

RAPORT Z WIZYTACJI
(profil ogólnoakademicki)

dokonanej w dniach 21-22 lutego 2019 r.
na kierunku „fizyka techniczna” 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..... | 10 |
| Dobre praktyki | 10 |
| Zalecenia | 10 |
| Kryterium 2. Program kształcenia oraz możliwość osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia | 11 |
| Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 2..... | 11 |
| Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron..... | 14 |
| 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 | 18 |
| Zalecenia | 18 |
| 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 | 21 |
| Zalecenia | 21 |
| 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..... | 28 |
| Dobre praktyki | 28 |
| Zalecenia | 28 |
| Kryterium 8. Opieka nad studentami oraz wsparcie w procesie uczenia się i osiągnięcia efektów kształcenia | 29 |
| Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 8..... | 29 |
| Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron..... | 31 |
| Dobre praktyki | 31 |
| Zalecenia | 31 |
| 5. Ocena dostosowania się jednostki do zaleceń z ostatniej oceny PKA, w odniesieniu do wyników bieżącej oceny | 31 |
| Załączniki:..... | 32 |
| Załącznik nr 1. Podstawa prawna oceny jakości kształcenia..... | 32 |
| Załącznik nr 2. Szczegółowy harmonogram przeprowadzonej wizytacji uwzględniający podział zadań pomiędzy członków zespołu oceniającego | 33 |
| Załącznik nr 3. Ocena wybranych prac etapowych i dyplomowych..... | 34 |
| Załącznik nr 4. Wykaz modułów zajęć, których obsada zajęć jest nieprawidłowa | 51 |
| Załącznik nr 5. Informacja o hospitowanych zajęciach i ich ocena | 51 |

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. dr inż. **Waldemar Grądzki**, ekspert PKA ds. współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym;
2. mgr **Edyta Lasota-Belżek**, ekspert PKA ds. postępowania oceniającego;
3. dr hab. inż. **Włodzimierz Salejda**, ekspert PKA;
4. **Damian Strojny**, ekspert PKA student;
5. dr hab. inż. **Eryk Wolarz**, ekspert PKA.

1.2. Informacja o procesie oceny

Ocena jakości kształcenia na kierunku „fizyka techniczna” prowadzonym na Wydziale Fizyki Politechniki Warszawskiej, zwanym dalej Wydziałem, została przeprowadzona z inicjatywy Polskiej Komisji Akredytacyjnej (PKA) w ramach harmonogramu prac wyznaczonych na rok akademicki 2018/2019. PKA po raz drugi ocenia jakość kształcenia na tym kierunku. Prezydium PKA wydało poprzednio pozytywną ocenę jakości kształcenia 6 września 2007 r.

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 etapowych oraz dyplomowych, dokonanego przeglądu infrastruktury dydaktycznej i informacyjno-informatycznej, a także spotkań i rozmów przeprowadzonych z władzami Politechniki Warszawskiej, zwanej dalej Politechniką, z nauczycielami akademickimi, 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 | „fizyka techniczna” | |
| 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 (w przypadku, gdy kierunek został przyporządkowany do więcej niż jednego obszaru kształcenia należy podać procentowy udział liczby punktów ECTS dla każdego z tych obszarów w liczbie punktów ECTS przewidzianej w planie studiów do uzyskania kwalifikacji odpowiadającej poziomowi kształcenia) | obszar nauk ścisłych (85 % -89 %)¹; obszar nauk technicznych (15 %-11 %)¹; | |
| Dziedziny nauki/sztuki oraz dyscypliny naukowe/artystyczne, do których odnoszą się efekty kształcenia na ocenianym kierunku | dziedzina nauki fizyczne /fizyka dziedzina nauki techniczne /elektronika | |
| Liczba semestrów i liczba punktów ECTS przewidziana w planie studiów do uzyskania kwalifikacji odpowiadającej poziomowi kształcenia | 7 semestrów/210 ECTS (studia pierwszego stopnia) 3 semestry/90 ECTS (studia drugiego stopnia) | |
| Specjalności realizowane w ramach kierunku studiów | studia I stopnia: <i>fizyka komputerowa,</i> <i>fizyka medyczna,</i> <i>materiały i nanostruktury,</i> <i>optoelektronika;</i> studia II stopnia: <i>eksploracja danych i modelowanie interdyscyplinarne,</i> <i>fizyka i technika jądrowa,</i> <i>fizyka medyczna,</i> <i>fizyka zaawansowanych materiałów,</i> <i>optyka stosowana;</i> | |
| Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwentów | Inżynier – studia pierwszego stopnia Magister – studia drugiego stopnia | |
| | Studia stacjonarne | Studia niestacjonarne |
| Liczba studentów kierunku | studia I stopnia: 299; studia II stopnia: 107; | nie dotyczy |
| Liczba godzin zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów na studiach stacjonarnych | studia I stopnia: 2390-2505 godzin; studia II stopnia: 780-840 godzin | |

¹ W zależności od specjalizacji.

3. Ogólna ocena spełnienia kryteriów oceny programowej

| Kryterium | Ocena stopnia spełnienia kryterium ² 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 | wyróżniająca |
| 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 | wyróżniająca |
| Kryterium 6. Umędzynarodowienie 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 | |

² 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. Koncepcja studiów stacjonarnych na ocenianym kierunku modelowo realizuje wybrane cele misji i strategii Politechniki. W szczególności dotyczy to celów: (i) unowocześnienia i poprawy stopnia dopasowania kompetencji absolwentów do potrzeb gospodarczych i społecznych, (ii) dostosowania wymagań programowych do standardów międzynarodowych, (iii) wprowadzenia systemu kształcenia elitarnego powiązanego z badaniami., (iv) Zasadniczy cel działalności Wydziału został odniesiony do upowszechniania i rozwijania wiedzy w zakresie fizyki technicznej i fotoniki i realizowany w działalności badawczej w tej dyscyplinie oraz przez kształcenie studentów pierwszego i drugiego stopnia studiów w zakresie fizyki technicznej. Kwalifikacje uzyskiwane przez absolwentów powinny umożliwiać znajdowanie pracy na krajowym i zagranicznym rynku pracy, m.in. w instytucjach naukowo-badawczych, w jednostkach z obszaru nowoczesnych technologii i technik informacyjnych, w tym działających w obszarze zaplecza naukowego i technicznego współczesnej ochrony zdrowia. Kształcenie prowadzące do takich kwalifikacji powinno być realizowane w rozwijanej ofercie nowoczesnych specjalności. Na studiach I stopnia są to *fizyka komputerowa, materiały i nanostruktury, fizyka medyczna oraz optoelektronika*; na studiach II stopnia – *eksploracja danych i modelowanie interdyscyplinarne, fizyka medyczna, fizyka i technika jądrowa, fizyka zaawansowanych materiałów, optyka stosowana*. Wysoka jakość kształcenia powinna być wspierana badaniami naukowymi w zakresie fizyki i fizyki technicznej oraz pokrewnych dziedzin naukowych, prowadzonymi przez nauczycieli akademickich na poziomie światowym.

Studiach II stopnia mają w pełni zindywidualizowany charakter i odbywają się pod opieką wybranego pracownika naukowego w trybie z indywidualnym opiekunem naukowym.

Działalność naukowo-badawcza nauczycieli akademickich prowadzona jest głównie w dyscyplinie fizyka, z którą większościowo powiązany jest kierunek. W szczególności dotyczy to takich działów fizyki jak optyka, optoelektronika, fotonika, fizyka ciała stałego, fizyka statystyczna, metody obliczeniowe fizyki, fizyka medyczna, fizyka jądrowa. Oferowane specjalności na studiach obu stopni pozostają zatem w ścisłym związku z prowadzonymi badaniami, umożliwiając realizację w pełni kształcenia na studiach o profilu ogólnoakademickim jakimi są studia na ocenianym kierunku

Wzorce i doświadczenia krajowe oraz międzynarodowe właściwe dla kształcenia na kierunkach związanych z fizyką techniczną oddziaływały na program kształcenia dzięki udziałowi jednostki we wspólnym dla czołowych uczelni i instytucji technicznych europejskich programie wymiany studentów ATHENS oraz w programach współpracy z ośrodkami europejskimi badań: Europejskim Laboratorium Badań Jądrowych (CERN,

Szwajcaria) oraz w Zjednoczonym Instytucie Badań Jądrowych (ZIBJ, Rosja), w ramach których studenci kierunku odbywają staże badawcze, biorą udział w prowadzonych tam eksperymentach, wykonują prace dyplomowe. Na koncepcję kształcenia oddziałuje także Rada Pracodawców Wydziału, złożona z przedstawicieli interesariuszy zewnętrznych, ściśle współpracująca z wydziałową komisją programową w zakresie dostosowywania programów studiów oraz tematów prac dyplomowych do zmieniających się potrzeb i oczekiwań jednostek z otoczenia gospodarczo-społecznego.

1.2. Kierunek studiów został poprawnie i zgodnie z odpowiednimi przepisami prawa przyporządkowany do dziedziny nauk fizycznych w dyscyplinie fizyka (dyscyplina wiodąca) z obszaru nauk ścisłych oraz do dziedziny nauk technicznych w dyscyplinie elektronika z obszaru nauk technicznych. Nauczyciele akademicy prowadzący zajęcia związane z dyscypliną fizyka prowadzą badania na wysokim poziomie, o czym świadczy zakwalifikowanie tych badań przez KEJN do kategorii A w grupie oceny nauk ścisłych i Inżynierskich. Prace badawcze są publikowane w czasopiśmie o zasadniczy dla rozwoju fizyki znaczeniu, np.: *International Journal of Nonlinear Sciences and Numerical Simulation*, *Physical Review (A, C, D, E)*, *Physical Review Letters*, *Optics Express*, *Nonlinear Dynamics*, *Materials Characterization*, *Physics Letters B*, *European Physical Journal C*, *Journal of High Energy Physics*, *Scientific Reports*, *Solid State Ionics*, *IEEE Journal of Photovoltaics*, *IEEE Transactions on Electron Devices*, *IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques*. O wysokiej jakości prowadzonych badań świadczą liczne finansowane przez MNiSW, NCN iNCBiR projekty badawcze (37 projektów aktualnie realizowanych), ściśle powiązane jednocześnie z kształceniem studentów ocenianego kierunku. Pracownicy Wydziału uczestniczą w ramach kilku konsorcjów w realizacji wysokonakładowych projektów na rzecz obronności, gospodarki i bezpieczeństwa państwa, np. *Laserowe Systemy Broni Skierowanej Energii*, *Nanostrukturalne światłowody fotoniczne do kilkumodowej propagacji nowej generacji*, *Prognozowanie zagrożeń ekosystemów leśnych poprzez implementację innowacyjnego elektronicznego systemu rozpoznawania zapachów*, *Przestrajalne metamateriały hiperboliczne na potrzeby nowej generacji przyrządów fotonicznych*.

Różnorodność prowadzonych badań służy w istotnym stopniu realizacji programu kształcenia: osiągnięcia naukowe i tematyka badań prowadzących zajęcia nauczycieli akademickich wpływają na wykorzystywanie wyników w projektowaniu programu kształcenia oraz na jego realizację i doskonalenie, szczególnie w zakresie jego ogólnoakademickiego charakteru. Pozwalają projektować unikatowe w skali kraju specjalności studiów, zaś otrzymanywane ich finansowanie umożliwia rozbudowywać i doposażać laboratoria badawcze i naukowo-dydaktyczne w specjalistyczną najnowszą aparaturę. Dzięki temu studenci kierunku mają dostęp w procesie kształcenia oraz przy realizacji prac dyplomowych do wysokiej klasy aparatury naukowo-badawczej w 15 wydziałowych specjalistycznych laboratoriach oraz w 13 laboratoriach należących do innych jednostek organizacyjnych Politechniki oraz instytutów badawczych współpracujących z Wydziałem, położonych na terenie Warszawy i poza nią, zaś prace dyplomowe w zdecydowanej większości dotyczą aktualnych zagadnień i problemów naukowych o znaczeniu poznawczym i aplikacyjnym (11 studentów studiów I stopnia i 44 studiów II stopnia było współautorami publikacji w wymienionych wyżej czasopiśmie naukowych

oraz w materiałach konferencyjnych, 2 studentów jest współautorami przyznanych patentów, 51 studentów studiów I stopnia i 77 studentów studiów II stopnia brało udział w badaniach prowadzonych przez nauczycieli akademickich - byli stypendystami lub zatrudnionymi w projektach badawczych, 4 studentów było kierownikami diamentowych grantów, zaś 2 – wykonawcami takich grantów.

1.3. Program studiów pierwszego stopnia zawiera 56 efektów kształcenia: 20 w zakresie wiedzy, 28 w kategorii umiejętności oraz 8 kompetencji społecznych, powiązanych dwoma obszarami kształcenia: naukami ścisłymi i naukami technicznymi oraz efekty kształcenia prowadzące do uzyskania wszystkich kompetencji inżynierskich. Kwalifikacje uzyskiwane przez absolwentów łączą pogłębioną wiedzę teoretyczną i umiejętności z zakresu fizyki z praktycznymi umiejętnościami analizowania i twórczego podejścia do problemów technicznych w zakresie elektroniki. W trakcie realizacji programu studenci nabywają również gruntowne umiejętności informatyczne oraz istotną wiedzę o materiałach. Do kluczowych efektów kształcenia charakteryzujących absolwenta można zaliczyć m.in.: posiadanie wiedzy z zakresu współczesnej fizyki pozwalającej rozumieć związki pomiędzy koncepcjami, zasadami i teoriami fizyki, nauk technicznych i medycznych, rozwiązywania problemów fizycznych w technice, medycynie oraz innych naukach korzystających z metod fizyki, a także rozumieć pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej. W zakresie umiejętności podstawowe efekty kształcenia związane są z obsługą aparatury przemysłowej, laboratoryjnej i naukowej, zgodnie ze studiowaną specjalnością, właściwym dobrem środowiska programistycznego i języka programowania oraz wykorzystywaniem odpowiednich narzędzi informatycznych i technik komputerowych do wykonywanego zadania. Wśród kompetencji społecznych należy wyróżnić umiejętność pracy indywidualnie i w zespole oraz ważności zachowań profesjonalnych z przestrzeganiem zasad etyki zawodowej oraz poszanowania różnorodności poglądów i kultur. Wszystkie efekty kształcenia są powiązane z co najmniej kilkoma zajęciami lub z grupą zajęć, których treści realizują efekty kształcenia.

Na studiach II stopnia określono 34 efekty kształcenia, w tym 10 w zakresie wiedzy, 18 w kategorii umiejętności oraz 6 kompetencji społecznych w obu obszarach kształcenia, do których został przypisany kierunek. Do kluczowych efektów charakterystycznych dla programu tych studiów należą m.in. wyposażenie studiujących w podbudowaną teoretycznie szeroką i pogłębioną wiedzę w zakresie studiowanej specjalności oraz o tendencjach rozwojowych i najistotniejszych osiągnięciach w tym zakresie, a także umiejętności związane z pozyskiwaniem informacji z literatury, standardów, baz danych, specyfikacji technicznych oraz innych źródeł z umiejętnością integrowania tych informacji, dokonywania ich interpretacji oraz formułowania wniosków i wyczerpująco uzasadnionych opinii. Dodać do tego należy odpowiednie kwalifikacje w zakresie porozumiewania w języku angielskim, powszechnie stosowanym w działalności związanej z fizyką techniczną. Brakuje jednak w programie tych studiów wybranych zajęć realizowanych na specjalnościach w języku angielskim, pogłębiających znajomość specjalistycznego języka obcego.

Wszystkie efekty kształcenia są powiązane z co najmniej kilkoma zajęciami lub z grupą zajęć, których treści realizują efekty kształcenia.

Szczegółowa analiza sformułowanych efektów kształcenia pozwala stwierdzić, że przyjęte przez senat efekty dla obu poziomów studiów na ocenianym kierunku tworzą wzorcowy

program studiów inżynierskich oraz magisterskich w zakresie fizyki technicznej i w stopniu wyróżniającym charakteryzują kwalifikacje uzyskiwane przez absolwentów takich studiów. Zakres merytoryczny efektów jest ściśle powiązany z obszarami nauk ścisłych i nauk technicznych, dziedzinami nauk fizycznych i nauk technicznych oraz dyscyplinami: fizyka i elektronika, fundującymi kształcenie na wiedzy i umiejętnościach w zakresie współczesnej fizyki, zintegrowane w ramach kształcenia specjalistycznego o charakterze inżynierskim, jednoznacznie i nierozdzielnie powiązane z działalnością naukowo-badawczą prowadzoną na Wydziale.

Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron

Opracowana i wdrożona koncepcja kształcenia na kierunku „fizyka techniczna” ma w skali krajowej oryginalny i nowatorski charakter ze względu na doskonałe powiązanie kształcenia w zakresie wiedzy i umiejętności współczesnej fizyki oraz kształcenia specjalistycznego o charakterze inżynierskim z wyróżniającą się działalnością naukowo-badawczą w zakresie fizyki, decydującą o ogólnoakademickim profilu wysokiej próby. Koncepcja ta modelowo realizuje wybrane cele misji i strategii Politechniki i Wydziału, wiążąc jednocześnie jego programy na obu poziomach studiów z dyscyplinami naukowymi fizyka i elektronika. Kwalifikacje osiągnięte przez absolwentów tych studiów pozwalają im skutecznie konkurować krajowym i zagranicznym rynku pracy m.in. w instytucjach naukowo-badawczych, w firmach działających w obszarze nowoczesnych technologii oraz zaplecza naukowego i technicznego ochrony zdrowia.

Należy podkreślić również, że dokonywana jest modyfikacja i doskonalenie koncepcji pod wpływem ewolucji tematyki prowadzonych badań naukowych, co owocuje powstawaniem oferty nowych specjalności, odpowiadającej potrzebom rynku nowoczesnych technologii.

Efekty kształcenia zostały sformułowane w sposób klarowny i zrozumiały dla studentów, co sprzyja skutecznej ich weryfikacji i obiektywnemu ocenianiu.

Dobre praktyki

DP.1.1. Tworzenie nowoczesnych specjalności, powiązanych immanentnie z prowadzonymi w jednostce badaniami naukowymi, odpowiadających jednocześnie na zapotrzebowanie rynku pracy.

DP.1.2. Udział grupy studentów, realizujących program w trybie indywidualnej opieki naukowej, w działalności nauko-badawczej jednostki w ramach systemu opartego na umowach bilateralnych z europejskimi instytucjami naukowymi (np. CERN, ZIBJ).

Zalecenia

Z.1.1. Wprowadzenie do planu studiów II stopnia wszystkich specjalności zajęć realizowanych w języku angielskim, pogłębiających znajomość specjalistycznego języka obcego w zakresie danej specjalności.

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. Stacjonarne studia inżynierskie trwają 7 semestrów, kończąc się złożeniem pracy dyplomowej i egzaminem dyplomowym. Absolwent otrzymuje tytuł inżyniera w jednej z czterech specjalności: *fizyka medyczna, fizyka komputerowa, materiały i nanostruktury, optoelektronika*. Do piątego semestru włącznie studia są jednolite dla wszystkich studentów kierunku. Na początku kolejnego semestru następuje wybór jednej ze specjalności.

Studiom przypisano 210 ECTS. Zajęcia dydaktyczne prowadzone są w standardowych formach: wykładów, ćwiczeń audytoryjnych, laboratoriów i zajęć projektowych. Z analizy obciążeń godzinami kontaktowymi wynika, że około 40% godzin zajęć prowadzonych jest w formie wykładów, a pozostałe 60% przypada na aktywne formy: ćwiczenia audytoryjne, zajęcia w pracowniach i laboratoriach oraz projekty indywidualne i zespołowe, co pozytywnie wpływa na osiągnięcie przez studentów założone efekty kształcenia związane z przygotowaniem zawodowym i inżynierskim.

Studia drugiego stopnia odbywają się według dwu programów, trwających trzy albo cztery semestry. Program studiów 4-semestralnych realizują absolwenci studiów licencjackich „fizyka” i „fizyka techniczna”, uzyskujących w ich trakcie wszystkie wymagane przepisami kwalifikacje inżynierskie. Studia kończą się napisaniem pracy magisterskiej i egzaminem dyplomowym; absolwenci uzyskują tytuł zawodowy magistra inżyniera. Studiom trzyletnim przypisano 90 ECTS, czterosemestralnym 120 ECTS. Analiza godzin kontaktowych pokazuje, że wykłady stanowią 50%-60% liczby wszystkich godzin zajęć w zależności od studiowanej specjalności; resztę godzin obejmują zajęcia praktyczne wyposażające studiujących w kwalifikacje pożądane na rynku pracy. Elastyczny system studiów (z indywidualnym opiekunem naukowym) stwarza szerokie możliwości dostosowania planu studiów do indywidualnych potrzeb i oczekiwań, sprzyja rozwijaniu samodzielności u studentów i stymuluje ich angażowanie się w proces uczenia się. Należy również wspomnieć, o możliwości uczestniczenia w zajęciach *kreatywny semestr projektowy*, realizowanych centralnie, w trakcie których studenci realizują w zespołach 6-8 osobowych zadania projektowe zgłaszane są przez partnerów biznesowych i samorządowych Politechniki. Uczy się uczestników tych zajęć nowoczesnych metod pracy projektowej (*Problem Based Learning* oraz *Design Thinking*): pracy w zespole, zdolności do komunikowania się w prosty i bezpośredni sposób, kreatywności, odwagi, przy jednoczesnym pogłębianiu wiedzy merytorycznej i rozwijaniu innych umiejętności miękkich.

Następstwo zajęć oraz przypisana do nich liczba godzin kontaktowych nie budzą zastrzeżeń: zajęcia są prawidłowo wyodrębnione i zaplanowane w programach i planach studiów na obu ich poziomach.

Program studiów I stopnia przewiduje obowiązkową czterotygodniową praktykę zawodową, której przypisano 6 ECTS; studentów studiów II stopnia obowiązuje dwutygodniowa praktyka, której przypisano 3 ECTS. Czas trwania obu praktyk jest optymalnie dobrany, zaś praktyki są realizowane w miesiącach wakacyjnych. Realizowane efekty kształcenia są jasno sformułowane i spójne z efektami kształcenia określonymi dla studiów obu stopni.

Kształcenie studentów w zakresie znajomości języków obcych odbywa się w ciągu drugiego i trzeciego semestru studiów I stopnia. Na studiach II stopnia nie przewiduje się takiego kształcenia.

Zajęcia do wyboru na studiach I stopnia obejmują wszystkie zajęcia specjalnościowe (każdej przypisano 60 ECTS), co oznacza że stanowią one 28,6% łącznej liczby ECTS. Na studiach II stopnia moduły obieralne stanowią 20-25% łącznej liczby punktów ECTS. W konsekwencji zajęciom obieralnym przypisano mniej niż wymaganemu trzydziestoprocentowemu ich udziałowi w programie. Zajęciom powiązanim z prowadzonymi przez pracowników działu badaniami naukowymi w dziedzinie nauk fizycznych i nauk technicznych, mającymi na celu zdobywanie przez studenta pogłębionej wiedzy oraz umiejętności prowadzenia badań naukowych, przypisano punkty ECTS w wymiarze przekraczającym 50% łącznej liczby ECTS określonych dla programów na obu stopniach studiów, co jest zgodne z odpowiednimi przepisami prawa.

W programach studiów wszystkich specjalności pierwszego i drugiego stopnia liczba ECTS przypisanych zajęciom z obszarów nauk humanistycznych lub nauk społecznych jest nie mniejsza niż 5.

Treści programowe realizujące efekty kształcenia są opisane w kartach zajęć. Nie budzą zastrzeżeń co do trafności doboru i zakresu, wspierając właściwie studiujących. Należy jednak zauważyć, że wśród kart ocenianego kierunku, dostępnych na stronach WWW Politechniki brakuje kilku kart dla zajęć: na studiach I stopnia - *wstęp do fizyki medycznej, anatomia i fizjologia, wprowadzenie do nauk medycznych, podstawy technik obrazowania w medycynie, wstęp do fizyki medycznej* oraz na studiach magisterskich: *biofizyka z elementami biochemii, statystyka w medycynie, tomografia rezonansu magnetycznego, optoelektroniczne metody w diagnostyce medycznej i Tomografia komputerowa*.

2.2. Weryfikacja i sposoby oceniania stopnia osiągnięcia przez studentów założonych efektów kształcenia są określone w kartach opisu zajęć, zawierających nazwę zajęć, nazwisko i imię prowadzącego, poziom kształcenia i nazwę kierunku, semestr i rok kształcenia, przypisaną liczbę punktów ECTS oraz godzin kontaktowych, a także określenie języka w jakim zajęcia są prowadzone, wymagań wstępnych i treściach realizujących efekty kształcenia oraz zalecanej literaturze podstawowej i uzupełniającej. W kartach określono również zasady weryfikacji i stopnia osiągnięcia efektów kształcenia.

Szczegółowe zasady zaliczania i oceniania zajęć określa regulamin studiów. Ogólnie kompetencję weryfikowania stopnia osiągnięcia efektów kształcenia i oceniania zajęć mają nauczyciele akademicy prowadzący zajęcia, wykorzystując oceny: odpowiedzi ustnych i aktywności studenta na zajęciach, sprawdzianów pisemnych, testów oraz sprawozdań z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych, projektów indywidualnych i zespołowych, przygotowanych prezentacji, a także z egzaminów ustnych lub pisemnych. Oceny zrealizowania efektów kształcenia przypisanych i uzyskanych w trakcie odbytej praktyki dokonują, na podstawie raportu studenta, opiekun i pełnomocnik dziekana ds. praktyk. Na

ocenę efektów kształcenia osiągniętych przez studentów w procesie dyplomowania, składają się oceny z: laboratorium przeddyplomowego, seminarium dyplomowego, pracy dyplomowej oraz egzaminu dyplomowego.

Wszystkie tematy prac dyplomowych inżynierskich i magisterskich oraz treści wykonanych prac dyplomowych spełniają stawiane im wymagania jakościowe, a ocenianie i sprawdzanie prac studentów jest bezstronne. Potwierdził to w zasadzie dokonany przegląd wybranych prac dyplomowych; zastrzeżenia dotyczyły nielicznych wyjątków i były związane z jakością niektórych opinii i recenzji. Na wyróżnienie zasługuje powiązanie prac dyplomowych z badaniami naukowymi prowadzonymi w jednostce: w ciągu ostatnich czterech lat 11 studentów studiów I stopnia oraz 44 studentów studiów II stopnia było współautorami artykułów naukowych, natomiast dwóch zostało współautorami przyznanych patentów.

Interesującym rozwiązaniem organizacyjnym są trzy regularne sesje egzaminacyjne w ciągu roku akademickiego: zimowa, letnia i jesienna.

Egzamin dyplomowy na studiach I stopnia składa się z 3 etapów: (i) dyplomant przedstawia w postaci prezentacji główne osiągnięcia pracy, (ii) odpowiada na pytania związane z pracą dyplomową, (iii) odpowiada na jedno pytanie z zakresu podstawowych treści programowych. Egzamin dyplomowy na studiach II stopnia różni się tym, że w jego ostatniej części są zadawane dwa pytania. Ponieważ praca dyplomowa jest oceniana przez opiekuna i recenzenta, a jej ocena stanowi niezależny składnik oceny całościowej studiów, włączenie swoistej „obrony” pracy do egzaminu dyplomowego nie jest właściwe: egzamin dyplomowy powinien umożliwić komisji egzaminacyjnej ocenę osiągnięcia kluczowych dla programu efektów kształcenia poprzez zadanie większej liczby z nimi związanych pytań. (W praktyce wielu ośrodków akademickich liczba pytań egzaminu dyplomowego wynosi 3-5). Przegląd ogłoszonych zagadnień do egzaminu dyplomowego *na studiach I stopnia wskazuje, że zawiera on 15 pytań, co w bardzo ograniczonym zakresie odpowiada wiedzy i umiejętnościom określonym w programie tych studiów; pominięte zostały zagadnienia odnoszące się do studiowanej specjalności. Ponadto porównanie zagadnień z tej listy z podobnym wykazem na studiach II stopnia wykazuje dużą zbieżność między tymi pytaniami. Ponadto pominięto istotne zagadnienia z zakresu 3 specjalności (z 5): eksploracja danych i modelowania interdyscyplinarnego, materiały i nanostruktury, optyka stosowana.*

- 2.3. Zasady przyjęć na studia, w tym limity miejsc na poszczególne kierunki oraz terminy rozpoczęcia i zakończenia rekrutacji zawiera coroczna uchwała rekrutacyjna senatu. Kwalifikacja kandydata na studia pierwszego stopnia następuje po wyliczeniu wskaźnika rekrutacyjnego, wartość którego ustala się biorąc po uwagę oceny na świadectwie maturalnym z matematyki, z przedmiotu do wyboru oraz z języka obcego z odpowiednimi wagami (dla matematyki – 1,0; dla języka obcego – 0,25, oraz dla przedmiotów do wyboru: dla fizyki – 1,0, chemii i biologii – 0,5, informatyki – 0,75). Z pominięciem procedury kwalifikacyjnej przyjmowani są laureaci i finaliści olimpiad przedmiotowych oraz laureaci konkursów fizycznych (listę konkursów określa senat). Zasady przyjęć na stacjonarne studia drugiego stopnia na oceniany kierunek obejmują kandydatów posiadających pożądane kwalifikacje (ukończenie studiów I stopnia na kierunkach określonych przez radę wydziału) i zakwalifikowanych w postępowaniu przed wydziałową komisją rekrutacyjną.

Zasady przyjmowania kandydatów na studia w trybie potwierdzenia efektów uczenia się określił senat w uchwale z 20 maja 2015. W limicie przyjęć określa się liczbę miejsc dla

kandydatów na studia stacjonarne przyjmowanych w trybie potwierdzania efektów uczenia się (po 10 osób na studia I i II stopnia na ocenianym kierunku). Warto podkreślić, że wskaźnik rekrutacyjny przyjmowanych kandydatów wzrósł o 20% w ciągu ostatnich 4 lat: wzrost od wartości 105 pkt. w 2014 r. do wartości 120 pkt. w 2018 r.

Stosowane procedury rekrutacyjne oraz kryteria postępowania kwalifikacyjnego zapewniają równość szans wszystkim grupom kandydatów zainteresowanych podjęciem studiów na ocenianym kierunku. Pełne, aktualne i zrozumiałe informacje dla kandydatów są publicznie dostępne na stronach WWW uczelni i Wydziału.

Zaliczanie etapów kształcenia: semestrów i lat studiów szczegółowo określa regulamin studiów. System opiera się na sprawdzaniu i ocenie osiągnięcia efektów uczenia się poszczególnych zajęć/grup zajęć, których wymagania, zasady i sposoby są opisywane z uwzględnieniem specyfiki zajęć w karcie opisu zajęć. Dodatkowo każdy prowadzący zajęcia dydaktyczne jest zobligowany do sformułowania zasad zaliczenia przedmiotu na pierwszych zajęciach. Stopień osiągnięcia efektów uczenia się dokonywany dla każdego zajęcia w sposób ciągły z wykorzystaniem odpowiednio dobranych do charakteru zajęć form. Są nimi: okresowe sprawdziany i kolokwia, ocena bieżącej aktywności na zajęciach, ocena wystąpień ustnych, pisemnych opracowań, projektów indywidualnych i zespołowych. Stosuje się standardową skalę ocen: bdb, db+, db, dst+, dst, ndst.

Zasady dyplomowania w powiązaniu z efektami kształcenia zakładanymi dla ocenianego kierunku zostały określone poprawnie. W wydziałowym regulaminie określono działania i warunki zaliczenia etapów dyplomowania dotyczące zgłaszania tematów prac dyplomowych, publikowania list tematów prac dyplomowych zaakceptowanych przez radę wydziału, powiązanych z działalnością naukowo-badawczą prowadzoną przez nauczycieli akademickich Wydziału, terminów wybierania tematów przez studentów, okresów wykonywania i składania w dziekanacie prac przez studentów, recenzowania prac, organizacji ustnego egzaminu. W przypadku prac dyplomowych realizowanych w instytucjach zewnętrznych powoływany jest kierujący pracą będący pracownikiem Wydziału. Jego zadaniem jest sprawdzenie, czy instytucja posiada infrastrukturę niezbędną do przeprowadzenia zaplanowanych badań. Informacja taka jest weryfikowana w momencie zgłaszania tematu pracy, a dokładniej przy jego ocenie przez komisję ds. programowych. Wszelkie wątpliwości dotyczące możliwości realizacji pracy dyplomowej z wykorzystaniem infrastruktury dostępnej w instytucji zewnętrznej są wyjaśniane przed zatwierdzeniem tematu pracy dyplomowej przez radę wydziału.

Zasady, warunki i tryb potwierdzania efektów uczenia się uzyskanych poza szkolnictwem wyższym określają odpowiednie przepisy uczelniane.

Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron

Program studiów realizuje w pełni założoną koncepcję kształcenia. Uwzględnia w sposób wyróżniający specyfikę kształcenia o charakterze inżynierskim na kierunku powiązanim z dyscypliną fizyka. Treści programowe są właściwie powiązane z zakładanymi efektami kształcenia i uwzględniają aktualny stan wiedzy w dyscyplinie wiodącej oraz uzupełniającej. Program i plan studiów oraz formy i organizacja zajęć, a także czas trwania kształcenia i szacowane nakłady pracy studentów umożliwiają

osiągnięcie wszystkich określonych w programie efektów kształcenia. System weryfikacji osiągnięcia tych efektów nie budzi zastrzeżeń: jest rzetelny oraz sprawiedliwy. Analiza założonych efektów kształcenia oraz programów na studiach obu stopni, a także kart opisu zajęć pozwalają stwierdzić, że program studiów na unikatową strukturę prowadzącą do uzyskania kompetencji uzyskiwanych przez absolwentów wynikających z właściwego doboru treści związanych z wiedzą i metodami badawczymi współczesnej fizyki z jednoczesnym kształceniem o specjalizacyjnym odpowiadającym na potrzeby rynku pracy.

Mocną stroną efektywnego kształcenia na ocenianym kierunku jest opracowanie i wdrożenie obiektywnych, przejrzystych i sprzyjających doborowi właściwych kandydatów kryteriów przyjęć na studia. Procedura zapewnia dokonywanie naboru osób z kwalifikacjami sprzyjającymi osiągnięciu przez studentów w trakcie kształcenia założonych celów i efektów kształcenia (w ciągu ostatnich czterech lat minimum kwalifikacyjne przyjmowanych kandydatów wzrosło około 20%).

Dobre praktyki

DP.2.1. Angażowanie studentów w działalność naukowo-badawczą prowadzoną przez nauczycieli akademickich Wydziału, zwłaszcza w okresie wykonywania prac dyplomowych, co umożliwia wybitnie wspiera realizację efektów kształcenia związanych z przygotowaniem studentów do prowadzenia badań na studiach inżynierskich, natomiast studentów studiów II stopnia do udziału w badaniach.

DP.2.2. Profilowanie programów w ramach prowadzonych powiązanych silnie z aktualnymi potrzebami rynku pracy specjalności.

DP.2.3. Wypracowane zasad rekrutacji kandydatów na studia inżynierskie i magisterskie sprzyjających przyjmowaniu na studia osób z kwalifikacjami gwarantującymi większą efektywność studiowania na ocenianym kierunku.

Zalecenia

Z.2.1. Uzupełnić program studiów II stopnia zajęciami obieralnymi tak, by przypisana im liczba punktów ECTS stanowiła co najmniej 30% łącznej liczby ECTS programu.

Z.2.2. Wprowadzić do planu studiów II stopnia na poszczególnych specjalnościach zajęcia odbywane w języku angielskim, pogłębiające znajomość specjalistycznego języka obcego.

Z.2.3. Opracować nową listę zagadnień na egzaminy dyplomowe lepiej odzwierciedlającą kwalifikacje uzyskiwane w trakcie kształcenia, uzupełnioną o efekty kształcenia realizowane na specjalnościach.

Z.2.4. Uzupełnić opis programów o brakujące karty zajęć.

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 osiągane 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 wewnątrzuczelnianych, modyfikacji wynikających z realizacji procesów doskonalenia, procedury i procesy projakościowe 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 akademicki 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 drugiego 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 stronie 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 Fizyki zatrudnionych jest 110 nauczycieli akademickich, w tym 13 z tytułem naukowym, 22 ze stopniem naukowym doktora habilitowanego oraz 62 ze stopniem naukowym doktora. W kształceniu 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 prowadzą 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.
- W prestiżowym rankingu studiów inżynierskich prowadzonym przez wydawnictwo Perspektywy, dotyczącym jakości kształcenia, kierunek „fizyka techniczna” został uznany w 2018 r. za najlepszy w Polsce.
- 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 konkursów 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 „fizyka techniczna”, 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

Współpracy wyróżniający charakter nadają porozumienia z zagranicznymi europejskimi i amerykańskimi instytutami badawczymi: Zjednoczonym Instytutem Badań Jądrowych (ZIBJ) w Dubnej (Rosja), Europejskim Centrum Badań Nuklearnych (CERN) w Genewie (Szwajcaria). Np. realizowany z ZIBJ program "Team for the Future of NICA" umożliwia studentom ocenianego kierunku odbywanie 3-miesięcznych (lub dłuższych) praktyk badawczych związanych z udziałem w realizacji eksperymentów z zakresu fizyki jądrowej. Podobnie w CERN studenci biorą udział w eksperymentach fizyki wysokich energii (ALICE). W ramach tych praktyk studenci pracując w ogromnych międzynarodowych zespołach badawczych (od kilkuset do ponad tysiąca osób) zapoznają się nie tylko z metodami i wiedzą odnoszącymi się do

najnowszej fizyki, ale jednocześnie poznają zasady organizacji i udziału w zespołowych badaniach naukowych realizowanych w szerokiej międzynarodowej współpracy.

Rolę nie do przecenienia 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.: *CIM-mes Projekt sp. z o. o.*, *Comarch S.A.*, *Fluence sp. z o. o.*, *Gemius S.A.*, *Globema sp. z o. o.*, *IASON sp. z o. o.*, *Ilabo sp. z o. o.*, *Instytut Optyki Stosowanej im. Prof. Maksymiliana Pluty*, *InPhoTech*, *Intel Technology Poland*, *Intelclinic Inc. Delaware Corporation*, *ITechnologies Judyta Salamon*, *Klaudiusz Kelner RECCELL*, *Mazowiecki Szpital Bródnowski w Warszawie Sp. z o. o.*, *Medicover Sp. z o. o.*

Wydział realizuje również bogatą współpracę z instytucjami, które oprócz działalności naukowej prowadzą działalność gospodarczą: *CERN*, *Interdyscyplinarne Centrum Modelowania Matematycznego i Komputerowego Uniwersytetu Warszawskiego*, *Instytut "Pomnik – Centrum Zdrowia Dziecka"*, *Instytut Biocybernetyki i Inżynierii Biomedycznej im. Macieja Nałęcz*, *Polskiej Akademii Nauk*, *Instytut Chemii Fizycznej PAN*, *Instytut Chemii Fizycznej Polskiej Akademii Nauk Centrum Laserowe*, *Instytut Fizyki Doświadczalnej Uniwersytetu Warszawskiego*, *Instytut Fizyki PAN*, *Instytut Fizyki Plazmy i Laserowej Mikrosyntezy im. Sylwestra Kaliskiego*, *Instytut Medycyny Doświadczalnej i Klinicznej PAN*, *Instytut Podstawowych Problemów Techniki PAN*, *Instytut Sportu - Państwowy Instytut Badawczy*, *Instytut Techniczny Wojsk Lotniczych*, *Instytut Technologii Materiałów Elektronicznych*, *Instytut Wysokich Ciśnień PAN*.

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 studenckich staży naukowych i praktyk badawczych w polskich i zagranicznych, prowadzących badania w najnowszej fizyce instytutach naukowo-badawczych;*
- 3. realizacja prac dyplomowych o charakterze badawczym w CERN i ZIBJ;*
- 4. realizacja prac dyplomowych na potrzeby firm z otoczenia społeczno-gospodarczego.*
- 5. udział przedstawicieli interesariuszy zewnętrznych w realizacji programu kształcenia oraz jego dostosowywaniu do potrzeb regionalnego rynku pracy;*
- 6. wykorzystanie specjalistycznych, zaawansowanych technologicznie laboratoriów podmiotów współpracujących z Wydziałem w procesie kształcenia.*

Skala i różnorodność wymienionych wyżej przedsięwzięć i działań w ramach współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym zasługują na wyróżnienie.

Dobre praktyki

DP.5.1. System staży i praktyk badawczych w fizycznych laboratoriach światowych umożliwiający studentom udział w pracach badawczych prowadzonych przez międzynarodowe zespoły w zakresie najnowszej fizyki.

Zalecenia

Nie sformułowano.

Kryterium 6. Umiędzynarodowienie procesu kształcenia

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 6

Studenci kierunku 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 oraz na zagraniczne praktyki wakacyjne. Studenci mają możliwość wyboru języka realizacji zajęć w przypadku kilku zajęć na specjalizacjach. Wydział nie posiada w ofercie studiów realizacji całego programu prowadzonego w języku angielskim, mimo kadry nauczycieli akademickich oraz infrastruktury dydaktycznej w pełni przygotowanych do takiego zadania.

Wydział aktywnie uczestniczy w programach służących mobilności międzynarodowej studentów i wykładowców, w tym w szerokim zakresie w ramach programów Erasmus+ i ATHENS oraz bilateralnych umów o współpracy (studenci mogą realizować pobyt trwający 3 miesiące-1 rok w jednej z 22 uczelni, z którymi Wydział ma aktualne umowy o współpracy). W ramach programu Erasmus+ studenci mają również możliwość realizowania co najmniej dwumiesięcznych praktyk zagranicznych w firmach i instytutach oraz uczelniach wyższych posiadających Erasmus Charter for Higher Education. Kwalifikacja kandydatów na wyjazdy i praktyki odbywa się na Wydziale i przeprowadzana jest przez wydziałowego pełnomocnika ds. Programu Erasmus+. W latach 2012–2018 z mobilności skorzystało 16 studentów kierunku; na Wydziale przyjęto 7 studentów z zagranicy. Dodatkowo zajęcia prowadziło dwu wykładowców z uczelni partnerskich. Jednocześnie z praktyk zagranicznych Erasmus+ skorzystało 8 studentów kierunku.

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 uczestniczyło 11 studentów ocenianego kierunku.

W ramach porozumienia z ZIBJ utworzono program trzymiesięcznych lub dłuższych praktyk badawczych "Team for the Future of NICA". W 2017 roku w programie uczestniczyło 11 studentów, a w roku 2018 – 13 studentów. Analogiczny program jest realizowany w CERN.

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 grantów międzynarodowych. Okazją to takiej aktywności są również własne projekty badawcze, realizowane we współpracy z partnerem zagranicznym. Wydział organizuje również wykłady zapraszanych zagranicznych profesorów wizytujących.

Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron

Mocną stroną kształcenia na ocenianym kierunku jest oferta mobilności międzynarodowej studentów, oparta na różnorodnych jej formach: program europejski Erasmus+, program europejskiej wymiany studentów uczelni technicznych ATHENA, porozumienia bilateralne promujące udział studentów kierunku w działalności badawczej instytucji partnerskich, staże wakacyjne zagraniczne. Pewne zastrzeżenia nasuwa niska liczba uczestników tych programów w porównaniu do liczy studiujących oraz jeszcze mniejsza liczba uczestników z ośrodków zagranicznych, co zawęża oddziaływanie takiej aktywności na realizację programu kształcenia.

W przypadku wybranych zajęć, głównie specjalizacyjnych, studenci mają możliwość wyboru języka angielskiego jako języka wykładowego.

Wydział nie ma oferty studiów na kierunku „fizyka techniczna” prowadzonych w całości po języku angielskim, skierowanych przede wszystkim do kandydatów zagranicznych, mimo odpowiedniego potencjału w tym zakresie kadry nauczającej i wysoko ocenianej infrastruktury dydaktycznej.

Dobre praktyki

DP.6.1. Oferta mobilności międzynarodowej studentów w zróżnicowanych jej formach: program europejski Erasmus+, program europejskiej wymiany studentów uczelni technicznych ATHENA, porozumienia bilateralne z uczelniami partnerskimi, porozumieniach z międzynarodowymi instytutami badawczymi promujące udział studentów kierunku w działalności badawczej instytucji partnerskich, studenckie zagraniczne staże wakacyjne wykorzystywane do realizacji prac dyplomowych.

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 mossbauerowski, 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 Centralnym Laboratorium Ochrony Radiologicznej lub 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 bibliotecznych, 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 grożących 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 „fizyka techniczna”. 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: CAMAK, Fizyków oraz Fizyków Medycznych w Radioterapii. Przykładem takiej aktywności jest realizacja przez Koło Naukowe Fizyków projektu „Budowa radaru do pomiarów obiektów na niskiej orbicie okołoziemskiej (LEO)”, w wyniku czego członkowie opublikowali dwa artykuły oraz uczestniczyli w konferencjach: SPSympo-2017 (Jachranka), Microwave and Radar Week 2018 (Poznań). Działalność kół wspiera opieka wyznaczonych przez władze Wydziału nauczycieli akademickich. Należy dodać, że aktywność kół naukowych sprzyja realizacji efektów kształcenia kierunku o profilu ogólnoakademickim, jakim jest „fizyka techniczna”. 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 procedurami 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: bezpośrednie rozmowy z dziekanem 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 osiągania 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.

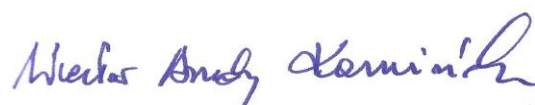
Zalecenia

Z.8.1. Przedstawiać organom wydziałowego samorządu studenckiego zbiorcze wyniki badania ankietowego zajęć oraz efekty działań podjętych w przypadku krytycznych ocen.

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

6 września 2007 r. Prezydium PKA wydało pozytywną ocenę programową jakości kształcenia na kierunku „fizyka techniczna”. Uchwała nie zawierała żadnych zaleceń.

| Zalecenie | Charakterystyka działań doskonalących oraz ocena ich skuteczności |
|--------------|---|
| Nie dotyczy. | Nie dotyczy. |



(Wiesław Andrzej Kamiński)

Załączniki:

Załącznik nr 1. Podstawa prawna oceny jakości kształcenia

1. Ustawa z dnia 27 lipca 2005 r. Prawo o szkolnictwie wyższym (Dz. U. z 2017 r. poz. 2183, z późn. zm.);
2. Ustawa z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. Nr 65, poz. 595 z późn. zm.);
3. Ustawa z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (Dz. U. z 2016 r. poz. 64).
4. Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 20 września 2016 r. w sprawie ogólnych kryteriów oceny programowej (Dz. U. z 2016 r. poz. 1529);
5. Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 26 września 2016 r. w sprawie warunków prowadzenia studiów (Dz. U. z 2016 r. poz. 1596 z późn. zm.);
6. Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 26 września 2016 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji typowych dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego po uzyskaniu kwalifikacji pełnej na poziomie 4 – poziomy 6-8 (Dz. U. z 2016 r. poz. 1594);
7. Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 8 sierpnia 2011 r. w sprawie obszarów wiedzy, dziedzin nauki i sztuki oraz dyscyplin naukowych i artystycznych (Dz. U. Nr 179, poz. 1065);
8. Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 2 listopada 2011 r. w sprawie Krajowych Ram Kwalifikacji dla Szkolnictwa Wyższego (Dz. U. Nr 253, poz. 1520);
9. Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 10 lutego 2017 r. w sprawie tytułów zawodowych nadawanych absolwentom studiów, warunków wydawania oraz niezbędnych elementów dyplomów ukończenia studiów i świadectw ukończenia studiów podyplomowych oraz wzoru suplementu do dyplomu (Dz. U. z 2017 r. poz. 279);
10. Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 16 września 2016 r. w sprawie dokumentacji przebiegu studiów (Dz. U. z 2016 r. poz. 1554);
11. Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 25 września 2014 r. w sprawie warunków, jakim muszą odpowiadać postanowienia regulaminu studiów w uczelniach (Dz. U. z 2014 r. poz. 1302);
12. Statut Polskiej Komisji Akredytacyjnej przyjęty uchwałą Nr 3/2016 Polskiej Komisji Akredytacyjnej z dnia 29 listopada 2016 r. w sprawie statutu Polskiej Komisji Akredytacyjnej;
13. Uchwała Nr 2/2017 Prezydium Polskiej Komisji Akredytacyjnej z dnia 12 stycznia 2017 r. w sprawie zasad przeprowadzania wizytacji przy dokonywaniu oceny programowej.

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

A. Harmonogram

czwartek, 21 lutego 2019 r.:

- 7:30-8:30 – spotkanie ZO, omówienie uwag do raportu samooceny i planu wizytacji;
- 8:30-9:00 – spotkanie z władzami uczelni oraz Wydziału; przedstawienie szczegółowego harmonogramu wizytacji; zapoznanie się z najistotniejszymi problemami dotyczącymi roli jaką władze przypisują kierunkowi w rozwoju uczelni/Wydziału;
- 9:00-10:00 – prace ZO;
- 10:00-10:30 – spotkanie ze zespołem przygotowującym raport samooceny;
- 10:00-11:00 – spotkanie z koordynatorem ds. osób niepełnosprawnych; spotkanie z przedstawicielami biura karier; spotkanie z przedstawicielami ds. współpracy międzynarodowej i programów europejskich;
- 10:00-11:00 – spotkanie ze studentami ocenianego kierunku studiów;
- 11:00-11:30 – spotkanie z przedstawicielami ds. współpracy międzynarodowej i programów europejskich;
- 11:30-12:00 – spotkanie z przedstawicielami samorządu studenckiego oraz z przedstawicielami studenckiego ruchu naukowego;
- 12:00-13:00 – spotkanie z kadrami prowadzącą zajęcia dydaktyczne na ocenianym kierunku studiów;
- 13:00-13:30 – spotkanie z opiekunami praktyk studenckich;
- 13:30-14:30 – spotkanie z osobami odpowiedzialnymi za funkcjonowanie wewnętrznego systemu zapewniania jakości kształcenia;
- 16:00 – 16:30 – podsumowanie pierwszego dnia wizytacji.

piątek, 4 stycznia 2019 r.:

- 8:15-14:00 – prace ZO (ocena prac dyplomowych i przejściowych, hospitacje zajęć);
- 9:00-10:30 – wizytacja bazy dydaktycznej, uczelnianej i pozauczelnianej wykorzystywanej do realizacji zajęć ze szczególnym uwzględnieniem bazy naukowej oraz wizyta w bibliotece;
- 9:00-10:00 – spotkanie z osobami reprezentującymi otoczenia społeczno- gospodarcze;
- 14:30-15:00 – podsumowanie wizytacji przez ekspertów odpowiedzialnych za ocenę poszczególnych kryteriów; przedstawienia wstępnych uwag i zaleceń;
- 15:00-15:30 – spotkanie końcowe z władzami Politechniki i Wydziału: podsumowanie wizytacji i przekazanie wstępnych ocen, wniosków i zaleceń.

B. Podział zadań

- 1. W. Grądzki:** współudział w ocenie kryterium 2 (praktyki programowe); ocena kryterium 5 (współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym w procesie kształcenia);
- 2. W. A. Kamiński:** współudział w ocenie kryterium 1.; pkt. 5 (ocena dostosowania się jednostki do zaleceń z ostatniej oceny PKA); załącznik nr 2 (podział zadań pomiędzy

członków ZO); załącznik nr 7 (informacja o hospitowanych zajęciach i ich ocena); całościowa redakcja merytoryczna i formalna raportu.

3. **E. Lasota-Belżek:** przygotowanie raportu wstępnego; ustalenie szczegółowego harmonogramu wizytacji; pkt.1 (informacja o wizytacji i jej przebiegu); pkt. 2 (podstawowe informacje o programie kształcenia); ocena kryterium 3; załącznik nr 1 (podstawa prawna oceny jakości kształcenia); załącznik nr 2 (szczegółowy harmonogram przeprowadzonej wizytacji); przygotowanie protokołu ze spotkań ZO.
4. **W. Salejda:** ocena kryterium 1. (koncepcja kształcenia); ocena kryterium 2. (program kształcenia); współocena kryterium 8. (opieka nad studentami oraz wsparcie w procesie uczenia się i osiągnięcia efektów kształcenia); ocena wybranych prac etapowych i dyplomowych; załącznik nr 6 (wykaz modułów zajęć, których obsada zajęć jest nieprawidłowa); załącznik nr 7 (informacja o hospitowanych zajęciach i ich ocena).
5. **D. Strojny:** współudział w ocenie kryterium 8 (opieka nad studentami oraz wsparcie w procesie uczenia się i osiągnięcia efektów kształcenia).
6. **E. Wolarz:** ocena kryterium 4 (kadra prowadząca proces kształcenia); kryterium 6. (umiędzynarodowienie procesu kształcenia); ocena kryterium 7. (infrastruktura i zasoby biblioteczne wykorzystywane w procesie kształcenia)); ocena wybranych prac etapowych i dyplomowych; załącznik nr 7 (informacja o hospitowanych zajęciach i ich ocena).

Załącznik nr 3. Ocena wybranych prac etapowych i dyplomowych

Część I - ocena losowo wybranych prac etapowych

1.

| | |
|--|--|
| nazwa grupy zajęciowej/imię i nazwisko studenta/ | <i>mechanika</i> – wykład, ćwiczenia/ Ernest Bugała |
| Data na dokumentacji | Rok akademicki 2018/2019, semestr zimowy (Na pracy egzaminacyjnej brakuje daty egzaminu, natomiast na protokole widnieje data 8.02.2019 r.) |
| Poziom kształcenia (studia pierwszego/drugiego stopnia) Forma studiów (stacjonarne/niestacjonarne) | studia pierwszego stopnia/stacjonarne |
| Kierunek/specjalność/semestr | „fizyka techniczna”/semestr 3. |
| Tytuł dokumentu | praca egzaminacyjna (część teoretyczna, część zadaniowa) |
| Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko prowadzącego zajęcia/egzaminatora oraz wystawiona ocena | dr hab. inż. Michał Wilczyński/3,0 |
| Ocena | Wystawiono punktację cząstkową za 4 zadania z części teoretycznej i 3 zadania z części ćwiczeniowej. Końcowy wynik wynika ze zsumowania punktów. Praca została oceniona poprawnie. |

2.

| | |
|--|--|
| nazwa grupy zajęciowej/imię i nazwisko studenta/ | Laboratorium <i>fizyka 1</i> Mirela Graczyk, Łukasz Kordek |
| Data na dokumentacji | Rok akademicki 2017/2018, semestr letni (29.05.2018 r.) |
| Poziom kształcenia (studia pierwszego/drugiego stopnia) Forma studiów (stacjonarne/niestacjonarne) | studia pierwszego stopnia/stacjonarne |
| Kierunek/specjalność/semestr | „fizyka techniczna/semestr 2. |
| Tytuł dokumentu | Sprawozdanie z wykonania ćwiczenia laboratoryjnego „Pomiar długości fali świetlnej za pomocą siatki dyfrakcyjnej i spektrometru” |
| Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko prowadzącego zajęcia/egzaminatora oraz wystawiona ocena | dr inż. Robert Rutkowski brak oceny z przygotowania, brak oceny za sprawozdanie/4,0 (ocena końcowa) |
| Ocena | Sposób oceniania niejasny. W sprawozdaniu nie podano informacji formalnych (nazwy przedmiotu, roku studiów, semestru). Praca zawiera wyniki pomiaru kąta ugięcia dla różnych rzędów siatki. Brak analizy błędów pomiarowych. Ćwiczenie na elementarnym poziomie. Brak wyodrębnionej oceny za wykonanie sprawozdania nie pozwala stwierdzić, w jakim stopniu poszczególne składniki (poziom wiedzy studentów niezbędnej do wykonania ćwiczenia oraz jakość sprawozdania) wpływają na ocenę końcową. |

3.

| | |
|---|--|
| Imię/-ona i nazwisko/-a studenta/-ów | Daria Radomska, Dominik Przybyła |
| Data (na raporcie) | 28.11.2018 |
| Poziom kształcenia (studia pierwszego/drugiego stopnia/ jednolite studia magisterskie) Forma studiów (stacjonarne/niestacjonarne) | studia I stopnia/stacjonarne |
| Kierunek/specjalność | „fizyka techniczna”/optoelektronika |
| Tytuł ćwiczenia/zadania/pytania egzaminacyjnego itp. | Zajęcia laboratoryjne w <i>Laboratorium Optyki falowej</i> |
| Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko opiekuna/zaliczającego oraz wystawiona ocena | Mgr inż. Joanna Starobrat |
| Uwagi dotyczące: (i) metody lub techniki i treści oraz ich odniesienia do modułowych efektów kształcenia, (ii) zawartości merytorycznej sprawozdania, (iii) metod i zakresu analizy wyników, (iv) uwag opiekuna/prowadzącego zajęcia, (v) | Metody oceny oraz treści zagadnień sprawozdania z zajęć laboratoryjnych są zgodne i odnoszą się do modułowych treści określonych szczegółowo w karcie przedmiotu dostępnej na stronie https://ects.coi.pw.edu.pl/menu3/view2/idPrzedmiot/845122 . W raporcie wymienione są etapy pomiarów: |

| | |
|--|---|
| zasadności wystawionej oceny przez prowadzącego. | złożenie układu, wyniki pomiarów w bardzo czytelnych tabelach z podanymi niepewnościami pomiarowymi i na zaprezentowanych wykresach, zaprezentowana jest analiza otrzymanych rezultatów. Raport zawiera wnioski studentów. Brak jest jakichkolwiek uwag prowadzącego zajęcia, co ujemnie wpływa na rzetelność oceny. Sprawozdanie ocenione na 5. Nie zamieszczono żadnych dodatkowych pisemnych uwag odnoszących się do uzasadnienia wystawionej oceny. |
| | |

4.

| | |
|--|--|
| Imię/-ona i nazwisko/-a studenta/-ów | Ewa Kwiatkowska |
| Data (na raporcie) | Brak daty na kartkówkach |
| Poziom kształcenia (studia pierwszego/drugiego stopnia/ jednolite studia magisterskie) Forma studiów (stacjonarne/niestacjonarne) | studia I stopnia/stacjonarne |
| Kierunek/specjalność | „fizyka techniczna”/pierwszy semestr bez specjalności |
| Tytuł ćwiczenia/zadania/pytania egzaminacyjnego itp. | Zajęcia laboratoryjne do kursu <i>podstawy technologii informacyjnej</i> |
| Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko opiekuna/zaliczającego oraz wystawiona ocena | dr inż. Marzena Sala-Tefelska |
| Uwagi dotyczące: (i) metody lub techniki i treści oraz ich odniesienia do modułowych efektów kształcenia, (ii) zawartości merytorycznej sprawozdania, (iii) metod i zakresu analizy wyników, (iv) uwag opiekuna/prowadzącego zajęcia, (v) zasadności wystawionej oceny przez prowadzącego. | Metody oceny oraz treści zagadnień z kartkówki są zgodne i odnoszą się do modułowych treści określonych szczegółowo w karcie przedmiotu dostępnej na stronie (https://ects.coi.pw.edu.pl/menu3/view2/idPrzedmiot/845074). Przykładowe pytania z losowo wybranej kartkówki: <ol style="list-style-type: none"> 1. Proszę podać wzór na Rozkład Gaussa. 2. Jaka funkcja w Gnumeric’u wyznacza odchylenie standardowe rozkładu (pojedynczego pomiaru). 3. Proszę podać nazwę funkcji Gnumerica, która stosuje metodę najmniejszego kwadratu. 4. Proszę podać nazwę funkcji Gnumerica, która wyznacza średnią arytmetyczną. 5. Proszę podać nazwę funkcji Gnumerica, która zwraca gęstość prawdopodobieństwa rozkładu Gaussa. <p>Ocena nauczyciela akademickiego: 3,0 ze wskazaniem uzasadnień i punktów za poszczególne odpowiedzi.</p> |

5.

| | |
|--------------------------------------|------------------|
| Imię/-ona i nazwisko/-a studenta/-ów | Aleksander Cuper |
| Data (na raporcie) | 4 stycznia 2019 |
| Poziom kształcenia | |

| | |
|--|--|
| (studia pierwszego/drugiego stopnia/ jednolite studia magisterskie) Forma studiów (stacjonarne/niestacjonarne) | studia I stopnia/stacjonarne |
| Kierunek/specjalność | „fizyka techniczna”/semestr 3 |
| Tytuł ćwiczenia/zadania/pytania egzaminacyjnego itp. | Kolokwium pisemne poprawkowe do zajęć <i>mechanika</i> |
| Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko opiekuna/zaliczającego oraz wystawiona ocena | dr hab. inż. Michał Wilczyński |
| Uwagi dotyczące: (i) metody lub techniki i treści oraz ich odniesienia do modułowych efektów kształcenia, (ii) zawartości merytorycznej sprawozdania, (iii) metod i zakresu analizy wyników, (iv) uwag opiekuna/prowadzącego zajęcia, (v) zasadności wystawionej oceny przez prowadzącego. | W pełni właściwa metoda i zakres weryfikacji wiedzy i umiejętności studentów. Treść kolokwium zgodna z przedmiotowymi efektami sformułowanymi w karcie przedmiotu dostępnej studentom na stronie https://ects.coi.pw.edu.pl/menu3/view2/idPrzedmiot/845086 . Student otrzymał kartkę formatu A-4 z wydrukowanymi, czytelnie 3 problemami z podanymi dla każdego zagadnienia punktami. Zadania dotyczyły: 1) Dynamiki ruchu punktu materialnego w polu centralnym we współrzędnych biegunowych. Należało wyznaczyć zależność kąta biegunowego od czasu i pokazać, że siła zależy od r w podany sposób. 2) Dynamiki ciała poruszającego się w płaszczyźnie pod działaniem siły o podanych składowych. Należało rozwiązać zadanie za pomocą zasady d'Alemberta. 3. Zadanie polegało na znalezieniu funkcji Lagrange'a, wyprowadzeniu równań Lagrange'a II rodzaju oraz wyznaczeniu kinematyki ciała poruszającego się w opisany w treści zagadnienia po obracającej się powierzchni stożkowej. Prowadzący podczas sprawdzania kolokwium zamieścił komentarz do każdej odpowiedzi, punktując poszczególne części rozwiązań. W rozwiązaniu studenta – bardzo obszernym – zad. 1., po wskazaniu błędu nie weryfikowano i nie oceniano dalszego rozwiązania. Podobnie postąpiono z rozwiązaniem zad. 3. Wysoki poziom merytoryczny zagadnień kolokwium poprawkowego, wystawiona ocena 3,0 w pełni zasadna i obiektywna. |

Część II - ocena losowo wybranych dyplomowych

1.

| | |
|---|--|
| Imię i nazwisko absolwenta (numer albumu) | Marek Kowaluk/245431 |
| Poziom kształcenia (studia pierwszego/drugiego stopnia/ jednolite magisterskie) Forma (stacjonarne/niestacjonarne) | studia pierwszego stopnia/stacjonarne |
| Kierunek / specjalność | „fizyka techniczna”/ <i>optoelektronika</i> |
| Tytuł pracy dyplomowej | Analiza rozkładu temperatury w nematycznych ciekłych kryształach oświetlonych gaussowską wiązką światła. |

| | |
|---|--|
| Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko opiekuna pracy dyplomowej oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez opiekuna | dr inż. Filip Sala/4,5 |
| Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko recenzenta oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez recenzenta | prof. dr hab. inż. Mirosław Karpierz/4,0 |
| Średnia ze studiów | 4,17 |
| Ocena z egzaminu dyplomowego | 5,0 |
| Ocena końcowa na dyplomie | 4,5 |
| Pytania zadane na egzaminie dyplomowym | 1. Dyskusja na temat pracy dyplomowej. 2. Podstawy fizyki relatywistycznej. Uwaga: Pytania powinny w szerszym zakresie sprawdzać osiągnięcie efektów w zakresie wiedzy, metod i technologii związanych ze studiowanym kierunkiem. |
| Typ (charakter pracy) i krótki opis zawartości | Praca dyplomowa inżynierska ma charakter teoretyczny. W oparciu o modele teoretyczne dostępne w literaturze student napisał algorytm w środowisku MATLAB pozwalający na obliczanie rozkładów kąta reorientacji molekuł ciekłego kryształu, pola elektrycznego oraz temperatury w warstwie ciekłokrystalicznej oświetlanej wiązką o profilu gaussowskim. Następnie przedstawił wyniki przykładowych symulacji numerycznych. Praca jest zgodna m.in. z efektem kształcenia FT1_U21 – „wykorzystując standardowe metody obliczeniowe oraz metody numeryczne potrafi modelować zagadnienia z zakresu swojej specjalności”. |
| Ocena spełniania przez pracę dyplomową wymagań właściwych dla ocenianego kierunku, poziomu kształcenia i profilu ogólnoakademickiego, z uwzględnieniem: | |
| a. zgodności tematu pracy dyplomowej z efektami kształcenia dla ocenianego kierunku studiów oraz jego zakresem | TAK |
| b. zgodności treści i struktury pracy z tematem | TAK |
| c. poprawności stosowanych metod, poprawności terminologicznej oraz językowo-stylistycznej | TAK |
| d. doboru piśmiennictwa wykorzystanego w pracy | TAK |
| Czy praca spełnia wymagania właściwe dla prac inżynierskich, w przypadku studiów prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera lub magistra inżyniera | TAK |
| Zasadność ocen pracy dyplomowej, wystawionych przez opiekuna oraz recenzenta | Oceny pracy wystawione przez opiekuna i recenzenta są zasadniczo ze sobą zgodne. W obu opiniach stwierdzono, że uzyskane wyniki symulacji numerycznych są interesujące, ale wymagają pogłębionej analizy. Zwrócono uwagę na błędy stylistyczne. Zarówno opiekun jak i recenzent |

| | |
|--|--|
| | <p>stwierdzili, że dyplomant wykazał się umiejętnością samodzielnego rozwiązywania zagadnień inżynierskich oraz że zakres i poziom pracy odpowiada wymaganiom stawianym pracom inżynierskim.</p> <p>Wystawione za pracę oceny są właściwe.</p> <p>W pracy znajduje się oświadczenie dyplomanta o samodzielności wykonania pracy.</p> |
|--|--|

2.

| | |
|---|---|
| Imię i nazwisko absolwenta (numer albumu) | Daniel Dolkowski/261563 |
| Poziom kształcenia (studia pierwszego/ drugiego stopnia/ jednolite magisterskie Forma (stacjonarne/niestacjonarne) | studia pierwszego stopnia/stacjonarne |
| Kierunek / specjalność | „fizyka techniczna”/fizyka medyczna |
| Tytuł pracy dyplomowej | Badanie dwójłomności optycznej indukowanej polem elektrycznym w strukturach fotonicznych z fazą błękitną |
| Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko opiekuna pracy dyplomowej oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez opiekuna | dr inż. Marzena Sala-Tefelska//5,0 |
| Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko recenzenta oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez recenzenta | Kamil Orzechowski/4,0 |
| Średnia ze studiów | 4,022 |
| Ocena z egzaminu dyplomowego | 5,0 |
| Ocena końcowa na dyplomie | 4,0 |
| Pytania zadane na egzaminie dyplomowym | <p>1. Podstawowe właściwości pól elektrycznych i magnetycznych, równania Maxwella.</p> <p>Uwaga: Pytania powinny w szerszym zakresie sprawdzać osiągnięcie efektów w zakresie wiedzy, metod i technologii związanych ze studiowanym kierunkiem.</p> |
| Typ (charakter pracy) i krótki opis zawartości | <p>Praca dyplomowa inżynierska ma charakter projektowy, konstrukcyjny i eksperymentalny. W ramach pracy inżynierskiej student opracował i skonstruował układ mikroelektrod do badania wpływu pola elektrycznego na propagację światła w światłowodzie fotonicznym wypełnionym m.in. ciekłym kryształem w fazie błękitnej, a ponadto przygotował układ eksperymentalny umożliwiający kontrolę temperatury światłowodu i obserwację indukowanej dwójłomności. Część eksperymentalna pracy dotyczy wpływu pola elektrycznego oraz temperatury na propagację światła w światłowodach fotonicznych wypełnionych różnymi ciekłymi kryształami, w tym posiadającymi fazę błękitną. Praca dyplomowa jest ściśle związana z badaniami naukowymi prowadzonymi na Wydziale, dzięki czemu student miał możliwość nabycia umiejętności</p> |

| | |
|---|---|
| | przydatnych w prowadzeniu badań naukowych w ramach zespołu naukowego. |
| Ocena spełniania przez pracę dyplomową wymagań właściwych dla ocenianego kierunku, poziomu kształcenia i profilu ogólnoakademickiego, z uwzględnieniem: | |
| a. zgodności tematu pracy dyplomowej z efektami kształcenia dla ocenianego kierunku studiów oraz jego zakresem | TAK |
| b. zgodności treści i struktury pracy z tematem | TAK |
| c. poprawności stosowanych metod, poprawności terminologicznej oraz językowo-stylistycznej | TAK Zastosowano właściwe metody badawcze, terminologia jest poprawna, w części eksperymentalnej pracy występują liczne błędy stylistyczne. |
| d. doboru piśmiennictwa wykorzystanego w pracy | TAK |
| Czy praca spełnia wymagania właściwe dla prac inżynierskich, w przypadku studiów prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera lub magistra inżyniera | TAK |
| Zasadność ocen pracy dyplomowej, wystawionych przez opiekuna oraz recenzenta | W swojej ocenie pracy dyplomowej recenzent zwrócił uwagę na występujące w pracy błędy merytoryczne. Podkreślił jednak, że cel pracy został jasno sformułowany. Nie miał także zastrzeżeń do układu pracy, a dobór i sposób wykorzystania źródeł literaturowych uznał za „przyzwoity”. Przedstawił również swoje uwagi dotyczące trafności i spójności wniosków dotyczących części eksperymentalnej pracy. Ocena pracy wystawiona przez recenzenta jest uzasadniona. Opiekun w swojej recenzji wymienił szczegółowo treści pracy, przedstawił swoje uwagi merytoryczne do części eksperymentalnej pracy oraz dotyczące poprawności językowej pracy. Stwierdził, że dyplomant wykazał się umiejętnością samodzielnego rozwiązywania zagadnień inżynierskich. Opiekun nie uzasadnił dlaczego wystawił najwyższą ocenę za pracę. W pracy znajduje się oświadczenie dyplomanta o samodzielności wykonania pracy. |

3.

| | |
|---|--|
| Imię i nazwisko absolwenta (numer albumu) | Jacek Pilka/270619 |
| Poziom kształcenia (studia pierwszego/ drugiego stopnia/ jednolite magisterskie Forma (stacjonarne/niestacjonarne) | studia pierwszego stopnia/stacjonarne |
| Kierunek / specjalność | „fizyka techniczna/fizyka komputerowa |
| Tytuł pracy dyplomowej | Optymalizacja układu do uzyskiwania zmiennej orientacji w komórkach ciekłokrystalicznych |

| | |
|---|---|
| Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko opiekuna pracy dyplomowej oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez opiekuna | dr inż. Michał Kwaśny/5,0 |
| Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko recenzenta oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez recenzenta | dr inż. Urszula Laudyn/5,0 |
| Średnia ze studiów | 4,69 |
| Ocena z egzaminu dyplomowego | 5,0 |
| Ocena końcowa na dyplomie | 5,0 |
| Pytania zadane na egzaminie dyplomowym | 1. Dyskusja pracy. 2. Zasady zachowania w fizyce. Uwaga: Pytania powinny w szerszym zakresie sprawdzać osiągnięcie efektów w zakresie wiedzy, metod i technologii związanych ze studiowanym kierunkiem. |
| Typ (charakter pracy) i krótki opis zawartości | W ramach pracy dyplomowej zaprojektowano, zbudowano i oprogramowano częściowo zautomatyzowany układ umożliwiający uzyskanie złożonych i powtarzalnych struktur ciekłokrystalicznych o zmiennej orientacji molekuł w komórkach ciekłokrystalicznych. Struktury o zróżnicowanej orientacji nematyka uzyskano dzięki zastosowaniu metody fotoorientacji molekuł w warstwach orientujących z wykorzystaniem masek przesłaniających wiązkę światła spolaryzowanego liniowo. Wykorzystując zbudowany układ oraz przygotowane oprogramowanie przeprowadzono testy wytwarzania różnych struktur o odpowiednio zadanych w nich orientacjach direktora w warstwach ciekłokrystalicznych. Praca ma ścisły związek z badaniami prowadzonymi w Laboratorium Optyki Nieliniowej Wydziału Fizyki PW i prezentuje wysoki poziom merytoryczny, który wskazuje na bardzo dobre przygotowanie inżynieranta do przyszłej pracy w naukowych laboratoriach badawczych lub w przemysłowych zespołach projektowych. |
| Ocena spełniania przez pracę dyplomową wymagań właściwych dla ocenianego kierunku, poziomu kształcenia i profilu ogólnoakademickiego, z uwzględnieniem: | |
| a. zgodności tematu pracy dyplomowej z efektami kształcenia dla ocenianego kierunku studiów oraz jego zakresem | TAK |
| b. zgodności treści i struktury pracy z tematem | TAK |
| c. poprawności stosowanych metod, poprawności terminologicznej oraz językowo-stylistycznej | TAK |
| d. doboru piśmiennictwa wykorzystanego w pracy | TAK |

| | |
|---|--|
| Czy praca spełnia wymagania właściwe dla prac inżynierskich, w przypadku studiów prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera lub magistra inżyniera | TAK |
| Zasadność ocen pracy dyplomowej, wystawionych przez opiekuna oraz recenzenta | <p>Recenzent w swojej ocenie pracy dyplomowej stwierdził, że praca jest napisana przejrzysto i w sposób zrozumiały. Jej układ nie budzi zastrzeżeń, a rysunki i wykresy są wykonane starannie. Recenzent zwrócił uwagę na kilka nieprecyzyjnych sformułowań i skrótów myślowych oraz niektóre zbyt lakoniczne podpisy pod rysunkami. W podsumowaniu stwierdził jednak, że praca jest bardzo obszerna, a jej zakres wykracza poza ramy obowiązujące dla prac inżynierskich na Wydziale. Pracę uznał za wartościową, a jej efekty – jako przydatne w pracy naukowej prowadzonej w Laboratorium Optyki Nieliniowej.</p> <p>Opiekun w swojej recenzji wyraził się pozytywnie o pracy dyplomowej. Podkreślił, że zbudowany przez układ doświadczalny z powodzeniem może być wykorzystany w badaniach naukowych prowadzonych na Wydziale. Wystawione oceny nie budzą zastrzeżeń.</p> <p>W pracy znajduje się oświadczenie dyplomanta o samodzielności wykonania pracy.</p> |

4.

| | |
|--|--|
| Imię i nazwisko absolwenta (numer albumu) | Łukasz Fura/251687 |
| Poziom kształcenia (studia pierwszego/ drugiego stopnia/ jednolite magisterskie) | studia drugiego stopnia/stacjonarne |
| Forma (stacjonarne/niestacjonarne) | |
| Kierunek / specjalność | <i>fizyka techniczna/fizyka medyczna</i> |
| Tytuł pracy dyplomowej | Wpływ pola elektromagnetycznego na przeżywalność bakterii <i>Escherichia coli</i> |
| Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko opiekuna pracy dyplomowej oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez opiekuna | dr inż. Monika Petelczyc/5,0 |
| Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko recenzenta oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez recenzenta | dr inż. Teodor Buchner/5,0 |
| Średnia ze studiów | 4,60 |
| Ocena z egzaminu dyplomowego | 4,5 |
| Ocena końcowa na dyplomie | 5,0 |
| Pytania zadane na egzaminie dyplomowym | <p>1. Zasady zachowania i symetrie w fizyce. 2. Potencjał czynnościowy. Zjawiska elektryczne w organizmach żywych.</p> <p>Uwaga: Pytania powinny w szerszym zakresie sprawdzać osiągnięcie efektów w zakresie wiedzy, metod i technologii związanych ze studiowanym kierunkiem.</p> |

| | |
|--|---|
| Typ (charakter pracy) i krótki opis zawartości | Praca ma charakter eksperymentalny. Celem pracy było zbadanie oddziaływania pola elektrycznego o natężeniu poniżej 10 V/cm i częstotliwości z zakresu od 10 Hz do 100 kHz na przeżywalność bakterii Escherichia coli. W pracy szczegółowo omówiono biologiczne i fizyczne aspekty zagadnienia, zbudowany układ eksperymentalny, metodykę pomiarową oraz przedstawiono bogaty zestaw uzyskanych wyników eksperymentów. W konkluzji końcowej stwierdzono, że na przeżywalność bakterii ma wpływ jedynie pole elektryczne o małej częstotliwości (100 Hz). |
| Ocena spełniania przez pracę dyplomową wymagań właściwych dla ocenianego kierunku, poziomu kształcenia i profilu ogólnoakademickiego, z uwzględnieniem: | |
| a. zgodności tematu pracy dyplomowej z efektami kształcenia dla ocenianego kierunku studiów oraz jego zakresem | TAK |
| b. zgodności treści i struktury pracy z tematem | TAK |
| c. poprawności stosowanych metod, poprawności terminologicznej oraz językowo-stylistycznej | TAK |
| d. doboru piśmiennictwa wykorzystanego w pracy | TAK |
| Czy praca spełnia wymagania właściwe dla prac inżynierskich, w przypadku studiów prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera lub magistra inżyniera | TAK |
| Zasadność ocen pracy dyplomowej, wystawionych przez opiekuna oraz recenzenta | Recenzent wypowiedział się pozytywnie na temat wartości merytorycznej pracy, doboru i sposobu wykorzystania źródeł literaturowych, redakcji pracy. Stwierdził, że dyplomant zapoznał się z zagadnieniami dotyczącymi biologii komórki, które wykraczają poza program studiów na kierunku „fizyka medyczna”, a ponadto wykazał się umiejętnością samodzielnego rozwiązywania zagadnień naukowych. Uwagi krytyczne dotyczyły niewystarczającego wyjaśnienia mechanizmu działania pola elektrycznego na żywą komórkę oraz braku analizy niepewności pomiarowych, ale, jak zaznaczył recenzent, uchybienie to nie jest do końca zawinione przez magistranta. Opiekun również wyraził się bardzo pozytywnie o pracy magisterskiej. Podkreślił, że magistrant posiadał umiejętność prowadzenia eksperymentów na żywych komórkach, co należy docenić, bowiem praca z żywymi komórkami jest trudna i wymaga stosowania metodyki badawczej niespotykanej w laboratoriach fizycznych. |

| | |
|--|--|
| | Oceny pracy magisterskiej, zarówno recenzenta jak i opiekuna, są zasadne. W pracy znajduje się oświadczenie magistranta o samodzielności wykonania pracy. |
|--|--|

5.

| | |
|---|--|
| Imię i nazwisko absolwenta (numer albumu) | Maciej Wiliński/273191 |
| Poziom kształcenia (studia pierwszego/ drugiego stopnia/ jednolite magisterskie Forma (stacjonarne/niestacjonarne) | studia drugiego stopnia/stacjonarne |
| Kierunek / specjalność | „fizyka techniczna”/fizyka medyczna |
| Tytuł pracy dyplomowej | Przygotowanie i przeprowadzenie interkalibracji dotyczącej pomiarów promieniotwórczych zanieczyszczeń powietrza dla instytucji działających w sieci wczesnego ostrzegania. |
| Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko opiekuna pracy dyplomowej oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez opiekuna | dr inż. Łukasz Graczykowski/5,0 |
| Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko recenzenta oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez recenzenta | dr hab. inż. Adam Kisiel/4,0 |
| Średnia ze studiów | 4,15 |
| Ocena z egzaminu dyplomowego | 4,5 |
| Ocena końcowa na dyplomie | 4,5 |
| Pytania zadane na egzaminie dyplomowym | 1. Budowa materii. 2. Technika IMRT i planowanie odwrotne w radioterapii. Uwaga: Pytania powinny w szerszym zakresie sprawdzać osiągnięcie efektów w zakresie wiedzy, metod i technologii związanych ze studiowanym kierunkiem. |
| Typ (charakter pracy) i krótki opis zawartości | Celem pracy magisterskiej było sprawdzenie, czy przyrządy pomiarowe instytucji wchodzące w skład Systemu Wczesnego Ostrzegania (SWO) dotyczącego zagrożenia radiacyjnego pozwalają na uzyskiwanie zbliżonych rezultatów przy pomiarze tych samych próbek. W części wstępnej magistrant omówił podstawowe zagadnienia dotyczące promieniotwórczości oraz informacje o izotopach promieniotwórczych występujących w środowisku, a następnie przedstawił stan prawny dotyczący monitoringu promieniowania w Polsce. W dalszej części zaprezentował wyniki zaproponowanych przez siebie pomiarów testowych wykonanych w różnych instytucjach w kraju zajmujących się monitoringiem stężenia izotopów promieniotwórczych w powietrzu. Wyniki badań mają praktyczne znaczenie, gdyż mogą być wykorzystane do poprawy funkcjonowania SWO. |

| | |
|---|--|
| Ocena spełniania przez pracę dyplomową wymagań właściwych dla ocenianego kierunku, poziomu kształcenia i profilu ogólnoakademickiego, z uwzględnieniem: | |
| a. zgodności tematu pracy dyplomowej z efektami kształcenia dla ocenianego kierunku studiów oraz jego zakresem | TAK |
| b. zgodności treści i struktury pracy z tematem | TAK |
| c. poprawności stosowanych metod, poprawności terminologicznej oraz językowo-stylistycznej | TAK |
| d. doboru piśmiennictwa wykorzystanego w pracy | TAK |
| Czy praca spełnia wymagania właściwe dla prac inżynierskich, w przypadku studiów prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera lub magistra inżyniera | TAK |
| Zasadność ocen pracy dyplomowej, wystawionych przez opiekuna oraz recenzenta | Opinie recenzenta i opiekuna o pracy magisterskiej są zasadniczo zgodne. Recenzent stwierdził, że praca została przygotowana starannie i ma bezpośrednie znaczenie w zapewnieniu wysokiej jakości ochrony radiologicznej kraju. Zaznaczył jednak, że magistrant w swojej pracy nie uczestniczył bezpośrednio w pomiarach, a jedynie przeanalizował wyniki otrzymane z ośrodków monitorujących stężenie izotopów promieniotwórczych w powietrzu. Opiekun wyraził się o pracy pozytywnie, ale nie uzasadnił wystarczająco dlaczego wystawił najwyższą ocenę. Średnia z ocen za pracę wystawionych przez recenzenta i opiekuna dobrze odzwierciedla poziom pracy magisterskiej. W pracy znajduje się oświadczenie magistranta o samodzielności wykonania pracy. |
| | |

6.

| | |
|--|--|
| Imię i nazwisko absolwenta (numer albumu) | Katarzyna Anna Giedyk (251674) |
| Poziom kształcenia (studia pierwszego/ drugiego stopnia/ jednolite magisterskie Forma (stacjonarne/niestacjonarne) | studia I stopnia/ stacjonarne |
| Kierunek / specjalność | „fizyka techniczna”/optoelektronika |
| Tytuł pracy dyplomowej | Symulator oddechu do testowania optycznego monitoru bezdechu |
| Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko opiekuna pracy dyplomowej oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez opiekuna | dr inż. Agnieszka Siemion/4,5 |
| Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko recenzenta oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez recenzenta | dr inż. Izabela Ducin/4,0 |
| Średnia ze studiów | 3,83 |

| | |
|---|---|
| Ocena z egzaminu dyplomowego | 5,0 |
| Ocena końcowa na dyplomie | Dobry |
| Pytania zadane na egzaminie dyplomowym | 1) Pytania do pracy dyplomowej: brakuje treści pytań do pracy dyplomowej. 2) Podstawy fizyki relatywistycznej Uwaga: Pytania powinny w szerszym zakresie sprawdzać osiągnięcie efektów w zakresie wiedzy, metod i technologii związanych ze studiowanym kierunkiem. |
| Typ (charakter pracy) i krótki opis zawartości | Praca o charakterze projektowym. Celem pracy inżynierskiej, było zaprojektowanie, skonstruowanie, zaprogramowanie i przetestowanie bezkontaktowego urządzenia do monitorowania bezdechu u dzieci. Autorka w części wstępnej przedstawiła charakterystyki fizjologiczne oddychania i bezdechu. Osiągnięcia pracy inżynierskiej: Zaprezentowano własną konstrukcję monitora oddechu, przedstawiono opis wykonanego i zasady działania prototypu fantomu (płytką Arduino, serwomechanizm), oddychającego dziecka. Autorka zaprogramowała symulacje różnych typów oddechów (program może wczytywać dane ze spirometru) i przetestowała działanie urządzenia. Brakuje testów działania w realnych sytuacjach. Tekst pracy bardzo chaotyczny i miejscami mało zrozumiały. |
| Ocena spełniania przez pracę dyplomową wymagań właściwych dla ocenianego kierunku, poziomu kształcenia i profilu ogólnoakademickiego, z uwzględnieniem: | |
| a. zgodności tematu pracy dyplomowej z efektami kształcenia dla ocenianego kierunku studiów oraz jego zakresem | TAK |
| b. zgodności treści i struktury pracy z tematem | TAK |
| c. poprawności stosowanych metod, poprawności terminologicznej oraz językowo-stylistycznej | TAK/ |
| d. doboru piśmiennictwa wykorzystanego w pracy | TAK |
| Czy praca spełnia wymagania właściwe dla prac inżynierskich, w przypadku studiów prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera lub magistra inżyniera | TAK |
| Zasadność ocen pracy dyplomowej, wystawionych przez opiekuna oraz recenzenta | Oceny opiekuna i recenzenta zdecydowanie zawyżone. |

7.

| | |
|---|-----------------------------------|
| Imię i nazwisko absolwenta (numer albumu) | Marcin Piotrowski (261656) |
| Poziom kształcenia (studia pierwszego/ drugiego stopnia/ jednolite magisterskie Forma (stacjonarne/niestacjonarne) | studia I stopnia/ stacjonarne, |

| | |
|---|---|
| Kierunek / specjalność | „fizyka techniczna”/fizyka medyczna |
| Tytuł pracy dyplomowej | Układ do sterowania mikrocząsteczkami ferromagnetycznymi |
| Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko opiekuna pracy dyplomowej oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez opiekuna | dr inż. Marzena Sala-Tefelska/3,5 |
| Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko recenzenta oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez recenzenta | dr inż. Marcin Bieda/3,0 |
| Średnia ze studiów | 3,46 |
| Ocena z egzaminu dyplomowego | 4,0 |
| Ocena końcowa na dyplomie | dostateczny |
| Pytania zadane na egzaminie dyplomowym | 1) Dyskusja związana z tematyką pracy dyplomowej; brakuje przytoczenia treści pytań. 2) Falowody i światłowody. Uwaga: Pytania powinny w szerszym zakresie sprawdzać osiągnięcie efektów w zakresie wiedzy, metod i technologii związanych ze studiowanym kierunkiem. |
| Typ (charakter pracy) i krótki opis zawartości | Praca o charakterze projektowym. W rozdziale 1. przedstawiono dość pobieżny pod względem merytorycznym opis teoretyczny zagadnienia określonej w tytule pracy. Części 2. i 3. są poświęcone opisowi konstrukcji i działania dwóch różnych układów elektronicznych. W jednym z nich uzyskano dość zadowalający efekt zmiany kierunku pola magnetycznego w cewkach układu, czemu towarzyszyło słabe natężenie pola magnetycznego. Zbudowane układy nie zostały zoptymalizowane przez dyplomanta, który nie wykonał odpowiednich pomiarów. |
| Ocena spełniania przez pracę dyplomową wymagań właściwych dla ocenianego kierunku, poziomu kształcenia i profilu ogólnoakademickiego, z uwzględnieniem: | |
| a. zgodności tematu pracy dyplomowej z efektami kształcenia dla ocenianego kierunku studiów oraz jego zakresem | TAK |
| b. zgodności treści i struktury pracy z tematem | TAK |
| c. poprawności stosowanych metod, poprawności terminologicznej oraz językowo-stylistycznej | TAK |
| d. doboru piśmiennictwa wykorzystanego w pracy | TAK |
| Czy praca spełnia wymagania właściwe dla prac inżynierskich, w przypadku studiów prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera lub magistra inżyniera | TAK |
| Zasadność ocen pracy dyplomowej, wystawionych przez opiekuna oraz recenzenta | Oceny nie budzą zastrzeżeń. |

8.

| | |
|---|---|
| Imię i nazwisko absolwenta (numer albumu) | Wojciech Wegner (251744) |
| Poziom kształcenia (studia pierwszego/ drugiego stopnia/ jednolite magisterskie Forma (stacjonarne/niestacjonarne) | studia I stopnia/stacjonarne |
| Kierunek / specjalność | „fizyka techniczna”/materiały i nanostruktury |
| Tytuł pracy dyplomowej | Badanie krystalizacji w szklach układu Li ₂ O-FeO-V ₂ O ₅ -P ₂ O ₅ w funkcji temperatury metodą dyfrakcji rentgenowskiej |
| Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko opiekuna pracy dyplomowej oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez opiekuna | dr inż. Tomasz Pietrzak/5,0 |
| Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko recenzenta oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez recenzenta | prof. dr hab. Marek Wasiucionek/5,0 |
| Średnia ze studiów | 4,78 |
| Ocena z egzaminu dyplomowego | 5,0 |
| Ocena końcowa na dyplomie | celujący |
| Pytania zadane na egzaminie dyplomowym | 1) Równanie Schrödingera. 2) Omówić metodę Rietvelda. Uwaga: Pytania powinny w szerszym zakresie sprawdzać osiągnięcie efektów w zakresie wiedzy, metod i technologii związanych ze studiowanym kierunkiem. |
| Typ (charakter pracy) i krótki opis zawartości | Znakomita praca doświadczalna. W części opisowej przedstawiono zagadnienia dotyczące szkieł, kryształów oraz układów poczwórnych. Opisano także procedury otrzymywania próbek oraz metodę różnicowej analizy termicznej i dyfrakcji rentgenowskiej. W części doświadczalnej przedstawiono oryginalne wyniki pomiarów 4 próbek zsyntezowanych szklistych materiałów z grupy Li ₂ O-FeO-V ₂ O ₅ -P ₂ O ₅ wykonanych metodą DTA a następnie dyfraktometrią rentgenowską (XRO) w funkcji temperatury przy użyciu metody Rietvelda. |
| Ocena spełniania przez pracę dyplomową wymagań właściwych dla ocenianego kierunku, poziomu kształcenia i profilu ogólnoakademickiego, z uwzględnieniem: | |
| a. zgodności tematu pracy dyplomowej z efektami kształcenia dla ocenianego kierunku studiów oraz jego zakresem | TAK |
| b. zgodności treści i struktury pracy z tematem | TAK |
| c. poprawności stosowanych metod, poprawności terminologicznej oraz językowo-stylistycznej | TAK |
| d. doboru piśmiennictwa wykorzystanego w pracy | TAK |
| Czy praca spełnia wymagania właściwe dla prac inżynierskich, w przypadku studiów prowadzących do uzyskania tytułu | TAK |

| | |
|--|----------------------------|
| zawodowego inżyniera lub magistra inżyniera | |
| Zasadność ocen pracy dyplomowej, wystawionych przez opiekuna oraz recenzenta | Oceny wystawiono zasadnie. |

9.

| | |
|---|---|
| Imię i nazwisko absolwenta (numer albumu) | Paulina Angelika Rudolf |
| Poziom kształcenia (studia pierwszego/ drugiego stopnia/ jednolite magisterskie Forma (stacjonarne/niestacjonarne) | studia II stopnia/stacjonarne |
| Kierunek / specjalność | „fizyka techniczna”/fizyka medyczna |
| Tytuł pracy dyplomowej | Ewolucja skażeń radiacyjnych w czarnobylskiej strefie wykluczenia |
| Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko opiekuna pracy dyplomowej oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez opiekuna | prof. dr hab. Jan Pluta/5,0 |
| Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko recenzenta oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez recenzenta | dr inż. Daniel Kikoła |
| Średnia ze studiów | 4,48 |
| Ocena z egzaminu dyplomowego | 5,0 |
| Ocena końcowa na dyplomie | bardzo dobry |
| Pytania zadane na egzaminie dyplomowym | 1) Dyskusja pracy dyplomowej. 2) Zasady zachowania i symetrie w fizyce. 3) Medyczne akceleratory cząstek naładowanych. Uwaga: Pytania powinny w szerszym zakresie sprawdzać osiągnięcie efektów w zakresie wiedzy, metod i technologii związanych ze studiowanym kierunkiem. |
| Typ (charakter pracy) i krótki opis zawartości | Praca ma charakter teoretyczny i dotyczy analizy oraz modelowania komputerowego ewolucji w czasie skażeń radiacyjnych w czarnobylskiej strefie wykluczenia (SW). Jest pracą przygotowaną wspólnie z panią Wioelttą Perkowską. Autorka opisała obecne właściwości fizyczne SW, zaproponowała model ewolucji skażeń (aktywności ^{137}Cs i ^{90}Sr) w glebie w zależności od czasu i głębokości. Wykonała symulacje numeryczne, Porównała je z danymi ze SW i na tej podstawie oszacowała stałe zaniku, migracji pionowej i poziomej w warstwach gleby. Rozdziały 1., 4. i 7 (podsumowanie pracy) są zredagowane wspólnie. Sformułowane wnioski są dobrze uzasadnione. |
| Ocena spełniania przez pracę dyplomową wymagań właściwych dla ocenianego kierunku, poziomu kształcenia i profilu ogólnoakademickiego, z uwzględnieniem: | |
| a. zgodności tematu pracy dyplomowej z efektami kształcenia dla ocenianego kierunku studiów oraz jego zakresem | TAK |
| b. zgodności treści i struktury pracy z tematem | TAK |

| | |
|---|---------------------------------|
| c. poprawności stosowanych metod, poprawności terminologicznej oraz językowo-stylistycznej | TAK |
| d. doboru piśmiennictwa wykorzystanego w pracy | TAK |
| Czy praca spełnia wymagania właściwe dla prac inżynierskich, w przypadku studiów prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera lub magistra inżyniera | TAK |
| Zasadność ocen pracy dyplomowej, wystawionych przez opiekuna oraz recenzenta | Oceny prac w pełni uzasadnione. |

10.

| | |
|---|--|
| Imię i nazwisko absolwenta (numer albumu) | Joanna Nadratowska/245307 |
| Poziom kształcenia (studia pierwszego/ drugiego stopnia/ jednolite magisterskie Forma (stacjonarne/niestacjonarne) | studia II stopnia/stacjonarne |
| Kierunek / specjalność | „fizyka techniczna”/ekologiczne źródła energii |
| Tytuł pracy dyplomowej | Badania właściwości dielektrycznych tlenków układu $\text{Bi}_2\text{O}_3\text{-WO}_3$. |
| Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko opiekuna pracy dyplomowej oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez opiekuna | dr inż. Marcin Małys/4,0 |
| Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko recenzenta oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez recenzenta | dr hab. inż. Wojciech Wróbel/3,5 |
| Średnia ze studiów | 3,80 |
| Ocena z egzaminu dyplomowego | 3,5 |
| Ocena końcowa na dyplomie | dobry |
| Pytania zadane na egzaminie dyplomowym | 1. Właściwości fal elektromagnetycznych. 2. Przejścia fazowe. Uwaga: Pytania powinny w szerszym zakresie sprawdzać osiągnięcie efektów w zakresie wiedzy, metod i technologii związanych ze studiowanym kierunkiem. Pytania 1 i 2 odnoszą się do treści związanych ze studiami I stopnia. Prezentacja pracy. |
| Typ (charakter pracy) i krótki opis zawartości | Praca ma charakter doświadczalny. Celem było zbadanie właściwości strukturalnych i elektrycznych przewodników jonowych struktur typu $\text{Bi}_2\text{O}_3\text{-WO}_3$. Autorka dokonała starannie właściwego wyboru obwodu zastępczego do pomiarów impedancyjnych w szerokim zakresie częstotliwości. Wykonała próbki związków $\text{Bi}_2\text{O}_3\text{-WO}_3$ oraz przeprowadziła szereg pomiarów. Oszacowała koncentracje nośników jonowych biorących udział w przewodnictwie jonowym. Redakcja pracy niestaranna. |
| Ocena spełniania przez pracę dyplomową wymagań właściwych dla ocenianego kierunku, poziomu kształcenia i profilu ogólnoakademickiego, z uwzględnieniem: | |

| | |
|---|-----------------------------|
| a. zgodności tematu pracy dyplomowej z efektami kształcenia dla ocenianego kierunku studiów oraz jego zakresem | TAK |
| b. zgodności treści i struktury pracy z tematem | TAK |
| c. poprawności stosowanych metod, poprawności terminologicznej oraz językowo-stylistycznej | TAK |
| d. doboru piśmiennictwa wykorzystanego w pracy | TAK |
| Czy praca spełnia wymagania właściwe dla prac inżynierskich, w przypadku studiów prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera lub magistra inżyniera | TAK |
| Zasadność ocen pracy dyplomowej, wystawionych przez opiekuna oraz recenzenta | Oceny nie budzą zastrzeżeń. |

Załącznik nr 4. Wykaz modułów zajęć, których obsada zajęć jest nieprawidłowa

| Nazwa modułu zajęć / poziom kształcenia / rok studiów | Imię i nazwisko, tytuł zawodowy /stopień naukowy/tytuł naukowy nauczyciela akademickiego | Uzasadnienie |
|---|--|--------------|
| | | |
| | | |

Załącznik nr 5. Informacja o hospitowanych zajęciach i ich ocena

1.

| | |
|---|--|
| Nazwa przedmiotu / moduły zajęć, forma zajęć (wykład, ćwiczenia, konwersatorium, laboratorium, lektorat języka obcego itp.) | <i>probabilistyka</i> /wykład |
| Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko nauczyciela akademickiego prowadzącego zajęcia | dr inż. Grzegorz Siudem |
| Specjalność/forma (stacjonarne/niestacjonarne) rok/semestr/grupa | wszystkie specjalności/ studia stacjonarne 1 stopnia/ rok 2/ semestr 4 |
| Data, godzina, sala odbywania się zajęć | 22.02.2019 r., godz.: 13:15-14:00, 306 (Gmach Główny) |
| Kierunek /specjalność | „fizyka techniczna” |
| Liczba studentów zapisanych na zajęcia/obecnych na zajęciach | 55/51 |
| Temat hospitowanych zajęć | Hospitowane zajęcia są pierwszymi zajęciami z przedmiotu w semestrze. Prowadzący omówił regulamin zaliczenia przedmiotu (wykładów, ćwiczeń rachunkowych, prac domowych). Podał również swoje |

| | |
|---|--|
| | <p>dane kontaktowe i odnośnik do strony internetowej z listą zadań do rozwiązania przez studentów w ramach pracy samodzielnej (jeden z warunków zaliczenia przedmiotu).</p> <p>Następnie rozpoczął aktualny wykład dotyczący podstawowych pojęć z probablistyki.</p> |
| Ocena: | |
| a. formy realizacji zajęć i kontaktu nauczyciela akademickiego prowadzącego zajęcia z grupą | Zajęcia są prowadzone w formie wykładu. Wykładowca odpowiada na pytania i sam również aktywizuje studentów, zadając im pytania dotyczące zagadnień wykładowych. |
| b. zgodności tematyki zajęć z sylabusem przedmiotu/modułu zajęć | Tematyka zajęć jest zgodna z sylabusem przedmiotu. |
| c. przygotowania nauczyciela akademickiego do zajęć | Nauczyciel jest dobrze przygotowany do prowadzenia zajęć. |
| d. poprawności doboru metod dydaktycznych | Metoda dydaktyczna polegająca na prezentacji materiału wykładowego z wykorzystaniem rzutnika multimedialnego oraz tablicy kredowej jest właściwa. |
| e. poprawności doboru materiałów dydaktycznych | Nie wykorzystywano materiałów dydaktycznych. |
| f. wykorzystywanej infrastruktury dydaktycznej, technologii informacyjnej, dostępu do aparatury itp. | Infrastruktura dydaktyczna (sala, wyposażenie multimedialne) jest odpowiednia do prowadzenia wykładu. |

2.

| | |
|---|---|
| Nazwa przedmiotu / moduły zajęć, forma zajęć (wykład, ćwiczenia, konwersatorium, laboratorium, lektorat języka obcego itp./) | <i>termodynamika materiałów/wykład</i> |
| Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko nauczyciela akademickiego prowadzącego zajęcia | dr hab. Jerzy Antonowicz |
| Specjalność/forma (stacjonarne/niestacjonarne) rok/semestr/grupa | fizyka zaawansowanych materiałów/studia stacjonarne/semestr 2. |
| Data, godzina, sala odbywania się zajęć | 22.02.2019 r., godz. 9:15, 113 (Gmach Fizyki) |
| Kierunek /specjalność | „fizyka techniczna”/studia II stopnia |
| Liczba studentów zapisanych na zajęcia/obecnych na zajęciach | 7/5 |
| Temat hospitowanych zajęć | Hospitowane zajęcia są pierwszymi zajęciami z przedmiotu w semestrze. Prowadzący omówił kryteria zaliczenia przedmiotu i przedstawił zagadnienia wykładowe (20 zagadnień). Podał również odnośnik do strony internetowej z materiałami wykładowymi. Następnie rozpoczął aktualny wykład dotyczący podstawowych pojęć termodynamiki (układ termodynamiczny, granice układu, funkcje termodynamiczne, pojemność cieplna). |
| Ocena: | |
| a. formy realizacji zajęć i kontaktu nauczyciela akademickiego prowadzącego zajęcia z grupą | Zajęcia są realizowane w formie wykładu z wykorzystaniem rzutnika multimedialnego. Prowadzący udziela dodatkowych wyjaśnień na pytania studentów. |

| | |
|---|---|
| | Zadaje także pytania studentom, które mają na celu sprawdzenie ich wiedzy dotyczącej podstawowych zagadnień z termodynamiki. |
| b. zgodności tematyki zajęć z sylabusem przedmiotu/modułu zajęć | Tematyka zajęć jest zgodna z sylabusem przedmiotu. |
| c. przygotowania nauczyciela akademickiego do zajęć | Nauczyciel jest bardzo dobrze przygotowany do prowadzenia zajęć. |
| d. poprawności doboru metod dydaktycznych | Metoda dydaktyczna polegająca na prezentacji materiału wykładowego z wykorzystaniem rzutnika multimedialnego ułatwia zrozumienie i zapamiętanie treści wykładowych przez studentów i z tego powodu należy ją uznać za właściwą. |
| e. poprawności doboru materiałów dydaktycznych | Nie wykorzystywano żadnych materiałów dydaktycznych. |
| f. wykorzystywanej infrastruktury dydaktycznej, technologii informacyjnej, dostępu do aparatury itp. | Infrastruktura dydaktyczna (sala, wyposażenie multimedialne) jest odpowiednia do prowadzenia wykładu. |

3.

| | |
|--|--|
| Nazwa przedmiotu/moduły zajęć, forma zajęć (wykład, ćwiczenia, konwersatorium, laboratorium, lektorat języka obcego itp.) | <i>mechanika kwantowa II</i> /wykład |
| Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko nauczyciela akademickiego prowadzącego zajęcia | prof. dr hab. Piotr Magierski |
| forma (stacjonarne/ niestacjonarne) rok/semestr/grupa | studia stacjonarne I rok/2. semestr |
| Data, godzina, sala odbywania się zajęć | 22 lutego godz. 8:00-10:00 (z kwadransem akademickim) |
| Kierunek/specjalność | „fizyka techniczna”/fizyka i technika jądrowa |
| Liczba studentów zapisanych na zajęcia/obecnych na zajęciach | 11 osób obecnych (2 spóźnione 10 minut po rozpoczęciu wykładu) |
| Temat hospitowanych zajęć | Rachunek zaburzeń |
| Ocena: | |
| a. formy realizacji zajęć i kontaktu nauczyciela akademickiego prowadzącego zajęcia z grupą | Wykład prowadzony jako komentarz do wyświetlanych zeskanowanych notatek do wykładu (notatki charakterystyczne dla skryptów do wykładu). Studenci starają się przepisywać wyświetlane notatki nie koncentrując się na wywodach wykładowcy. Nie ma interakcji wykładowcy ze studentami (zdawkowe pytania „czy wszystko jest zrozumiałe” bez reakcji słuchaczy; milczenie studentów na propozycję rozpoczynania zajęć 20 minut później z 5 minutową przerwą między obu godzinami zajęć przyjęte jako ich zgoda). Mimo oślepiającego światła słonecznego uniemożliwiającego odczytywanie treści na dolnej prawej stronie ekranu, nie zostały przysłonięte story, w które wyposażono okna. Wykładowca wszedł na salę w okryciu wierzchnim. Część studentów również miała z sobą okrycia wierzchnie. |

| | |
|--|--|
| b. zgodności tematyki zajęć z sylabusem przedmiotu/modułu zajęć | rachunek zaburzeń |
| c. przygotowania nauczyciela akademickiego do zajęć | Wykładowca pojawił się o 8:39. Jako usprawiedliwienie podał „jakiś korek”. Przerwa w wykładzie zarządzona już o godz. 9:07 (wykładowca miał problemy z wykładanymi treściami). Wykładowca zapowiedział kontakty ze studentami w sytuacjach „nadzwyczajnych” (np. spóźnienie) za pośrednictwem wybranego studenta-pośrednika. |
| d. poprawności doboru metod dydaktycznych | Użycie zeskanowanych materiałów wspierających wykład nie sprzyja aktywnemu udziałowi słuchaczy w zajęciach. |
| e. poprawności doboru materiałów dydaktycznych | Materiały wspierające tok wykładu tworzą zeskanowane odręczne notatki wykładowcy. |
| f. wykorzystywanej infrastruktury dydaktycznej, technologii informacyjnej, dostępu do aparatury itp. | |

4.

| | |
|--|---|
| Nazwa przedmiotu/moduły zajęć, forma zajęć (wykład, ćwiczenia, konwersatorium, laboratorium, lektorat języka obcego itp./) | <i>podstawy fizyki 2/wykład</i> |
| Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko nauczyciela akademickiego prowadzącego zajęcia | prof. dr hab. Marek Wasiucionek |
| Specjalność/forma (stacjonarne/niestacjonarne) rok/semestr/grupa | „fizyka techniczna”/wszystkie specjalności 1. rok/sem. 2./studia stacjonarne |
| Data, godzina, sala odbywania się zajęć | 21 lutego, w godz. 10-12, sala Audytorium, Gmach Fizyki |
| Kierunek/specjalność | Wykład dla wszystkich 4 specjalności I stopnia studiów kierunków „fizyka techniczna” i „fotonika” |
| Liczba studentów zapisanych na zajęcia/obecnych na zajęciach | Sumaryczna liczba studentów 100 („fizyka techniczna: 59; „fotonika”: 41; obecnych: 77. |
| Temat hospitowanych zajęć | Zastosowania prawa Gaussa – symetryczne rozkłady ładunków. |
| Ocena: | |
| a. formy realizacji zajęć i kontaktu nauczyciela akademickiego prowadzącego zajęcia z grupą | Prezentacja multimedialna; treści wyświetlanych slajdów szczegółowo wyjaśniane czytelnie na tablicach z przejrzystymi rysunkami; bez interakcji ze słuchaczami. |
| b. zgodności tematyki zajęć z sylabusem przedmiotu/modułu zajęć | Treść wykładu zgodna z kartą przedmiotu. |
| c. przygotowania nauczyciela akademickiego do zajęć | Nie budzi zastrzeżeń. |
| d. poprawności doboru metod dydaktycznych | Prezentacja multimedialna oraz uzupełniająco używanie tablicy. Język wykładu zrozumiały i precyzyjny. |
| e. poprawności doboru materiałów dydaktycznych | Nie budzi zastrzeżeń. Podano informacje o dostępie do materiałów wykładowych. |
| f. wykorzystywanej infrastruktury dydaktycznej, technologii informacyjnej, dostępu do aparatury itp. | Infrastruktura Audytorium Fizyki: pełne wyposażenie multimedialne oraz zaplecze pokazowe. Wykorzystano rzutnik do wyświetlania przygotowanych materiałów oraz tablic kredowych. |

5.

| | |
|--|--|
| Nazwa przedmiotu/moduły zajęć, forma zajęć (wykład, ćwiczenia, konwersatorium, laboratorium, lektorat języka obcego itp./) | <i>biofizyka z elementami biochemii</i> /wykład, |
| Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko nauczyciela akademickiego prowadzącego zajęcia | dr inż. Monika Petelczyc |
| Specjalność/forma (stacjonarne/niestacjonarne) rok/semestr/grupa | <i>fizyka medyczna</i> /studia stacjonarne II stopnia/semestr 2 |
| Data, godzina, sala odbywania się zajęć | 22 lutego 2019 r./sala 113, Gmach Fizyki; godz. 10-12. |
| Kierunek/specjalność | „fizyka techniczna”/ <i>fizyka medyczna</i> |
| Liczba studentów zapisanych na zajęcia/obecnych na zajęciach | 12//11 |
| Temat hospitowanych zajęć | Wprowadzenie do wykładu. |
| Ocena: | |
| a. formy realizacji zajęć i kontaktu nauczyciela akademickiego prowadzącego zajęcia z grupą | Wykład wspierany prezentacją multimedialną (w pierwszej części wykładu na pierwszej godzinie nie była wyświetlana ze względu na niemożliwość uruchomienia rzutnika). Dobry kontakt ze słuchaczami. |
| b. zgodności tematyki zajęć z sylabusem przedmiotu/modułu zajęć | Tematyka zgodna z treściami zajęć wymienionymi w karcie zajęć. Pierwszy wykład był poświęcony sprawom organizacyjnym: prowadząca podała zasady kontaktowania się, adresy udostępnianych materiałów dydaktycznych, listę podstawowych podręczników, poinformowała o miejscu i godzinach konsultacji, określiła zasady zaliczenia przedmiotu. Następnie przeszła do wstępnego, wprowadzającego do biofizyki wykładu. |
| c. przygotowania nauczyciela akademickiego do zajęć | Nie budzi zastrzeżeń. |
| d. poprawności doboru metod dydaktycznych | Werbalna metoda wykładu właściwa. |
| e. poprawności doboru materiałów dydaktycznych | Dobór materiałów dydaktycznych poprawny. |
| f. wykorzystywanej infrastruktury dydaktycznej, technologii informacyjnej, dostępu do aparatury itp. | Ze względu na problemy opisane powyżej prowadząca nie mogła wykorzystać infrastruktury dostępnej w sali: przez pierwszą część wykładu 2 technikom nie udało skomunikować się laptopa prowadzącej z rzutnikiem multimedialnym. |