

Profil ogólnoakademicki

**RAPORT ZESPOŁU OCENIAJĄCEGO
POLSKIEJ KOMISJI AKREDYTACYJNEJ**

Nazwa kierunku studiów: fizyka techniczna

Nazwa i siedziba uczelni prowadzącej kierunek:

Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie

Data przeprowadzenia wizytacji: 5-6 czerwca 2019

Warszawa, 2019

Spis treści

1. Informacja o wizytacji i jej przebiegu	3
1.1. Skład zespołu oceniającego Polskiej Komisji Akredytacyjnej	3
1.2. Informacja o przebiegu oceny	3
2. Podstawowe informacje o ocenianym kierunku i programie studiów	4
3. Opis spełnienia szczegółowych kryteriów oceny programowej i standardów jakości kształcenia.....	5
Kryterium 1. Konstrukcja programu studiów: koncepcja, cele kształcenia i efekty uczenia się .	5
Kryterium 2. Realizacja programu studiów: treści programowe, harmonogram realizacji programu studiów oraz formy i organizacja zajęć, metody kształcenia, praktyki zawodowe, organizacja procesu nauczania i uczenia się	8
Kryterium 3. Przyjęcie na studia, weryfikacja osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się, zaliczanie poszczególnych semestrów i lat oraz dyplomowanie	14
Kryterium 4. Kompetencje, doświadczenie, kwalifikacje i liczebność kadry prowadzącej kształcenie oraz rozwój i doskonalenie kadry	17
Kryterium 5. Infrastruktura i zasoby edukacyjne wykorzystywane w realizacji programu studiów oraz ich doskonalenie	19
Kryterium 6. Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym w konstruowaniu, realizacji i doskonaleniu programu studiów oraz jej wpływ na rozwój kierunku	22
Kryterium 7. Warunki i sposoby podnoszenia stopnia umiędzynarodowienia procesu kształcenia na kierunku	24
Kryterium 8. Wsparcie studentów w uczeniu się, rozwoju społecznym, naukowym lub zawodowym i wejściu na rynek pracy oraz rozwój i doskonalenie form wsparcia	26
Kryterium 9. Publiczny dostęp do informacji o programie studiów, warunkach jego realizacji i osiągniętych rezultatach	29
Kryterium 10. Polityka jakości, projektowanie, zatwierdzanie, monitorowanie, przegląd i doskonalenie programu studiów	30
4. Ocena dostosowania się uczelni do zaleceń o charakterze naprawczym sformułowanych w uzasadnieniu uchwały Prezydium PKA w sprawie oceny programowej na kierunku studiów, która poprzedziła bieżącą ocenę (<i>w porządku wg poszczególnych zaleceń</i>).....	32
5. Załączniki:	33
Załącznik nr 1. Podstawa prawna oceny jakości kształcenia	33
Załącznik nr 2. Szczegółowy harmonogram przeprowadzonej wizytacji uwzględniający podział zadań pomiędzy członków zespołu oceniającego	34
Załącznik nr 3. Ocena wybranych prac etapowych i dyplomowych	38
Załącznik nr 4. Wykaz zajęć/grup zajęć, których obsada zajęć jest nieprawidłowa	60
Załącznik nr 5. Informacja o hospitolowanych zajęciach/grupach zajęć i ich ocena	60

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 hab. Robert Kucharczyk, ekspert PKA
2. . prof. dr hab. Adam Lipowski, ekspert PKA
3. . mgr inż. Sławomir Sobczyk, ekspert PKA, ekspert zgłoszony przez organizację pracodawców,
4. . inż. Piotr Wodok, ekspert PKA, ekspert będący studentem.
5. . mgr inż. Agnieszka Kaczmarek-Kacprzak, sekretarz ZO

1.2. Informacja o przebiegu oceny

Oceny kierunku fizyka techniczna na Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie (AGH), zwaną dalej Akademią, dokonano z inicjatywy Polskiej Komisji Akredytacyjnej. Wizytację przygotowano i przeprowadzono zgodnie z obowiązującą procedurą. Zespół Oceniający Polskiej Komisji Akredytacyjnej (ZO) podczas wizytacji odbył następujące spotkania:

- z przedstawicielami władz uczelni,
- z władzami wydziału ocenianego kierunku studiów,
- z autorami raportu samooceny,
- z osobami odpowiedzialnymi za zapewnienie jakości kształcenia,
- z przedstawicielem Centrum Karier Akademii Górniczo Hutniczej,
- z pełnomocnikiem Dziekana Wydziału Fizyki i Informatyki Stosowanej (WFiIS) ds. praktyk studenckich,
- ze studentami ocenianego kierunku,
- z samorządem studenckim,
- z przedstawicielami naukowych kół studenckich,
- z pracownikami ocenianego kierunku,
- z przedstawicielami otoczenia społeczno-gospodarczego,
- z osobą odpowiedzialną za organizację programu Erasmus+,
- z pełnomocnikiem rektora ds. osób niepełnosprawnych.

ZO dokonał oceny prac dyplomowych i przejściowych oraz przedłożonej dokumentacji. Ponadto zweryfikowano stan infrastruktury Wydziału Fizyki i Informatyki Stosowanej, zwanego Wydziałem, zwiedzając wybrane laboratoria i sale dydaktyczne. ZO dokonał hospitacji wybranych zajęć dydaktycznych.

Ocena, jest trzecią oceną programową PKA na kierunku fizyka techniczna. Poprzednie miały miejsce w latach 2005 i 2011. Kierunek otrzymał wówczas oceny pozytywne.

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

2. Podstawowe informacje o ocenianym kierunku i programie studiów

Nazwa kierunku studiów	fizyka techniczna	
Poziom studiów (studia I stopnia/studia II stopnia/jednolite studia magisterskie)	studia I i II stopnia	
Profil studiów	ogólnoakademicki	
Forma studiów (stacjonarne/niestacjonarne)	studia stacjonarne	
Nazwa dyscypliny, do której został przyporządkowany kierunek^{1,2}	- dla studiów I stopnia: nauki fizyczne - 136 ECTS, matematyka – 38 ECTS, automatyka, elektronika i elektrotechnika -21 ECTS, informatyka techniczna i telekomunikacja – 15 ECTS - dla studiów II stopnia: nauki fizyczne – 88 ECTS, automatyka, elektronika i elektrotechnika – 2 ECTS	
Liczba semestrów i liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie określona w programie studiów	- dla studiów I stopnia: 7 semestrów, 210 ECTS - dla studiów II stopnia: 3 semestry, 90 ECTS	
Wymiar praktyk zawodowych /liczba punktów ECTS przyporządkowanych praktykom zawodowym (jeżeli program kształcenia na tych studiach przewiduje praktyki)	- dla studiów I stopnia: 4 tygodnie, 6 ECTS - dla studiów II stopnia: -	
Specjalności / specjalizacje realizowane w ramach kierunku studiów	Jednostka nie prowadzi specjalności na ocenianym kierunku	
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	inżynier, magister inżynier	
	Studia stacjonarne I stopnia	Studia stacjonarne II stopnia
Liczba studentów kierunku	171	54
Liczba godzin zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów	3016	1295
Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów	105	45
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów	106	46
Liczba punktów ECTS objętych programem studiów uzyskiwana w ramach zajęć do wyboru	68	47

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

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

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

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 1

Kierunek fizyka techniczna, prowadzony przez Wydział Akademii, wpisuje się w tradycję kształcenia inżynierskiego na uczelniach technicznych: studia I stopnia trwają 7 semestrów i kończą się nadaniem tytułu zawodowego inżyniera, natomiast 3-semestralne studia II stopnia – tytułu „mgr inż.” Kształcenie odbywa się wyłącznie na studiach stacjonarnych o profilu ogólnoakademickim.

Koncepcja kształcenia na fizyce technicznej przyjmuje założenie, że podstawą techniki jest fizyka. Na fundamencie tym – stanowiącym swoiste motto kierunku – opiera się cała konstrukcja ocenianego programu studiów. Przyjęcie powyższej perspektywy dobrze wpisuje się w misję i strategię rozwoju uczelni (Uchwała nr 2/2017 Senatu Akademii Górniczo-Hutniczej ws. Strategii Rozwoju Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie), według której „AGH jest uniwersytetem technicznym, w którym nauki ścisłe mają bardzo silną reprezentację i stanowią podstawę rozwoju szerokiego spektrum nauk stosowanych”, a w obszarze kształcenia zachowuje się klasyczne kierunki studiów jako „niezbędne do prawidłowego rozwoju nauki, techniki oraz gospodarki naszego kraju”

Zgodnie z powyższą koncepcją, nauki fizyczne wskazano jako dyscyplinę wiodącą na obu poziomach studiów – jej udział w ogólnej liczbie wymaganych do zdobycia punktów ECTS wynosi 65% na studiach I stopnia (pozostałe przypisane do kierunku dyscypliny to matematyka (18% punktów ECTS), automatyka, elektronika i elektrotechnika (10% punktów ECTS) oraz informatyka techniczna i telekomunikacja (7% punktów ECTS)) i aż 98% na studiach II stopnia (2% punktów ECTS przypisano dyscyplinie automatyka, elektronika i elektrotechnika). Takie większościowe przyporządkowanie odzwierciedla ścisły związek kształcenia na fizyce technicznej z prowadzonymi w jednostce badaniami naukowymi. Nie ulega wątpliwości, że WFiIS jest wiodącym w kraju – i zauważalnym na arenie międzynarodowej – ośrodkiem badań w zakresie nauk fizycznych, czego wyrazem jest w szczególności posiadana kategoria naukowa A+, przewodzenie krakowskiemu konsorcjum naukowemu, które w latach 2013-2017 miało status KNOW, licznie realizowane na Wydziale granty, w tym projekty UE, oraz prestiżowe nagrody za osiągnięcia naukowe uzyskane przez kadrę WFiIS. Działalność naukowa WFiIS z jednej strony skupia się na aktualnych trendach o dużym znaczeniu poznawczym, a z drugiej – obejmuje obszary badawcze o walorach aplikacyjnych. Znaczące osiągnięcia zanotowano przede wszystkim w ramach wielkich eksperymentów fizyki wysokich energii ATLAS i LHCb realizowanych w CERN czy STAR realizowanym w Brookhaven National Laboratory, w których WFiIS uczestniczy na etapie budowy detektorów, przetwarzania danych oraz symulacji teoretycznych, ale także w badaniach natury nadprzewodnictwa wysokotemperaturowego, w badaniach atmosfery i środowiska prowadzonych w związku z monitorowaniem zmian klimatycznych oraz

w zastosowaniu detektorów promieniowania w medycynie przy konstrukcji elektronicznych protez siatkówki. Do tych głównych nurtów działalności naukowej WFiIS bezpośrednio odwołuje się konstrukcja programu studiów na fizyce technicznej. Z punktu widzenia efektywnej realizacji ogólnoakademickiego profilu studiów szczególnie istotne są liczne krajowe i międzynarodowe projekty badawcze prowadzone przez kadrę WFiIS, w które studenci kierunku są z założenia angażowani, często już na studiach I stopnia, co stwarza im bardzo dobre możliwości zdobywania zaawansowanej wiedzy i umiejętności praktycznych oraz specyficznych kompetencji badawczych bezpośrednio w aktywnym naukowo środowisku, nierzadko międzynarodowym.

Celem studiów I stopnia jest przede wszystkim przygotowanie wszechstronnie wykształconego z zakresu nauk ścisłych (fizyka, matematyka, statystyka) i nauk technicznych (teoria obwodów i sygnałów, elektronika i automatyka, informatyka stosowana, komputeryzacja pomiarów) absolwenta do podjęcia studiów II stopnia, gdzie rozwija on kompetencje badawcze, uzyskując pogłębioną wiedzę i zaawansowane umiejętności praktyczne z wybranych działów fizyki, elektroniki cyfrowej i zaawansowanych metod analizy danych, zgodnie z aktualnymi badaniami WFiIS w zakresie fizyki i jej zastosowań. Co prawda program studiów nie przewiduje żadnych formalnych specjalności znacząco różnicujących profil absolwenta, ale obieralne ścieżki kształcenia umożliwiają nabywanie zróżnicowanej wiedzy i umiejętności związanych z głównymi nurtami działalności naukowej WFiIS. W każdym wypadku towarzyszy temu kształtowanie umiejętności planowania, realizacji i optymalizacji zadań inżynierskich o różnym stopniu złożoności. Taka koncepcja wpisuje się w nowoczesne trendy akademickiego kształcenia fizyków-inżynierów przygotowanych nie tylko do obsługi specjalistycznej aparatury badawczej wymagającej zaawansowanej wiedzy i umiejętności z zakresu nauk fizycznych, ale również do jej projektowania, budowania, uruchamiania, testowania czy modernizacji.

Program studiów na fizyce technicznej zorientowany jest na wykształcenie wysoko wykwalifikowanych absolwentów, szczególnie predestynowanych do prowadzenia działalności naukowej i podjęcia studiów doktoranckich, które jednostka traktuje jako swoisty rynek pracy, ale jednocześnie równie dobrze przygotowanych do pracy na samodzielnych stanowiskach inżynierijno-technicznych lub w interdyscyplinarnych zespołach w instytutach naukowych i laboratoriach badawczo-rozwojowych, w przemyśle wykorzystującym nowoczesne technologie, w branży IT czy firmach pośredniczących w transferze wiedzy z obszaru nauki do gospodarki, a nawet w instytucjach finansowych i towarzystwach ubezpieczeniowych. W związku z tym dużą wagę przykładą się do kształtowania u studentów kompetencji cenionych przez pracodawców, takich jak umiejętność pracy w zespole, łatwość adaptacji i kreatywność, krytyczne myślenie nastawione na twórcze rozwiązywanie problemów oraz nawyk samodzielnego poszerzania kwalifikacji, zapewniających absolwentom lepsze przystosowanie do zmieniającego się rynku pracy i umożliwiających im dalszy elastyczny rozwój. Dzięki temu kształcenie na fizyce technicznej trafnie odpowiada na aktualne potrzeby otoczenia społeczno-gospodarczego, konsultowane na bieżąco m.in. z jego przedstawicielami zgrupowanymi w Radzie Społecznej działającej przy WFiIS, jak również zyskuje aprobatę studentów, którzy aktywnie uczestniczyli w opracowaniu koncepcji i programu studiów.

Absolwenci kierunku, którzy nie zdecydują się na kontynuację nauki, bez trudu znajdują satysfakcjonujące zatrudnienie krótko po ukończeniu studiów.

Przyjętą koncepcję i cele kształcenia na fizyce technicznej dobrze odzwierciedlają kierunkowe efekty uczenia się. Są one nieliczne – na studiach I i II stopnia katalog liczy po 7 efektów w zakresie wiedzy, 7 w zakresie umiejętności i 3 w zakresie kompetencji społecznych – i sformułowane są w sposób bardzo ogólny i pojemny, ale jasny i precyzyjny. Zachowano przy tym całkowitą zgodność efektów kierunkowych z charakterystykami drugiego stopnia kwalifikacji określonymi dla ogólnoakademickiego profilu studiów odpowiednio na poziomie 6 (studia I stopnia) i 7 (studia II stopnia) Polskiej Ramy Kwalifikacji (PRK). W szczególności – stosownie do poziomu studiów – właściwie uwzględniono nabywanie przez studentów specyficznych kompetencji badawczych oraz wymaganych umiejętności językowych. Na obu poziomach studiów zawarto również odniesienie do pełnego zakresu efektów warunkujących uzyskanie kompetencji inżynierskich, opisanych w charakterystykach drugiego stopnia PRK. Kluczowe dla kierunku efekty uczenia się odnoszą się do elementów programu studiów obejmujących podstawy fizyczne i matematyczne, fizyczne podstawy techniki, opracowanie wyników i modelowanie, nowoczesne metody i technologie fizyczne oraz treści ogólne, społeczne i prawne.

Wysoki poziom ogólności przyjęty w opisie kierunkowych efektów uczenia się umożliwia właściwe ich uszczegółowienie na poziomie realizowanych modułów zajęć. Konkretne cele i efekty uczenia się określone dla poszczególnych przedmiotów w ich sylabusach są spójne z efektami założonymi dla kierunku. Taki opis zapewnia w praktyce funkcjonowanie rzetelnego systemu weryfikowania możliwości i stopnia osiągnięcia przez studentów poszczególnych efektów. Spotkanie ZO ze studentami fizyki technicznej wskazuje jednak, że mają oni niską świadomość zakładanych efektów uczenia się – zarówno tych określonych dla kierunku, jak i poszczególnych modułów.

Bardzo ogólne sformułowanie efektów uczenia się nie uwidacznia specyficznych kwalifikacji nabywanych przez studentów kierunku, odróżniających go od podobnych kierunków prowadzonych przez inne uczelnie. Tymczasem przyjęty program studiów wyraźnie wskazuje na przekazywanie studentom wyselekcjonowanej wiedzy specjalistycznej i umiejętności ściśle powiązanych z charakterystycznym zakresem działalności naukowej WFiIS. Warto byłoby w związku z tym tak uszczegółwić kierunkowe efekty uczenia się, aby już na tym poziomie stanowiły one wyróżnik kierunku, odzwierciedlając swoiste dla fizyki technicznej na WFiIS AGH kwalifikacje absolwentów.

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 1: kryterium spełnione

Uzasadnienie

Fizyka techniczna jawi się jako sztandarowy kierunek studiów realizowany na wiodącym Wydziale jednej z najlepszych uczelni technicznych w kraju. Realizując misję i strategię rozwoju AGH i WFiIS, koncepcja kształcenia na kierunku zakłada, że podstawą techniki jest fizyka. Zgodnie z tak przyjętą perspektywą, nauki fizyczne prawidłowo wskazano jako dyscyplinę wiodącą na obu poziomach studiów. Silne umocowanie programu studiów

w wysokiej jakości i bardzo aktualnych badaniach naukowych WFiIS w obszarze fizyki i jej zastosowań sprawia, że oceniany kierunek nie tylko spełnia, ale wręcz wyznacza najwyższe standardy kształcenia akademickiego fizyków-inżynierów. Konceptyjnie zakłada się angażowanie studentów do projektów badawczych od wczesnych etapów studiów, zapewniając w ten sposób efektywne zdobywanie wiedzy, umiejętności praktycznych i oczekiwanych kompetencji badawczych bezpośrednio w aktywnym naukowo środowisku. Przyjęta konstrukcja programu studiów umożliwia też nabywanie przez studentów pełni kompetencji inżynierskich. Absolwenci uzyskują kwalifikacje poszukiwane przez pracodawców, przez co bez trudu znajdują satysfakcjonujące zatrudnienie. Warto zauważyć, że w ostatnich kilku latach w rankingu miesięcznika Perspektywy fizyka techniczna na WFiIS plasuje się na I lub II miejscu spośród podobnych kierunków inżynierskich w kraju.

Kierunkowe efekty uczenia się tworzą właściwą podstawę realizacji przyjętej koncepcji kształcenia na fizyce technicznej. Sformułowano je w sposób jasny i zrozumiały, umożliwiając ich rzetelną weryfikację na poziomie realizowanych zajęć. Efekty uczenia się zakładane na studiach I i II stopnia są zgodne z odpowiednim poziomem PRK, właściwie uwzględniając zarówno nabywanie wymaganych umiejętności językowych, jak i kształtowanie oczekiwanych na studiach o profilu ogólnoakademickim kompetencji badawczych. Zawierają też odniesienie do pełnego zakresu opisanych w charakterystykach drugiego stopnia PRK efektów dla studiów umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich. Bardzo ogólne sformułowanie efektów uczenia się gubi jednak widoczną na poziomie realizacji programu specyfikę kierunku, wynikającą z prowadzenia zajęć ściśle powiązanych z charakterystyczną dla WFiIS problematyką badawczą. Stąd rekomendacja takiego uszczegółowienia kierunkowych efektów uczenia się, aby odzwierciedlały one faktycznie nabywane przez studentów swoiste kwalifikacje stanowiące wyróżnik fizyki technicznej na WFiIS AGH na tle podobnych kierunków prowadzonych przez inne uczelnie.

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

---

Zalecenia

---

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 2

Szczegółowa analiza realizowanego programu studiów potwierdza wysoką jakość kształcenia studentów fizyki technicznej na obu poziomach studiów. Treści programowe poszczególnych modułów dobrze odzwierciedlają specyfikę kierunku. Z jednej strony są one spójne z przyjętymi efektami uczenia się, zapewniając w praktyce możliwość ich nabycia przez studentów, a z drugiej – są zbieżne z profilem działalności naukowej kadry WFiIS, nawiązując do aktualnego stanu wiedzy i odwołując się do wybranych wiodących kierunków badań

w zakresie fizyki i jej zastosowań. Biorąc pod uwagę ofertę modułów i przekazywane w nich treści merytoryczne, program studiów fizyki technicznej należy uznać za bogaty i ambitny, realizowany zgodnie z najwyższymi standardami kształcenia akademickiego w obszarze nauk fizycznych. Wśród przedmiotów specyficznych dla kierunku uwagę zwraca obowiązkowy na studiach II stopnia moduł *Organizacja i finansowanie badań* kształtujący umiejętności związane z przygotowaniem projektów badawczych i wniosków grantowych.

Dobrze przemyślana jest też sekwencja modułów w planie studiów. W trakcie pierwszych czterech semestrów studiów I stopnia przewiduje się obowiązkowe kształcenie w zakresie podstaw fizyki, matematyki, chemii i narzędzi informatycznych, wstępne przedmioty kierunkowe, a ponadto lektoraty, zajęcia z wychowania fizycznego i obieralne przedmioty humanistyczno-społeczne, w tym moduł przedmiotów ekonomicznych. Dodatkowo, w celu wyrównania ewentualnych braków merytorycznych studentów z etapu edukacji szkolnej i poprawy skuteczności dalszego ich uczenia się, na pierwszym roku studiów uruchamia się zajęcia wyrównawcze z matematyki i fizyki w formule tzw. grup pościgowych. Począwszy od semestru 5 pojawiają się bardziej zaawansowane przedmioty kierunkowe, rośnie też udział specjalistycznych modułów do wyboru. Oferta zajęć fakultatywnych jest dostatecznie liczna, obejmuje moduły o zróżnicowanej tematyce i formach realizacji, w tym zajęcia w całości prowadzone w języku obcym. Ich uruchamianie uzależnione jest jednak od większościowego wyboru studentów całego wydziału WFiIS, przez co zdarzają się sygnalizowane przez studentów fizyki technicznej sytuacje konieczności zaliczania przez nich modułów obieralnych ich zdaniem mało interesujących i użytecznych. W semestrach 6 i 7 studenci wybierają dwa spośród czterech specjalistycznych bloków tematycznych ściśle powiązanych z prowadzonymi w jednostce badaniami naukowymi, przygotowujących w szczególności do realizacji pracy dyplomowej. Na studiach II stopnia z kolei obowiązkowe przedmioty kierunkowe pojawiają się tylko w dwóch pierwszych semestrach, a od semestru 2 dominują zajęcia fakultatywne, co umożliwia studentowi optymalny dobór modułów pod kątem przygotowywanej pracy magisterskiej. Przyjęta na każdym z poziomów kształcenia kolejność realizacji przedmiotów jest jak najbardziej właściwa. Ten aspekt programu studiów jest zresztą na bieżąco monitorowany przez jednostkę, która podejmuje działania (m.in. na wniosek uczestniczących w nich studentów) mające na celu poprawę ewentualnych nieprawidłowości w sekwencji zajęć, jak i wyeliminowanie przypadków powtarzania tych samych treści programowych w różnych modułach.

Przegląd sylabusów dla poszczególnych modułów wskazuje, że wymiar godzinowy zajęć jest wystarczający do realizacji zakładanych treści programowych. Również przewidywany całkowity nakład pracy studenta, mierzony liczbą punktów ECTS przypisanych poszczególnym przedmiotom, jest oszacowany prawidłowo, umożliwiając nabycie zakładanej w sylabusach wiedzy i umiejętności. Wątpliwości ZO budzi jedynie stosunkowo niewielki i przez to raczej nieadekwatny nakład pracy własnej studenta zakładany w związku z zaliczeniem języka obcego na studiach I stopnia, wynoszący – wobec 135 godzin lektoratu i przypisanych mu 5 punktów ECTS – co najwyżej 15 godzin łącznie w trakcie trzech semestrów, obejmujących zarówno przygotowanie do zajęć, jak i do egzaminu na poziomie B2. ZO nie podziela natomiast zastrzeżenia studentów kierunku sformułowanego w tym kontekście na spotkaniu z ZO w stosunku do przedmiotu *Laboratorium fizyczne*.

Liczba punktów ECTS uzyskiwana w ramach przedmiotów do wyboru wynosi 68 na studiach I stopnia (na 210 wymaganych) oraz 47 na studiach II stopnia (na 90 wymaganych), stwarzając studentom fizyki technicznej możliwości indywidualnego kształtowania ścieżki kształcenia i spełniając z nadmiarem wymogi formalne odnośnie wymiaru zajęć podlegających wyborowi przez studenta. Zgodne z wymaganiami dla studiów stacjonarnych o profilu ogólnoakademickim są też:

- liczba punktów ECTS uzyskiwana w ramach zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych prowadzących i studentów (odpowiednio 105 i 45 na studiach I i II stopnia), przy czym liczba tzw. godzin kontaktowych, wynosząca średnio ponad 25/tydzień, jest wystarczająca dla osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się;
- liczba punktów ECTS uzyskiwana na zajęciach związanych z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinach, do których kierunku został przyporządkowany (odpowiednio 106 i 46 na studiach I i II stopnia), przy czym studia I stopnia właściwie przygotowują studentów do prowadzenia działalności naukowej, a studia II stopnia zapewniają bezpośredni udział studentów w badaniach;
- liczba punktów ECTS uzyskiwana w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych (5 punktów na obu poziomach studiów);
- wymiar zajęć z wychowania fizycznego na studiach I stopnia (łącznie 60 godzin), przy czym poprawnie nie przypisano im punktów ECTS.

Zajęcia na studiach I stopnia realizowane są głównie w formie wykładów, ćwiczeń audytoryjnych, ćwiczeń laboratoryjnych i ćwiczeń projektowych, a na studiach II stopnia uzupełniają to zajęcia seminaryjne. Znaczący udział w programie zajęć praktycznych (ćwiczenia, pracownie, laboratoria) na obu poziomach studiów wspiera proces nabywania przez studentów oczekiwanych umiejętności i kompetencji badawczych, umożliwiając jednocześnie właściwe kształtowanie kompetencji inżynierskich. Dla tych ostatnich kluczowe są zajęcia o charakterze projektowym – w programie fizyki technicznej taka forma realizacji zajęć jest obecna w planie studiów w każdym semestrze począwszy od semestru 3, zarówno wśród modułów obowiązkowych, jak i obieralnych. Nabycie przez studentów kierunku zakładanych kompetencji inżynierskich potwierdza przegląd prac dyplomowych (por. kryterium 3). Program fizyki technicznej nie przewiduje jednak zajęć dedykowanych analizie i tworzeniu dokumentacji technicznej, choć wiedza i umiejętności w tym zakresie (zwłaszcza wspomagane odpowiednimi narzędziami komputerowymi) powinny cechować inżyniera. Stąd rekomendacja uruchomienia takich zajęć jako elementu kształtowania kompetencji inżynierskich. Warto w tym miejscu zauważyć też, że studia II stopnia trwają tylko 3 semestry, co jest okresem zbyt krótkim do nabycia pełni kompetencji inżynierskich przez osobę ich nieposiadającą. Z tego powodu na studia te przyjmowani są wyłącznie absolwenci studiów I stopnia z tytułem zawodowym inżyniera, a posiadane już przez nich kwalifikacje inżynierskie zostają w trakcie studiów II stopnia pogłębione i ugruntowane.

Dla osiągnięcia przez studentów fizyki technicznej wszystkich zróżnicowanych efektów uczenia się w kategoriach wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, na ocenianym

kierunku stosuje się zarówno tradycyjne metody podające i praktyczne, jak i zgodne z nowoczesnymi trendami kształcenia metody aktywizujące i poszukujące, w tym metoda projektów. W opinii studentów kierunku stosowane metody kształcenia mobilizują ich do pełnego udziału w zajęciach dydaktycznych oraz do samodzielnej nauki, skutecznie wspierając przygotowanie do prowadzenia badań i włączanie w realizowane na WFiIS badania naukowe. Na wyższych semestrach studiów I stopnia oraz na studiach II stopnia szczególnie dużą wagę przywiązuje się do zapewnienia bezpośredniego kontaktu studentów z prowadzącymi na wzór relacji uczeń-mistrz jako najbardziej efektywnej metody transferu zaawansowanej wiedzy i specjalistycznych umiejętności oraz wypracowania nawyków charakteryzujących dobrego badacza. Takie indywidualne podejście prowadzących do potrzeb poszczególnych studentów ułatwione jest przez mniejszą na tym etapie studiów liczebność grup studenckich, wynoszącą zwykle kilkanaście osób. (Z drugiej strony ćwiczenia audytoryjne na pierwszym roku studiów odbywają się w grupach często liczących ponad 25 osób, co nie sprzyja jakości kształcenia). Jako jedyną przeszkodę w kontekście właściwego przygotowania do podjęcia działalności naukowej obecni na spotkaniu z ZO studenci kierunku wskazywali niedostatek wiedzy i praktycznych umiejętności w zakresie korzystania z zasobów informacji naukowej. W związku z tym ZO rekomenduje przygotowanie i wdrożenie kursu bibliotecznego, w ramach którego studenci poznawaliby sposoby wyszukiwania i wykorzystania informacji w publikacjach naukowych i bazach danych. Z kolei nauczyciele akademicki WFiIS sugerowali, że w przypadku wielu modułów efektywność uczenia się poprawiłoby obowiązkowe uczestnictwo studentów w wykładach. Tymczasem regulamin studiów przewiduje możliwość wymogu obecności na wykładzie tylko na przedmiotach, gdzie jest to jedyna forma realizacji zajęć. Zdaniem ZO takie regulaminowe ograniczenie jest niepotrzebne i należy je znieść, pozostawiając w gestii prowadzącego decyzję o wprowadzenia obowiązku uczestnictwa w wykładzie w każdym przypadku, gdy przyczynia się to do poprawy skuteczności nauczania.

Kompetencje językowe kształtuje się w ramach tradycyjnych lektoratów, które przygotowują do zdania egzaminu na poziomie B2 na studiach I stopnia oraz B2+ na studiach II stopnia. Ponadto na obu poziomach studiów część modułów obieralnych oferowana jest w języku angielskim, a od studentów wymaga się zdobycia przynajmniej 3 punktów ECTS w ramach zajęć prowadzonych w całości w języku obcym. Na studiach I stopnia studenci uczestniczą w lektoracie ogólnouczeniowym, w którym brakuje jednak elementów języka specjalistycznego związanego z fizyką i techniką. Studenci kierunku wskazują ten brak jako jeden z czynników utrudniających im udział w międzynarodowych programach wymiany studentów, zagranicznych stażach naukowych oraz wykładach odbywających się po angielsku. Warto zatem zadbać o obecność terminologii naukowej i słownictwa branżowego w programie nauki języka obcego już na studiach I stopnia. Na studiach II stopnia natomiast lektorat języka angielskiego dedykowany jest studentom WFiIS, obejmuje kurs języka specjalistycznego i jest pozytywnie oceniany przez studentów.

Studia na fizyce technicznej umożliwiają dostosowanie procesu uczenia się do zróżnicowanych potrzeb studentów. W szczególności jednostka zapewnia różnorodne wsparcie dla studentów z niepełnosprawnościami, w tym specjalistyczny sprzęt wspomagający, pomoc dedykowanego asystenta oraz indywidualny tryb prowadzenia zajęć, zaliczeń i egzaminów.

Pozostali studenci kierunku również mają prawo do ubiegania się o indywidualizację procesu kształcenia na zasadach określonych w regulaminie studiów. Obejmuje to możliwości odbycia części studiów w innej uczelni, np. w ramach programów MOST i ERASMUS+. Ponadto wszyscy studenci mogą swobodnie i bez opłat realizować dodatkowe moduły obieralne oferowane w ramach tzw. bazy uczelnianej. Szczególną uwagę poświęca się studentom uzdolnionym o wyróżniających wynikach w nauce, którym oferuje się Indywidualny Program Studiów (IPS), realizowany pod opieką pracownika naukowego WFiS. Jako integralną część IPS można włączyć przedmioty prowadzone na innych krakowskich uczelniach oraz bezpośredni udział studentów w projektach badawczych. Zgodnie z regulaminem studiów praca studentów w kole naukowym, a także zaangażowanie w badaniach naukowych (m.in. w trakcie staży krajowych i zagranicznych) może zostać potraktowana jako moduł zajęć z przypisanymi punktami ECTS, co stanowi znakomity czynnik aktywizujący studentów do podejmowania działalności naukowej.

Na kierunku nie prowadzi się kształcenia na odległość, ale proces dydaktyczny wspomagany jest przez Uczelnianą Platformę e-Learningową (UPeL), którą wykorzystuje się głównie do udostępniania materiałów dla studentów oraz prowadzenia forum dyskusyjnego. Elementy nauki zdalnej pojawiają się na kursach matematyki, statystyki inżynierskiej, programowania proceduralnego, komputeryzacji pomiarów czy fizyki współczesnej.

Harmonogram realizowanych zajęć spełnia zasady organizacji procesu nauczania na studiach stacjonarnych. Studentom umożliwia się uczestnictwo we wszystkich modułach, zapewniając w miarę równomierne obciążenie pracą zarówno w ciągu dnia, jak i w perspektywie całego semestru. Zajęcia planuje się jednak – również trzygodzinne wykłady i ćwiczenia audytoryjne – bez jakichkolwiek przerw, a przerwy między takimi blokami zajęć są krótkie i trwają zwykle 10, a czasem zaledwie 5 minut. Nie jest to dobra praktyka z punktu widzenia higieny i efektywności uczenia się. Zdarza się też organizowanie wymagających zajęć późnym wieczorem (np. ćwiczenia z *Mechaniki kwantowej* na studiach II stopnia odbywają się w godz. 18:45–20:15), co może negatywnie wpływać na skuteczność przyswajania przez studentów zaawansowanej wiedzy i umiejętności. Obecni na spotkaniu z ZO studenci kierunku nie zgłaszali jednak zastrzeżeń do swojego planu zajęć. Studenci pozytywnie oceniają również organizację sesji egzaminacyjnych. Czas przeznaczony na sprawdzanie kompetencji nabywanych w ramach poszczególnych modułów i zastosowane w tym celu metody zapewniają możliwość weryfikacji wszystkich zakładanych efektów uczenia się, a studenci są na bieżąco informowani o stopniu ich osiągnięcia.

Ważnym elementem planu studiów na fizyce technicznej jest praktyka zawodowa, realizowana obowiązkowo w wymiarze 160 godzin (4 tygodnie) po semestrze 6 studiów I stopnia, za zaliczenie której student otrzymuje 6 punktów ECTS. Nadzór nad organizacją, przebiegiem i dokumentowaniem praktyk sprawuje powołany dla kierunku pełnomocnik dziekana ds. praktyk studenckich. Główne cele praktyki, tj. zapoznanie studenta z wymaganiami i specyfiką pracy u potencjalnych pracodawców, zasadami pracy zespołowej, aspektami zarządzania jakością i komercyjnymi wdrożeniami fizyki technicznej, a także wykształcenie umiejętności prawidłowej realizacji i raportowania zleconych zadań inżynierskich, dobrze wpisują się w zakres określonych dla kierunku efektów uczenia się. Zgodnie z kwalifikacjami studentów i docelowymi obszarami zatrudnienia absolwentów

kierunku, praktyki odbywają się głównie w instytutach naukowych (również za granicą), centrach badawczo-rozwojowych, firmach z branży IT i przedsiębiorstwach wdrażających nowoczesne technologie. Studenci wybierają miejsce praktyki z aktualnej bazy jednostek współpracujących w tym zakresie z WFiIS lub samodzielnie znajdują zakłady pracy zgodnie z własną wizją rozwoju zawodowego. W ostatnich latach studenci podejmowali praktyki między innymi w:

- Korporacyjnym Centrum Badawczym ABB,
- Akademickim Centrum Materiałów i Nanotechnologii AGH,
- CERN, Genewa, Szwajcaria,
- DESY, Hamburg, Niemcy,
- Zjednoczonym Instytucie Badań Jądrowych, Dubna, Rosja,
- Instytucie Fizyki Jądrowej PAN,
- Centrum Cyklotronowym Bronowice, IFJ PAN,
- Instytucie Katalizy i Fizykochemii Powierzchni PAN,
- Instytucie Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN,
- Instytucie Fizyki Plazmy i Laserowej Mikrosyntezy,
- Instytucie Niskich Temperatur i Badań Strukturalnych PAN,
- NOKIA,
- COMARCH,
- Volkswagen AG, Wolfsburg, Niemcy.

Istnieje możliwość rozliczenia jako praktyki realizowanych przez studentów projektów i staży naukowych, a także wykonywanej pracy zawodowej. Miejsca odbywania praktyk przez studentów kierunku nie budzą wątpliwości ZO co do infrastruktury, opieki merytorycznej w miejscu pracy ani zapewnienia prawidłowej realizacji zakładanych celów praktyki. Kierunkowy pełnomocnik powinien jednak w ramach sprawowanego nadzoru przeprowadzać bardziej rzetelną kontrolę zakładów pracy poprzez bezpośredni kontakt z osobami sprawującymi opiekę nad praktykantami i wizytowanie wybranych zakładów, podczas gdy w praktyce jego nadzór ogranicza się często do weryfikacji miejsca praktyki na podstawie dostępnych danych internetowych.

Praktyki zawodowe odbywają się po zawarciu z zakładem pracy stosownego porozumienia lub umowy. Obowiązujące zasady realizacji praktyki i uzgodniony jej program powinny stanowić załącznik do porozumienia, ale zdaniem pracodawców obecnych na spotkaniu z ZO, potwierdzonym przez kierunkowego pełnomocnika, nie otrzymują oni programu praktyki, co utrudnia im ocenę osiągnięcia przez studenta oczekiwanych efektów uczenia się. Za merytoryczne rozliczenie praktyki odpowiada kierunkowy pełnomocnik, który dokonuje jej zaliczenia (zgodnie z Regulaminem studiów I i II stopnia AGH bez oceny) na podstawie zaświadczenia o jej ukończeniu wystawionego przez zewnętrznego opiekuna praktyki oraz krótkiego sprawozdania z przebiegu praktyki przygotowanego przez studenta. Dokumenty zawierają między innymi harmonogram praktyki i opis wykonanych przez studenta zadań. Pełnomocnik weryfikuje złożone sprawozdanie, ale studenci nie zawsze mają możliwość oceny procesu realizacji praktyki. Pełnomocnik nie dokonuje też podsumowania

zebranych opinii studentów w celu oceny jakości funkcjonowania programu praktyk na kierunku.

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 2 : kryterium spełnione

Uzasadnienie

Plan studiów fizyki technicznej jest skonstruowany poprawnie w zakresie realizowanych modułów i ich sekwencji, formy i wymiaru zajęć, przewidywanego nakładu czasu pracy studentów na opanowanie materiału, możliwości elastycznego kształtowania ścieżki kształcenia, stosowanych metod kształcenia oraz organizacji procesu dydaktycznego. Plan studiów w pełni umożliwia – na obu poziomach studiów – osiąganie określonych efektów uczenia się, a w szczególności zapewnia nabywanie zakładanych kompetencji inżynierskich oraz kształtowanie pożądanych kompetencji badawczych. Treści programowe poszczególnych modułów gwarantują wysokiej jakości kształcenie ogólnoakademickie, są zbieżne z zakresem działalności naukowej WFiIS i specyficzne dla kierunku. Praktyki będące elementem programu spełniają swoją funkcję i zasadniczo realizowane są prawidłowo. Podczas spotkania z ZO studenci kierunku bardzo pozytywnie wyrażali się o realizowanym programie studiów.

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

Zalecenia

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 3

Warunki przyjęć na studia ustalane są z odpowiednim wyprzedzeniem przez uchwałę rekrutacyjną Senatu Akademii Górniczo Hutniczej. Podstawą rekrutacji na studia I stopnia jest ranking kandydatów tworzony na podstawie tzw. wskaźnika rekrutacji odzwierciedlającego wynik egzaminu maturalnego z dominującą wagą przedmiotów ścisłych, przy czym musi on przekroczyć minimalną wartość corocznie ustalaną dla kierunku przez Wydziałowy Zespół ds. Rekrutacji. Poza tą procedurą przyjmowani są laureaci i finaliści olimpiad stopnia centralnego z zakresu nauk ścisłych i technicznych. Szczególne znaczenie odgrywa tu Ogólnopolska Olimpiada „O Diamentowy Indeks AGH”, której laureaci stanowią ok. 30% rekrutowanych na I stopień fizyki technicznej, co zapewnia stały dopływ dużej liczby kandydatów znakomicie predysponowanych do podjęcia studiów. Kandydaci na studia II stopnia muszą posiadać tytuł zawodowy inżyniera i zdać egzamin wstępny potwierdzający osiągnięcie wybranych efektów uczenia się obowiązujących na fizyce technicznej I stopnia, którego wynik na równi ze średnią ocen ze studiów I stopnia decyduje o miejscu na liście rankingowej. W ocenie ZO takie zasady rekrutacji są przejrzyste i bezstronne, zapewniając wszystkim kandydatom równe szanse w podjęciu studiów na kierunku. Z drugiej strony przyjęte kryteria kwalifikacji umożliwiają

dobór kandydatów o niezbędnej wiedzy i umiejętnościach wstępnych. Tym niemniej studia I stopnia kończy tylko ok. 1/3 przyjętych, z czego większość nie zalicza już I roku studiów pomimo wsparcia w postaci zajęć wyrównawczych. Natomiast studia II stopnia kończą niemal wszyscy przyjęci.

Regulamin studiów na AGH określa warunki uznawania zajęć zaliczonych na innym kierunku studiów, innym wydziale lub innej uczelni (również zagranicznej) w miejsce zajęć określonych w programie studiów fizyki technicznej. Decyzje w tym zakresie podejmuje Dziekan WFiIS, biorąc pod uwagę potwierdzoną przez prowadzącego przedmiot zbieżność uzyskanych efektów uczenia się. Na uczelni istnieją również formalne procedury identyfikacji i potwierdzania kwalifikacji zdobywanych poza szkolnictwem wyższym, jednak nie były one jak dotąd stosowane w odniesieniu do kierunku fizyka techniczna.

Ogólne zasady systemu sprawdzania i oceny postępów studentów zawarto w regulaminie studiów. Kierunkowe efekty uczenia się osiągnąć są w drodze zaliczenia wszystkich modułów przewidzianych programem studiów, złożenie pracy dyplomowej i zdanie egzaminu dyplomowego. Podstawowym okresem rozliczeniowym jest semestr, zaliczany zgodnie z obowiązującym planem studiów. Na fizyce technicznej dopuszcza się deficyt punktów ECTS w maksymalnej wysokości 12 punktów, ale wszystkie zaległości należy uzupełnić przed wpisem na ostatni semestr studiów.

Stopień opanowania przez studentów wiedzy, umiejętności i oczekiwanych kompetencji monitoruje prowadzący zajęcia, a odzwierciedla go ocena końcowa, zgodnie z zasadami zaliczenia modułu określonymi w sylabusie. Adekwatnie do specyfiki przedmiotu, stosuje się zróżnicowane metody weryfikowania postępów studentów i nabywania przez nich zakładanych efektów uczenia się, takie jak ocena aktywności na zajęciach, kolokwia, egzaminy ustne i pisemne, sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych, prace projektowe, raporty czy prezentacje. W ten sposób kontroluje się w szczególności prawidłowe kształtowanie kompetencji inżynierskich. Stosowane reguły oceniania są zrozumiałe, sprawiedliwe i bezstronne, dzięki czemu oceny osiągnięć studentów są wiarygodne i porównywalne. Studentom zapewnia się na bieżąco rzetelną informację zwrotną o postępach w procesie uczenia się. Wyrównywalny przegląd prac etapowych i egzaminacyjnych potwierdza prawidłowość stosowanego systemu sprawdzania i oceniania. Dokumentacja praktyk (dzienniki, sprawozdania) również nie budzi istotnych zastrzeżeń. Struktura ocen z zaliczeń i egzaminów wybranych przedmiotów nie wykazuje anomalii, pozwala właściwie różnicować osiągnięcia studentów oraz identyfikować elementy programu studiów sprawiające największe trudności.

Skuteczności uczenia się na kierunku sprzyja dostępność nauczycieli akademickich. Kadra dydaktyczna WFiIS aktywnie wspomaga nabywanie przez studentów wiedzy i umiejętności na zajęciach oraz odpowiednio stymulując ich pracę własną. Wszyscy nauczyciele zaangażowani w proces dydaktyczny mają wyznaczone godziny konsultacji dopasowane do planu zajęć kierunku, co zapewnia możliwość dodatkowego kontaktu ze wszystkimi prowadzącymi zajęcia. Sytuacje konfliktowe związane z weryfikacją i oceną efektów uczenia się rozpatrywane są indywidualnie przez władze Wydziału. W sprawach dotyczących zaliczeń studentowi przysługuje odwołanie do Dziekana WFiIS w ciągu 7 dni od daty jego wystawienia, na wniosek studenta Dziekan Wydziału może też zarządzić komisyjne

zaliczenie bądź egzamin. Regulamin studiów opisuje z kolei ogólnouczelniane sposoby postępowania, w tym kary dyscyplinarne, w przypadku zachowania nieetycznego lub niezgodnego z prawem.

Ważną rolę w kontekście skuteczności osiągania kluczowych dla kierunku efektów uczenia się odgrywa proces dyplomowania, zwłaszcza w zakresie sprawdzenia stopnia przygotowania do prowadzenia działalności naukowej (na studiach I stopnia) lub udziału w tej działalności (na studiach II stopnia). Szczegółowe procedury dyplomowania stosowane na WFiIS zapewniają prawidłowe przygotowanie pracy dyplomowej i przeprowadzenie egzaminu dyplomowego. Opieka promotora ma w dużej mierze charakter relacji uczeń–mistrz, co zapewnia efektywny transfer specyficznej wiedzy i umiejętności praktycznych oraz pożądanych kompetencji badawczych, a z drugiej strony umożliwia ich weryfikowanie bezpośrednio w środowisku aktywnym naukowo. Wrywkowy przegląd prac inżynierskich i magisterskich potwierdza, że ich zakres jest adekwatny do poziomu studiów, a tematyka ściśle wiąże się z obszarami zainteresowań naukowych kadry WFiIS. Należy podkreślić wysoki poziom realizowanych prac dyplomowych, przewyższający zwyczajowe oczekiwania zwłaszcza w przypadku studiów I stopnia, co wynika z angażowania studentów w badania już od wczesnych etapów studiów. Jednocześnie prace te spełniają wymagania właściwe dla studiów zapewniających nabywanie kompetencji inżynierskich. Sporo prac dyplomowych powstało jako efekt udziału studentów w projektach badawczych realizowanych na WFiIS, stanowiło podstawę prezentacji konferencyjnych lub publikacji naukowych ze współudziałem studentów (20 publikacji w ostatnich 5 latach). W ostatnich latach studenci fizyki technicznej wielokrotnie zdobywali nagrody za najlepsze prace magisterskie powstałe na AGH, ich prace były też nagradzane bądź wyróżniane w konkursach Polskiego Towarzystwa Fizycznego oraz Polskiego Towarzystwa Nukleonowego.

Według prowadzonych przez jednostkę badań losów absolwentów, spośród kończących studia w 2017 aż 32% kontynuowało naukę (liczna grupa podjęła studia doktoranckie), a pozostali szybko znaleźli satysfakcjonujące zatrudnienie, przy czym zgodność wykonywanej pracy z wykształceniem deklarowało 68% z nich. Ogólnopolski system monitorowania ekonomicznych losów absolwentów szkół wyższych wskazuje, że – w rankingu kończących kierunek fizyka techniczna – absolwenci AGH są klasyfikowani na czołowych lokatach zarówno pod względem wskaźnika zatrudnienia, czasu poszukiwania pracy, jak i średnich zarobków. Dowodem wysokich kwalifikacji studentów fizyki technicznej są też uzyskane przez kilku z nich stypendia MNiSW za wybitne osiągnięcia.

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 3: kryterium spełnione

Uzasadnienie

Warunki rekrutacji na fizykę techniczną gwarantują równe szanse w podjęciu studiów na kierunku, a jednocześnie umożliwiają selekcję kandydatów o odpowiednich predyspozycjach. Istnieją ponadto procedury identyfikacji i uznawania efektów uczenia się – zarówno tych uzyskanych w szkolnictwie wyższym, jak i poza nim.

Zasady i metody monitorowania efektów uczenia się osiągniętych przez studentów i oceny ich postępów nie budzą zastrzeżeń, a sam proces przebiega w sposób rzetelny i sprawiedliwy, co potwierdzają studenci kierunku obecni na spotkaniu z ZO. Proces

dypłomowania również przebiega prawidłowo, a prace dyplomowe właściwie dokumentują przygotowanie studentów do prowadzenia działalności naukowej (na studiach I stopnia) lub udziału w tej działalności (na studiach II stopnia), potwierdzając nabywanie przez nich zakładanych kompetencji inżynierskich i badawczych, zgodnie z przyjętym profilem studiów. ZO wysoko ocenia jakość prac dyplomowych realizowanych na obu poziomach studiów.

Badania losów absolwentów kierunku wskazują, że studia na fizyce technicznej z jednej strony gwarantują dobrą pozycję na rynku pracy, a z drugiej – otwierają możliwości podjęcia studiów doktoranckich, co potwierdza skuteczność kształcenia na kierunku. Wysoki poziom kwalifikacji nabywanych przez studentów odzwierciedla również liczny udział studentów w krajowych i zagranicznych stażach naukowych, duże zaangażowanie w projekty badawcze, współautorstwo publikacji naukowych, a także uzyskiwane przez studentów prestiżowe stypendia, nagrody i wyróżnienia.

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

Organizacja Ogólnopolskiej Olimpiady „O Diamentowy Indeks AGH” i przyjmowanie na studia jej laureatów z pominięciem procedury kwalifikacyjnej stanowi skuteczne narzędzie trwale zapewniające dużą liczbę kandydatów zainteresowanych naukami ścisłymi i posiadających wstępną wiedzę i umiejętności znakomicie predestynujące do podjęcia studiów na fizyce technicznej.

Zalecenia

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 4

Zajęcia na kierunku fizyka techniczna prowadzi 56 pracowników Wydziału, w tym: 13 osób z tytułem naukowym, 17 doktorów habilitowanych, oraz 26 doktorów (w tym 3 wykładowców). Cała kadra Wydziału jest znacznie liczniejsza a w jej skład wchodzi 29 profesorów tytularnych, 35 doktorów habilitowanych oraz 68 doktorów (w tym 9 na etatach wykładowców oraz starszych wykładowców). Kadra posiada kompetencje zgodne z kierunkowymi i przedmiotowymi efektami uczenia się. W szczególności osoby zaangażowane w kształcenie prowadzą badania naukowe w obszarze badań podstawowych i aplikacyjnych z fizyki jądrowej, fizyki środowiska i fizyki ciała stałego. Często badania te prowadzone są we współpracy z wiodącymi ośrodkami zagranicznymi (CERN w Szwajcarii, DESY w Niemczech czy Międzynarodową Agencją Energii Atomowej w Austrii), a ich efektem są publikacje naukowe w najbardziej renomowanych czasopismach (np., Physical Review Letters, Physical Review, Nature, Nature Physics, Science). Należy podkreślić, że tematyka prowadzonych badań jest dobrze skorelowana z prowadzonymi zajęciami dydaktycznymi. Dotyczy to zarówno wykładów i ćwiczeń z fizyki i matematyki jak i zajęć, które prowadzą do osiągnięcia kompetencji inżynierskich (Teoria obwodów i sygnałów, układy elektroniczne, laboratoria materiałowe). Ponadto, nauczyciele włączają studentów w prowadzenie działalności naukowej co znajduje udokumentowanie w licznych publikacjach

naukowych. Studenci są również wykonawcami w grantach NCN, a w 2017 jeden ze studentów otrzymał Diamentowy Grant.

Dbłość o stałe podnoszenie jakości kadry naukowo-dydaktycznej oraz wysokie wymagania stawiane nowo zatrudnianym osobom to elementy wymienione w dokumencie „Strategia Rozwoju Wydziału Fizyki i Informatyki Stosowanej Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie”. Na Wydziale zatrudniane są osoby, które uzyskały stopień doktora w innych jednostkach a od własnych wychowanków wymaga się przynajmniej półrocznego stażu zagranicznego. Kilka osób zmotywowanych tymi regulacjami odbyło zagraniczne staże, a po powrocie uzyskali nawet granty FNP Homing. Celem wsparcia rozwoju naukowego Wydział zatrudnia młodych doktorów na stanowiskach naukowych zwłaszcza aby ułatwić im uzyskanie habilitacji. Zatrudnienia te mają charakter czasowy, a w niektórych przypadkach osoby te przenoszone są na etaty naukowo-dydaktyczne na czas nieokreślony. Istotnym bodźcem do podnoszenia jakości badań naukowych jest z pewnością stypendium naukowe WFiIS dla młodych pracowników nauki i doktorantów (zatwierdzone przez MNiSW), które uzyskać może autor wysoko-punktowanych publikacji. O skuteczności polityki wspierania badań naukowych pracowników Wydziału może świadczyć fakt, że spośród kadry prowadzącej zajęcia na fizyce technicznej w ciągu 5 ostatnich lat aż 13 osób uzyskało habilitację. Pracownicy Wydziału mogą też otrzymywać nagrody za swoją działalność dydaktyczną. W latach 2014-2019 nagrodzonych zostało około 40 pracowników. Pracownicy Wydziału podlegają hospitacjom koordynowanym przez Wydziałowy Zespół ds. Jakości Kształcenia oraz są również oceniani przez studentów.

Studenci oceniają pracownika dydaktycznego w ostatnim tygodniu przed sesją egzaminacyjną poprzez wypełnienie papierowej ankiety oceny. Studenci w czasie spotkania z ZO przyznali, że proces ankietyzacji dotyczy około 20% nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia dydaktyczne. Ponadto studenci zwracają uwagę na fakt wypełniania ankiety przed sesją egzaminacyjną, co nie pozwala na ocenę przebiegu zaliczenia lub egzaminu prowadzonego przez objętego ankietą nauczyciela akademickiego. Na tej podstawie w ocenie ZO udział studentów w ocenie nauczycieli akademickich należy uznać za częściowy i niewystarczający. Zaleca się przeprowadzanie badania wszystkich nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia na ocenianym kierunku po każdym semestrze zajęć. Wyniki ocen dokonywanych przez studentów są elementem składowym okresowej oceny nauczycieli akademickich.

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 4: kryterium spełnione

Uzasadnienie

Fizyka Techniczna to kierunek umiarkowanie liczny (około 30 studentów/rok) i 56 pracowników Wydziału WFiIS, co zapewnia prawidłową realizację zajęć oraz osiągnięcie przez studentów zamierzonych na tym kierunku efektów uczenia się. Kompetencje, doświadczenie i kwalifikacje nauczycieli akademickich i innych osób prowadzących zajęcia na ocenianym kierunku nie budzą najmniejszych wątpliwości. Działalność naukowo-badawcza, udokumentowana licznymi publikacjami naukowymi w renomowanych czasopismach prowadzona przez nauczycieli akademickich wspiera realizację ogólnoakademickiego profilu kształcenia na ocenianym kierunku.

Transparentna polityka kadrowa, która preferuje zatrudnianie ludzi młodych, z dorobkiem naukowym i zagranicznymi stażami, zapewnia odpowiedni dobór nauczycieli akademickich i innych osób prowadzących zajęcia. Ocena kadry prowadzącej kształcenie, przeprowadzana z udziałem studentów oraz przez Wydziałowy Zespół ds. Jakości Kształcenia jest wykorzystywana w doskonaleniu kadry. Prowadzone przez kadrę akademicką badania umożliwiają wzbogacanie programu kształcenia o zaawansowaną wiedzę specjalistyczną oraz o znajomość współczesnych metod badawczych, charakterystycznych dla fizyki technicznej.

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

Zalecenia

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 5

WFiIS dysponuje 9 salami wykładowymi, 22 salami ćwiczeniowymi, 11 salami komputerowymi, oraz 40 salami laboratoryjnymi. Tak znaczne zaplecze dydaktyczne jest bardzo dobrze wyposażone między innymi w gniazda sieciowe umożliwiające dostęp do Internetu oraz sprzęt multimedialny (projektory, komputery, ekrany rozwijane elektrycznie). Pomieszczenia te spełniają wymogi określone zarówno w przepisach dotyczących BHP, przeciwpożarowych jak i ochrony środowiska. Laboratoria wyposażone są w dobrej klasy aparaturę, która może być wykorzystana na potrzeby zajęć dydaktycznych lub prowadzenia badań w ramach prac dyplomowych. Studenci mogą korzystać ze sprzętu badawczego przy udziale osoby odpowiedzialnej za dane laboratorium lub pracownię. Pracownie i laboratoria dedykowane do pracy ze studentami obejmują następujące jednostki:

- pracownia fizyczna,
- pracownia elektroniczna,
- pracownia detektorów gazowych,
- studenckie laboratoria komputerowe,
- laboratorium dozymetrii promieniowania jonizującego,
- laboratorium komputeryzacji pomiarów,
- laboratorium nowoczesnych materiałów i technologii.

W procesie dydaktycznym wykorzystywane są również laboratoria naukowo-dydaktyczne:

- laboratorium rentgenowskie,
- laboratorium mikrospektroskopii w podczerwieni,
- laboratorium radiochemiczne,
- laboratorium obrazowania magnetyczno-rezonansowego,
- laboratorium dozymetrii promieniowania niejonizującego,
- laboratorium metod jądrowych (Andrzej Bolewski),
- laboratorium pomiaru niskich aktywności izotopów naturalnych,

- laboratorium spektrometrii gamma,
- laboratorium spektrometrii mas,
- laboratorium chromatografii gazowej,
- laboratorium badania własności kryształów, polikryształów i polimerów,
- laboratorium mikro- i nanotomografii,
- laboratorium skaningowej mikroskopii elektronowej,
- laboratorium materii miękkiej,
- laboratorium badań strukturalnych, magnetycznych i aplikacyjnych,
- laboratorium nanostruktur powierzchniowych,
- laboratorium rezonansu elektronowego, podatności i oporności.

Niektóre z tych laboratoriów, jak na przykład mikro- i nanotomografii wyposażone są w unikatową na skalę krajową a niekiedy i europejską aparaturę.

W obrębie Wydziału studenci posiadają stały dostęp do sieci Internet, dzięki szybkim łączom przewodowym (1 Gb/s) dostępnym we wszystkich studenckich laboratoriach komputerowych i w większości laboratoriów fizycznych oraz łączności bezprzewodowej dostępnej na całym kampusie AGH (2–10 Mb/s). Studenci posiadają indywidualne skrzynki e-mail do komunikacji z pracownikami naukowo-dydaktycznymi oraz personelem administracyjnym wydziału i uczelni, a także mogą tworzyć własne witryny WWW. Wykładowcy udostępniają materiały pomocnicze do prowadzonych zajęć za pośrednictwem dedykowanych witryn internetowych.

Ponadto, w ramach Uczelnianej Platformy e-Learningowej (obszar WFiIS) utworzone zostało szereg kursów rozszerzających kształcenie w ramach wybranych modułów o elementy nauki zdalnej.

Budynek WFiIS dostosowany jest do potrzeb osób niepełnosprawnych. Przy zachodnim wejściu do budynku znajduje się zarówno podjazd jak i winda dla wózków inwalidzkich. Ciągi komunikacyjne na piętrach nie posiadają stopni i progów. Komunikacja między piętrami może odbywać się za pomocą windy. Toalety na parterze przystosowane są do potrzeb osób niepełnosprawnych. Sale audytoryjne wyposażone są w stanowiska dla osób poruszających się na wózkach inwalidzkich.

Biblioteka WFiIS oraz inne biblioteki wydziałowe AGH tworzą sieć biblioteczną i wraz z Biblioteką Główną (BG) stanowią jednolity system biblioteczno-informacyjny. Biblioteka WFiIS gromadzi i udostępnia książki, czasopisma zgodne z profilem naukowym i działalnością dydaktyczną realizowaną na WFiIS. Tematyka zbiorów obejmuje: fizykę ciała stałego, cząstek elementarnych, fazy skondensowanej, komputerową, jądrową; radiometryczne metody analityczne, chromatografię gazową, geofizykę jądrową, energetykę jądrową, radiometrię przemysłową, znaczniki izotopowe, elektronikę jądrową, fizykę środowiska, fizykę medyczną, biofizykę. Jest to tematyka odpowiadająca treściom kształcenia na kierunku fizyka techniczna. Zbiory Biblioteki WFiIS (stan na 2018 rok) obejmują 14850 woluminów książek i liczba 1609 woluminów czasopism.

Źródłem informacji o zbiorach biblioteki jest tradycyjny katalog kartkowy dostępny na miejscu w bibliotece oraz katalog komputerowy BG AGH, który od roku 2007 jest uzupełniany

wszystkimi nowościami, które wpłynęły do Biblioteki WFiIS. W Bibliotece WFiIS pracownicy i studenci mogą wypożyczać książki na zewnątrz lub korzystać z materiałów na miejscu w czytelni. Czytelnia wyposażona jest w komputer oraz dodatkowo w gniazdko internetowe dzięki czemu na miejscu czytelnicy mogą skorzystać z bogatej oferty źródeł elektronicznych za pośrednictwem strony internetowej Biblioteki Głównej AGH. Jej obszerne zbiory obejmują znaczną ilość książek i czasopism ale również e-książki, prawie 100 baz danych, repozytorium AGH. Pracownicy i studenci Wydziału mają również dostęp elektroniczny do znacznej części tych zasobów. Zasoby biblioteki Wydziału oraz AGH są na bieżąco monitorowane a ich zasoby sukcesywnie wzbogacane o nowe pozycje. Godziny otwarcia biblioteki są według studentów dostosowane do ich potrzeb.

Studenci w ramach ankiety oceny przedmiotu mają możliwość wyrażenia opinii dotyczącej wszystkich aspektów działania uczelni. Na podstawie raportów z opracowań ankiet należy jednak zauważyć, że na wizytowanym kierunku studenci dotychczas nie odnosili się do kwestii związanych z infrastrukturą jednostki lub uczelni.

W zakresie okresowego przeglądu infrastruktury należy uznać badanie realizowane co semestr przez Wydziałowy Samorząd Studencki. Studenci w dobrowolnej ankiecie elektronicznej są pytani o różne aspekty studiowania w minionym semestrze, w tym również o kwestie związane z infrastrukturą Wydziału. Wnioski z tego badania oraz rekomendacje są następnie przekazywane przez samorząd studencki Dziekanowi Wydziału w celu rozważenia ich realizacji.

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 5: kryterium spełnione

Uzasadnienie

Posiadana przez Wydział baza dydaktyczna pokrywa zapotrzebowanie na sale dydaktyczne oraz laboratoria specjalistyczne wynikające z programu studiów. Wielkość i liczba tych pomieszczeń jest adekwatna do liczby studentów. Baza dydaktyczna w tym laboratoria i pracownie, umożliwiają prawidłową realizację zajęć i osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się, w tym przygotowanie do prowadzenia działalności naukowej. Dzięki infrastrukturze informatycznej jednostki studenci mają zapewniony dostęp do Internetu. Jednostka zapewnia studentom ocenianego kierunku możliwość swobodnego dostępu do zasobów bibliotecznych, w tym do literatury wskazywanej w kartach przedmiotów oraz do innych zalecanych źródeł informacji naukowej. Infrastruktura dydaktyczna i badawcza jest dostosowana do potrzeb osób niepełnosprawnych. Zasoby te podlegają systematycznym przeglądom i uzupełnieniom.

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

Zalecenia

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 6

Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej prowadząc kierunek fizyka techniczna intensywnie współpracuje z otoczeniem społeczno-gospodarczym przede wszystkim na polu naukowo-badawczym. Jednostka jest liderem Krakowskiego Konsorcjum Naukowego „Materia-Energia-Przyszłość”. Konsorcjum tworzą: Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej AGH, Instytut Fizyki Jądrowej PAN w Krakowie, Instytut Katalizy i Fizykochemii Powierzchni PAN w Krakowie, Wydział Chemii Uniwersytetu Jagiellońskiego oraz Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej UJ. Wydział współpracuje z jednostkami naukowymi przy prowadzeniu interdyscyplinarnych studiów doktoranckich: Kraków Interdisciplinary PhD Project in Nanoscience and Advanced Nanostructures (we współpracy z Instytutem Katalizy i Fizykochemii Powierzchni PAN), Interdyscyplinarne Studia Doktoranckie (ISD) –Zaawansowane Materiały dla Nowoczesnych Technologii i Energetyki Przyszłości (we współpracy z Instytutem Katalizy i Fizykochemii Powierzchni PAN i Instytutem Fizyki Jądrowej PAN), Interdyscyplinarne Środowiskowe Studia Doktoranckie „Fizyczne, Chemiczne i Biofizyczne Podstawy Nowoczesnych Technologii i Inżynierii Materiałowej” (we współpracy z Instytutem Katalizy i Fizykochemii Powierzchni PAN, Instytutem Fizyki Jądrowej PAN, Wydziałem Inżynierii Materiałowej i Ceramiki AGH i Wydziałem Chemii UJ).

Na WFiiS AGH prowadzona jest działalność naukowa na poziomie międzynarodowym w takich dziedzinach jak: fizyka ciała stałego, fizyka środowiska, fizyka cząstek elementarnych, elektronika, analiza danych, stosowanie różnorodnych metod komputerowych oraz technik obliczeniowych. Działalność ta prowadzona jest na różnym poziomie współpracy z jednostkami zagranicznymi i krajowymi. Jedną z form tej współpracy jest organizacja staży i praktyk dla studentów. Kontakty te mają bezpośredni wpływ na proces kształcenia studenta oraz owocują modyfikacją programów kształcenia dostosowując je do potrzeb ewentualnego pracodawcy, co potwierdzają przedstawiciele interesariuszy zewnętrznych. W ramach programu operacyjnego POWER 3.5 pt. „Zintegrowany Program Rozwoju Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie — Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej” oferowane są płatne staże zawodowe dla studentów Wydziału. Dla kierunku fizyka techniczna przewidziano 64 staże. Staże te dodatkowo wzmacniają współpracę Wydziału z instytucjami otoczenia społeczno-gospodarczego.

Przedstawiciele otoczenia społeczno-gospodarczego prowadzą zajęcia i wykłady dla studentów kierunku oraz udostępniają posiadaną bazę na potrzeby związane z kształceniem i prowadzeniem badań naukowych. Wykonywane są również prace zlecone na potrzeby firm zewnętrznych. W ramach promocji kierunku Wydział aktywnie uczestniczy w imprezach organizowanych dla uczniów szkół podstawowych i średnich, takich jak: Piątkowy Wieczór Nauk Ścisłych, AGH Junior, piknik naukowy w Warszawie, Małopolska Noc Naukowców. Prowadzone są również wykłady i pokazy dla młodzieży szkół średnich.

Centralne biuro karier w cyklu trzyletnim przygotowuje Raport „Wyniki badań pracodawców”. Ostatni taki raport powstał w 2016 roku. Analizie z punktu widzenia

pracodawców poddawane są między innymi: przygotowanie absolwentów AGH do wykonywanej pracy, praktyki, staże, programy adresowane do studentów, wymagania wobec kandydatów do pracy wg. kierunku studiów, perspektywy zatrudnienia absolwentów AGH.

Od 10 lat prowadzony jest również monitoring edukacyjno-zawodowy absolwentów AGH na poszczególnych wydziałach. Raporty ukazują się corocznie i wraz z wynikami badań pracodawców służą Radzie Wydziału do analizy poprawności doboru instytucji współpracujących, skuteczności form współpracy i wpływu jej rezultatów na program studiów i doskonalenie jego realizacji.

Opinie interesariuszy zewnętrznych są uzyskiwane również na spotkaniach studentów i pracowników z firmami, rynku polskiego i międzynarodowego, zainteresowanymi zatrudnieniem absolwentów Fizyki technicznej przede wszystkim jednak w trakcie okazjonalnych spotkań oraz na podstawie informacji z ankiet dotyczących losów absolwentów.

Opinie interesariuszy wewnętrznych są zbierane i analizowane w dyskusjach i rozmowach studentów i wykładowców m.in. na zajęciach, na posiedzeniach Rady Wydziału (zwłaszcza poświęconych dydaktyce) oraz w ankietach dotyczących przedmiotów. Sugestie zmian i korekt są także często przekazywane na Seminariach Dziekańskich, na których prezentowany jest m.in. aktualny stan dydaktyki na Wydziale.

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 6: kryterium spełnione

Uzasadnienie

W ramach kierunku fizyka techniczna Wydział współpracuje z interesariuszami krajowymi i zagranicznymi, koncentrując się na polu naukowo-badawczym. Współpraca z pracodawcami przedstawicielami firm reprezentujących środowisko lokalne i ponadlokalne wzbogaca treści kształcenia. Dzięki wspólnym działaniom oraz zastosowanym narzędziom oceny pracodawcy zatrudniają absolwentów o właściwym przygotowaniu zawodowym. Pracodawcy mają realny wpływ na program nauczania oraz kompetencje absolwenta. Systematycznie prowadzone są badania pracodawców, oraz monitoring edukacyjno-zawodowy absolwentów. Wyniki badań służą Radzie Wydziału do analizy poprawności doboru instytucji współpracujących, skuteczności form współpracy i wpływu jej rezultatów na program studiów. Prowadzone są również aktywne działania promujące kierunek wśród potencjalnych kandydatów na przyszłych studentów.

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

Zalecenia

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 7

Strategia Rozwoju WFiIS kładzie duży nacisk na umiędzynarodowienie studiów. Wydział czyni wielorakie starania aby poziom umiędzynarodowienia zwiększyć. Ważnym elementem przygotowującym do kształcenia w językach obcych są lektoraty prowadzone w wymiarze: 135 godzin na I stopniu studiów dające kompetencje językowe na poziomie B2 oraz dodatkowy lektorat z języka specjalistycznego w wymiarze 30 godzin na II stopniu studiów. W obu przypadkach nabycie kompetencji sprawdzane jest na drodze egzaminu.

Ponadto, prowadzone są zajęcia w języku angielskim w ramach uczelnianej bazy przedmiotów w językach obcych (w tym kilkanaście modułów prowadzonych przez pracowników Wydziału), która umożliwia wybór spośród ponad 300 modułów oferowanych przez wszystkie wydziały AGH (<https://esa.agh.edu.pl/offer/international>). Wybór ten jest realizowany przez studentów na każdym stopniu studiów w ramach przedmiotów obieralnych obligatoryjnie w języku angielskim (po 3 ECTS na każdym stopniu studiów). Moduły prowadzone przez pracowników Wydziału są także wybierane przez studentów goszczących na uczelni w ramach wymian w programach Erasmus+, UNESCO oraz umów bilateralnych. W efekcie, pracownicy Wydziału są też opiekunami prac dyplomowych studentów programu Erasmus+ w liczbie kilku rocznie.

Ważnym czynnikiem wspomagającym nauczanie języka obcego, realizowanym w ramach szeregu zajęć obowiązkowych, szczególnie na II stopniu studiów jest zapoznavanie się z materiałami (np. publikacje) lub przygotowywanie projektów w języku angielskim (np., Seminarium fizyki technicznej, Organizacja i finansowanie badań, Seminarium dyplomowe). Ponadto studenci są w zasadzie zobligowani, z uwagi na specyfikę działalności naukowej Wydziału, do studiowania tekstów źródłowych w językach obcych w ramach przygotowywanych prac dyplomowych.

Wymiana międzynarodowa studentów i kadry w ramach programu Erasmus+ obejmuje corocznie kilku pracowników i kilkunastu studentów w ramach puli miejsc przyznanych WFiIS z zasobów ogólnouczelnianych. Wyjazdy te odbywają się w ramach licznych umów, jakie Wydział zawarł z ośrodkami zagranicznymi, w tym z najstarszym ośrodkiem akademickim w Niemczech — Uniwersytetem w Heidelbergu. Ponadto WFiIS koordynuje program praktyk studenckich w CERN-ie, gdzie corocznie wysyłani są studenci Wydziału. Zagraniczni wykładowcy stanowią cenne uzupełnienie zajęć prowadzonych na fizyce technicznej. W ciągu ostatnich 4 lat około 20 wykładowców prowadziło zajęcia w zakresie fizyki, inżynierii materiałowej, biofizyki oraz szeroko rozumianej fizyki komputerowej.

Proces monitorowania kształcenia w językach obcych jest realizowany poprzez uczelniany system ankietyzacji, tak jak w przypadku przedmiotów prowadzonych w języku polskim. Co więcej, przedmioty prowadzone w językach obcych, udostępnione dla studentów programu Erasmus+ oraz innych wymian międzynarodowych, są monitorowane przez Radę Programową ds. Uczelnianej Bazy Przedmiotów w Językach Obcych. Z uwagi na całkowitą obieralność tych przedmiotów, w przypadku kiedy przedmiot nie jest uruchomiony dwa razy z rzędu prowadzący otrzymuje sugestię, aby zmodyfikował/uaktualnił treści merytoryczne,

gdyż ponowne nieuruchomienie przedmiotu skutkuje, na mocy uchwały wspomianej rady, jego usunięciem z bazy. Warto podkreślić, iż w ciągu ostatnich dwóch lat pracownicy Wydziału zgłosili sześć nowych modułów, które zostały zaakceptowane przez ww. Radę. Świadczy to o tym, że Wydział na bieżąco poszerza ofertę przedmiotów prowadzonych w językach obcych dopasowując ją do zainteresowania studentów zagranicznych. Jak wynika z danych Centrum Studentów Zagranicznych efektem tych starań jest systematyczny wzrost zainteresowania anglojęzyczną ofertą dydaktyczną Wydziału.

W przypadku studentów przyjeżdżających mają oni do wyboru uczelnianą bazę przedmiotów prowadzonych w języku obcym. Rada programowa po uzyskaniu opinii studentów przyjezdnych ustaliła sztywne ramy zajęć oferowanych w ramach bazy zajęć, dzięki czemu nie nakładają się one z żadnymi zajęciami wynikającymi z planu studiów na wizytowanym kierunku. Studenci przyjeżdżający mają możliwość uczestnictwa w zajęciach z języka polskiego.

W celu ułatwienia zaklimatyzowania się zagranicznych studentów przyjeżdżających na studia do AGH powstała aplikacja mobilna wskazująca najważniejsze miejsca i wydarzenia na kampusie AGH. Uczelniane centrum organizuje również "Welcome Day", które są wydarzeniami organizacyjnymi oraz promują wymianę kulturową.

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 7: kryterium spełnione

Uzasadnienie

Bogata oferta zajęć w języku angielskim, wymiany studenckie w ramach programu Erasmus+, UNESCO i umów bilateralnych oraz wykłady uznanych zagranicznych naukowców to z pewnością działania Wydziału sprzyjające umiędzynarodowieniu kształcenia na fizyce technicznej. W działania te angażowani są również pracownicy Wydziału co podnosi ich poziom przygotowania do kształcenia w języku obcym.

Zajęcia dydaktyczne w języku angielskim podlegają ankietyzacji przez studentów. Ponieważ większość tych zajęć jest obieralna ich oceną jest również zapisywanie się na nie, lub nie, przez studentów. Proces ten jest monitorowany przez Radę Programową ds. Uczelnianej Bazy Przedmiotów w Językach Obcych co inspiruje osoby prowadzące do modyfikacji i uatrakcyjnienia przekazywanych treści.

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

Dobrą praktyką jest powstanie i prawidłowe funkcjonowanie Rady Programowej odpowiedzialnej za nadzór i koordynowanie uczelnianej bazy przedmiotów obieralnych. Rada na bieżąco monitoruje popularność poszczególnych modułów oraz rodzaje zajęć wybieranych przez studentów, aby dopasowywać ofertę kształcenia do potrzeb i zainteresowań studentów. Ponadto Rada podejmuje działania mające na celu likwidację barier i trudności związanych z uczestnictwem w modułach obieralnych studentów, w tym w szczególności studentów zagranicznych.

Zalecenia

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 8

W opinii studentów wizytowanego kierunku współpraca z nauczycielami akademickimi jest na bardzo wysokim poziomie. Nauczyciele są dostępni w czasie wyznaczonych konsultacji, które są dopasowane do planu zajęć wizytowanego kierunku.

Studenci mają swobodną możliwość wyboru promotora pracy dyplomowej, a następnie z jego pomocą mają możliwość ustalenia tematu i zakresu realizowanej pracy. Studenci pozytywnie oceniają zaangażowanie promotorów w realizację pracy dyplomowej. Dodatkowym wsparciem w procesie tworzenia pracy dyplomowej i przygotowania do egzaminu dyplomowego jest seminarium dyplomowe oraz dodatkowa praktyka dyplomowa na studiach II stopnia.

Obecnie na wizytowanym kierunku nie studiuje osoby z niepełnosprawnością, w związku z czym ocena rzeczywistego wsparcia nie jest w pełni możliwa. Szczegółowe zapisy dotyczące wsparcia studentów z niepełnosprawnością zawarto w Regulaminie Studiów. Analiza założeń w tym zakresie pozwala sformułować wniosek, że stworzone zostały odpowiednie ramy do zapewnienia takiego wsparcia.

Uczelnia wspiera studentów w kontaktach z lokalnym środowiskiem zawodowym w ramach działań realizowanych przez Centrum Karier AGH, które udostępnia na swojej stronie internetowej informacje o aktualnych ofertach pracy, staży, praktyk i wolontariatu. Centrum prowadzi wstępną selekcję ofert oraz kategoryzuje je pod kątem poszczególnych kierunków studiów. W ramach udzielanego wsparcia studenci mają możliwość spotkania z doradcą zawodowym, udziału w szkoleniach z umiejętności miękkich oraz szkoleniach prowadzonych przez firmy zewnętrzne.

Ze względu na duży odsetek studentów skreślanych z listy studentów po pierwszym roku studiów dla studentów rozpoczynających naukę na wizytowanym kierunku Wydział corocznie przygotowuje dodatkowe zajęcia wyrównujące poziom z matematyki i fizyki. W opinii studentów jest to bardzo atrakcyjna i skuteczna forma wsparcia.

W ramach wizytowanego kierunku działa jedno koło naukowe – Studenckie Koło Naukowe Fizyków "Bozon", które aktywnie uczestniczy w życiu Wydziału Fizyki i Informatyki Stosowanej. Jego członkowie biorą udział we wszystkich wydarzeniach promujących fizykę: AGH Junior, Noc Naukowców, Piątkowa Noc Nauk Ścisłych, Dzień Otwarty AGH, Festiwal Nauki i Sztuki w Krakowie, czy też Piknik Naukowy w Warszawie. Bozon organizuje wyjazdy krajowe i zagraniczne dla swoich członków. Dwukrotnie (w latach 2010 i 2015) studenci odwiedzili strefę wykluczenia wokół elektrowni jądrowej w Czarnobylu. W 2017 roku członkowie SKNF Bozon badali modele dyspersyjne fumaroli na Islandii, a w 2019 roku planowany jest wyjazd do Zjednoczonego Instytutu Badań Jądrowych w Dubnej. Oprócz wyjazdów zagranicznych Koło organizuje także wycieczki i wyjścia do polskich instytutów czy laboratoriów, m.in. do Instytutu Niskich Temperatur i Badań Strukturalnych PAN we Wrocławiu, Narodowego Centrum Badań Jądrowych w Świerku, Centrum Synchrotronowego Solaris w Krakowie czy Obserwatorium Astronomicznego

w Niepołomicach, ale także do innych ciekawych miejsc takich jak Rezerwat Ciemnego Nieba w Górach Izerskich czy Kopalnia Uranu w Kowarach.

Z inicjatywy członków Koła powstało Polskie Stowarzyszenie Studentów Fizyki (PSSF). Każdego roku Bozon bierze udział w realizacji projektów naukowych finansowanych przez Grant Rektorski. W 2019 roku członkowie Koła realizują dwa Granty Rektorskie, w tym budowę i badanie działania prototypu szynowego działu elektromagnetycznego oraz pomiary atmosfery przy pomocy balonów meteorologicznych, gdzie mierzone będzie nie tylko stężenie zanieczyszczeń nad Krakowem, ale także promieniowanie kosmiczne. Grant będzie realizowany we współpracy z projektem CREDO prowadzonym przez Instytut Fizyki Jądrowej PAN. Oprócz projektów realizowanych przez duże zespoły, Bozon wspiera samokształcenie i rozwój członków realizujących indywidualne projekty. Często przeradzają się one w ich prace dyplomowe.

Rezultaty badań prezentowane są na Konferencji Studenckich Kół Naukowych na AGH, ale także na licznych konferencjach krajowych i zagranicznych, takich jak Ogólnopolska Sesja Kół Naukowych Fizyków OSKNF, Studencka Międzyuczelniana Ogólnofizyczna Konferencja SMOK czy Międzynarodowa Konferencja Studentów Fizyki ICPS.

W organizowanym przez Fundację dla AGH konkursie na najlepsze koło naukowe AGH, „Bozon” zajmował pierwsze miejsce w ostatnich trzech edycjach tego konkursu.

Najlepsi studenci na danym kierunku na danym roku studiów otrzymują stypendia Rektora dla najlepszych studentów. Wysokość stypendium zależy od średniej uzyskanej za ostatni rok studiów. Dodatkowym czynnikiem motywującym jest zwiększenie tego stypendium dla osób posiadających najwyższą średnią na swoim roku studiów. Pierwszeństwo zapisów na przedmioty obieralne, przewidziane do realizacji w programie studiów w ramach danego kierunku i roku studiów posiadają osoby z wyższą średnią. O przyjęciu na określoną specjalność studiów II stopnia decyduje prodziekan ds. studenckich w oparciu o listy rankingowe (uwzględniające wynik egzaminu wstępnego i średnią za studia pierwszego stopnia).

Na AGH zarejestrowanych jest ponad dwadzieścia różnego rodzaju organizacji i klubów studenckich pozwalających na rozwijanie zainteresowań artystycznych, sportowych, kulturalnych oraz naukowych.

Studenci wizytowanego kierunku pozytywnie oceniają pracę dziekanatu oraz pozostałych jednostek administracyjnych uczelni. Pracę dziekanatu wspomagają uczelniane systemy informatyczne: Dziekanat XP, Syllabus AGH, Akademik, System Obsługi Rekrutacji. Obsługa wyboru, zatwierdzania oraz recenzowania prac dyplomowych prowadzona jest za pomocą wydziałowego systemu MISIO. Również zapisy na przedmioty obieralne prowadzone są za pomocą Wydziałowej Bazy Przedmiotów Obieralnych.

Jednostka nie opracowała formalnego systemu zgłaszania i rozpatrywania skarg i wniosków studentów. Student może z problemem zgłosić się do samorządu studenckiego lub bezpośrednio do władz Wydziału. Każda sprawa jest rozpatrywana indywidualnie. Stosowane rozwiązanie należy uznać za skuteczne, biorąc pod uwagę szereg spraw przedstawionych

w czasie rozmowy z ZO przez studentów, które zostały pozytywnie rozpatrzone przez władze Wydziału.

Informacje o możliwościach wsparcia studentów umieszczane są na stronach internetowych Wydziału (w przypadku pomocy materialnej poprzez odnośnik do informacji na stronach Działu Spraw Studenckich AGH) oraz tablicach ogłoszeń dziekanatu. Dodatkowo studenci są informowani mailowo o zbliżających się terminach składania wniosków oraz o nowo pojawiających się formach wsparcia.

Od roku akademickiego 2016/17 w AGH działa Rzecznik Praw Studenta powołany przez Rektora, jako pomoc studentom w egzekwowaniu ich praw. Rzecznik Praw Studenta odpowiada za pomoc w wyjaśnianiu wątpliwości i niejasności oraz interweniuje w sytuacjach z zakresu praw i obowiązków studenta, systemu sprawdzania i oceniania, stypendiów oraz wszelkich postanowień Regulaminu Studiów."

Głównym sposobem oceny opieki i wsparcia udzielanego studentom przez nauczycieli akademickich jest papierowa ankieta, którą studenci wypełniają po zakończeniu zajęć z ocenianego przedmiotu. Wyniki są analizowane przez władze Uczelni i Wydziału i w razie niepokojących sygnałów są podejmowane indywidualne działania, np. hospitacja zajęć, rozmowa.

Skuteczność systemu wspierania studentów jest również badana na końcu ich edukacji przez Centrum Karier AGH, które przeprowadza badania losów zawodowych absolwentów.

W ramach badania studenci są pytani m.in. o ocenę jakości programu kształcenia oraz sytuację na rynku pracy.

Wydziałowy Zespół ds. Jakości Kształcenia oraz Uczelniany Zespół ds. Jakości Kształcenia prowadzą ankietyzację studentów, dotyczącą poszczególnych prowadzących, modułów zajęć, jakości procesu kształcenia oraz jakości poziomu obsługi administracyjnej. W ankietach tych analizowane są min. kryteria przyznawania miejsc w domach studenckich, dostęp do obiektów sportowych, dostęp do informacji na temat wymian studenckich oraz ich funkcjonowanie, dostęp do informacji o kołach naukowych, programach studenckich, konferencjach oraz o ofercie naukowo-kulturalnej, aktualność informacji dostępnych w dziekanatach oraz na tablicach ogłoszeniowych.

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 8: kryterium spełnione

Uzasadnienie

Studenci mają zapewnioną podstawową opiekę i wsparcie ze strony nauczycieli akademickich. System stypendialny skutecznie motywuje studentów do osiągania zakładanych efektów uczenia się a stypendia socjalne i zapomogi pozwalają studentom w gorszej sytuacji materialnej skupić się na procesie uczenia się.

Studenci mogą rozwijać swoje umiejętności naukowe w powołanym kole naukowym, a najlepsi studenci mają możliwość ubiegania się o wsparcie w postaci opiekuna naukowego i indywidualizacji programu studiów.

Centrum Karier AGH podejmuje wiele inicjatyw skierowanych do środowiska studenckiego i skutecznie wspiera ich we wchodzeniu na rynek pracy. Prowadzone przez

Centrum Karier badanie dotyczące przyszłych losów zawodowych absolwentów oraz ogólnej oceny realizowanego programu kształcenia stanowi dobre źródło wiedzy do dalszego doskonalenia ocenianego kierunku studiów.

Funkcjonujący nieformalny system zgłaszania uwag i wniosków jest w ocenie studentów skuteczny.

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

Zalecenia

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 9

Wszystkie informacje związane z ofertą kształcenia, tokiem studiów, formami opieki i wsparcia w tym o kierunku fizyka techniczna, dostępne są na portalu internetowym Wydziału, cieszącym się dużą popularnością: około 400 000 odwiedzin rocznie, w gablotach oraz bezpośrednio w dziekanacie. W ocenie studentów podane informacje są kompletne i zaspokajają ich potrzeby.

W systemie zakładek portal oferuje informacje dotyczące różnych aspektów kształcenia, przeznaczonych dla zróżnicowanego odbiorcy: studentów, kandydatów na studia, interesariuszy z otoczenia społeczno-gospodarczego. W zakładce *studia* udostępniane są informacje dotyczące naboru na studia oraz programów oferowanych studiów przez Wydział, studiów doktoranckich i podyplomowych. Umieszczono tu także linki do uczelnianego systemu informatycznego Syllabus AGH, gdzie znajdują się karty opisu zajęć dla poszczególnych kierunków studiów, w tym również dla ocenianego kierunku. Informacja dla kandydatów na wszystkie studia znajdujące się w ofercie uczelni jest udostępniana za pośrednictwem dedykowanej strony WWW.

Na portalu prezentowane są również treści ogólne, dotyczące organizacji studiów, a więc regulamin studiów, organizacja roku akademickiego, aktualne plany zajęć, wykłady obieralne oraz prace dyplomowe i związane z nimi recenzje (system MISIO). W zakładce *dziekanat* znajdują się informacje dotyczące organizacji studiów i spraw socjalnych, jak również wzory dokumentów. W zakładce *jakość kształcenia* umieszczono informacje związane m.in. z wynikami różnorodnych badań ankietowych, w tym dotyczących nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia, oceny procesu realizacji kształcenia oraz roczne raporty samooceny z realizacji zadań i procedur zapewnienia jakości kształcenia.

Informacje dotyczące toku studiów, ocen i zaliczeń zajęć i grup zajęć zapewnia się poprzez spersonalizowany dostęp do systemu „Wirtualny Dziekanat”. W systemie tym studenci mają możliwość bezpośredniego kontaktu z prowadzącymi zajęcia, pobierania wszystkich

materiałów dydaktycznych, dostępu do indywidualnych stron WWW nauczycieli akademickich (około 70 % z nich prowadzi własne strony WWW).

Portal informacyjny Wydziału oraz powiązane z nim strony WWW są na bieżąco aktualizowane w miarę potrzeb wynikających ze zmieniających się przepisów i regulacji wewnętrznych, sugestii różnych interesariuszy przekazywanych najczęściej drogą elektroniczną do zarządzających systemem informacyjnym Wydziału. Oznacza to w konsekwencji aktualność i rzetelność dostarczanych informacji oraz skuteczność w zaspokajaniu potrzeb informacyjnych poszczególnych grup interesariuszy.

Wydział prowadzi również swój profil w serwisie społecznościowym Facebook.

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 9 :kryterium spełnione

Uzasadnienie

Portal internetowy Wydziału zapewnia aktualność informacji i jej zgodność z potrzebami różnych grup odbiorców: kandydatów na studia, studentów, interesariuszy zewnętrznych z otoczenia społecznego i gospodarczego Wydziału. W szczególności informacje te dotyczą warunków przyjęć na studia, programu studiów i jego realizacji. Wydział prowadzi również swój profil w serwisie społecznościowym Facebook.

Zasoby informacyjne (portal oraz powiązane z nim strony WWW, profil na Facebooku) są aktualizowane na bieżąco, w miarę potrzeb wynikających ze zmieniających się przepisów i regulacji wewnętrznych i sugestii różnych grup interesariuszy. Spełniają rzetelnie i skutecznie funkcję publicznego dostępu do informacji o programie studiów, warunkach jego realizacji i osiągniętych rezultatach w odniesieniu do wszystkich zainteresowanych.

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

Zalecenia

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 10

Program kształcenia na Wydziale podlega bieżącemu monitorowaniu, ocenie i doskonaleniu realizacji procesu kształcenia na każdym kierunku studiów. Nadzór merytoryczny sprawuje prodekan ds. kształcenia, wspomagany przez wydziałowe zespoły: ds. jakości kształcenia i audytu dydaktycznego oraz przez wydziałową radę samorządu studenckiego. Corocznie dokonywany jest przegląd programów studiów, w tym ocenianego kierunku, w trakcie których szczególną uwagę zwraca się na weryfikację efektów uczenia się i treści realizujących je zajęć, w perspektywie uzyskiwanych przez absolwentów kompetencji dostosowanych do potrzeb rynku pracy. Wyniki przytoczonych analiz publikowane są w rocznych raportach samooceny z realizacji działań pro jakościowych oraz w corocznych

sprawozdaniach pełnomocnika dziekana ds. jakości kształcenia, zatwierdzanych przez Radę Wydziału.

Projektowanie nowych programów studiów oraz dokonywanie zmian programowych realizowanych kierunków studiów jest inicjowane przez zespół audytu dydaktycznego. Inspiracją są okresowe przeglądy programów kształcenia oraz wnioski z realizacji procesu kształcenia, a także propozycje zgłaszane przez studentów, nauczycieli akademickich i interesariuszy zewnętrznych. Sformułowane w zespole propozycje dyskutuje się na specjalnym posiedzeniu Rady Wydziału poświęconemu sprawom dydaktycznym (dwukrotnie w ciągu roku akademickiego); po zatwierdzeniu przekazuje się je do procedowania na szczeblu uczelnianym. Dyskusja na posiedzeniu Rady obejmuje wszystkie kwestie związane z poszczególnymi kierunkami studiów, w tym oceny programów przez interesariuszy zewnętrznych i wewnętrznych, treści merytoryczne i sposób prowadzenia zajęć dydaktycznych, infrastrukturę związaną z realizacją procesów dydaktycznych, ocenę roli nauczycieli akademickich w realizacji zajęć oraz ich stosunek do studentów.

Zespoły ds. jakości kształcenia: wydziałowy oraz uczelniany uczestniczą w badaniu i analizowaniu opinii studentów, dotyczących nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia/grupy zajęć, jakości procesu dydaktycznego oraz jakości obsługi administracyjnej studentów. W szczególności analizuje się opinie studentów na temat liczebności grup, wielkość sal i ich technicznego wyposażenia, dostępu do informacji związanych z realizacją programu studiów (do podręczników, do komputerowych baz danych, do fachowego oprogramowania i innych zasobów elektronicznych) oraz dostęp do informacji dotyczących oferty wspierającej kształcenie (programy międzynarodowej wymiany, oferta kół naukowych, studenckie konferencje naukowe, oferta projektów naukowo-kulturalnych). Wyniki analiz są przedstawiane władzom dziekańskim, które w uzasadnionych przypadkach wprowadzają odpowiednie działania naprawcze.

Informacje pozyskiwane przez władze Wydziału na temat oceny kwalifikacji absolwentów przydatnych na lokalnym rynku pracy w trakcie spotkań z przedstawicielami otoczenia społeczno-gospodarczego oraz na podstawie badań ankietowych absolwentów, stanowią jeden z podstawowych elementów analiz prowadzących do modyfikacji programów studiów prowadzonych na Wydziale, w tym ocenianego kierunku.

Propozycja oceny stopnia spełnienia kryterium 10: kryterium spełnione

Uzasadnienie

Nadzór merytoryczny, organizacyjny i administracyjny nad kierunkiem fizyka techniczna sprawuje dziekan oraz rada wydziału, wspomagani zespołami i gremiami włączonymi w system zapewniania jakości kształcenia. W szczególności wydziałowy zespół ds. jakości kształcenia oraz zespół audytu dydaktycznego analizują wszelkie informacje uzyskiwane od interesariuszy wewnętrznych i zewnętrznych inicjując procedury związane z doskonaleniem jakości kształcenia na ocenianym kierunku studiów. Zasady dokonywania zmian i zatwierdzania programu studiów przebiegają zgodnie z przepisami prawa oraz regulacjami ogólnouczelnianymi. Zgodnie z nimi przegląd programu studiów odbywa się dwukrotnie w ciągu roku akademickiego, inicjując w razie potrzeby proces modyfikacji programu.

Ważną rolę w tym postępowaniu odgrywa wszechstronne badanie opinii studentów na temat programu studiów, jego realizacji przez poszczególnych nauczycieli akademickich oraz obsługi toku studiów. Uwzględnia się również sugestie przedstawicieli otoczenia społeczno-gospodarczego oraz wyniki badania opinii absolwentów na temat posiadanych kwalifikacji i ich przydatności na rynku pracy.

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

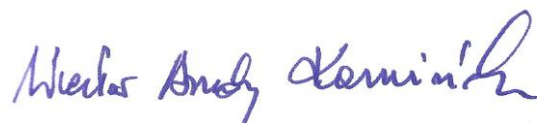
Zalecenia

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

Państwowa Komisja Akredytacyjna przeprowadziła ocenę programową kierunku fizyka techniczna wydając ocenę pozytywną (uchwała nr 6314 z dnia 29 września 2011 r.). Nie sformułowano żadnych zaleceń o charakterze naprawczym.

Zalecenie

Charakterystyka działań zapobiegawczych podjętych przez uczelnię w celu usunięcia błędów i niezgodności oraz ocena ich skuteczności



(Wiesław Andrzej Kamiński)

5. Załączniki:

Załącznik nr1.Podstawa prawna oceny jakości kształcenia

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

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

Szczegółowy harmonogram wizytacji Zespołu Oceniającego PKA związanej z oceną programową kierunku fizyka techniczna na Wydziale Fizyki i Informatyki Stosowanej Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie w dniach 5-6. 06.2019 r. został przedstawiony w tabeli 1.

Tabela nr 1. Harmonogram wizytacji ZO na kierunku fizyka techniczna.

Godzina/sala	Wydarzenie	
	<u>środa (5 czerwca 2019 r.)</u>	
9:00 – 9:30 GG AGH	Spotkanie zespołu oceniającego z władzami uczelni i władzami jednostki organizacyjnej prowadzącej oceniany kierunek studiów	
9.30 – 10:00 sala D10/2	Spotkanie ZO	
10:00 – 11:00 sala D10/329	Spotkanie z osobami odpowiedzialnymi za zapewnienie jakości kształcenia oraz autorami raportu samooceny	Sala D10/2 ocena prac dyplomowych i przejściowych, ocena dokumentacji, hospitacja wybranych zajęć (prace prowadzone przez ekspertów równolegle do zaplanowanych w tym czasie spotkań)
11.00 – 11.30 sala D10/6	Spotkanie z przedstawicielem uczelnianego Centrum Karier	
11:30 – 12.00 Sala D10/6	Spotkanie z koordynatorem ds. praktyk studenckich	
12.00-13.30	Wizytacja infrastruktury dydaktycznej wykorzystywanej do realizacji zajęć ze szczególnym uwzględnieniem infrastruktury naukowej	
14.30– 15:00 sala D10/319	Spotkanie z przedstawicielami kół naukowych	
15.00 – 15.30 sala D10/319	Spotkanie z samorządem studenckim	
14.45-15.45 sala D10/D	Spotkanie z nauczycielami akademickimi oraz innymi osobami prowadzącymi zajęcia	

15.30 – 16:30 sala D10/C	Spotkanie ze studentami ocenianego kierunku	
17.00 – 17:30 sala D10/2	Spotkanie ZO podsumowujące pierwszy dzień wizytacji.	
	<u>czwartek (6 czerwca 2019 r.)</u>	
9:30 – 10:00 sala D10/6	Spotkanie z przedstawicielami Centrum Studiów Zagranicznych i koordynatorem programu Erasmus	sala D10/2 kontynuacja prac ZO, ocena prac dyplomowych i przejściowych, ocena dokumentacji c.d., hospitacja wybranych zajęć
10.00 – 11.00 sala D10/D	Spotkanie z przedstawicielami interesariuszy zewnętrznych	
10:30 – 11.15 sala D10/6	Spotkanie z pełnomocnikiem rektora ds. osób niepełnosprawnych	
14:00 – 15.00 sala D10/2	Spotkanie ZO podsumowujące wizytację na ocenianym kierunku	
15.30 GG AGH	Spotkanie ZO z władzami uczelni oraz władzami wydziału podsumowujące wizytację	

Szczegółowy podział zadań pomiędzy członków Zespołu Oceniającego PKA:

prof. dr hab. Wiesław Andrzej Kamiński odpowiadał za:

- ocenę spełnienia kryterium 9: publiczny dostęp do informacji o programie studiów, warunkach jego realizacji i osiągniętych rezultatach,
- ocenę spełnienia kryterium 10: Polityka jakości, projektowanie, zatwierdzanie, monitorowanie, przegląd i doskonalenie programu studiów,
- ocenę wybranych prac dyplomowych i prac przejściowych,
- hospitację wybranych zajęć.

dr hab. Robert Kucharczyk odpowiadał za:

- ocenę spełnienia kryterium 1: konstrukcja programu studiów: koncepcja, cele kształcenia i efekty uczenia się,
- ocenę spełnienia kryterium 2: realizacja programu studiów: treści programowe, harmonogram realizacji programu studiów oraz formy i organizacja zajęć, metody kształcenia, praktyki zawodowe, organizacja procesu nauczania i uczenia się,
- ocenę spełnienia kryterium 3: przyjęcie na studia, weryfikacja osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się, zaliczanie poszczególnych semestrów i lat oraz dyplomowanie,
- ocenę wybranych prac dyplomowych i prac przejściowych,
- hospitację wybranych zajęć.

prof. dr hab. Adam Lipowski odpowiadał za:

- ocenę spełnienia kryterium 4: kompetencje, doświadczenie, kwalifikacje i liczebność kadry prowadzącej kształcenie oraz rozwój i doskonalenie kadry,
- ocenę spełnienia kryterium 5: Infrastruktura i zasoby edukacyjne wykorzystywane w realizacji programu studiów oraz ich doskonalenie,
- ocenę spełnienia kryterium 7: Warunki i sposoby podnoszenia stopnia umiędzynarodowienia procesu kształcenia na kierunku,
- ocenę wybranych prac dyplomowych i prac przejściowych,
- hospitację wybranych zajęć.

Mgr inż. Sławomir Sobczyk odpowiadał za

- ocenę spełnienia kryterium 6: współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym w konstruowaniu, realizacji i doskonaleniu programu studiów oraz jej wpływ na rozwój kierunku,
- ocenę spełnienia standardu jakości 2.4 w kryterium 2: realizacja programu studiów: treści programowe, harmonogram realizacji programu studiów oraz formy i organizacja

zajęć, metody kształcenia, praktyki zawodowe, organizacja procesu nauczania i uczenia się.

inż. Piotr Wodok odpowiadał za:

- ocenę spełnienia kryterium 8: wsparcie studentów w uczeniu się, rozwoju społecznym, naukowym lub zawodowym i wejściu na rynek pracy oraz rozwój i doskonalenie form wsparcia,
- ocenę spełnienia kryterium 2: realizacja programu studiów: treści programowe, harmonogram realizacji programu studiów oraz formy i organizacja zajęć, metody kształcenia, praktyki zawodowe, organizacja procesu nauczania i uczenia się z perspektywy studentów,
- ocenę spełnienia kryterium 3: przyjęcie na studia, weryfikacja osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się, zaliczanie poszczególnych semestrów i lat oraz dyplomowanie z perspektywy studentów,
- ocenę spełnienia kryterium 4: kompetencje, doświadczenie, kwalifikacje i liczebność kadry prowadzącej kształcenie oraz rozwój i doskonalenie kadry z perspektywy studentów,
- ocenę spełnienia kryterium 5: Infrastruktura i zasoby edukacyjne wykorzystywane w realizacji programu studiów oraz ich doskonalenie z perspektywy studentów,
- ocenę spełnienia kryterium 7: Warunki i sposoby podnoszenia stopnia umiędzynarodowienia procesu kształcenia na kierunku z perspektywy studentów,
- ocenę spełnienia kryterium 9 publiczny dostęp do informacji o programie studiów, warunkach jego realizacji i osiągniętych rezultatach, z perspektywy studentów.

Załącznik nr 3. Ocena wybranych prac etapowych i dyplomowych

Część I - ocena losowo wybranych prac etapowych

1)

Nazwa przedmiotu/modułu kształcenia, forma zajęć: wykład, ćwiczenia, konwersatorium, laboratorium, lektorat języka obcego itp.	Podstawy fizyki teoretycznej (wykład)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko nauczyciela akademickiego prowadzącego zajęcia	Brak informacji o osobie egzaminującej. W sylabusie jako prowadzący moduł figuruje dr hab. inż. Tomasz Chwiej.
Rok akademicki	2018/2019
Kierunek /specjalność/forma studiów (stacjonarne/niestacjonarne)/ poziom studiów/rok studiów/semestr	fizyka techniczna studia I stopnia (stacjonarne) III rok – według planu studiów semestr 6 (letni), a według dokumentacji egzaminu semestr zimowy, tj. 5 lub 7
a. formy prac etapowych	Egzamin ustny złożony z kilku pytań. Studenci odpowiadali na różne zestawy pytań. Przykładowe pytania: zasada najmniejszego działania, funkcja Lagrange'a, funkcja Hamiltona, tensory kontra- i kowariantne, nawiasy Poissona, relatywistyczna całka działania, niezmienniczość cechowania potencjałów elektromagnetycznych, masa/energia/pęd w relatywistyce, równanie Poissona, metoda obrazów, związek E , D , i P , potencjał promieniującego dipola.
b. zgodności tematyki prac z sylabusem przedmiotu/modułu kształcenia	Pytania sprawdzające z zakresu mechaniki teoretycznej, szczególnej teorii względności i elektrodynamiki klasycznej, zgodnie z treściami programowymi przedmiotu <i>Podstawy fizyki teoretycznej</i> opisanymi w jego sylabusie.
d. poprawności doboru metod weryfikacji efektów	Poziom pytań właściwy dla akademickiego kursu podstaw fizyki teoretycznej na studiach I stopnia. Pytania sprawdzają założone dla przedmiotu efekty uczenia się w zakresie wiedzy. (Umiejętności nabywane i weryfikowane są na towarzyszących wykładowi ćwiczeniach audytoryjnych i laboratorium komputerowym, które zaliczane są odrębnie).
e. zasadność oceny	Rozkład ocen: 11×5,0; 4×4,5; 4×4,0; 4×3,5. Ponieważ nie znamy ustnych odpowiedzi udzielonych przez studentów, nie sposób ocenić zasadności wystawionych ocen.

2)

Nazwa przedmiotu/modułu kształcenia, forma zajęć: wykład, ćwiczenia, konwersatorium, laboratorium, lektorat języka obcego itp.	Elektromagnetyzm i optyka (wykład)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko nauczyciela akademickiego prowadzącego zajęcia	Brak informacji o osobie egzaminującej. W sylabusie jako prowadzący moduł figuruje prof. dr hab. inż. Wojciech Łużny.
Rok akademicki	2016/2017
Kierunek /specjalność/forma studiów (stacjonarne/niestacjonarne)/ poziom studiów/rok studiów/semestr	fizyka techniczna studia I stopnia (stacjonarne) I rok, II semestr (letni)
a. formy prac etapowych	Pisemne prace egzaminacyjne (termin podstawowy egzaminu). Zestaw 5 pytań/zadań, jednakowy dla wszystkich zdających (w nawiasie maksymalna do uzyskania liczba punktów): 1. Proszę opisać ruch falowy w ośrodku dyspersyjnym i zdefiniować pojęcie prędkości grupowej (1 pkt). 2. Korzystając z prawa Gaussa, proszę opisać pole elektryczne wytworzone przez jednorodnie naładowaną kulę (1 pkt). 3. Proszę scharakteryzować podstawowe rodzaje materiałów magnetycznych (2 pkt). 4. Proszę podać i skomentować wszystkie równania opisujące w sposób kompletny pole EM w ośrodku materialnym (3 pkt). 5. Opisać dyfrakcję światła na układzie wielu szczelin, a następnie naszkicować wykresy natężenia światła na ekranie w eksperymencie z $N = 1, 2, 3, 4$ i 5 szczelinami o szerokości a i odległości wzajemnej $2a$ (3 pkt).
b. zgodności tematyki prac z sylabusem przedmiotu/modułu kształcenia	Pytania/zadania dotyczą zagadnień z podstaw elektromagnetyzmu i optyki, dobrze odzwierciedlają treści programowe opisane w sylabusie modułu.
d. poprawności doboru metod weryfikacji efektów	Egzamin pisemny poprawnie weryfikuje założone modułowe efekty uczenia się w zakresie wiedzy. Pytania na poziomie odpowiednim do prowadzonego kursu.
e. zasadność oceny	Ocena punktowa poszczególnych zadań adekwatna do przedstawionych odpowiedzi i rozwiązań, jednak notatki osoby sprawdzającej odnoszące się do poprawności elementów wypowiedzi studentów zdawkowe. Wystawione oceny końcowe wydają się sprawiedliwe. Rozkład ocen: $4 \times 5,0$; $3 \times 4,5$; $11 \times 4,0$; $5 \times 3,5$; 7×3 ; 3×2 .

3)

Nazwa przedmiotu/modułu kształcenia, forma zajęć: wykład, ćwiczenia, konwersatorium, laboratorium, lektorat języka obcego itp.	Ekonofizyka, wykład
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko nauczyciela akademickiego prowadzącego zajęcia	prof. dr hab. Zdzisław Burda
Rok akademicki	2018/2019
Kierunek /specjalność/forma studiów (stacjonarne/niestacjonarne)/ poziom studiów/rok studiów/semestr	fizyka techniczna/ przedmiot obieralny
a. formy prac etapowych	Egzamin
b. zgodności tematyki prac z sylabusem przedmiotu/modułu kształcenia	Tematyka pytań zgodna z sylabusem
d. poprawności doboru metod weryfikacji efektów	Dobór poprawny
e. zasadność oceny	Oceny zasadne

4)

Nazwa przedmiotu/modułu kształcenia, forma zajęć: wykład, ćwiczenia, konwersatorium, laboratorium, lektorat języka obcego itp.	Mechanika Kwantowa, wykład
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko nauczyciela akademickiego prowadzącego zajęcia	prof. dr hab. Stanisław Bednarek
Rok akademicki	2017/2018
Kierunek /specjalność/forma studiów (stacjonarne/niestacjonarne)/ poziom studiów/rok studiów/semestr	fizyka techniczna/ II stopień, I rok, I semestr
a. formy prac etapowych	Egzamin
b. zgodności tematyki prac z sylabusem przedmiotu/modułu kształcenia	Tematyka pytań zgodna z sylabusem
d. poprawności doboru metod weryfikacji efektów	Dobór poprawny
e. zasadność oceny	Oceny zasadne

5)

Nazwa przedmiotu/modułu kształcenia, forma zajęć: wykład, ćwiczenia, konwersatorium, laboratorium, lektorat języka obcego itp.	Zaawansowane metody analizy danych, wykład
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko nauczyciela akademickiego prowadzącego zajęcia	prof. dr hab. Piotr Bożek
Rok akademicki	2017/2018
Kierunek /specjalność/forma studiów (stacjonarne/niestacjonarne)/ poziom studiów/rok studiów/semestr	fizyka techniczna/ II stopień, I rok, I semestr
a. formy prac etapowych	Egzamin
b. zgodności tematyki prac z sylabusem przedmiotu/modułu kształcenia	Tematyka zadań zgodna z sylabusem
d. poprawności doboru metod weryfikacji efektów	Dobór poprawny
e. zasadność oceny	Oceny zasadne

Część II - ocena losowo wybranych prac dyplomowych

Ocena prac dyplomowych na studiach I stopnia:

1)

Imię i nazwisko absolwenta (numer albumu)	Anna Marcinkowska (Leśna) (276159)
Poziom studiów (studia pierwszego/drugiego stopnia/ jednolite magisterskie Forma (stacjonarne/niestacjonarne)	studia I stopnia / stacjonarne
Kierunek / specjalność	fizyka techniczna
Tytuł pracy dyplomowej	Badania NMR zawiesin wodnych nanocząstek magnetycznych
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko opiekuna pracy dyplomowej oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez opiekuna	prof. dr hab. Czesław Kapusta — ocena: 5,0
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko recenzenta oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez recenzenta	Dr inż. Damian Rybicki — ocena: 5,0
Średnia ze studiów	3,98
Ocena z egzaminu dyplomowego	4,5
Ocena końcowa na dyplomie	4
Pytania zadane na egzaminie dyplomowym	1. Czas relaksacji, zależność od wielkości cząsteczek. 2. Transformata Fouriera. 3. Charakterystyka rozmiarowa nanocząstek.
Typ (charakter pracy) i krótki opis zawartości	Praca inżynierska zawiera wyniki charakteryzacji zawiesin wodnych dwu rodzajów komercyjnych nanocząstek maghemitowych metodami NMR, STEM, DLS i XRF. Badane zawiesiny stanowią potencjalne środki kontrastowe w obrazowaniu MRI. Głównym celem było wyznaczenie zależności protonowych czasów relaksacji jądrowej od stężenia zawiesiny. Na pracę składają się wprowadzenie opisujące obiekt, cel i znaczenie badań, część teoretyczna zawierająca klasyczny opis zjawiska magnetycznego rezonansu jądrowego i ogólną charakterystykę nanocząstek na bazie tlenku żelaza, część doświadczalna zawierająca omówienie zastosowanej metodologii, uzyskane wyniki, ich analizę i dyskusję oraz podsumowanie i wnioski, uzupełnione o bibliografię i aneks ze szczegółowymi danymi pomiarowymi.
Ocena spełniania przez pracę dyplomową wymagań właściwych dla ocenianego kierunku, poziomu kształcenia i profilu ogólnoakademickiego, z uwzględnieniem:	Tematyka pracy, jej charakter i zakres przeprowadzonych badań są odpowiednie dla studiów I stopnia i właściwe dla pracy inżynierskiej na kierunku fizyka techniczna. Lektura pracy potwierdza przygotowanie dyplomantki do prowadzenia badań naukowych, stosownie do ogólnoakademickiego profilu studiów.
a. zgodności tematu pracy dyplomowej z efektami uczenia się dla ocenianego kierunku studiów oraz jego zakresem	TAK Tematyka pracy jest spójna z treściami programowymi i kierunkowymi efektami uczenia się na studiach I stopnia fizyki technicznej.
b. zgodności treści i struktury pracy z tematem	TAK Struktura pracy prawidłowa, ale warto byłoby dodać streszczenie. Treść zgodna z tematem.
c. poprawności stosowanych metod, poprawności terminologicznej oraz językowo-stylistycznej	TAK Zastosowane techniki eksperymentalne i metody analizy danych właściwe dla podjętej problematyki. Praca poprawna pod względem formalno-językowym.

d. doboru piśmiennictwa wykorzystanego w pracy	TAK Bibliografia, składająca się z podręczników, artykułów przeglądowych i oryginalnych artykułów naukowych – po polsku i angielsku – dobrana prawidłowo.
Czy praca spełnia wymagania właściwe dla prac inżynierskich, w przypadku studiów prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera lub magistra inżyniera	TAK Praca jest opisem i opracowaniem wyników projektu badawczego, w którego realizację autorka była samodzielnie zaangażowana. Przeprowadzone badania mają pewien walor aplikacyjny.
Zasadność ocen pracy dyplomowej, wystawionych przez opiekuna oraz recenzenta	Bardzo dobre oceny wystawione przez opiekuna i recenzenta są w pełni zasadne, choć obie opinie są bardzo zwięzłe (mniej niż pół strony każda). UWAGI: Liczba zadanych pytań (3) niezgodna z przyjętą na Wydziale zasadą, by każdy członek komisji (4 osoby) zadawał 1 pytanie. Do średniej oceny z egzaminu wlicza się wynik egzaminu kierunkowego, który nie jest de facto częścią egzaminu dyplomowego, odbywa się wcześniej i właściwie jest warunkiem dopuszczenia do egzaminu dyplomowego. Ewidentny błąd przy obliczaniu oceny za prezentację pracy (3,66) z ocen cząstkowych (4/4,5/4). W sytuacji, gdy egzamin dyplomowy składa się z prezentacji pracy i dyskusji nad pracą, warto rozważyć, by członkami komisji egzaminacyjnej byli opiekun i (zwłaszcza) recenzent pracy.

2)

Imię i nazwisko absolwenta (numer albumu)	Daniel Gut (277201)
Poziom studiów (studia pierwszego/drugiego stopnia/ jednolite magisterskie Forma (stacjonarne/niestacjonarne)	studia I stopnia / stacjonarne
Kierunek / specjalność	fizyka techniczna
Tytuł pracy dyplomowej	Obliczenia ab initio struktury elektronowej CoSb ₃ domieszkowanego cerem
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko opiekuna pracy dyplomowej oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez opiekuna	dr hab. inż. Andrzej Koleżyński — ocena: 5,0
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko recenzenta oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez recenzenta	prof. dr hab. inż. Janusz Tobała — ocena: 5,0
Średnia ze studiów	4,40
Ocena z egzaminu dyplomowego	4,5
Ocena końcowa na dyplomie	4,5
Pytania zadane na egzaminie dyplomowym	1. Wpływ rozkładu domieszek na wyniki obliczeń. 2. Jak praktycznie zweryfikować obliczenia. 3. Znaczenie numeru orbitali w gęstości stanu.
Typ (charakter pracy) i krótki opis zawartości	Praca inżynierska mająca na celu określenie wpływu domieszkowania cerem (poprzez wypełnianie luk międzyatomowych) na strukturę elektronową antymonku kobaltu na drodze modelowania z pierwszych zasad w ramach teorii funkcjonału gęstości (DFT). Rozważany układ jest atrakcyjny ze względu na korzystne właściwości termoelektryczne. Praca zawiera wstęp opisujący kontekst, motywację i cel podjętych badań, osobne rozdziały poświęcone kolejno ogólnym właściwościom elektronowym układów periodycznych, podstawom użytej metody DFT-LAPW, zjawiskom termoelektrycznym oraz pewnym szczegółom przeprowadzonych obliczeń i uzyskanym wynikom, krótkie podsumowanie i wnioski, bibliografię i załącznik z wykresami gęstości stanów. Opis stosowanej metody obliczeniowej jest nieco lakoniczny i dość ogólnikowy – w szczególności nie mówi się o samouzgodnionych procedurach znajdowania optymalnej gęstości elektronowej czy relaksacji atomowej – co nie pozwala zorientować się, na ile autor faktycznie rozumie istotę obliczeń DFT i działanie używanego pakietu WIEN2k.
Ocena spełniania przez pracę dyplomową wymagań właściwych dla ocenianego kierunku, poziomu kształcenia i profilu ogólnoakademickiego, z uwzględnieniem:	Symulacje DFT właściwości elektronowych domieszkowanego kryształu stanowią – mimo ich standardowego charakteru – dość ambitny projekt pracy dyplomowej na studiach I stopnia, zapoznający dyplomanta z jednym z podstawowych narzędzi obliczeniowych fizykochemii kryształów i przygotowujący go do prowadzenia badań naukowych w tym zakresie.
a. zgodności tematu pracy dyplomowej z efektami uczenia się dla ocenianego kierunku studiów oraz jego zakresem	TAK Praca jest spójna z kierunkowymi efektami kształcenia na studiach I stopnia fizyki technicznej, a jej tematyka wykracza poza zakres obowiązkowego programu studiów na kierunku.
b. zgodności treści i struktury pracy z tematem	TAK Treść pracy w pełni zgodna z tematem. Struktura pracy nie budzi zastrzeżeń, choć warto byłoby uzupełnić ją o streszczenie.
c. poprawności stosowanych metod, poprawności terminologicznej oraz	TAK Praca zasadniczo poprawna merytorycznie i edytorsko. Zauważa

językowo-stylistycznej	się jednak błędy merytoryczne (np. błędny znak ostatniego składnika hamiltonianu (5)), stylistyczne i językowe – w tym w nazwiskach (np. de Broglie, Brillouin, Kohn) – a pewne wypowiedzi autora są niejasne lub nieprecyzyjne. Autor powinien również wystrzegać się sformułowań żargonowych (np. elektrony „łatwiej dostępne z zewnątrz”).
d. doboru piśmiennictwa wykorzystanego w pracy	TAK Bibliografia jest liczna i składa się głównie z polsko- i angielskojęzycznych podręczników oraz oryginalnych artykułów naukowych ściśle związanych z problematyką pracy.
Czy praca spełnia wymagania właściwe dla prac inżynierskich, w przypadku studiów prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera lub magistra inżyniera	TAK Praca stanowi dobrze zdefiniowany i samodzielnie zrealizowany przez autora projekt o charakterze badawczym, z właściwie dobraną i umiejętnie zastosowaną metodologią.
Zasadność ocen pracy dyplomowej, wystawionych przez opiekuna oraz recenzenta	Ambitny jak na studia I stopnia projekt dyplomowy, jego zasadniczo poprawna realizacja i jakość uzyskanych wyników uzasadniają wysokie noty wystawione przez opiekuna i recenzenta, zwłaszcza biorąc pod uwagę podkreślaną samodzielność autora. Niektóre wypowiedzi autora sugerują jednak niepełne zrozumienie zarówno omawianych zjawisk, jak i zastosowanej metody obliczeniowej. UWAGI: Do średniej oceny z egzaminu wlicza się wynik egzaminu kierunkowego, który nie jest de facto częścią egzaminu dyplomowego, odbywa się wcześniej i właściwie jest warunkiem dopuszczenia do egzaminu dyplomowego. W sytuacji, gdy egzamin dyplomowy składa się z prezentacji pracy i dyskusji nad pracą, warto rozważyć, by członkami komisji egzaminacyjnej byli opiekun i (zwłaszcza) recenzent pracy.

3)

Imię i nazwisko absolwenta (numer albumu)	Maria Dudek (283643)
Poziom studiów (studia pierwszego/drugiego stopnia/ jednolite magisterskie)	studia I stopnia / stacjonarne
Forma (stacjonarne/niestacjonarne)	
Kierunek / specjalność	fizyka techniczna
Tytuł pracy dyplomowej	Efekty izotopowe w procesie parowania wody
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko opiekuna pracy dyplomowej oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez opiekuna	prof. dr hab. inż. Kazimierz Różański — ocena: 4,5
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko recenzenta oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez recenzenta	dr hab. inż. Marek Duliński — ocena: 4,5
Średnia ze studiów	4,21
Ocena z egzaminu dyplomowego	4,5
Ocena końcowa na dyplomie	4,5
Pytania zadane na egzaminie dyplomowym	1. Charakterystyka efektów izotopowych w odniesieniu do mas cząsteczek wody. 2. Warunki przeprowadzenia eksperymentu. 3. Pomiar składu izotopowego wody.
Typ (charakter pracy) i krótki opis zawartości	Praca inżynierska dotycząca problemu frakcjonowania kinetycznego izotopowych odmian cząsteczek H ₂ O w procesie parowania wody. Wykorzystując specjalnie w tym celu zbudowaną komorę, autorka przeprowadziła eksperyment parowania wody w kontrolowanych warunkach (temperatura, wilgotność), symulujących warunki naturalne. Uzyskane wyniki wskazują, że poprawna analiza ilościowa procesu parowania powinna brać pod uwagę pionowy profil izotopowy i wzbogacenie przypowierzchniowej warstwy wody w cięższe molekuly. Po krótkim wstępie, w kolejnych rozdziałach autorka omawia pokrótce fizyczny opis procesu parowania, efekty izotopowe występujące w procesie parowania i techniki analityczne spektroskopii masowej wykorzystane do pomiaru składu izotopowego wody, opisuje wykonane doświadczenie, przedstawia wyniki pomiarów i ich interpretację oraz podsumowuje wykonane badania. Pracę uzupełnia spis literatury.
Ocena spełniania przez pracę dyplomową wymagań właściwych dla ocenianego kierunku, poziomu kształcenia i profilu ogólnoakademickiego, z uwzględnieniem:	Koncepcja pracy i zakres przeprowadzonych badań są właściwe dla pracy inżynierskiej na studiach I stopnia na kierunku fizyka techniczna. Analiza pracy potwierdza przygotowanie dyplomantki do prowadzenia badań naukowych, zgodnie z ogólnoakademickim profilem studiów.
a. zgodności tematu pracy dyplomowej z efektami uczenia się dla ocenianego kierunku studiów oraz jego zakresem	TAK Problematyka pracy wpisuje się w zakres programowy studiów I stopnia fizyki technicznej i jest zgodna z zakładanymi dla kierunku efektami uczenia się.
b. zgodności treści i struktury pracy z tematem	TAK Treść pracy w pełni zgodna z tematem. Struktura pracy prawidłowa, ale warto byłoby uzupełnić ją o streszczenie.
c. poprawności stosowanych metod, poprawności terminologicznej oraz językowo-stylistycznej	TAK Praca poprawna zarówno co do stosowanych metod i terminologii, jak i pod względem formalno-językowym.
d. doboru piśmiennictwa wykorzystanego w pracy	TAK Bibliografia liczy raptem 10 pozycji, ale dobranych zgodnie

	z problematyką pracy. Uwagę zwraca odnośnik do pracy magisterskiej pod takim samym tytułem wykonanej na AGH kilkanaście lat wcześniej.
Czy praca spełnia wymagania właściwe dla prac inżynierskich, w przypadku studiów prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera lub magistra inżyniera	TAK Praca jest efektem projektu badawczego, w którego realizację autorka była samodzielnie zaangażowana, spełniając wymagania stawiane pracom inżynierskim.
Zasadność ocen pracy dyplomowej, wystawionych przez opiekuna oraz recenzenta	Z powodu pewnych mankamentów pracy wskazanych przez opiekuna i recenzenta, wystawione przez nich oceny (4,5) nie są maksymalne, ale uzasadnione. UWAGI: Do średniej oceny z egzaminu wlicza się wynik egzaminu kierunkowego, który nie jest de facto częścią egzaminu dyplomowego, odbywa się wcześniej i właściwie jest warunkiem dopuszczenia do egzaminu dyplomowego. W sytuacji, gdy egzamin dyplomowy składa się z prezentacji pracy i dyskusji nad pracą, warto rozważyć, by członkami komisji egzaminacyjnej byli opiekun i (zwłaszcza) recenzent pracy.

4)

Imię i nazwisko absolwenta (numer albumu)	(268026)
Poziom studiów (studia pierwszego/drugiego stopnia/ jednolite magisterskie Forma (stacjonarne/niestacjonarne)	studia I stopnia/stacjonarne
Kierunek / specjalność	fizyka techniczna
Tytuł pracy dyplomowej	Badanie możliwości poszukiwania niewidocznych cząstek w procesach ekskluzywnych na akceleratorze LHC
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko opiekuna pracy dyplomowej oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez opiekuna	dr Rafał Staszewski/4,5
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko recenzenta oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez recenzenta	dr inż. Bartłomiej Rachwał/4,5
Średnia ze studiów	3,89
Ocena z egzaminu dyplomowego	4,5
Ocena końcowa na dyplomie	dobry
Pytania zadane na egzaminie dyplomowym	Jakie możliwości zebrania danych do pomiarów z detektorów AFP; Interpretacja wyników – alternatywy; Komentarza do przekrojów czynnych dla dużych ilości zdarzeń
Typ (charakter pracy) i krótki opis zawartości	Praca poświęcona technikom detekcji w detektorze ATLAS przy akceleratorze LHC.
Ocena spełniania przez pracę dyplomową wymagań właściwych dla ocenianego kierunku, poziomu kształcenia i profilu ogólnoakademickiego, z uwzględnieniem:	Uwaga: W suplemencie do dyplomu (pkt 4.2.) podano jedynie odniesienie do strony WWW, na której można znaleźć opis efektów kształcenia dla kierunku studiów (www.syllabuskrk.edu.pl)
a. zgodności tematu pracy dyplomowej z efektami uczenia się dla ocenianego kierunku studiów oraz jego zakresem	TAK/NIE³
b. zgodności treści i struktury pracy z tematem	TAK/NIE
c. poprawności stosowanych metod, poprawności terminologicznej oraz językowo-stylistycznej	TAK/NIE
d. doboru piśmiennictwa wykorzystanego w pracy	TAK/NIE
Czy praca spełnia wymagania właściwe dla prac inżynierskich, w przypadku studiów prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera lub magistra inżyniera	TAK/NIE/NIE DOTYCZY
Zasadność ocen pracy dyplomowej, wystawionych przez opiekuna oraz recenzenta	Nie budzą zastrzeżeń.

³Niepotrzebne skreślić. W przypadku wybrania odpowiedzi NIE, opinię należy krótko uzasadnić.

5)

Imię i nazwisko absolwenta (numer albumu)	(266854)
Poziom studiów (studia pierwszego/drugiego stopnia/ jednolite magisterskie Forma (stacjonarne/niestacjonarne)	studia I stopnia/stacjonarne
Kierunek / specjalność	fizyka techniczna
Tytuł pracy dyplomowej	Stworzenie oprogramowania do wyznaczania metryk dynamicznych przetworników analogowo-cyfrowych
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko opiekuna pracy dyplomowej oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez opiekuna	dr inż. Jakub Moroń/5,0
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko recenzenta oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez recenzenta	dr inż. Mirosław Firlej/4,0
Średnia ze studiów	3,85
Ocena z egzaminu dyplomowego	4,5
Ocena końcowa na dyplomie	dobry
Pytania zadane na egzaminie dyplomowym	określenie wyniku działania symulacji; wymienienie wad i zalet programu; odniesienie wyniku do "bitowości" przetwornika. Częstotliwość powyżej impulsu w widmie – podstawy DTF.
Typ (charakter pracy) i krótki opis zawartości	Praca poświęcona przygotowaniu oprogramowania do automatyzacji procesu symulacji i wyznaczania metryk dynamicznych przetworników analogowo-cyfrowych rozszerzającego funkcjonalności środowiska Cadence. Brak (dobre praktyki programistyczne) prezentacji algorytmu użytego do stworzenia programu o zadanych cechach i spełniającego założenia.
Ocena spełniania przez pracę dyplomową wymagań właściwych dla ocenianego kierunku, poziomu kształcenia i profilu ogólnoakademickiego, z uwzględnieniem:	Uwaga: W suplemencie do dyplomu (pkt 4.2.) podano jedynie odniesienie do strony WWW, na której można znaleźć opis efektów kształcenia dla kierunku studiów (www.syllabuskrk.edu.pl)
a. zgodności tematu pracy dyplomowej z efektami uczenia się dla ocenianego kierunku studiów oraz jego zakresem	TAK/NIE ⁴
b. zgodności treści i struktury pracy z tematem	TAK/NIE
c. poprawności stosowanych metod, poprawności terminologicznej oraz językowo-stylistycznej	TAK/NIE
d. doboru piśmiennictwa wykorzystanego w pracy	TAK/NIE
Czy praca spełnia wymagania właściwe dla prac inżynierskich, w przypadku studiów prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera lub magistra inżyniera	TAK/NIE/NIE DOTYCZY
Zasadność ocen pracy dyplomowej, wystawionych przez opiekuna oraz recenzenta	Oceny wystawiono zasadnie.

⁴Niepotrzebne skreślić. W przypadku wybrania odpowiedzi NIE, opinię należy krótko uzasadnić.

6)

Imię i nazwisko absolwenta (numer albumu)	Marek Chmielowski (276148)
Poziom studiów (studia pierwszego/drugiego stopnia/ jednolite magisterskie Forma (stacjonarne/niestacjonarne)	studia I stopnia/ stacjonarne
Kierunek / specjalność	fizyka techniczna
Tytuł pracy dyplomowej	Symulacje gry o niepełnej informacji
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko opiekuna pracy dyplomowej oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez opiekuna	prof. dr hab. Krzysztof Kułakowski, 5,0
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko recenzenta oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez recenzenta	dr hab. Przemysław Gawroński, 5,0
Średnia ze studiów	4,05
Ocena z egzaminu dyplomowego	4,0
Ocena końcowa na dyplomie	4,0
Pytania zadane na egzaminie dyplomowym	1) Interpretacja zbieżności q . 2) Sposób realizacji strategii i funkcja cen 3) Skokowy rozkład przy $q > 0.5$
Typ (charakter pracy) i krótki opis zawartości	W pracy przedstawiono analizę gry o niepełnej informacji. W szczególności omówiono metody rozwiązywania gier macierzowych, zaprezentowano algorytm będący rozszerzeniem algorytmów literaturowych, oraz dokonano numerycznych eksperymentów weryfikujących jego zbieżność.
Ocena spełniania przez pracę dyplomową wymagań właściwych dla ocenianego kierunku, poziomu kształcenia i profilu ogólnoakademickiego, z uwzględnieniem:	Spełnia wymagania właściwe dla kierunku fizyka techniczna
a. zgodności tematu pracy dyplomowej z efektami uczenia się 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	NIE DOTYCZY
Zasadność ocen pracy dyplomowej, wystawionych przez opiekuna oraz recenzenta	W opinii opiekuna pracy jej autor wykazał się znaczną samodzielnością i aktywnością. Wysoka ocena zasadna.

Ocena prac dyplomowych na studiach II stopnia:

1)

Imię i nazwisko absolwenta (numer albumu)	Tomasz Stanisław (174197)
Poziom studiów (studia pierwszego/drugiego stopnia/ jednolite magisterskie Forma (stacjonarne/niestacjonarne))	studia II stopnia/ stacjonarne
Kierunek / specjalność	fizyka techniczna
Tytuł pracy dyplomowej	Złożoność języka naturalnego w reprezentacji sieci sąsiedztwa słów
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko opiekuna pracy dyplomowej oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez opiekuna	dr hab. Jarosław Kwapien, 5,0
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko recenzenta oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez recenzenta	prof. dr hab. Krzysztof Kułakowski, 5,0
Średnia ze studiów	4,82
Ocena z egzaminu dyplomowego	5,0
Ocena końcowa na dyplomie	5,0
Pytania zadane na egzaminie dyplomowym	1) Średnia unikalność słowa 2) Zastosowanie użytej metodologii do innych sieci 3) Procesy odwracalne i nieodwracalne 4) Równanie Schrödingera 5) Widmo fal elektromagnetycznych
Typ (charakter pracy) i krótki opis zawartości	Autor wykorzystał teorię sieci złożonych do analizy tekstów. W szczególności wyznaczył sieci sąsiedztwa słów i zanalizował ich strukturę.
Ocena spełniania przez pracę dyplomową wymagań właściwych dla ocenianego kierunku, poziomu kształcenia i profilu ogólnoakademickiego, z uwzględnieniem:	Praca dotyczy zastosowań metod fizycznych i statystycznych do badania tekstów literackich. Spełnia wymagania właściwe dla kierunku fizyka techniczna
a. zgodności tematu pracy dyplomowej z efektami uczenia się 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	NIE DOTYCZY
Zasadność ocen pracy dyplomowej, wystawionych przez opiekuna oraz recenzenta	W opinii opiekuna praca to efekt niemalże samodzielnych badań autora. Wysoka ocena zasadna.

2)

Imię i nazwisko absolwenta (numer albumu)	Kamil Rejczyk (247097)
Poziom studiów (studia pierwszego/drugiego stopnia/ jednolite magisterskie Forma (stacjonarne/niestacjonarne)	studia II stopnia/ stacjonarne
Kierunek / specjalność	fizyka techniczna
Tytuł pracy dyplomowej	Zastosowanie sztucznych sieci neuronowych do identyfikacji krótkozasięgowych korelacji czasowych w procesach stochastycznych i szeregach czasowych na przykładzie danych finansowych
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko opiekuna pracy dyplomowej oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez opiekuna	dr Rafał Dreżewski, 5,0
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko recenzenta oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez recenzenta	dr Piotr Kowalski, 5,0
Średnia ze studiów	3,82
Ocena z egzaminu dyplomowego	4,0
Ocena końcowa na dyplomie	4,0
Pytania zadane na egzaminie dyplomowym	1) Metody uczenia sieci neuronowych 2) Nowe elementy wykorzystane do predykcji 3) Układy dynamiczne 4) Równanie Schrödingera 5) Temperatura
Typ (charakter pracy) i krótki opis zawartości	Autor wykorzystał teorię sieci złożonych do analizy tekstów. W szczególności wyznaczył sieci sąsiedztwa słów i zanalizował ich strukturę.
Ocena spełniania przez pracę dyplomową wymagań właściwych dla ocenianego kierunku, poziomu kształcenia i profilu ogólnoakademickiego, z uwzględnieniem:	Praca dotyczy zastosowań sieci neuronowych do predykcji trendu w szeregach czasowych. Zaproponowane rozwiązanie zostało zweryfikowane eksperymentalnie, w oparciu o rzeczywiste dane z Warszawskiej Giełdy Papierów Wartościowych. Spełnia wymagania właściwe dla kierunku fizyka techniczna
a. zgodności tematu pracy dyplomowej z efektami uczenia się 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	NIE DOTYCZY
Zasadność ocen pracy dyplomowej, wystawionych przez opiekuna oraz recenzenta	W opinii opiekuna praca jest wartościowym wkładem do badań nad wykorzystaniem metod sztucznej inteligencji. Wysoka ocena zasadna.

3)

Imię i nazwisko absolwenta (numer albumu)	Paweł Wojcieszak (260489)
Poziom studiów (studia pierwszego/drugiego stopnia/ jednolite magisterskie Forma (stacjonarne/niestacjonarne)	studia II stopnia/ stacjonarne
Kierunek / specjalność	fizyka techniczna
Tytuł pracy dyplomowej	Symulacje przepływów finansowych w modelu makroekonomicznym opartym na systemie agentowym
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko opiekuna pracy dyplomowej oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez opiekuna	prof. dr hab. Zdzisław Burda, 5,0
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko recenzenta oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez recenzenta	prof. dr hab. Krzysztof Kułakowski, 5,0
Średnia ze studiów	4,58
Ocena z egzaminu dyplomowego	5,0
Ocena końcowa na dyplomie	5,0
Pytania zadane na egzaminie dyplomowym	1) Model Bouchaud-Mezarda 2) Narzędzia i pojęcia statystyczne 3) Funkcja falowa 4) Fizyka żeglowania 5) Przetwornik analogowo-cyfrowy
Typ (charakter pracy) i krótki opis zawartości	W pracy przedstawiono model przepływu bogactwa w społeczeństwie. Wariant modelu Bouchaud-Mezarda był analizowany przy pomocy równań różniczkowych oraz symulacji Monte Carlo.
Ocena spełniania przez pracę dyplomową wymagań właściwych dla ocenianego kierunku, poziomu kształcenia i profilu ogólnoakademickiego, z uwzględnieniem:	Praca wpisuje się w nurt interdyscyplinarnych zastosowań metod fizycznych. Spełnia wymagania właściwe dla kierunku fizyka techniczna
a. zgodności tematu pracy dyplomowej z efektami uczenia się 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	NIE DOTYCZY
Zasadność ocen pracy dyplomowej, wystawionych przez opiekuna oraz recenzenta	W opinii opiekuna pracy i recenzenta otrzymane wyniki są bardzo interesujące i mogą stanowić podstawę publikacji naukowej. Wysoka ocena zasadna.

4)

Imię i nazwisko absolwenta (numer albumu)	Wiktor Warchołowski (260485)
Poziom studiów (studia pierwszego/drugiego stopnia/ jednolite magisterskie)	studia II stopnia/stacjonarne
Forma (stacjonarne/niestacjonarne)	
Kierunek / specjalność	fizyka techniczna
Tytuł pracy dyplomowej	Ocena danych pomiarowych generowanych przez sieć niskobudżetowych sensorów pyłów zawieszonych PM10, PM2.5 - analiza z zastosowaniem metod statystycznych oraz uczenia maszynowego
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko opiekuna pracy dyplomowej oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez opiekuna	dr Jakub Bartyzel, 4,0
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko recenzenta oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez recenzenta	dr hab. Zdzisław Stęgowski, 4,0
Średnia ze studiów	4,61
Ocena z egzaminu dyplomowego	3,5
Ocena końcowa na dyplomie	4,0
Pytania zadane na egzaminie dyplomowym	1) Współczynnik korelacji 2) Metody pomiaru pyłów zawieszonych 3) Średnice aerodynamiczne
Typ (charakter pracy) i krótki opis zawartości	W pracy przedstawiono zagadnienie pomiaru pyłu zawieszonego przy użyciu niskobudżetowych sensorów. Autor dokonał pomiarów pyłów i zanalizował otrzymane wyniki. Część wprowadzająca, dotycząca uczenia maszynowego została napisana dość niejasno.
Ocena spełniania przez pracę dyplomową wymagań właściwych dla ocenianego kierunku, poziomu kształcenia i profilu ogólnoakademickiego, z uwzględnieniem:	Spełnia wymagania właściwe dla kierunku fizyka techniczna
a. zgodności tematu pracy dyplomowej z efektami uczenia się 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	NIE DOTYCZY
Zasadność ocen pracy dyplomowej, wystawionych przez opiekuna oraz recenzenta	W opinii recenzenta praca nie jest do końca spójna. Nieznacznie zaniżona ocena zasadna.

5)

Imię i nazwisko absolwenta (numer albumu)	Kamil Marcin Nowak (247088)
Poziom studiów (studia pierwszego/drugiego stopnia/ jednolite magisterskie Forma (stacjonarne/niestacjonarne)	studia II stopnia / stacjonarne
Kierunek / specjalność	fizyka techniczna
Tytuł pracy dyplomowej	Obrazowanie powierzchni topologicznych izolatorów typu Bi_2Se_3 metodą mikroskopu tunelowego
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko opiekuna pracy dyplomowej oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez opiekuna	dr inż. Maciej Chrobak — ocena: 5,0
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko recenzenta oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez recenzenta	prof. dr hab. inż. Zbigniew Tarnawski — ocena: 5,0
Średnia ze studiów	4,16
Ocena z egzaminu dyplomowego	5,0
Ocena końcowa na dyplomie	4,5
Pytania zadane na egzaminie dyplomowym	1. Prezentacja pracy. 2. Korelacja wielkość ostrza – rozdzielczość STM. 3. Inne metody otrzymywania ostrzy. 4. Oddziaływanie spin orbita. 5. Zjawisko fotoelektryczne. 6. Prawa Kirchhoffa.
Typ (charakter pracy) i krótki opis zawartości	Eksperymentalna praca magisterska, w ramach której autor przeprowadził optymalizację procedury trawienia elektrochemicznego wolframowych ostrzy STM, zapewniającą powtarzalne otrzymywanie dobrej jakości ostrzy użytecznych w pomiarach. Najlepsze z otrzymanych tą metodą ostrzy pozwoliły autorowi na zobrazowanie powierzchni kryształu Bi_2Se_3 z atomową rozdzielczością i identyfikację defektów powierzchniowych.
Ocena spełniania przez pracę dyplomową wymagań właściwych dla ocenianego kierunku, poziomu kształcenia i profilu ogólnoakademickiego, z uwzględnieniem:	Wzorcowa praca dyplomowa na studiach II stopnia kierunku fizyka techniczna, zrealizowana jako zaawansowany projekt badawczy i potwierdzająca nabycie przez magistranta specjalistycznej wiedzy i umiejętności oraz pożądanych kompetencji badawczych
a. zgodności tematu pracy dyplomowej z efektami uczenia się dla ocenianego kierunku studiów oraz jego zakresem	TAK Tematyka pracy jest spójna z treściami programowymi i kierunkowymi efektami uczenia się na studiach II stopnia fizyki technicznej.
b. zgodności treści i struktury pracy z tematem	TAK Praca stanowi logiczny i przejrzysty układ o prawidłowej strukturze. Treść zgodna z tematem, choć tytuł nie odzwierciedla istotnego wyniku pracy związanego z opracowaną przez autora technologią otrzymywania ostrzy STM.
c. poprawności stosowanych metod, poprawności terminologicznej oraz językowo-stylistycznej	TAK Praca poprawna pod względem formalno-językowym, czyta się ją z przyjemnością. Zawartość merytoryczna, w tym zastosowana metodologia i używana terminologia, nie budzą zastrzeżeń – poza używaniem angielskiego sformułowania ‘tip’ – świadcząc o znakomitym opanowaniu problematyki pracy przez autora. Brakuje tylko kluczowej informacji o temperaturze, w której dokonywano pomiarów STM rozważanych próbek. Poza tym uwaga natury redakcyjnej:

	w spisie treści ujęte zostały tylko rozdziały numerowane, a brakuje wstępu i bibliografii.
d. doboru piśmiennictwa wykorzystanego w pracy	TAK Bibliografia liczy 34 pozycje, głównie oryginalne artykuły naukowe, dobrane adekwatnie do problematyki pracy.
Czy praca spełnia wymagania właściwe dla prac inżynierskich, w przypadku studiów prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera lub magistra inżyniera	TAK Praca jest efektem zaawansowanego projektu badawczego, w którego realizację autor był samodzielnie zaangażowany. Przeprowadzone badania mają duży walor aplikacyjny.
Zasadność ocen pracy dyplomowej, wystawionych przez opiekuna oraz recenzenta	Mamy do czynienia z wyróżniającą się pracą magisterską. Bardzo dobre oceny wystawione przez opiekuna i recenzenta są zatem w pełni uzasadnione. UWAGI: Pytania o zjawisko fotoelektryczne czy prawa Kirchhoffa wydają się zbyt trywialne jak na egzamin magisterski i nie odzwierciedlają zaawansowanych treści programowych realizowanych na fizyce technicznej II stopnia. Ponieważ wynik ukończenia studiów II stopnia jest w dominującym stopniu uzależniony od średniej ocen uzyskanych w trakcie studiów, warto rozważyć wyposażenie komisji egzaminacyjnej w kompetencję do podniesienia końcowej oceny o pół stopnia w sytuacji bardzo dobrze ocenionej pracy magisterskiej i bardzo dobrze zdanego egzaminu – jak w omawianym przypadku.

6)

Imię i nazwisko absolwenta (numer albumu)	Natalia Tarasiuk (265308)
Poziom studiów (studia pierwszego/drugiego stopnia/ jednolite magisterskie Forma (stacjonarne/niestacjonarne)	studia II stopnia / stacjonarne
Kierunek / specjalność	fizyka techniczna
Tytuł pracy dyplomowej	Właściwości mechaniczne cienkich warstw wytwarzanych techniką osadzania warstw atomowych i molekularnych
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko opiekuna pracy dyplomowej oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez opiekuna	prof. dr hab. Czesław Kapusta — ocena: 5,0
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko recenzenta oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez recenzenta	dr inż. Jan Michalik — ocena: 5,0
Średnia ze studiów	4,59
Ocena z egzaminu dyplomowego	4,5
Ocena końcowa na dyplomie	4,5
Pytania zadane na egzaminie dyplomowym	1. Prezentacja pracy. 2. Skaningowa mikroskopia elektronowa. 3. Różnice depozycji warstw atomowych i molekularnych. 4. Two Photon Polymerisation. 5. Metody nanoszenia cienkich warstw. 6. Oddziaływanie promieniowania... (ciąg dalszy pytania nieczytelny). 7. Równania Maxwella.
Typ (charakter pracy) i krótki opis zawartości	Doświadczalna praca magisterska poświęcona badaniom właściwości mechanicznych cienkich warstw tlenków metali (Al_2O_3 , Y_2O_3 , ich kompozyty i nanolaminaty) oraz poliglikolu etylenowego w zależności od temperatury ich osadzania. W kolejnych rozdziałach autorka opisuje techniki nanoszenia warstw ALD/MLD, przedmiot badań i uzasadnienie ich podjęcia, szczegółowy opis przygotowania próbek i zastosowanych metod doświadczalnych oraz uzyskane wyniki i ich dyskusję. Nieco odrębną część stanowią zaprezentowane dodatkowo interesujące wyniki badań mikrorozciągania odpowiednio sfabrykowanych próbek w komorze SEM.
Ocena spełniania przez pracę dyplomową wymagań właściwych dla ocenianego kierunku, poziomu kształcenia i profilu ogólnoakademickiego, z uwzględnieniem:	Problematyka i zakres merytoryczny pracy, zrealizowanej w ścisłej współpracy z Laboratorium Mechaniki Materiałów i Nanostruktur EMPA w Szwajcarii, spełniają z nadmiarem oczekiwania wobec prac dyplomowych na fizyce technicznej II stopnia. Przedstawiona praca w pełni potwierdza nabycie przez magistrantkę specjalistycznej wiedzy i zaawansowanych umiejętności, jak również pożądaných kompetencji badawczych.
a. zgodności tematu pracy dyplomowej z efektami uczenia się dla ocenianego kierunku studiów oraz jego zakresem	TAK Tematyka pracy jest spójna z treściami programowymi i kierunkowymi efektami uczenia się na studiach II stopnia fizyki technicznej.
b. zgodności treści i struktury pracy z tematem	TAK Treść pracy jest w pełni zgodna z tematem. Również struktura pracy nie budzi żadnych zastrzeżeń
c. poprawności stosowanych metod, poprawności terminologicznej oraz językowo-stylistycznej	TAK Praca napisana w języku angielskim, poprawna zarówno pod względem merytorycznym, jak i formalnym (lapsusy językowe nieliczne). Pracę czyta się z przyjemnością. Uwaga natury

	redakcyjnej: zwyczajowo ani jednostek, ani nazw związków chemicznych nie pisze się kursywą.
d. doboru piśmiennictwa wykorzystanego w pracy	TAK Bibliografia liczy aż 93 pozycje, w większości oryginalne artykuły naukowe, dobrane właściwie. Źródła internetowe cytowane poprawnie.
Czy praca spełnia wymagania właściwe dla prac inżynierskich, w przypadku studiów prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera lub magistra inżyniera	TAK Praca jest opisem i opracowaniem wyników projektu badawczego, w którego realizację autorka była samodzielnie zaangażowana. Przeprowadzone badania podnoszą wiedzę o badanych układach i mają walor aplikacyjny.
Zasadność ocen pracy dyplomowej, wystawionych przez opiekuna oraz recenzenta	Wyróżniająca się praca magisterska, której wyniki stanowią znaczącą część publikacji naukowej w czasopiśmie Materials Today Chemistry. Bardzo dobre oceny wystawione przez opiekuna i recenzenta są całkowicie zasadne. UWAGI: Pytanie o równania Maxwella wydaje się zbyt elementarne jak na egzamin magisterski i nie odzwierciedla zaawansowanych treści programowych realizowanych na studiach II stopnia kierunku fizyka techniczna. Należy zadbać o bardziej czytelne wpisywanie treści zadanych pytań w protokole.

7)

Imię i nazwisko absolwenta (numer albumu)	(260471)
Poziom studiów (studia pierwszego/drugiego stopnia/ jednolite magisterskie Forma (stacjonarne/niestacjonarne)	studia II stopnia/stacjonarne
Kierunek / specjalność	fizyka techniczna
Tytuł pracy dyplomowej	Porównanie zmienności stężeń pyłu zawieszonego (PM10, PM2.5, PM1.0) wewnątrz budynków w różnych warunkach zanieczyszczeń
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko opiekuna pracy dyplomowej oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez opiekuna	dr inż. Jakub Bartyzel/5,0
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko recenzenta oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez recenzenta	dr hab. inż. Mirosław Zimoch/5,0
Średnia ze studiów	4,70
Ocena z egzaminu dyplomowego	5,0
Ocena końcowa na dyplomie	bardzo dobry
Pytania zadane na egzaminie dyplomowym	cel podgrzewania powietrza w pyłomierzach; ?Mały ???, ???; promieniowanie ciała doskonale czarnego; analiza składu pyłu; Uwaga: pytania w części nieczytelne.
Typ (charakter pracy) i krótki opis zawartości	Praca omawia urządzenia pomiarowe, zasady ich działania oraz wykonane pomiary pyłu zawieszonego na zewnątrz i wewnątrz budynku w wybranych krajach. Magistrant wykonał pomiary koncentracji pyłu zawieszonego wewnątrz i na zewnątrz pomieszczeń (jakich?) w czasie X.20176-III.2017. Nie ma informacji o pomieszczeniach (a to kluczowy czynnik przy infiltracji pyłów). Model mieszania powietrza wewnątrz ma drugorzędne znaczenie. Oczywiste wnioski: sugerowany wpływ konstrukcji budynków, zastosowanych technologii, typu wentylacji... Wniosek podstawowy, że wewnątrz budynków jest inne stężenie cząstek zanieczyszczeń niż na zewnątrz jest banalny.
Ocena spełniania przez pracę dyplomową wymagań właściwych dla ocenianego kierunku, poziomu kształcenia i profilu ogólnoakademickiego, z uwzględnieniem:	Uwaga: W suplemencie do dyplomu (pkt 4.2.) podano jedynie odniesienie do strony WWW, na której można znaleźć opis efektów kształcenia dla kierunku studiów (www.syllabuskrk.edu.pl)
a. zgodności tematu pracy dyplomowej z efektami uczenia się dla ocenianego kierunku studiów oraz jego zakresem	TAK/NIE ⁵
b. zgodności treści i struktury pracy z tematem	TAK/NIE
c. poprawności stosowanych metod, poprawności terminologicznej oraz językowo-stylistycznej	TAK/NIE
d. doboru piśmiennictwa wykorzystanego w pracy	TAK/NIE
Czy praca spełnia wymagania właściwe dla prac inżynierskich, w przypadku studiów prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera lub magistra inżyniera	TAK/NIE/NIE DOTYCZY

⁵Niepotrzebne skreślić. W przypadku wybrania odpowiedzi NIE, opinię należy krótko uzasadnić.

Zasadność ocen pracy dyplomowej, wystawionych przez opiekuna oraz recenzenta	Nie budzą zastrzeżeń.
--	-----------------------

Załącznik nr4. Wykaz zajęć/grup zajęć, których obsada zajęć jest nieprawidłowa

Na podstawie ocenionej dokumentacji oraz odbytych spotkań ZO z przedstawicielami Jednostki nie stwierdzono nieprawidłowej obsady zajęć.

Załącznik nr5. Informacja o hospitowanych zajęciach/grupach zajęć ich ocena

1)

Nazwa zajęć/ grupy zajęć, forma zajęć (wykład, ćwiczenia, konwersatorium, laboratorium, lektorat języka obcego itp.)	Elektromagnetyzm i optyka (wykład)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko nauczyciela akademickiego prowadzącego zajęcia	dr Paweł Janowski (prowadził zajęcia w zastępstwie nieobecnego prof. dr hab. inż. Wojciecha Łuźnego)
Specjalność/forma (stacjonarne/niestacjonarne) rok/semestr/grupa	studia I stopnia / stacjonarne I rok, II semestr
Data, godzina, sala odbywania się zajęć	6.06.2019, godz. 8:15–9:45, sala D-10-C
Kierunek /specjalność	fizyka techniczna
Liczba studentów zapisanych na zajęcia/obecnych na zajęciach	Obecnych ok. 35 studentów
Temat hospitowanych zajęć	Polaryzacja światła, dwójłomność, dichroizm, wymuszona aktywność optyczna
Ocena:	
a. formy realizacji zajęć i kontaktu nauczyciela akademickiego prowadzącego zajęcia z grupą	Wykład podający z pokazami, zawierający liczne elementy interakcji ze studentami. Bardzo dobry kontakt wykładowcy ze studentami. Prowadzący umiejętnie skraca dystans ze słuchaczami. Studenci zainteresowani i zaangażowani, momentami wręcz zachwyceni przebiegiem wykładu.
b. zgodności tematyki zajęć z sylabusem przedmiotu/modułu zajęć	Tematyka wykładu w pełni zgodna z treściami programowymi opisanymi w sylabusie modułu.
c. przygotowania nauczyciela akademickiego do zajęć	Nauczyciel bardzo dobrze przygotowany do wykładu, wyklada swobodnie, momentami żartuje. Znakomicie zna i rozumie wykładane treści. Uzupełnia wiedzę podręcznikową podając ciekawe zastosowania praktyczne omawianych zjawisk. Potrafi samodzielnie przeprowadzić i właściwie skomentować towarzyszące wykładowi demonstracje.
d. poprawności doboru metod dydaktycznych	Wykład wykorzystujący prezentację multimedialną z licznymi pokazami, również takimi wymagającymi bezpośredniego zaangażowania studentów. Obecne elementy wykładu pobudzające studentów do aktywności.
e. poprawności doboru materiałów dydaktycznych	Bardzo dobrze przemyślana i poprawnie przygotowana prezentacja komputerowa wykładanych treści. Właściwie dobrane, ciekawe demonstracje dobrze ilustrujące omawiane zjawiska. Wykładowca wykorzystuje szereg atrakcyjnych, niekiedy samodzielnie wykonanych pomocy dydaktycznych.
f. wykorzystywanej infrastruktury dydaktycznej, technologii informacyjnej, dostępu do aparatury itp.	Infrastruktura dydaktyczna i technologie informacyjne wykorzystane właściwie.

2)

Nazwa zajęć/ grupy zajęć, forma zajęć (wykład, ćwiczenia, konwersatorium, laboratorium, lektorat języka obcego itp.)	Metody obliczeniowe fizyki i techniki (ćwiczenia projektowe)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko nauczyciela akademickiego prowadzącego zajęcia	prof. dr hab. Bartłomiej Szafran
Specjalność/forma (stacjonarne/ niestacjonarne) rok/semestr/grupa	studia I stopnia / stacjonarne III rok, VI semestr
Data, godzina, sala odbywania się zajęć	5.06.2019, godz. 13:00–14:30, sala D-10-226
Kierunek /specjalność	fizyka techniczna
Liczba studentów zapisanych na zajęcia/obecnych na zajęciach	Obecnych 8 studentów
Temat hospitowanych zajęć	Samodzielne pisanie od podstaw i uruchamianie programów wykorzystujących poznane na wykładzie narzędzia numeryczne do rozwiązywania wybranych problemów fizyki klasycznej.
Ocena:	
a. formy realizacji zajęć i kontaktu nauczyciela akademickiego prowadzącego zajęcia z grupą	Ćwiczenia projektowe mające charakter konsultacji umożliwiających omówienie z prowadzącym postępów i trudności napotykanych podczas realizacji zadanych projektów programistycznych. Prowadzący z własnej inicjatywy lub na życzenie studenta sprawdza poprawność działania stworzonego programu, pomaga zidentyfikować ewentualne problemy i nakierowuje na ich samodzielne pokonanie przez studenta.
b. zgodności tematyki zajęć z sylabusem przedmiotu/modułu zajęć	Tematyka wykonywanych przez studentów projektów nawiązuje do treści przekazywanych na wykładzie, zgodnych z sylabusem modułu.
c. przygotowania nauczyciela akademickiego do zajęć	Nauczyciel bardzo dobrze przygotowany do prowadzenia zajęć projektowych, ma świetnie opanowane stosowane metody obliczeniowe i używane narzędzia komputerowe.
d. poprawności doboru metod dydaktycznych	Ćwiczenia projektowe są właściwą formą monitorowania na bieżąco postępów studentów w realizacji zadanych projektów oraz identyfikacji i rozwiązywania na czas ewentualnych problemów z tym związanych. Rozliczeniem projektu jest raport z załączonym kodem programu.
e. poprawności doboru materiałów dydaktycznych	—
f. wykorzystywanej infrastruktury dydaktycznej, technologii informacyjnej, dostępu do aparatury itp.	Zajęcia odbywają się w laboratorium komputerowym wyposażonym w odpowiednią liczbę stanowisk, ale większość studentów używa do pracy własnych laptopów. Do tworzenia projektów wykorzystuje się języki programowania Python i C++.

3)

Nazwa zajęć/ grupy zajęć, forma zajęć (wykład, ćwiczenia, konwersatorium, laboratorium, lektorat języka obcego itp.)	Metody Numeryczne
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko nauczyciela akademickiego prowadzącego zajęcia	Dr Tomasz Chwiej
Specjalność/forma (stacjonarne/niestacjonarne) rok/semestr/grupa	studia II stopnia/stacjonarne II rok,
Data, godzina, sala odbywania się zajęć	10.30-12.00
Kierunek /specjalność	fizyka techniczna
Liczba studentów zapisanych na zajęcia/obecnych na zajęciach	1/1 (dodatkowo obecni studenci innego kierunku)
Temat hospitowanych zajęć	Całkowanie numeryczne metodą Romberga
Ocena:	
a. formy realizacji zajęć i kontaktu nauczyciela akademickiego prowadzącego zajęcia z grupą	Ćwiczenia w pracowni komputerowej
b. zgodności tematyki zajęć z sylabusem przedmiotu/modułu zajęć	Tematyka zajęć zgodna z sylabusem
c. przygotowania nauczyciela akademickiego do zajęć	Nauczyciel dobrze przygotowany do prowadzenia zajęć
d. poprawności doboru metod dydaktycznych	Poprawny
e. poprawności doboru materiałów dydaktycznych	Dobór poprawny
f. wykorzystywanej infrastruktury dydaktycznej, technologii informacyjnej, dostępu do aparatury itp.	Studenci indywidualnie pracują przy komputerach. Piszą programy rozwiązujące dane zagadnienie numeryczne. Infrastruktura dydaktyczna odpowiednia.