresie;***
- 2. realizacja prac dyplomowych na potrzeby firm z otoczenia społeczno-gospodarczego.***
- 3. udział przedstawicieli interesariuszy zewnętrznych w realizacji programu kształcenia oraz jego dostosowywaniu do potrzeb regionalnego rynku pracy;***

4. wykorzystanie specjalistycznych, zaawansowanych technologicznych laboratoriów podmiotów współpracujących z Wydziałem w procesie kształcenia.

Dobre praktyki

Nie sformułowano.

Zalecenia

Nie sformułowano.

Kryterium 6. Umiędzynarodowienie procesu kształcenia

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 6

Studenci na studiach I stopnia rozwijają swoje kompetencje językowe na obowiązkowych lektoratach prowadzonych przez Studium Języków Obcych Politechniki. Studium organizuje również obowiązkowy egzamin z języka angielskiego na poziomie B2. Pozytywny wynik tego egzaminu jest wymagany do ukończenia studiów inżynierskich, przy wyjazdach w ramach programu Erasmus+ i ATHENS. Studenci mają możliwość wyboru języka realizacji zajęć w przypadku kilku zajęć na specjalizacjach. Studia II stopnia realizowane są tylko w języku angielskim, co sprzyja mobilności międzynarodowej studentów.

W ramach programu Erasmus+ studenci mają również możliwość realizowania co najmniej dwumiesięcznych praktyk zagranicznych w firmach i instytucjach oraz uczelniach wyższych posiadających Erasmus Charter for Higher Education. Studenci mogą starać się również o wyjazd do jednej z 22 uczelni, z którymi Wydział ma aktualnie obowiązujące umowy bilateralne w ramach programu Erasmus+, na okres do 12 miesięcy. Kwalifikacja kandydatów na wyjazdy i praktyki odbywa się na Wydziale i przeprowadzana jest przez wydziałowego pełnomocnika ds. Programu Erasmus+. W latach 2012–2018 z programów mobilności skorzystało 21 studentów kierunku; przyjęto na Wydziale 7 studentów z zagranicy.

Ponadto, studenci kierunku mogą uczestniczyć w programie ATHENS (uczestniczy 15 czołowych uczelni i instytucji technicznych europejskich) oraz w innych europejskich programach rozwojowych i szkoleniowych. W latach 2015-2018 w programie ATHENS uczestniczył tylko 1 student ocenianego kierunku.

Mobilność międzynarodowa nauczycieli akademickich, zaangażowanych w kształcenie na kierunku jest związana głównie z realizacją wspólnych projektów badawczych z instytucjami zagranicznymi i firmami technologicznymi w ramach programów badawczych Unii Europejskiej (7PR) oraz w różnego rodzaju projektów międzynarodowych. Aktywność taka jest również związana z realizacją własnych projektów badawczych, realizowanych we współpracy z partnerem zagranicznym. Wydział organizuje również wykłady zapraszanych zagranicznych profesorów wizytujących.

Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron

Oferta mobilności międzynarodowej studentów oparta jest na programie europejskim Erasmus+, program wymiany studentów uczelni technicznych ATHENA oraz porozumieniach bilateralnych Wydziały z zagranicznymi jednostkami akademickimi. Zastrzeżenia nasuwa niska liczba uczestników tych programów w porównaniu do liczby studiujących oraz równie mała liczba uczestników z ośrodków zagranicznych. Zawęża to oddziaływanie takiej aktywności na realizację programu kształcenia i nabywanie przez studentów kompetencji związanych z taką mobilnością.

W przypadku niektórych zajęć, głównie specjalizacyjnych, studenci mają możliwość wyboru języka angielskiego jako języka wykładowego na studiach I stopnia. Studia II stopnia są realizowane w języku angielskim.

Dobre praktyki

Nie odnotowano.

Zalecenia

Nie sformułowano.

Kryterium 7. Infrastruktura wykorzystywana w procesie kształcenia

7.1. Infrastruktura dydaktyczna i naukowa

7.2. Zasoby biblioteczne, informacyjne oraz edukacyjne

7.3. Rozwój i doskonalenie infrastruktury

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 7

7.1 Zajęcia dydaktyczne odbywają się w Gmachu Fizyki oraz w innych jednostkach Politechniki.

W siedzibie Wydziału znajdują się: duże audytorium (na ponad 255 miejsc), 5 sal wykładowych i ćwiczeniowych (w tym 3 o powierzchni powyżej 50 m² każda), 4 laboratoria komputerowe oraz baza sal laboratoryjnych (pracownie fizyczne, laboratoria i pracownie naukowe). Wykorzystuje się również 3 sale wykładowe w Gmachu Głównym, a także zaplecze dydaktyczne Gmachu Mechatroniki oraz sale wykładowe, ćwiczeniowe i laboratoria Wydziału Matematyki i Nauk Informatycznych oraz Wydziału Elektroniki i Technologii Informatycznych. Zajęcia laboratoryjne i pracownie odbywają się w laboratoriach przeznaczonych do celów dydaktycznych oraz w laboratoriach i pracowniach naukowych Wydziału. Są to: Centralne Laboratorium Fizyki, Laboratorium Fizyki II, Laboratorium Fizyki II na terenie południowym (Gmach Mechatroniki), Laboratorium Komputerowe, Laboratorium Elektroniki, Laboratorium Optoelektroniki, Laboratorium Informatyki Optycznej, Laboratorium Fizyki i Techniki Jądrowej. Całkowita powierzchnia użytkowa tych laboratoriów wynosi 1016,7 m², zaś obciążenie sal laboratoryjnych zawiera się w zakresie od 50% do 100%.

Począwszy od drugiego roku studiów I stopnia studenci mają dostęp do Laboratorium Fizyki 2 oraz 19 pracowni przypisanych do 6 zakładów naukowych na Wydziale, wykorzystywanych do prowadzenia badań naukowych na Wydziale. Tu prowadzona jest większość prac dyplomowych. Studenci mogą również korzystać z dostępu do nowoczesnej aparatury badawczej w międzyzakładowych laboratoriach naukowych: Analizy Termicznej, Dyfraktometrii Rentgenowskiej, Mikroskopii Sił Atomowych. Wszystkie pomieszczenia laboratoryjne i pracownie Wydziału wyposażone są w najnowocześniejszą aparaturę naukowo-badawczą. W szczególności na wyposażeniu laboratoriów naukowych znajduje się następujący sprzęt, wykorzystywany do celów dydaktycznych: dyfraktometr rentgenowski, mikroskop sił atomowych, spektrometr ramanowski, spektrometr moessbauerowski, elektronolitografia, klaster obliczeniowy GPU wysokiej wydajności, laser femtosekundowy. Dostęp studentów do tych najnowocześniejszych urządzeń i aparatury badawczej zasługuje na wyróżnienie.

Zajęcia specjalistyczne, praktyki studenckie oraz część prac dyplomowych są realizowane poza uczelnią w instytutach badawczych, np. w Instytucie Fizyki Polskiej Akademii Nauk, jak również w innych instytucjach współpracujących. W szczególności nadzór dydaktyczny i organizacyjny nad przebiegiem praktyk studenckich pełni pełnomocnik dziekana ds. praktyk, którego zadaniem jest dobór właściwych miejsc odbywania praktyk, zapewniających realizację praktyk w sposób gwarantujący osiągnięcie efektów kształcenia. Studenci kierunku mają do dyspozycji sieć bezprzewodową na terenie uczelni i domów studenckich, dysponując indywidualnym adresem poczty elektronicznej w domenie Politechniki, a także dostępem do komputerów stacjonarnych w bibliotece wydziałowej oraz w laboratoriach komputerowych.

Raz na cztery lata dokonywany jest przegląd Społecznej Inspekcji Pracy pod kątem bezpieczeństwa. Dodatkowo, zgodnie z odpowiednimi regulacjami wewnątrzuczelnianymi dziekan zobowiązany jest do sprawdzenia za pośrednictwem kierowników laboratoriów i laboratoriów specjalistycznych stan techniczny maszyn i urządzeń oraz ogólny stan używanych pomieszczeń i obiektów w kontekście zagrożenia dla życia i zdrowia użytkowników.

Wydział zrealizował szereg udogodnień w zakresie infrastruktury i wyposażenia dostosowujących bazę dydaktyczną do potrzeb osób z niepełnosprawnością ruchową (winda, specjalnie przystosowane łazienki, dostosowany do takich potrzeb podjazd do Gmachu Fizyki).

- 7.2. System biblioteczno-informacyjny, z którego w pełni mogą korzystać studenci kierunku tworzony jest przez 31 bibliotek: Bibliotekę Główną Politechniki z 3 filiami i 3 bibliotekami domów studenckich, 12 bibliotek wydziałowych, 10 bibliotek instytutowych oraz 2 biblioteki pozawydziałowe. Podstawowym zasobem bibliotecznym, z którego korzystają studenci kierunku jest księgozbiór biblioteki głównej z wydzieloną wypożyczalnią, salą komputerową oraz czytelnią ze swobodnym dostępem do książek i czasopism, otwartymi poniedziałek-sobota w godzinach 9:00–19:00 i w niedzielę w godzinach 10:00–16:00. Ponadto wszyscy studenci mają elektroniczny dostęp do wszystkich udostępnianych zasobów bibliecznych, w tym dostęp do wielu czasopism w wersji on-line. Na stronie internetowej biblioteki głównej prowadzony jest serwis dziedzinowy, który odsyła do przydatnych w danej dziedzinie stron WWW i źródeł (informuje o konferencjach, wydarzenia branżowe,

przydatne pomoce naukowe, specjalistyczne strony internetowe, nowości w zbiorach biblioteki, ułatwienia dostępu do baz elektronicznych). Zespół bibliotekarzy dziedzinowych zapewnia użytkownikom fachową pomoc w korzystaniu ze zbiorów, odpowiada za kształtowanie zasobów w obrębie dziedzin, sprawując opiekę nad księgozbiorem i dokonując zakupów literatury przydatnej w procesie dydaktycznym.

W Gmachu Fizyki działa biblioteka, otwarta w dni powszednie w godzinach 9:30-18:00, zapewniająca korzystanie z własnego podręcznego zbioru podręczników, wydawnictw encyklopedycznych, poradników i tablic danych fizycznych, technicznych i matematycznych, liczącego 5595 woluminów, oraz z liczącego 3361 woluminów zasobu Wydziału Matematyki i Nauk Informacyjnych Politechniki. Zasoby są wzbogacone zbiorami źródeł elektronicznych. W pomieszczeniu biblioteki znajduje się 6 stanowisk komputerowych z dostępem do Internetu i do wszystkich zasobów bibliotecznych uczelni, a także do drukarki. Zasoby biblioteki widoczne są w internetowym Centralnym Katalogu Zbiorów Bibliotek Politechniki, przez co każdy użytkownik informatycznego systemu bibliotecznego może korzystać ze zbiorów elektronicznych, jak również samodzielnie dokonywać rezerwacji i przedłużania terminu wypożyczenia książek.

Studenci kierunku mogą korzystać z elektronicznych baz danych, w tym z Wirtualnej Biblioteki Nauki. Pełna lista baz źródeł elektronicznych znajduje się na stronie internetowej biblioteki głównej, zaś dostęp do tych zbiorów jest możliwy ze wszystkich komputerów znajdujących się na terenie uczelni, a także z dowolnego komputera dla osób zarejestrowanych w systemie bibliotecznym po zalogowaniu się.

W zasobach bibliotecznych znajdują się w kartach opisu zajęć książki i inne materiały dydaktyczne, wskazane w spisach literatury podstawowej i uzupełniającej.

- 7.3. Na podstawie wyników inspekcji przeprowadzanych przez kierowników laboratoriów oraz oceny zaplecza dydaktycznego, zawartej w ankietach studenckich (ocena wyposażenia sal dydaktycznych i stanu technicznego wyposażenia), opracowuje się plan remontów, modernizacji i uzupełniania wyposażenia sal. W oparciu o takie plany sale wykładowe i laboratoria są remontowane i modernizowane. Największe nakłady finansowe pochłonęła modernizacja i renowacja siedziby Wydziału, prowadzonych od roku 1999 do chwili obecnej: wykonano remont pomieszczeń przeznaczonych na laboratoria dydaktyczne i pracownie naukowe, wzmocniono większość grozących zawaleniem stropów, wykonano modernizację instalacji elektrycznej oraz wentylacji mechanicznej i klimatyzacji, wymieniono dużą ilość starych okien, zrealizowano budowę szybu windowego połączonego z instalacją dźwigu osobowego z przeznaczeniem dla osób z niepełnosprawnością ruchową.

Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron

Baza naukowo-dydaktyczna Wydziału jest w pełni dostosowana do potrzeb wynikających z realizacji procesu kształcenia na kierunku „fotonika”. Umożliwia osiągnięcie przez studentów założonych efektów kształcenia, w tym przygotowania do prowadzenia badań naukowych lub udziału w takich badaniach. Uzupełnieniem infrastruktury naukowo-dydaktycznej Wydziału jest baza instytucji, w których prowadzone są praktyki studenckie i przygotowywane prace dyplomowe. Zarówno liczba sal wykładowych i ćwiczeniowych oraz laboratoriów jak również stanowisk eksperymentalno-pomiarowych wykorzystywanych w procesie kształcenia jest

dostosowana do liczby studentów. Dostęp do sieci komputerowej i Internetu w bibliotekach systemu informacyjno-informatycznego oraz w laboratoriach komputerowych umożliwia pełne wykorzystanie bardzo obszernych i dostosowanych do potrzeb studiujących zasobów tradycyjnych i elektronicznych baz danych, w tym Wirtualnej Biblioteki Nauki. Zasoby i zbiory pozycji bibliotecznych, aktualizowane pod kątem potrzeb edukacyjnych studentów, są w sposób wyróżniający dostosowane do potrzeb wynikających z procesu kształcenia na ocenianym kierunku, zarówno pod względem jakościowym jak i ilościowym.

Infrastruktura dydaktyczna Wydziału posiada podstawowe rozwiązania techniczne dostosowujące ją do realizacji kształcenia oraz prowadzenia badań naukowych przez osoby z niepełnosprawnościami.

Baza dydaktyczna używana jest systematycznie i kompleksowo oceniana pod kątem stanu technicznego oraz wyposażenia sal dydaktycznych, przy czym w ocenach wykorzystywane są opinie studentów wyrażone w ankietach studenckich.

Dobre praktyki

DP.7.1. Systematyczne dostosowywanie i aktualizowanie zasobów bibliotecznych do potrzeb edukacyjnych studentów, wynikających z procesu kształcenia, zarówno pod względem jakościowym jak i ilościowym.

DP.7.2. Systematyczna i kompleksowa ocena bazy dydaktycznej pod kątem stanu technicznego oraz wyposażenia sal dydaktycznych, przy czym w ocenach wykorzystywane są opinie studentów wyrażone w ankietach studenckich.

DP.7.3. Umożliwienie studentom elektronicznego dostępu do wszystkich używanych w procesie kształcenia na ocenianym kierunku zasobów bibliotecznych Politechniki za pośrednictwem wyspecjalizowanego serwisu dziedzinowego.

Zalecenia

Nie sformułowano.

Kryterium 8. Opieka nad studentami oraz wsparcie w procesie uczenia się i osiągnięcia efektów kształcenia

8.1. Skuteczność systemu opieki i wspierania oraz motywowania studentów do osiągnięcia efektów kształcenia

8.2. Rozwój i doskonalenie systemu wspierania oraz motywowania studentów

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 8

8.1. Wydział zapewnia studentom wymagane formy wsparcia z wykorzystaniem wszystkich posiadanych środków, w tym nowoczesnych i dogodnych form komunikacji. Podstawową zaletą systemu wsparcia jest jego indywidualizacja, umożliwiająca dostosowanie funkcjonalności systemu do indywidualnych potrzeb każdego studenta w tym studentów

niepełnosprawnych. Jedną z form indywidualizacji procesu kształcenia jest możliwość realizacji studiów z indywidualnym opiekunem naukowym. Indywidualizacja w szczególności odnosi się to do wzajemnych relacji student-nauczyciel akademicki

i dotyczy dostępności nauczycieli akademickich dla studentów, pomocy w procesie uczenia się oraz zdobywaniu umiejętności badawczych. Materiały dydaktyczne przygotowane do danych zajęć mają treści adekwatne do efektów kształcenia, we właściwych formach przygotowane, zaś w opinii studentów kierunku dobrze wspierające ich pracę własną. Materiały udostępniane są elektronicznie za pomocą osobistych stron WWW poszczególnych nauczycieli akademickich.

System USOS służy do obsługi całego toku studiów, a także wspomaga wybrane elementy procesu kształcenia przy wykorzystaniu technik i metod kształcenia na odległość. Jakość merytoryczna udostępnianych informacji i materiałów dydaktycznych dostępnych *online* nie budzą zastrzeżeń.

Nauczyciele akademicy wspierają studentów w procesie uczenia się dzięki powszechnych i regularnych konsultacjom, w trakcie dyplomowania w formie indywidualnej opieki naukowej oraz angażując dyplomantów w prowadzoną przez siebie działalność badawczą. Opiekę nad studentami sprawują dodatkowo opiekunowie lat studiów. W opinii studentów zaletą kontaktów nauczyciele akademicy-studenci jest życzliwe nastawienie tych pierwszych nie odmawiają pomocy nawet studentom, z którymi nie mają z nimi planowych zajęć dydaktycznych.

Przedstawiciele Wydziałowej Rady Samorządu Studenckiego regularnie spotykają się z kierownictwem Wydziału w sprawach studenckich. W budynku Wydziału mieści się biuro rady samorządu, zaś władze wspierają merytoryczne i finansowo prowadzoną przez studentów działalność kulturalną oraz inne podejmowane inicjatywy.

Mechanizmem motywującym studentów do efektywniejszego osiągnięcia efektów kształcenia jest stypendium rektora finansowane z Funduszu Pomocy Materialnej. Ponadto studenci mogą ubiegać się o przyznanie stypendium socjalnego, stypendium specjalnego dla osób niepełnosprawnych oraz zapomogi. Politechnika posiada również własny fundusz stypendialny, którego środki kierowane są do studentów z indywidualnymi, wybitnymi osiągnięciami w studiowaniu. Dodatkowo dostępne są prywatne stypendia: im. Mieczysława Króla, im. Mariana Kantona oraz Rodziny Lipińskich. Kryteria i zasady przyznawania świadczeń pomocy materialnej są dostępne na stronach internetowych uczelni oraz w Biurze Spraw Studenckich Politechniki.

Istotną rolę we przygotowywaniu studentów do udziału w działalności badawczej i popularno-naukowej odgrywają studenckie koła naukowe Optyki oraz Fotoniki. Koła mają zapewniony dostęp do laboratoriów badawczych i wsparcie merytoryczne ze strony nauczycieli akademickich, a także uzyskują dofinansowanie ze strony uczelni na realizację konkretnych projektów. Wydział wspiera koła przy poszukiwaniu sponsorów z otoczenia społeczno-gospodarczego. Przykładem takiego wsparcia jest umowa z Lighthouse Consulting sp. z o.o. w ramach projektu edukacyjnego „Akademia wynalazców im. R. Boscha”. Należy dodać, że aktywność kół naukowych sprzyja realizacji efektów kształcenia kierunku o profilu ogólnoakademickim, jakim jest „fotonika”.

Wedle opinii studentów wyrażanej na spotkaniu z ZO godziny otwarcia dziekanatu są odpowiednie i dostosowane do ich potrzeb. Wszystkie informacje są przekazywane za pośrednictwem poczty elektronicznej. W systemie USOS dostępne są również informacje o programie kształcenia i jego przebiegu. Na stronie internetowej Wydziału studenci znajdują również informację o dostępności nauczycieli akademickich podczas konsultacji, o planie studiów wraz z obowiązującymi procedurach kształcenia.

Zasady postępowania w sytuacjach konfliktowych są określone w regulaminie studiów oraz doprecyzowane w procedurze Etyka procesu kształcenia odnoszącej się do wszystkich osób uczestniczących w procesie kształcenia. Określono tam zasady *postępowania* w sytuacjach konfliktowych związanych z ocenianiem, z zachowaniami nieetycznymi, niezgodnymi z prawem oraz obyczajami akademickimi w procesie dydaktycznym.

Wydział sprawuje szczególną opiekę nad studentami z niepełnosprawnościami. Tacy studenci mają prawo zwrócić się do dziekana z wnioskiem o wyznaczenie indywidualnego opiekuna wydziałowego spośród nauczycieli akademickich. Zadaniem opiekuna jest określenie i przedstawienie dziekanowi szczególnych potrzeb studenta w zakresie organizacji i realizacji procesu dydaktycznego, w tym dostosowania warunków odbywania studiów do rodzaju niepełnosprawności. Podejmując decyzję w takich sprawach dziekan zasięga opinii uczelnianego Biura Spraw Studenckich.

8.2. Wydział posiada kompleksowy i aktualny przepływ informacji związanych z opieką i wsparciem studentów. W jego generowaniu uczestniczą władze wydziału, dziekanat oraz nauczyciele akademicy. Studenci posiadają dostęp do wszystkich informacji związanych ze studiowaniem głównie za pośrednictwem stron internetowych uczelni wraz z informacjami dotyczącymi inicjatyw akademickich, stypendiów, programów wymian studenckich oraz oferty kulturowej.

Uczelnia zapewnia skuteczną i kompetentną obsługę administracyjną studentów w zakresie spraw związanych z procesem dydaktycznym oraz pomocą materialną. Zespół jakości kształcenia poinformował ZO, iż wykorzystuje oceny ankiety studenckiej w doskonaleniu systemu opieki i wsparcia, obsługi administracyjnej i rozwoju kadry, lecz nie udostępnia studentom wyników badania opinii studentów prowadzonej po zakończeniu każdego zajęcia. System rozstrzygania skarg i wniosków zgłaszanych przez studentów działa prawidłowo. Studenci mają kilka możliwości zgłaszania swoich uwag i dezyderatów: bezpośrednio rozmowy z dziekan ds. studenckich, zgłaszanie problemów do samorządu studenckiego lub starosty roku, a także do opiekuna roku.

Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron

Politechnika zapewnia studentom wsparcie w procesie uczenia się, w tym motywujące ich do osiągnięcia wybitnych wyników angażowania się w badania naukowe (indywidualny tryb z opiekunem naukowym) oraz specjalne stypendia prywatne (im. Mieczysława Króla, im. Mariana Kantona, Rodziny Lipińskich). Ponadto regulamin studiów przewiduje możliwość indywidualizacji procesu kształcenia. Studenci pozytywnie oceniają możliwość aktywności w kołach naukowych i udziału w realizowanych przez nie projektach naukowych i popularno-naukowych.

Nauczyciele akademicy są dostępni dla studentów w trakcie konsultacji oraz w innych terminach po indywidualnym umówieniu się z nauczycielem. Studentom nie udostępnia

się wyników badania ich opinii o zajęciach oraz o ewentualnych działaniach władz podejmowanych wobec nauczycieli akademickich na podstawie negatywnej opinii studenckiej.

Uczelnia zapewnia skuteczną i kompetentną obsługę administracyjną toku studiów oraz w zakresie pomocy materialnej. Dostęp studentów do informacji o dostępie do różnych form ich wsparcia w procesie studiowania nie budzi zastrzeżeń.

System skarg i wniosków funkcjonuje prawidłowo.

Dobre praktyki

DP. 8.1. Wprowadzenie możliwości realizacji studiów z indywidualnym opiekunem naukowym.

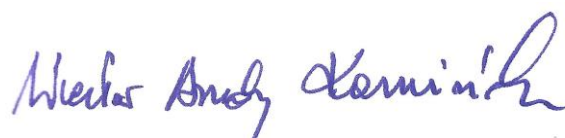
Zalecenia

Z.8.1. Przedstawiać organom wydziałowego samorządu studenckiego zbiorczych wyników badania ankietowego zajęć oraz ewentualnych działań podjętych w przypadku krytycznych ocen.

5. Ocena dostosowania się jednostki do zaleceń z ostatniej oceny PKA, w odniesieniu do wyników bieżącej oceny

Ocena programowa kierunku „fotonika” została przeprowadzona przez PKA po raz pierwszy.

Zalecenie	Charakterystyka działań doskonalących oraz ocena ich skuteczności
nie dotyczy	nie dotyczy



(Wiesław Andrzej Kamiński)

Załączniki: