

RAPORT Z WIZYTACJI
(profil ogólnoakademicki)

dokonanej w dniach 17-18 stycznia 2019 r.
na kierunku „nanotechnologia” prowadzonym
na Wydziale Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej
Politechniki Gdańskiej

Warszawa 2019
(rok opracowania raportu)

Spis treści

1. Informacja o wizytacji i jej przebiegu	4
1.1. Skład zespołu oceniającego Polskiej Komisji Akredytacyjnej	4
1.2. Informacja o procesie oceny	4
2. Podstawowe informacje o programie kształcenia na ocenianym kierunku	5
3. Ogólna ocena spełnienia kryteriów oceny programowej	6
4. Szczegółowy opis spełnienia kryteriów oceny programowej	8
Kryterium 1. Koncepcja kształcenia i jej zgodność z misją oraz strategią uczelni.....	8
Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium.....	8
Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron.....	12
Dobre praktyki	13
Zalecenia	13
Kryterium 2. Program kształcenia oraz możliwość osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia	14
Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 2.....	14
Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron.....	20
Dobre praktyki	21
Zalecenia	21
Kryterium 3. Skuteczność wewnętrznego systemu zapewnienia jakości kształcenia	21
Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 3.....	21
Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron.....	29
Dobre praktyki	29
Zalecenia	29
Kryterium 4. Kadra prowadząca proces kształcenia	30
Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 4.....	30
Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron.....	32
Dobre praktyki	32
Zalecenia	32
Kryterium 5. Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym w procesie kształcenia.....	32
Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 5.....	32
Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron.....	34
Dobre praktyki	34
Zalecenia	34
Kryterium 6. Umiejdzynarodowienie procesu kształcenia	34
Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 6.....	34
Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron.....	35
Dobre praktyki	35

Zalecenia	35
Kryterium 7. Infrastruktura wykorzystywana w procesie kształcenia	35
Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 7.....	36
Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron.....	37
Dobre praktyki	38
Zalecenia	38
Kryterium 8. Opieka nad studentami oraz wsparcie w procesie uczenia się i osiągnięcia efektów kształcenia	38
Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 8.....	38
Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron.....	40
Dobre praktyki	40
Zalecenia	41
8. Ocena dostosowania się jednostki do zaleceń z ostatniej oceny PKA, w odniesieniu do wyników bieżącej oceny	41
Załączniki:.....	42
Załącznik nr 1. Podstawa prawna oceny jakości kształcenia.....	42
Załącznik nr 2. Szczegółowy harmonogram przeprowadzonej wizytacji uwzględniający podział zadań pomiędzy członków zespołu oceniającego	43
Załącznik nr 3. Ocena wybranych prac etapowych i dyplomowych.....	44
Załącznik nr 4. Wykaz modułów zajęć, których obsada zajęć jest nieprawidłowa	61
Załącznik nr 5. Informacja o hospitowanych zajęciach i ich ocena	61

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. inż. **Marek Henczka**, ekspert PKA;
2. dr hab. **Robert Kucharczyk**, ekspert PKA;
3. mgr **Wioletta Marszelewska**, ekspert ds. postępowania oceniającego;
4. prof. dr hab. **Tomasz Matulewicz**, ekspert PKA;
5. **Paweł Miry**, ekspert PKA student;
6. mgr **Jerzy Springer**, ekspert PKA ds. współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym.

1.2. Informacja o procesie oceny

Ocena jakości kształcenia na kierunku „nanotechnologia” prowadzonym na Wydziale Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej Politechniki Gdańskiej, zwanym dalej Wydziałem, została przeprowadzona z inicjatywy Polskiej Komisji Akredytacyjnej (PKA) w ramach harmonogramu prac określonych przez Komisję na rok akademicki 2018/2019. W roku akademickim 2011/2012 PKA przeprowadziła w jednostce ocenę instytucjonalną, przyznając ocenę pozytywną. Ocena programowa kierunku odbywa się po raz pierwszy.

Wizytacja została przygotowana i przeprowadzona zgodnie z obowiązującą procedurą. Zespół Oceniający PKA (ZO) zapoznał się z raportem samooceny przekazanym przez władze Uczelni, odbył także spotkanie organizacyjne w celu omówienia kwestii w nim przedstawionych, spraw wymagających wyjaśnienia z władzami Politechniki Gdańskiej, zwanej dalej Politechniką, oraz Wydziału. Wizytacja rozpoczęła się od spotkania z władzami; dalej przebiegała zgodnie z ustalonym harmonogramem. W trakcie wizytacji odbyły się spotkania ze studentami, pracownikami Wydziału, z osobami odpowiedzialnymi za funkcjonowanie wewnętrznego systemu zapewnienia jakości kształcenia, za prowadzenie kierunku studiów, praktyki, a także z przedstawicielami samorządu studentów, Biura Karier oraz z przedstawicielami otoczenia społeczno-gospodarczego. Ponadto dokonano przeglądu wybranych prac dyplomowych i etapowych, przeprowadzono hospitację zajęć oraz dokonano przeglądu bazy dydaktycznej i socjalnej wykorzystywanej w procesie dydaktycznym. Przed zakończeniem wizytacji dokonano oceny stopnia spełnienia kryteriów, sformułowano uwagi i zalecenia, o których przewodniczący ZO oraz eksperci poinformowali władze na spotkaniu podsumowującym.

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

2. Podstawowe informacje o programie kształcenia na ocenianym kierunku

Nazwa kierunku studiów	„nanotechnologia”	
Poziom kształcenia	studia pierwszego i drugiego stopnia	
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Forma studiów	stacjonarne	
Nazwa obszaru kształcenia, do którego został przyporządkowany kierunek	obszar nauk ścisłych (60%) obszar nauk technicznych (40%)	
Dziedziny nauki/sztuki oraz dyscypliny naukowe/artystyczne, do których odnoszą się efekty kształcenia na ocenianym kierunku (zgodnie z rozporządzeniem MNiSW z dnia 8 sierpnia 2011 w sprawie obszarów wiedzy, dziedzin nauki i sztuki oraz dyscyplin naukowych i artystycznych, Dz.U. 2011 nr 179 poz. 1065)	dziedzina nauk fizycznych, dyscyplina fizyka; dziedzina nauk technicznych, dyscyplina inżynieria materiałowa.	
Liczba semestrów i liczba punktów ECTS przewidziana w planie studiów do uzyskania kwalifikacji odpowiadającej poziomowi kształcenia	studia pierwszego stopnia - 6 semestrów 180 ECTS studia drugiego stopnia – 3 semestry 90 ECTS studia drugiego stopnia – 4 semestry 120 ECTS	
Specjalności realizowane w ramach kierunku studiów	studia pierwszego stopnia: <i>nanomateriały i nanostruktury funkcjonalne;</i> <i>nanomateriały w inżynierii, medycynie i kosmetologii;</i> studia drugiego stopnia: <i>nanomateriały dla energetyki;</i> <i>komputerowe modelowanie materiałów;</i> <i>nanostruktury fotoniczne;</i> <i>nanosctructures and computer simulations in material science;</i>	
Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwentów	licencjat – studia pierwszego stopnia; magister – studia drugiego stopnia;	
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
Liczba studentów kierunku	453	nie dotyczy
Liczba godzin zajęć wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów	studia pierwszego stopnia: 2130/2040; studia drugiego stopnia: 975/900/975/1395	

3. Ogólna ocena spełnienia kryteriów oceny programowej

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

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

Uczelnia w odpowiedzi na raport z wizytacji, zawartej w piśmie rektora R-779/2019 z dnia 19 listopada 2019 r. dokonała szczegółowej analizy zaleceń sformułowanych w raporcie i przeprowadziła niezbędną korektę programu na studiach I stopnia, wynikającą z tych zaleceń. W szczególności komisja programowa kierunku w odniesieniu do kryterium 2.:

1. Dokonując szczegółowej weryfikacji łącznych nakładów czasu pracy na realizację efektów uczenia się i opanowanie treści programowych je realizujących, skorygował plan studiów: zwiększono wymiar godzin odbywanych w bezpośrednim kontakcie dla zajęć: *fizyka II* - do 45 godzin wykładu oraz do 45 godzin ćwiczeń, *termodynamika* do 30 godzin wykładu oraz do 30 godzin ćwiczeń.

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

2. Poddano weryfikacji treści programowe eliminujące powtórzenia dla zajęć *fizyka II* oraz *mechanika ciała stałego i płynów*, a także dublowanie treści w zajęciach *krystalografia, elementy elektroniki oraz synteza nanomateriałów*.
3. Zmieniono w harmonogramie studiów sekwencję wykładów specjalistycznych: przeniesiono z semestru V na semestr VII zajęcia *fotofizyka i spektroskopia optyczna układów i nanostruktur molekularnych*, z semestru VII na semestr V – zajęcia *dyfrakcyjne metody badań strukturalnych*. Dalsze korekty będą wprowadzane po zakończeniu pełnej analizy treści programowych przez komisję programową i zespoły eksperckie powołane przez dziekana (komisja ds. rozwoju wydziału, pełnomocnik dziekana ds. studiów, pełnomocnik dziekana ds. międzynarodowych).
4. Uzupełniono program o inżynierskie efekty uczenia się: K6_U07 - *potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich w zakresie nanotechnologii*; K6_U09 - *posiada umiejętność projektowania i realizacji procesów wytwarzania materiałów nanostrukturalnych*.
5. Zadeklarowano zmodyfikowanie lub opracowane na nowo regulaminów do 1 lutego 2020 r. dla wszystkich laboratoriów, z jednoczesnym wprowadzeniem wymagań odnoszących się do weryfikacji uzyskiwanych na zajęciach kompetencji inżynierskich.
6. Tematy projektów dyplomowych będą zatwierdzane przez komisję programową z uwzględnieniem ich zgodności merytorycznej z kierunkiem „nanotechnologia” oraz możliwości spełnienia wymagań właściwych dla prac inżynierskich. W tej sprawie dziekan wydał 6 listopada 2019 r. zarządzenie nr 8/2019. (*Nota bene* sformułowano w nim wymagania odnoszące się do projektów dyplomowych/prac dyplomowych realizowanych na wszystkich kierunkach technicznych na Wydziale).

Wobec powyższych działań uczelni, postanowiono podnieść ocenę kryterium 2. do oceny **w pełni**.

Tabela 1

Kryterium	Ocena spełnienia kryterium ¹ Wyróżniająca / W pełni / Zadawalająca/ Częściowa
Kryterium 2. Program kształcenia oraz możliwość osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia	studia I stopnia: w pełni

4. Szczegółowy opis spełnienia kryteriów oceny programowej

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

1.1. Koncepcja kształcenia

1.2. Badania naukowe w dziedzinie / dziedzinach nauki / sztuki związanej / związanych z kierunkiem studiów

1.3. Efekty kształcenia

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium

1.1. Koncepcja kształcenia na kierunku „nanotechnologia” jest zgodna ze strategiami Politechniki i Wydziału, zawartymi odpowiednio w dokumentach „Podstawowe cele i zadania strategiczne rozwoju Politechniki Gdańskiej” oraz „Strategia rozwoju Wydziału Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej Politechniki Gdańskiej”. W dokumentach tych określono, że priorytetem dla instytucji jest rozwój elitarnych i innowacyjnych kierunków studiów oraz zapewnienie wysokiej pozycji i prestiżu absolwentów na rynku pracy przez zapewnienie wysokiej jakości procesu dydaktycznego. Realizacja tych strategii polega głównie na uruchamianiu nowych kierunków studiów i specjalności, dostosowanych do zmieniających się potrzeb rynku pracy i identyfikowanych przy udziale potencjalnych pracodawców oraz w powiązaniu z prowadzonymi badaniami naukowymi. Cel ten wspomagać powinno wprowadzanie do programów studiów nowych przedmiotów prowadzonych przez wybitnych specjalistów krajowych i zagranicznych. Wydział realizując tę strategię uruchomił kształcenie na kierunku „nanotechnologia” przy współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym i z wykorzystaniem potencjału naukowego kadry dydaktycznej oraz dostępnej infrastruktury dydaktyczno-naukowej,

Oceniany kierunek studiów został uruchomiony w 2012 r. i jest realizowany na Wydziale w ścisłej współpracy z Wydziałem Mechanicznym Politechniki, a ostatnio również z Instytutem Wysokich Ciśnień PAN w Warszawie. Przyporządkowany większościowo do obszaru nauk ścisłych w dziedzinie nauk fizycznych w dyscyplinie fizyka (60%) istotną część programu ma powiązaną z kształceniem w obszarze nauk technicznych w dyscyplinie inżynieria materiałowa.

Koncepcja kształcenia odwołuje się do faktu, że wiele współczesnych badań z zakresu fizyki i inżynierii materiałowej — w szczególności prowadzonych na Wydziale i współpracującym Wydziale Mechanicznym, dotyczy zjawisk w skali nano, przy czym są to najczęściej badania interdyscyplinarne, o charakterze podstawowym i aplikacyjnym, a różnorodne zastosowania obejmują m.in. chemię, medycynę, farmację, kosmetologię, bioinżynierię, energetykę, elektronikę, mechatronikę, technologię materiałów oraz ochronę środowiska. Studia na kierunku powinny zaspokajać zapotrzebowanie rynku pracy i sfery badań na kadrę inżynierską odpowiednio wykwalifikowaną w takim szerokim obszarze badań i wdrożeń. Przyjęta koncepcja przewiduje z jednej strony przygotowanie absolwentów do kontynuowania edukacji odpowiednio na studiach II oraz III stopnia, a także do podejmowania pracy na stanowiskach inżynierjino-technicznych w ośrodkach badawczych i laboratoriach badawczo-rozwojowych oraz w przemyśle i w firmach pośredniczących w transferze wiedzy z obszaru nauki do gospodarki. Zakłada się w związku z tym zarówno

nabywanie przez studentów wszechstronnej wiedzy specjalistycznej i zaawansowanych umiejętności powiązanych z aktualnymi badaniami i osiągnięciami w zakresie nanotechnologii, jak również kształtowanie u nich kompetencji cenionych przez pracodawców na rynku pracy, takich jak umiejętność pracy w zespole, kreatywność, myślenie inżynierskie nastawione na twórcze rozwiązywanie problemów, łatwość adaptacji oraz umiejętność samodzielnego uczenia się.

Kierunek wpisuje się w tradycję kształcenia inżynierów na studiach politechnicznych: studia I stopnia trwają 7 semestrów i kończą się nadaniem tytułu zawodowego „inżynier”, natomiast 3-semestralne studia II stopnia tytułu zawodowego „magister inżynier”. Kształcenie odbywa się wyłącznie na studiach stacjonarnych o profilu ogólnoakademickim. Zasadniczą słabością określonych sylwetek absolwentów studiów I i II stopnia jest brak wyraźnego zróżnicowania ich kompetencji w kontekście rozwoju kariery zawodowej. Jedynym przejawem rozwoju takich kompetencji jest możliwość dalszego uczenia się na studiach wyższego stopnia. W konsekwencji nie identyfikuje się z sylwetką absolwenta kierunku swoistych kwalifikacji go wyróżniających, a istotnych z punktu widzenia rynku pracy i dających absolwentom na tym rynku przewagę w porównaniu z absolwentami innych kierunków ścisłych lub technicznych. Koncepcję kształcenia polegającą na realizacji unikalnych w kraju treści programowych w celu uzyskania przez absolwentów specjalistycznego wykształcenia inżynierskiego w zakresie nanotechnologii należałoby wysoko ocenić i uznać za oryginalną i nowatorską, jeżeli zapewnione zostanie osiągnięcie w pełni kompetencji inżynierskich. Tak się jednak nie dzieje, gdyż w przyjętej koncepcji zakłada się, że wiedza z zakresu nauk ścisłych w połączeniu z wysoce arbitralnym wyborem treści programowych z zakresu nauk technicznych w dyscyplinach elektronika i elektrotechnika oraz metod analitycznych stosowanych w dyscyplinie inżynieria materiałowa umożliwia pełne ukształtowanie kompetencji inżynierskich w zakresie nanotechnologii przy pominięciu pogłębionego kształcenia umiejętności projektowania i praktycznej realizacji procesów wytwarzania nanostruktur.

Studia I stopnia oferują dwie specjalności: *nanomateriały i nanostruktury funkcjonalne* oraz *nanomateriały w inżynierii, medycynie i kosmetologii*, koncentrujące się na różnych aspektach szerokiego spektrum badań i zastosowań nanotechnologii. Nie różnicują one istotnie profilu kompetencji absolwenta, odzwierciedlając raczej instytucjonalne przypisanie kształcenia specjalnościowego do dwu wydziałów i specyfikę zainteresowań ich kadr naukowych.

Studia II stopnia odbywają się głównie w ramach specjalności *nanomateriały dla energetyki*, bezpośrednio związanej z rozwijanymi na Wydziale badaniami w obszarze nanotechnologii. Ich realizacja jest aktualnie wspierana w ramach projektu „Zintegrowany Program Rozwoju Politechniki Gdańskiej”, co owocuje również ofertą specjalności *komputerowe modelowanie materiałów*, akcentującej teoretyczne aspekty badań i znaczenie symulacji komputerowych w nanotechnologii. (Nota bene nie jest ona uruchamiana ze względu na niedostateczną liczbę kandydatów).

Z myślą o studentach II stopnia zainteresowanych w przyszłości działalnością badawczą powstała ostatnio wybitnie akademicko zorientowana specjalność *nanostruktury fotoniczne*, realizowana w ścisłej współpracy naukowo-dydaktycznej z Instytutem Wysokich Ciśnień (IWC) PAN w Warszawie. Koncepcja kształcenia na tej specjalności zakłada aktywny udział

studentów w pracach zespołów instytutu, prowadzących interdyscyplinarne badania z zakresu nanotechnologii na światowym poziomie, a tym samym nabywanie przez nich zaawansowanej wiedzy, umiejętności praktycznych i specyficznych kompetencji w wiodącym ośrodku badawczym i w bezpośrednich relacjach uczeń-mistrz. Kształcenie w pierwszym semestrze odbywa się w Gdańsku, w II semestrze - w Warszawie, w III semestrze - w obu ośrodkach, przy czym prace dyplomowe realizowane są w IWC. Ponieważ większość specjalistycznych zajęć odbywa się w IWC, ograniczenia co do minimalnej liczebności grup obowiązujące na PG nie mają zastosowania, co pozwoliło nadać tej specjalności charakter elitarny i adresować ją tylko do niewielkiej liczby najlepszych studentów kierunku (kwalifikacja następuje dopiero po I semestrze).

Dążąc do poszerzenia oferty dydaktycznej uruchomiono na Wydziale w roku akademickim 2017/2018 realizowane w całości w języku angielskim i adresowane głównie do obcokrajowców 4-semestralne studia II stopnia w formie specjalności *Nanostructures and Computer Simulations in Material Science*. Program, zgodnie ze współczesnymi tendencjami i wzorcami międzynarodowymi, łączy wszechstronne przygotowanie do pracy doświadczalnej z kształceniem umiejętności modelowania teoretycznego i symulacji komputerowych. Na etapie uruchamiania jest obecnie kolejna anglojęzyczna specjalność *Mathematics for New Materials Design*, realizowana jako 4-semestralne studia dwudypłomowe, prowadzone we współpracy z Uniwersytetem w L'Aquila (Włochy) w ramach konsorcjum InterMaths.

Prowadzenie studiów we współpracy z innymi jednostkami, ich elitarny charakter (przede wszystkim na specjalności realizowanej wspólnie z IWC), uruchomienie specjalności anglojęzycznej i tworzenie kolejnej — wszystko to wpisuje się zarówno w misję i długoterminowe cele Politechniki w strategicznym dla uczelni obszarze kształcenia, jak i konkretne zadania realizowane w ramach przyjętej strategii rozwoju oraz polityki jakości kształcenia Wydziału. Wpisuje się to w pełni we wdrażaną modyfikację programów studiów prowadzonych na Wydziale, w tym ocenianego kierunku, w ramach projektu „Zintegrowany Program Rozwoju Politechniki Gdańskiej”.

- 1.2. Badania naukowe w zakresie związanym z kierunkiem prowadzą 4 katedry fizyczne, z których dwie — Katedra Fizyki Ciała Stałego oraz Katedra Fizyki Zjawisk Elektronowych — prowadzą działalność badawczą w obszarze szeroko pojętej nanotechnologii. I to one są głównie zaangażowane w kształcenie specjalistyczne na ocenianym kierunku. Problematyka badań jest zróżnicowana i dotyczy m.in. innowacyjnych materiałów dla energetyki, w tym nanostruktur termoelektrycznych i luminescencyjnych, cieczy jonowych, nanosensorów, nanoceramik i nanokompozytów, ogniw paliwowych, nadprzewodników, polimerów, nanomateriałów węglowych, organicznych elementów optoelektronicznych czy hybrydowych układów heterozłączowych. Obejmuje to zarówno wytwarzanie takich układów, jak też charakterystykę doświadczalną oraz symulacje komputerowe ich właściwości. Poziom prac badawczych odzwierciedla przyznana przez MNiSW w ostatniej ewaluacji jakości badań kategoria naukowa B.

Kształcenie odwołuje się również do praktyki badawczej Wydziału Mechanicznego, w szczególności działalności naukowej Katedry Inżynierii Materiałowej i Spajania, odpowiedzialnej za realizację specjalności *nanomateriały w inżynierii, medycynie i kosmologii* na studiach I stopnia. Zainteresowania naukowe koncentrują się tu głównie na

biomateriałach i zastosowaniach nanotechnologii w medycynie, obejmując m.in. powłoki bioaktywne i bakteriobójcze, modyfikowane powierzchnie biostopów oraz technologie wytwarzania implantów hybrydowych i ich nanostrukturalnych pokryć, co jest spójne z programem prowadzonej specjalności.

Z kolei większość kształcenia specjalistycznego w ramach specjalności *nanostruktury fotoniczne* na studiach II stopnia realizuje się w ścisłym powiązaniu z najnowszymi badaniami naukowymi prowadzonymi w interdyscyplinarnych zespołach IWC, w szczególności w Laboratorium Epitaksji MBE. Ośrodek ten jest jednym ze światowych liderów prac rozwojowych w zakresie wytwarzania i optymalizacji parametrów diod luminescencyjnych i laserowych tworzonych na bazie azotku galu.

Specyfika badań prowadzonych na Wydziale oraz w jednostkach współpracujących znajduje odzwierciedlenie w programie kształcenia oferowanych specjalności, zwłaszcza w bogatej ofercie wykładów specjalistycznych i na etapie dyplomowania, umożliwiając orientację kształcenia na aktualną wiedzę specjalistyczną i nowoczesne metody badawcze oraz wykorzystanie w tym celu wyników badań własnych. Stwarza to studentom dobre warunki nabywania zaawansowanej wiedzy, praktycznych umiejętności i specyficznych kompetencji badawczych w aktywnym naukowo środowisku.

Duża liczba krajowych i międzynarodowych projektów naukowo-badawczych realizowanych na Wydziale ma równie istotne znaczenie dla efektywnej realizacji procesu kształcenia, umożliwiając zdobywanie przez studentów umiejętności i kompetencji badawczych, szczególnie w trakcie pisania prac dyplomowych w ramach projektów badawczych kierowanych przez nauczycieli akademickich albo we współpracy z partnerami przemysłowymi. Projekty inżynierskie w mniejszym stopniu są realizowane jako tematy ściśle badawcze, natomiast często związane są z analizami właściwości materiałów, które wymagają zastosowania nowoczesnych technik instrumentalnych z użyciem profesjonalnego sprzętu badawczego, co podnosi kompetencje studentów w tym zakresie.

Kompleksowość, różnorodność i aktualność problematyki prac badawczych prowadzonych na Wydziale sprzyja w dużym stopniu osiągnięciu przez studentów założonych efektów kształcenia i realizacji programu studiów z uwzględnieniem trendów rozwojowych w dyscyplinach nauki fizyczne i inżynierii materiałowej.

Doświadczenie naukowe i wiedza nauczycieli akademickich pozwalają nie tylko na aktualizację treści programowych kształcenia, ale także umożliwiają rozwijanie oferty przedmiotów obieralnych oraz realizację prac dyplomowych tematycznie związanych z uprawianymi badaniami naukowymi. Na podkreślenie zasługuje fakt aktywnego udziału studentów w badaniach naukowych, co zapewnia zarówno pogłębianie ich wiedzy, jak i nabywanie umiejętności prowadzenia prac badawczo-rozwojowych.

- 1.3. Na obu stopniach studiów kierunek przyporządkowano w 60% do dziedziny nauk ścisłych w dyscyplinie naukowej fizyka oraz uzupełniając (w 40%) do dziedziny nauk technicznych w dyscyplinie inżynierii materiałowa. Dla studiów pierwszego stopnia sformułowano 13 kierunkowych efektów w zakresie wiedzy, 13 efektów w kategorii umiejętności oraz 5 w kategorii kompetencji społecznych. Na studiach drugiego stopnia przyjęte efekty kształcenia obejmują: 10 efektów w zakresie wiedzy, 9 efektów w zakresie umiejętności oraz 5 efektów w zakresie kompetencji społecznych. Przyjęte efekty kształcenia są spójne

z charakterystykami drugiego stopnia dla kwalifikacji na poziomie 6 (studia I stopnia) i 7 (studia II stopnia) Polskiej Ramy Kwalifikacji (PRK).

Efekty kierunkowe sformułowano jasno i precyzyjnie, zachowując przy tym odpowiedni poziom ich ogólności. Dzięki temu są one dostatecznie pojemne, umożliwiając właściwe ich uszczegółowienie na poziomie realizowanych modułów zajęć. Konkretnie cele i efekty kształcenia określone dla poszczególnych przedmiotów w ich sylabusach są spójne z efektami przyjętymi dla kierunku. Katalog kierunkowych efektów kształcenia dobrze oddaje kwalifikacje faktycznie nabywane przez studentów. Odpowiednio do ogólnoakademickiego profilu kształcenia, na studiach I stopnia przewiduje się przygotowanie studentów do prowadzenia badań dzięki opanowaniu interdyscyplinarnych podstaw nauki o materiałach i nanotechnologii. Wymaga to wyposażenia ich w niezbędną wiedzę z zakresu matematyki, fizyki i chemii, a także wykształcenie umiejętności pracy laboratoryjnej i analizy danych. Na studiach II stopnia natomiast zakłada się zdobycie przez studentów pogłębionej specjalistycznej wiedzy z obszaru nanotechnologii, zaawansowanych umiejętności praktycznych oraz specyficznych kompetencji umożliwiających uczestnictwo w badaniach naukowych, a w dalszej perspektywie podjęcie pracy zgodnej z profilem absolwenta lub kontynuację kształcenia na studiach doktoranckich. W katalogach uwzględniono również efekty kształcenia odnoszące się do znajomości języka obcego, umieszczając go jednak w kategorii wiedza, a nie umiejętności, i nie precyzując oczekiwanego poziomu biegłości językowej na wymaganym poziomie B2 na studiach I stopnia i B2+ na studiach II stopnia.

Szczegółowa analiza treści kierunkowych efektów kształcenia dla studiów pierwszego i drugiego stopnia o profilu ogólnoakademickim wskazuje, że nie wszystkie efekty kształcenia wymagane do uzyskania kompetencji inżynierskich zostały w nich uwzględnione. W szczególności dotyczy to braku nabywania przez absolwentów umiejętności oceny ekonomicznej rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich oraz projektowania systemów i realizacji procesów związanych z prowadzonym kierunkiem studiów. W tym zakresie na studiach I stopnia uwzględniono jedynie umiejętności zaprojektowania i zbudowania prostego urządzenia lub przyrządu pomiarowego, zaś na studiach II stopnia efekty takie w ogóle nie zostały uwzględnione. Położenie dużego nacisku na aspekty projektowania eksperymentów oraz ich realizacji, stosowania metod instrumentalnych do charakteryzowania właściwości materiałów oraz analizy uzyskiwanych danych doświadczalnych nie zapewnia w konsekwencji osiągnięcia w pełnym stopniu kompetencji inżynierskich absolwentom na obu poziomach kształcenia.

Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron

Założona koncepcja kształcenia inżynierów specjalizujących się w ważnym dla nauki i przemysłu obszarze badań i wdrożeń z zakresu nanotechnologii jest zgodna z aktualnymi trendami rozwoju kształcenia w uczelniach technicznych, w pełni wykorzystując potencjał naukowy i doświadczenie dydaktyczne kadry Wydziału i jednostek współpracujących przy realizacji programów studiów. Oczekiwane kompetencje absolwenta są adekwatne do ogólnoakademickiego profilu studiów i właściwie zróżnicowane w zależności od poziomu kształcenia. Natomiast program

specjalności w niewielkim jedynie stopniu wpływa na profil kwalifikacji absolwenta. Rośnie realny udział interesariuszy zewnętrznych w procesie rozwoju koncepcji kształcenia, wciąż jednak studenci kierunku nie nabywają swoistych kompetencji dających im przewagę konkurencyjną na rynku pracy nad absolwentami innych kierunków ścisłych lub technicznych.

Jednostki zaangażowane w kształcenie na kierunku prowadzą działalność naukową w dyscyplinie fizyka oraz dyscyplinie inżynieria materiałowa, obejmującą swoim zakresem szeroko pojętą tematykę nanotechnologiczną. Wyniki tej zróżnicowanej tematycznie działalności badawczej są wykorzystywane przy realizacji i doskonaleniu programu studiów na obu poziomach kształcenia, wspierając przygotowanie studentów do prowadzenia badań lub bezpośredni w nich udział.

Efekty kształcenia sformułowano w sposób umożliwiający częściowo realizację przyjętej koncepcji kształcenia na studiach inżynierskich. W szczególności zakładają one oczekiwaną od absolwenta studiów o profilu ogólnoakademickim znajomość pogłębionej wiedzy, zaawansowanych specjalistyczne umiejętności, znajomości języka obcego i kompetencji społecznych niezbędnych w działalności badawczej. Natomiast zasadniczą słabością efektów kształcenia jest brak uwzględnienia typowych dla studiów inżynierskich praktycznych umiejętności inżynierskich w zakresie projektowania i realizacji procesów wytwarzania materiałów nanostrukturalnych i funkcjonalnych.

Warto dodać, że w roku 2018 studia II stopnia na kierunku 'nanotechnologia' uzyskały certyfikat „Studia z przyszłością” przyznawany przez Fundację Rozwoju Edukacji i Szkolnictwa Wyższego.

Dobre praktyki

DP.1.1. Realizacja elitarniej specjalności *nanostruktury fotoniczne* na studiach II stopnia w ścisłej współpracy naukowo-dydaktycznej z Instytutem Wysokich Ciśnień PAN w Warszawie, co umożliwia studentom nabywanie zaawansowanej wiedzy, umiejętności praktycznych i kompetencji badawczych w interdyscyplinarnych zespołach prowadzących badania na najwyższym światowym poziomie.

Zalecenia

Z.1.1. Uzupełnić kierunkowe efekty kształcenia tak, by uwzględniały w programie studiów pełne kompetencje inżynierskie, w szczególności w zakresie praktycznych umiejętności projektowania i realizacji procesów wytwarzania materiałów nanostrukturalnych, a także urządzeń do prowadzenia takich procesów.

Z.1.2. Określić w efektach kształcenia kompetencje w zakresie znajomości języka obcego absolwentów na poziomie B2 dla studiów I stopnia oraz na poziomie B2+ dla studiów II stopnia.

Kryterium 2. Program kształcenia oraz możliwość osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 2

- 2.1. Na wszystkich kierunkach, formach studiów i poziomach kształcenia realizowanych na Politechnice obowiązuje system ECTS, umożliwiając odbywanie części studiów za granicą lub w innej uczelni krajowej. Studia na kierunku „nanotechnologia” są prowadzone w trybie stacjonarnym jako studia I i II stopnia. Szczegółowe dane liczbowe dotyczące programu studiów i struktury realizowanych zajęć można zrekapitulować w następujący sposób:
 - Studia I stopnia na specjalności *nanomateriały i nanostruktury funkcjonalne* trwają 7 semestrów. Łączny wymiar zajęć dydaktycznych z udziałem nauczycieli akademickich i studentów wynosi 2376 godzin; praktyka zawodowa obejmuje 160 godzin (w ciągu 4 tygodni). Pozwalają zgromadzić 210 ECTS. Udział poszczególnych form zajęć w palnie studiów: wykłady – 47,6 %; ćwiczenia – 19,5 %; zajęcia laboratoryjne – 22,1 %; zajęcia projektowe – 1,9 %; seminaria – 8,9 %.
 - Studia I stopnia na specjalności *nanomateriały w inżynierii, medycynie i kosmologii* trwają 7 semestrów. Łączny wymiar zajęć dydaktycznych z udziałem nauczycieli akademickich i studentów 2286 godzin, praktyka zawodowa obejmuje 60 godzin (4 tygodnie). Pozwalają zgromadzić 210 ECTS. Udział godzinowy poszczególnych form zajęć: wykłady – 47,6 %; ćwiczenia – 19,6 %; zajęcia laboratoryjne – 23,0 %; zajęcia projektowe – 2,0 %; seminaria – 7,8 %.
 - Studia drugiego stopnia na specjalności *nanomateriały dla energetyki* trwają 3 semestry. Łączny wymiar zajęć dydaktycznych z udziałem nauczycieli akademickich i studentów wynosi 1110 godzin. Pozwalają zgromadzić 90 ECTS. Udział godzinowy poszczególnych form zajęć: wykłady – 47,4%; ćwiczenia – 5,4 %; zajęcia laboratoryjne – 16,2 %; zajęcia projektowe – 14,8 %; seminaria – 16,2 %.
 - Studia drugiego stopnia na specjalności *komputerowe modelowanie materiałów* trwają 3 semestry. Łączny wymiar zajęć dydaktycznych z udziałem nauczycieli akademickich i studentów wynosi 1035 godzin. Pozwalają zgromadzić 90 ECTS. Udział godzinowy poszczególnych form zajęć: wykłady – 43,5 %; ćwiczenia – 14,5 %; zajęcia laboratoryjne – 15,9 %; zajęcia projektowe – 15,9 %; seminaria – 10,2 %.
 - Studia drugiego stopnia (4 semestry) na specjalności *Nanostructures and Computer Simulations in Material Science* trwają 4 semestry. Łączny wymiar zajęć dydaktycznych z udziałem nauczycieli akademickich i studentów wynosi 1500 godzin. Pozwalają zgromadzić 120 ECTS. Udział godzinowy poszczególnych form zajęć: wykłady – 51,0 %; ćwiczenia – 7,0 %; zajęcia laboratoryjne – 22,0 %; zajęcia projektowe – 10,0 %; seminaria – 10,0 %.
 - Studia drugiego stopnia na specjalności *nanostruktury fotoniczne* trwają 3 semestry. Łączny wymiar zajęć dydaktycznych z udziałem nauczycieli akademickich i studentów

wynosi 1100 godzin. Pozwalają zgromadzić 90 ECTS. Udział godzinowy poszczególnych form zajęć: wykłady – 32,4 %; ćwiczenia – 2,7 %; zajęcia laboratoryjne – 25,6 %; zajęcia projektowe – 13,5 %; seminaria – 25,8 %.

Analiza struktury form zajęć realizowanych na studiach I stopnia wskazuje na bardzo mały udział zajęć dydaktycznych o charakterze praktycznym: laboratoryjnych i projektowych, wynoszący 24-25%, co zdecydowanie należy uznać jako niewystarczający w kontekście zapewnienia możliwości nabywania przez studentów kompetencji inżynierskich o charakterze praktycznym. Dodatkowo przypisano projekt dyplomowy inżynierski do zajęć realizowanych w formie seminarium. Wskaźniki są wyższe na studiach II stopnia (udział zajęć o charakterze praktycznym wynosi 30-35%), ale nadal należy uznać je za niewystarczające. Dodatkowo należy zwrócić uwagę, że 120 godzin zajęć projektowych jest przypisana do zajęć *praca dyplomowa magisterska*, a zatem rzeczywisty udział zajęć o charakterze praktycznym w programie studiów jest mniejszy.

Plan studiów I stopnia zakłada w pierwszych czterech semestrach kształcenie w zakresie podstaw matematyki, fizyki, chemii i technologii informacyjnych oraz wybranych przedmiotów kierunkowych, zaś począwszy od semestru 5. bardziej zaawansowane przedmioty kierunkowe i specjalnościowe, co stanowi logiczną i zasadniczo poprawną sekwencję. Wybór zajęć fakultatywnych jest obszerny dla każdej specjalności, obejmując kilka aktualizowanych corocznie wykładów monograficznych i specjalistycznych. W programie studiów II stopnia przedmioty specjalnościowe dominują przez cały okres studiów, adekwatnie do poziomu kształcenia. Wiele z nich realizuje treści bezpośrednio powiązane z prowadzonymi w jednostce badaniami naukowymi.

Szczegółowa analiza programu wskazuje jednak na szereg nieprawidłowości, zwłaszcza na studiach I stopnia:

- Duża liczba zajęć w programach specjalności powoduje zbyt niski wymiar przypisanych godzin w bezpośrednim kontakcie, niewystarczający dla pełnego przyswojenia treści programowych i osiągnięcia efektów kształcenia przy poniesieniu przez studentów zakładanego nakładu pracy szacowanego przypisaną punktacją ECTS. Na przykład podstawowy dla kształcenia na kierunku przedmiot *fizyka II*, obejmujący całą klasyczną mechanikę, drgania i fale mechaniczne, elektryczność, magnetyzm oraz fale elektromagnetyczne, realizowany jest w wymiarze zaledwie 30 godzin wykładu i 30 godzin ćwiczeń przy łącznych nakładach czasu pracy studentów wynoszących około 210 godzin (7 ECTS). Nabycie zakładanej w karcie zajęć usystematyzowanej wiedzy z takiego zakresu i umiejętności swobodnego posługiwania się nią „ze szczególnym uwzględnieniem trudniejszych zagadnień”, nie wydaje się możliwe w ramach tak zorganizowanych zajęć. Podobnie zajęcia *termodynamika*, zaplanowane w wymiarze 15 godzin wykładu i 15 godzin ćwiczeń (2 ECTS), nie pozwalają praktycznie zrealizować solidniejszego kursu termodynamiki, nawet na poziomie elementarnym z ograniczeniem się do przedstawienia podstawowych pojęć i zależności między nimi. Także bogaty zakres treści zajęć *wstęp do informatyki* trudno zrealizować efektywnie, osiągając wszystkie założone efekty kształcenia na zajęciach, które obejmują jedynie 30-godzinne laboratorium komputerowe i łączne nakłady czasu pracy studenta szacowane na 2 ECTS.
- Analiza kart opisu zajęć wskazuje, że te same treści programowe są powielane na różnych zajęciach. Na przykład materiał z zakresu mechaniki klasycznej omawiany na zajęciach

fizyka I powtarza się na zajęciach *fizyka II* oraz w znacznej części na *mechanice ciała stałego i płynów*”. Dotyczy to również innych modułów dublujących m.in. treści z zakresu krystalografii, elementów elektroniki oraz syntezy nanomateriałów.

- Niektóre zajęcia specjalistyczne są niewłaściwie umiejscowione w planie studiów, wymagając wiedzy wstępnej, która nie była omawiana na wcześniejszych zajęciach. Na przykład wykład *fotofizyka i spektroskopia optyczna układów i nanostruktur molekularnych* (5. semestr) wymaga znajomości mechaniki kwantowej, realizowanej w trakcie tego samego semestru.
- Oszacowania całkowitych nakładów czasu pracy studenta (przypisana punktacja ECTS) wydają się ustalone arbitralnie, na co wskazują przypisane w tych ramach wymiary godzinowe konsultacji. Wystarczy skonfrontować wprowadzenie 18 godzin konsultacji takich zajęć jak *krystalografia i podstaw techniki próżniowej i kriogenicznej* albo 8 godzin dla zajęć humanistyczno-społecznych z 1 godziną dla zajęć *termodynamika i fizykochemii powierzchni*, albo z 3 godzinami dla trudnych zajęć *mechanika kwantowa*. Budzi zastrzeżenia również bardzo duża liczba godzin konsultacji towarzyszących kursom podstaw matematyki, fizyki i chemii (np. aż 28 godzin w przypadku zajęć *fizyka I*, w więc pojawianie się wszystkich studentów kierunku na cotygodniowych 2-godzinnych konsultacjach), nierealistyczna organizacyjnie oraz nieefektywna w porównaniu np. ze zwiększeniem liczby godzin ćwiczeń audytoryjnych, konwersatorium, a nawet wykładu.

W programie kierunku dominują tradycyjne formy zajęć, tj. wykłady, ćwiczenia audytoryjne, seminaria i pracownie, wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich. Na kierunku nie prowadzi się kształcenia na odległość, ale w procesie dydaktycznym korzysta się z uczelnianej platformy e-learningowej do udostępniania materiałów dla studentów. Zbyt duże liczebnie grupy utrudniają skuteczne nabywanie zaawansowanych umiejętności praktycznych i specyficznych kompetencji badawczych na zajęciach typu laboratoryjnego. Powodują również przeciążenie prowadzących i ich niepełne wywiązywanie się z rzetelnej oceny prac, co potwierdza wyrywkowy przegląd studenckich sprawozdań z pracowni. Zdecydowanie brakuje natomiast w programie studiów zajęć o charakterze projektowym, o kluczowym znaczeniu dla nabywania kompetencji inżynierskich, charakteryzujących nowoczesne programy kształcenia inżynierów. Na studiach I stopnia, poza przygotowaniem pracy inżynierskiej w ramach zajęć *projekt dyplomowy inżynierski* – dokonany przegląd prac dyplomowych inżynierskich wskazuje zresztą na niespełnianie kryteriów projektu inżynierskiego, por. 2.2, studenci realizują tylko jedno zajęcia *projekt zespołowy* w wymiarze 45 godzin (3 ECTS). Zakres merytoryczny ocenionych przez ZO prac etapowych zrealizowanych na tych zajęciach wskazuje, że ich przedmiot obejmuje analizę informacji literaturowych lub raporty z prac doświadczalnych, co nie spełnia wymagań inżynierskich prac projektowych. Nabywanie umiejętności projektowania urządzeń i systemów technicznych (kierunkowy efekt kształcenia K6_U05) powiązano, oprócz *projektu zespołowego*, dodatkowo z czterema modułami: *układy elektroniczne, oprogramowanie pomiarowe i sterujące, modelowanie układów mechatronicznych* oraz *wstęp do elektroniki i elektrotechniki*, których treści merytoryczne nie tylko nie służą realizacji takich umiejętności, ale co gorzej są słabo związane z kierunkiem studiów.

W programie studiów duży nacisk został położony na metodykę pracy badawczej w laboratoriach, zastosowanie metod pomiarowych dla potrzeb identyfikacji właściwości materiałów o różnym charakterze oraz metod modelowania matematycznego zjawisk fizycznych. W efekcie absolwenci są bardzo dobrze przygotowani do prac w laboratoriach badawczych, natomiast możliwości ich działalności zawodowej w obszarach praktycznych zastosowań wiedzy inżynierskiej w przemyśle są bardzo ograniczone. W programie studiów II stopnia praktyczne umiejętności projektowania w ogóle nie zostały uwzględnione, w szczególności zajęcia tego typu obejmują tylko moduł *projekt zespołowy* z 20 godzinami w bezpośrednim kontakcie i 2 punktami ECTS. Na specjalności *nanomateriały dla energetyki* znalazły się dodatkowo zajęcia *projektowanie układów energetyki fotowoltaicznej*, nie powiązane jednak treściowo bezpośrednio z ocenianym kierunkiem, gdyż obejmują one zagadnienia z dyscyplin: elektrotechnika i energetyka.

Podsumowując należy stwierdzić, że programy na studiach obu stopni mają charakter kompleksowy, wartościowe i bogate oraz aktualne treści dotyczące właściwości szeroko pojętych materiałów nanostrukturalnych i funkcjonalnych oraz metod modelowania matematycznego ich właściwości. Natomiast nie zapewniają one, szczególnie w przypadku studiów I stopnia, możliwości pełnego osiągnięcia pełnych kompetencji inżynierskich scharakteryzowanych w odpowiednich przepisach PRK.

Kształcenie językowe realizowane jest w ramach tradycyjnych lektoratów prowadzonych przez wykwalifikowanych lektorów tylko na studiach I stopnia, natomiast na obu poziomach kształcenia program przewiduje seminarium ukierunkowane na opanowanie specyficznej terminologii angielskiej w zakresie nanotechnologii, prowadzone przez pracowników Wydziału. Na studiach II stopnia jest to jedyna forma kształcenia językowego, które w efekcie ogranicza się do 30 godzin specjalistycznego seminarium z przypisanym tylko 1 ECTS, a więc bez żadnych nakładów pracy własnej studenta!. Nie weryfikuje się przy tym osiągnięcia przez studentów biegłości językowej na wymaganym dla tych studiów poziomie B2+.

Rozkłady zajęć spełniają zasady organizacji procesu nauczania na studiach stacjonarnych, ale nie są całkowicie przyjazne dla studentów: występują przerwy i długie „okienka”, czego przyczyną jest duże obłożenie sal dydaktycznych. Co więcej, wobec ograniczonej pojemności pracowni specjalistycznych, konieczne bywa tworzenie *ad hoc* dodatkowych grup studenckich, co wymusza samodzielną organizację niektórych zajęć przez studentów poza ustalonym harmonogramem.

Obowiązkowe na studiach I stopnia praktyki zawodowe w wymiarze 160 godzin (6 ECTS) odbywane są w okresie wakacyjnym po 6. semestrze. Ich przebieg określa zarówno regulamin uczelniany, jak i bardziej szczegółowe przepisy wydziałowe zasad organizacji i zaliczania oraz ramowego programu praktyk na kierunku. Praktyki realizowane są zwykle w miejscach wybranych samodzielnie przez studentów, chociaż istnieje baza współpracujących z Wydziałem zakładów pracy z zalecanymi dla kierunku miejscami odbywania praktyk. Za zgodą pełnomocnika ds. praktyk można jako praktykę rozliczyć umowę cywilno-prawną, w tym umowę o pracę, co stwarza możliwość organizacji praktyki przynoszącej studentowi gratyfikację pieniężną. Przebieg praktyk nie budzi zastrzeżeń, spełniają one swoją rolę i realizują zakładany cel, natomiast ich dokumentacja nie zawsze jest dostatecznie starannie prowadzona i kompletna.

Na studiach dopuszcza się indywidualizację ścieżki kształcenia poprzez indywidualny plan lub program studiów. Faktyczne możliwości modyfikacji programu studiów przez studentów są jednak niewielkie. Elastyczność studiowania na kierunku ograniczają regulacje uczelniane co do minimalnej liczebności grup zajęciowych, wstrzymujące uruchamianie wybranych zajęć specjalistycznych, a nawet całej specjalności.

- 2.2. Kierunkowe efekty kształcenia osiągane są w drodze zaliczenia wszystkich przewidzianych planem studiów przedmiotów, złożenie pracy dyplomowej i zdanie egzaminu dyplomowego. Zasady sprawdzania osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia oraz oceniania stopnia ich osiągnięcia określone są w uczelnianych procedurach *System oceniania osiągnięć w zakresie efektów kształcenia* oraz *System weryfikacji efektów kształcenia*. Stopień opanowania przez studentów wiedzy, umiejętności i oczekiwanych kompetencji monitoruje się na bieżąco w trakcie zajęć, a odzwierciedla go ocena końcowa, zgodnie z zasadami zaliczenia zajęć/modułu określonymi w karcie opisu zajęć. Informacje te są podawane studentom na pierwszych zajęciach. Stosuje się zróżnicowane metody weryfikacji, przede wszystkim ocenę aktywności na zajęciach, kolokwia, egzaminy ustne i pisemne, sprawozdania, raporty lub prezentacje, adekwatnie do specyfiki zajęć. Dla efektów kształcenia w zakresie wiedzy metody oceny obejmują ocenę wiedzy faktograficznej, ocenę prezentacji i ocenę opracowania tekstowego; w zakresie umiejętności – ocenę realizacji zadania, ocenę umiejętności analizy informacji, ocenę umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach różnych modułów, ocenę umiejętności korzystania z metod i narzędzi i ocenę umiejętności zaprezentowania wyników; w zakresie kompetencji społecznych – ocenę postępów pracy, ocenę umiejętności pracy w grupie, ocenę umiejętności organizacji pracy, komunikacji i rozwiązywania związanych z tym problemów.

Stosowane reguły oceniania są zrozumiałe, sprawiedliwe i bezstronne, zapewniając wiarygodność i porównywalność wyników uzyskiwanych przez studentów. Struktura ocen z zaliczeń i egzaminów wybranych przedmiotów nie wykazuje anomalii, pozwala różnicować osiągnięcia studentów oraz identyfikować elementy programu studiów sprawiające największe trudności. Z drugiej strony wrywkowy przegląd prac etapowych i egzaminacyjnych wskazuje, że nie zapewniają one w rzetelnej informacji zwrotnej dla studentów ze wskazaniem błędów, nieścisłości lub niedostatków pracy. W szczególności akceptuje się zbyt lakoniczne, powierzchowne i niekompletne sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych, w dodatku przygotowane w kilkusobowych zespołach, które w żadnej mierze nie potwierdzają opanowania przez studentów zakładanych efektów kształcenia.

Ważną rolę w kontekście skuteczności osiągania kluczowych dla kierunku efektów kształcenia odgrywa proces dyplomowania. Tematyka prac dyplomowych jest związana z profilem działalności naukowej Wydziału lub jednostek współpracujących, spójna z kierunkowymi efektami kształcenia i – poza nielicznymi wyjątkami – zgodna ze specyfiką studiowanej specjalności. Zakres prac dyplomowych jest adekwatny do poziomu kształcenia, a ich wrywkowy przegląd generalnie potwierdza właściwe przygotowanie studentów studiów I stopnia do prowadzenia badań, a w przypadku studentów II stopnia – ich bezpośredni udział w badaniach, zgodnie z ogólnoakademickim profilem kształcenia. Niektóre prace dyplomowe stanowią podstawę prezentacji konferencyjnych lub publikacji naukowych ze współudziałem studentów. Zastrzeżenia ZO w odniesieniu do tych prac dotyczą spełnienia wymagań właściwych dla studiów prowadzących do uzyskania tytułu

zawodowego inżyniera lub magistra inżyniera. O ile prace magisterskie na studiach II stopnia są opisem i opracowaniem wyników projektu badawczego realizowanego przez autora, a prowadzone badania mają zwykle walor aplikacyjny, to wiele prac dyplomowych na studiach I stopnia ma charakter odpowiedni dla studiów licencjackich, ale nie inżynierskich, nie weryfikując specyficznych kompetencji inżynierskich. Zdarzają się wręcz prace przeglądowe bez jakichkolwiek walorów oczekiwanego zwyczajowo projektu inżynierskiego. *Nota bene*, prace te stanowią podstawę zaliczenia zajęć projekt dyplomowy inżynierski. Przykładem takich prac są prace inżynierskie: „Przegląd materiałów nadprzewodnikowych zawierających węgiel”, „Magnetyzm a postęp cywilizacyjny”, „Obrazowanie z wykorzystaniem zjawiska powierzchniowego rezonansu plazmonowego”, „Zastosowanie cząstek ozonu w medycynie i kosmetologii”, „Rynek kosmetyków dla mężczyzn – produkty tradycyjne oraz najnowsze trendy”, „Kontrowersyjne składniki kosmetyków przegląd aktualnej wiedzy i prowadzonych badań naukowych”, „Protezowanie zmysłu dotyku – aktualne rozwiązania w tym zakresie” oraz „Hamulec magnetyczny – badania opadania magnezu w rurce przewodzącej”. Prace te są bardzo słabo powiązane z kierunkiem studiów, zaś ich nie jest związana z osiągnięciem kompetencji inżynierskich przez absolwentów studiów I stopnia.

Treść wszystkich prac jest standardowo weryfikowana programem antyplagiatowym. Prace podlegają ocenie opiekuna i recenzenta, przy czym do oceny stosuje się formularz w formie ankiety, uzupełnianej kilkudziesięciu komentarzami i uzasadnieniami. W przypadku prac inżynierskich często zdarza się, by równocześnie jej opiekun i recenzent byli niesamodzielnymi nauczycielami akademickimi, natomiast w przypadku prac magisterskich jednostka dba, by przynajmniej jedna z tych osób posiadała stopień naukowy doktora habilitowanego.

- 2.3. Postępowanie rekrutacyjne na kierunek odbywa się za pośrednictwem uczelnianego portalu eRekrutacja. Zasady rekrutacji ustalane są corocznie odpowiednią uchwałą senatu i publikowane na stronie domowej Politechniki w zakładce dla kandydatów. Kandydaci na studia I stopnia przyjmowani są do wypełnienia limitu przyjęć według rankingu punktów odzwierciedlających wyniki egzaminu maturalnego z wybranych przedmiotów, pod warunkiem przekroczenia minimalnego progu punktowego. Prowadzona przez Wydział analiza wskazuje na brak korelacji pomiędzy wynikiem rekrutacyjnym a zdawalnością zajęć na I roku. Na studia II stopnia przyjmowani są wyłącznie kandydaci z tytułem zawodowym inżyniera lub magistra inżyniera, według listy rankingowej uwzględniającej ukończony wcześniej kierunek studiów oraz średnią ważoną uzyskanych ocen lub ocenę na dyplomie. W praktyce, wobec niewypełniania limitu przyjęć, na II stopień studiów przyjmowani są wszyscy chętni spełniający wymagania formalne.

Odpowiednie przepisy Politechniki regulują również zasady potwierdzania efektów uczenia się.

Zasady zaliczania kolejnych etapów studiów są ściśle określone w regulaminie studiów oraz w dedykowanej temu procedurze wydziałowej. Okresem rozliczeniowym jest semestr, przy czym na wyższy semestr rejestrowani są również studenci z długiem punktowym nieprzekraczającym 12 ECTS. Procedura dyplomowania również podlega regulacjom ogólnouczelnianym i wewnątrzwydziałowym. Studenci zapoznawani są z obowiązującymi zasadami dyplomowania i wymaganiami stawianymi pracom dyplomowym w trakcie zajęć

seminarium dyplomowe, realizowanych w trakcie ostatniego semestru studiów. Zaakceptowane przez kierowników Katedr zaangażowanych w prowadzenie dydaktyki na ocenianym kierunku tematy prac inżynierskich/magisterskich umieszcza się z odpowiednim wyprzedzeniem w systemie MojaPG; studenci mogą się do nich przypisać. Prace dyplomowe oceniane są przez opiekuna i recenzenta, przy czym na studiach I stopnia ocena pracy jest traktowana jako ocena zaliczeniowa zajęć *projekt dyplomowy inżynierski*, wchodząc w ten sposób do średniej ocen ze studiów, podczas gdy na studiach II stopnia wpływa bezpośrednio, z ustaloną w regulaminie studiów wagą, na ostateczny wynik studiów, obok oceny z egzaminu i średniej ocen ze studiów.

Jednostka zapewnia dostęp do pełnej dokumentacji programu kształcenia, jednakże katalog kart opisu zajęć realizowanych na ocenianym kierunku wykazuje pojedyncze braki. Wszystkie procedury dotyczące rekrutacji na studia, zaliczania kolejnych etapów studiów i dyplomowania zapewniają bezstronność zasad, są ogólnie dostępne i zrozumiałe i nie budzą wątpliwości studentów kierunku.

Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron

Program studiów, szczególnie I stopnia, ma szereg mankamentów, z których najważniejsze to: (i) jego rozdrobnienie między dużą liczbę zajęć, skutkujące nauczaniem hasłowym i powierzchowną wiedzą, bez jej dostatecznego pogłębienia, niegwarantującym rozumienia i utrwalenia jako niezbędnego elementu przygotowania studentów do prowadzenia badań naukowych i wykształcenia kompetencji badawczych, czego oczekuje się od studiów o profilu ogólnoakademickim; (ii) brak dostatecznego udziału w programie zajęć dydaktycznych o charakterze praktycznym, w szczególności projektowych, uwzględniających specyfikę prowadzonego kierunku studiów, które są kluczowe dla właściwego kształtowania zakładanych kompetencji inżynierskich absolwentów; (iii) powielanie dla części modułów tych samych treści programowych; (iv) niewystarczająca w przypadku licznych zajęć/modułów liczba godzin w bezpośrednim kontakcie nauczycieli akademickich i studentów oraz za niskie całkowite nakłady pracy studenta mierzone liczbą punktów ECTS, niezbędny do opanowania treści programowych i osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia; (v) ograniczone kształcenie językowe na studiach II stopnia, niezapewniające biegłości językowej studentów na wymaganym poziomie B2+. Ponadto, skuteczność kształcenia zaawansowanych umiejętności praktycznych w ramach licznych zajęć laboratoryjnych obniża duża liczebność grup studenckich, zaś zbyt niskie oczekiwania jakościowe wobec sprawozdań studenckich czynią problematycznym osiąganie efektów przypisanych do tych zajęć.

Ogólnie weryfikacja i ocena osiąganych przez studentów efektów kształcenia w trakcie studiów, poza wspomnianymi wyżej, nie budzi zastrzeżeń, a sam proces przebiega w sposób rzetelny i sprawiedliwy. Prawidłowa jest organizacja praktyk zawodowych.

Procedura dyplomowania również przebiega poprawnie. Przygotowywane na kierunku prace dyplomowe właściwie dokumentują przygotowanie studentów I stopnia do prowadzenia badań, a w przypadku studentów II stopnia – ich bezpośredni udział w badaniach. Niektóre prace dyplomowe stanowią podstawę prezentacji

konferencyjnych lub publikacji naukowych ze współudziałem studentów. Zastrzeżenia budzi jednak charakter i tematyka wielu prac dyplomowych na studiach I stopnia, które nie posiadają cech pracy inżynierskiej i nie weryfikują osiągnięcia oczekiwanych kompetencji inżynierskich przez absolwentów.

Dobre praktyki

Nie zidentyfikowano.

Zalecenia

Z.2.1. Dokonać szczegółowej weryfikacji i niezbędnej korekty oszacowania łącznych nakładów czasu pracy studentów na realizację efektów kształcenia i opanowanie treści programowych zajęć, szczególnie na studiach I stopnia, w celu zapewnienia faktycznej możliwości ich opanowania przez studentów. Spójnie dla całego programu dostosować liczbę godzin w bezpośrednim kontakcie nauczycieli akademickich i studentów do stopnia trudności zajęć oraz obszerności treści programowych.

Z.2.2. Zidentyfikować i wyeliminować przypadki powielania treści programowych na różnych zajęciach oraz niepoprawnej sekwencji zajęć w planie studiów.

Z.2.3. Wprowadzić do programu studiów I stopnia kompletne efekty inżynierskie, zgodnie z charakterystykami PRK, niezbędnych dla właściwego kształtowania kompetencji inżynierskich, w tym realizujących je zajęć o charakterze projektowym, uwzględniających specyfikę kierunku i oczekiwany profil kwalifikacji zawodowych absolwentów.

Z.2.4. Wdrożyć na studiach II stopnia kształcenie językowe zapewniające i weryfikujące osiągnięcie przez studentów biegłości językowej na wymaganym poziomie B2+.

Z.2.5. Zwiększyć wymagania jakościowe wobec sprawozdań z zajęć laboratoryjnych, by faktycznie weryfikowały opanowanie przez studentów zakładanych umiejętności praktycznych i kompetencji badawczych.

Z.2.7. Wprowadzić weryfikację zgłaszanych przez nauczycieli akademickich tematów prac dyplomowych w zakresie ich zgodności merytorycznej z kierunkiem studiów, a na studiach I stopnia spełniania wymagań właściwych dla prac inżynierskich.

Kryterium 3. Skuteczność wewnętrznego systemu zapewnienia jakości kształcenia

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

3.2. Publiczny dostęp do informacji

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 3

3.1. Działania systemu zapewnienia jakości kształcenia w zakresie projektowania, zatwierdzania, monitorowania i okresowego przeglądu programu kształcenia, a także udział w tych procesach interesariuszy wewnętrznych i zewnętrznych, są określone w uczelnianych i wydziałowych przepisach dotyczących jakości kształcenia. Kwestie zapewnienia jakości kształcenia na Politechnice reguluje uchwała senatu nr 15/2012/XXIII, a także Księga Jakości Wydziału. Dokumenty te wskazują jako kluczowy element systemu monitorowanie

i okresowy przegląd programu kształcenia oraz ocenę osiągnięcia przez studentów efektów kształcenia.

Projektowanie programów kształcenia przebiega zgodnie z wytycznymi sformułowanymi przez senat. Szczegółowe zasady przygotowania, modyfikacji programów kształcenia, a także udział w tych procesach interesariuszy wewnętrznych i zewnętrznych określone są w procedurze „System oceny osiągnięć w zakresie efektów kształcenia.”, stanowiącej załącznik do uczelnianej księgi jakości kształcenia. Opracowanie programu kształcenia na kierunku studiów zgodnie z obowiązującymi aktami prawnymi oraz opiniami interesariuszy wewnętrznych i zewnętrznych należy do zadań wydziałowej komisji programowej, która w porozumieniu z prodziekanem ds. kształcenia, radą wydziału i senacką komisją ds. kształcenia projektuje efekty kształcenia oraz proponuje zmiany w istniejących. Członkami komisji programowej są przedstawiciele katedr oraz przedstawiciel studentów kierunku. Studenci odpowiadają za przedstawianie opinii na temat programów studiów oraz proponowanie ewentualnych zmian. Studenci czynnie uczestniczą w pracach komisji. Jako przykłady inicjatyw studentów wskazano podczas wizytacji proponowane zmiany dotyczące konstrukcji ankiet oceny nauczycieli i zajęć, służące zwiększeniu zwrotności ankiet, wprowadzenie ankiety w języku angielskim oraz korekty liczby godzin zajęć, a także zmiany prowadzących zajęcia.

Wnioski dotyczące zmian w programach kształcenia kierowane są do komisji programowej kierunku, gdzie są analizowane i po pozytywnym rozpatrzeniu kierowane na uczelnianą ścieżkę formalną. We wniosku należy podać uzasadnienie wprowadzenia proponowanych zmian do programu kształcenia, szczegółowo opisać zakres postulowanych modyfikacji oraz określić procent zmian punktów ECTS w odniesieniu do zatwierdzonego programu kształcenia. Bieżącą kontrolę tych prac prowadzi prodziekan ds. kształcenia. Projekt efektów kształcenia po uzgodnieniach uchwała senat.

Do źródeł informacji uwzględnianych w projektowaniu programu kształcenia należą wypracowane na podstawie opinii nauczycieli akademickich, wyników przeprowadzanej wśród studentów ankiety oceniającej zajęcia dydaktyczne, wniosków z analizy sylabusów oraz corocznie opracowywanych wyników z oceny efektów kształcenia, propozycje zmian formułowane przez wydziałową komisję programową. Przygotowując modyfikację programu studiów przeprowadza się ponadto konsultacje z przedstawicielami nauczycieli akademickich i studentów, prosząc o wskazanie zdiagnozowanych przez nich problemów w dotychczas realizowanym programie. Z informacji uzyskanych w toku wizytacji wynika, iż podczas tworzenia koncepcji i programu kształcenia na ocenianym kierunku opierano się także na wzorcach krajowych i międzynarodowych, oczekiwaniach interesariuszy zewnętrznych oraz zapotrzebowaniu i wymogach rynku pracy. Wydział monitoruje zmiany zachodzące w otoczeniu, na rynku pracy oraz identyfikuje potrzeby studentów i absolwentów, a pozyskane w ten sposób informacje wykorzystuje w procesie doskonalenia programów i oferty kształcenia. Również zmiany przepisów prawnych wymuszają korekty programów kształcenia, które dokonywane są na bieżąco.

Sposoby i zakres bieżącego monitorowania oraz okresowego przeglądu programu kształcenia określone są w procedurach wewnętrznego systemu zapewnienia jakości kształcenia. Proces monitorowania jest prowadzony systematycznie w ciągu roku akademickiego. Bieżące monitorowanie programów kształcenia należy do kompetencji wydziałowej komisji

programowej z nadzorem prodziekana ds. kształcenia. Monitorowanie oraz okresowy przegląd programu kształcenia realizowane jest zgodnie z wytycznymi uczelnianych procedur weryfikacji efektów kształcenia (procedura 12) oraz oceny osiągnięć w zakresie efektów kształcenia (procedura nr 9). Procedury określają kryteria ilościowe i jakościowe dotyczące zasad oceny osiągnięć w zakresie efektów kształcenia. Monitorowanie programu kształcenia jest realizowane przez wszystkie podmioty zajmujące się oceną i doskonaleniem efektów kształcenia wskazane w wewnętrznym systemie zapewnienia jakości w zakresie określonym w zadaniach dla nich wyznaczonych: nauczycieli akademickich, wydziałową komisję programową, wydziałową komisję jakości kształcenia, koordynatora kierunku, którzy przedkładają dziekanowi, a poprzez niego, radzie wydziału wyniki swoich analiz i ocen.

Nauczyciele akademicy realizujący zajęcia dokonują oceny indywidualnych osiągnięć studenta w zakresie efektów kształcenia oraz osiągnięć studenta w ramach danej formy zajęć. Są także zobowiązani do ich dokumentowania oraz do przekazania nauczycielowi odpowiedzialnemu za przedmiot/moduł osiągnięć studenta z danej formy zajęć. Nauczyciele akademicy odpowiedzialni za zajęcia/moduły dokonują oceny osiągnięć studenta i po zakończeniu semestru podejmują decyzję w sprawie ewentualnego doskonalenia procesu realizacji przedmiotu. Proponowane zmiany przedstawiają kierownikowi wewnętrznej jednostki organizacyjnej, koordynatorowi kierunku lub wydziałowemu koordynatorowi kart ECTS.

Koordynator kierunku czuwa nad monitorowaniem osiąganych przez studentów efektów kształcenia poprzez okresową analizę wskaźników ilościowych (np. rozkłady ocen) oraz jakościowych (np. wnioski z ankiet i hospitacji), przygotowując dwa razy do roku raporty na ten temat (w marcu i w październiku). Wyniki tej analizy są przedstawiane raz w roku radzie Wydziału wraz z sugestiami dotyczącymi ewentualnych zmian, zarówno w samym systemie zapewnienia jakości kształcenia jak i programach kształcenia. Prodziekan ds. kształcenia omawia na posiedzeniach rady wydziału wyniki sesji egzaminacyjnych, egzaminu dyplomowego, a także stopień osiągnięcia efektów kształcenia praktyk zawodowych. Członkowie wydziałowej komisji jakości kształcenia dokonują weryfikacji sylabusów wszystkich zajęć występujących w programie kształcenia na ocenianym kierunku i poziomie kształcenia w celu sprawdzenia poprawności ich przygotowania, oceniają zgodność sylabusów z programem kształcenia, oceniają poprawność zaplanowanej liczby godzin zajęć i proporcji wykładów do ćwiczeń dla realizacji założonych treści i efektów kształcenia, sprawdzają trafność doboru metod weryfikacji efektów kształcenia przedstawionych przez prowadzących w sylabusach, oceniają poprawność wymagań egzaminacyjnych i zaliczeniowych ustalonych w sylabusie przedmiotu, weryfikują poprawność przypisania przedmiotowi punktów ECTS, liczbę godzin przeznaczonych na pracę własną studenta, zadania pracy własnej studenta, czas przeznaczony na konsultacje, egzamin lub zaliczenie przedmiotu; oceniają dobór i kwalifikacje nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia dydaktyczne z przedmiotu, w oparciu o dorobek dydaktyczny, naukowy lub doświadczenie zawodowe i ich związek z efektami kształcenia zdefiniowanymi dla prowadzonego przedmiotu.

Do wglądu ZO przedstawiono podczas wizytacji dokumentację dotyczącą oceny programu kształcenia 2016/2017 oraz 2017/2018. Systematyczne monitorowanie oraz przeglądy

programowe przyczyniły się do zmian w kartach kursów, sylabusach, aktualizacji treści programowych, zmiany liczby punktów ECTS, wprowadzania lub rezygnacji z kursów i przedmiotów, czy też aktualizacji treści kształcenia oraz zróżnicowania form prowadzenia zajęć. Z powyższych dokumentów wynika ponadto, iż stosowane formy realizacji efektów i metody ich weryfikacji uznano za właściwe, stąd nie formułowano zaleceń do ich zmiany. W przypadku analizy rozkładu ocen uzyskiwanych przez studentów stwierdzono, że jest on na ogół równomierny. Prace dyplomowe były ściśle powiązane z kierunkowymi efektami kształcenia. Wyniki egzaminów dyplomowych nie wzbudziły zastrzeżeń.

Ocena skuteczności przyjętych rozwiązań w zakresie stopnia osiągnięcia założonych efektów kształcenia następuje poprzez: analizę wyników ankiet studenckich, hospitację zajęć dydaktycznych, badanie losów zawodowych absolwentów. Studenci kierunku mogą w trakcie semestru ocenić prowadzone zajęcia przy pomocy kwestionariusza ankiet dostępnego na platformie Moja PG. Zasady przeprowadzania ankietyzacji określa odpowiednia procedura (nr 5). Studenci oceniają, czy zajęcia wzbogaciły ich wiedzę i umiejętności, czy program zajęć powielał treści już im znane, czy liczba godzin w bezpośrednim kontakcie była wystarczająca do uzyskania założonych efektów kształcenia, czy podział godzin na poszczególne rodzaje zajęć (wykłady, ćwiczenia, laboratoria, projekty, seminaria) był właściwy, czy dostrzegają związek zajęć z kierunkiem, czy zajęcia spełniały ich oczekiwania i czy mają poczucie ich przydatności. Studenci wskazują również w celach statystycznych średnią ocen za poprzedni semestr, frekwencję na zajęciach z tego przedmiotu oraz korzystanie z konsultacji, liczbę godzin poświęconą średnio w tygodniu na opanowanie materiału z tego przedmiotu, liczbę godzin poświęconą na przygotowanie do zaliczenia/egzaminu z tego przedmiotu oraz ocenę, którą wystawiliby sobie za ten przedmiot. Wyniki ankietyzacji udostępniane są władzom Wydziału, nauczycielom odpowiedzialnym za oceniany przedmiot oraz samorządowi studentów. Studenci kierunku obecni na spotkaniu z ZO poinformowali, że nie są zapoznawani z wynikami ankietyzacji zajęć ani z działaniami podejmowanymi w oparciu o badania ankietowe ich opinii o zajęciach.

Oceny programu studiów mogą dokonać absolwenci kierunku w ankiecie przeprowadzanej po ukończeniu studiów. Oceniają w skali 2-5: program studiów, ofertę zajęć do wyboru, przydatność praktyk/staży, kształcenie umiejętności miękkich. Monitorowaniem losów zawodowych absolwentów zajmuje się także kadra akademicka, w tym władze Wydziału, gdyż posiadają stałe kontakty z absolwentami oraz podmiotami, których właścicielami są absolwenci uczelni oraz ocenianego kierunku studiów. Z rozmów z władzami Wydziału wynika, że wyniki badań mają wpływ na podejmowane działania związane z przyszłością kierunku w kontekście prezentowanej oferty kształcenia i modyfikacji programu studiów, np. położenie większego nacisku na naukę języków obcych oraz rozwój kompetencji miękkich. Hospitacjami są objęci wszyscy nauczyciele akademicki. Podczas hospitacji ocenie podlega m.in. zgodność treści zajęć z programem przedmiotu, realizacja założonych efektów kształcenia na zajęciach, dobór i wykorzystanie środków dydaktycznych. Wszystkie hospitowane zajęcia ocenione w ostatnich latach nie nasuwały zastrzeżeń. Dokonane przez ZO wrywkowe hospitacje zajęć potwierdzają tę opinię.

Okresowy przegląd programów kształcenia dokonywany jest przez wydziałową komisję programową. Przedmiotem analizy są działania podejmowane w wyniku monitorowania programu kształcenia, jego zgodności z aktualnymi przepisami prawa, analizy zgodności

programów kształcenia z projakościowymi celami uczelni, z wytycznymi dotyczącymi programów kształcenia, analizy opinii interesariuszy zewnętrznych oraz wewnętrznych. Roczna perspektywa uzyskiwana jest w raportach z oceny i weryfikacji procesu kształcenia. Ich analiza potwierdza z jednej strony badanie informacji w wyniku procedur monitoringu, z drugiej prezentację wniosków i zaleceń, które przedstawiane są władzom dziekańskim do wprowadzania modyfikacji w programie kształcenia. W wyniku przeglądu stwierdzono zgodność kierunków i programów kształcenia z misją uczelni, zgodność koncepcji kształcenia z celami określonymi w strategii Politechniki i Wydziału, zgodność programu kształcenia z obowiązującymi przepisami prawa, uzyskano też potwierdzenie, że zasoby kadrowe oraz infrastruktura dydaktyczna umożliwiają realizację celów programu i osiągnięcie efektów kształcenia. Zwrócono jednak uwagę, iż zasadne jest dalsze zmniejszanie obciążeń dydaktycznych nauczycieli akademickich.

Projektowanie oraz monitorowanie programów kształcenia odbywa się przy współudziale interesariuszy wewnętrznych (kierowników katedr, studentów, członków wydziałowej komisji programowej), a także interesariuszy zewnętrznych. Stosowne regulacje dotyczące udziału poszczególnych grup interesariuszy znajdują się w wydziałowej księdze jakości. Studenci uczestniczą w projektowaniu efektów kształcenia i ich zmian poprzez swój udział w pracach senatu, rady wydziału, wydziałowej komisji jakości, uczelnianej komisji jakości. Z przedstawionej podczas wizytacji dokumentacji wynika, iż samorząd studencki opiniuje program i plan studiów. Uczelnia zapewnia studentom możliwość wpływania na kształcenie dzięki ich reprezentacji w organach kolegialnych i gremiach jakościowych, a także regularne spotkania samorządu oraz starostów z prodziekanem ds. kształcenia. Bieżące monitorowanie programu studiów jest realizowane również przez zgłaszanie uwag i propozycji studentów do nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia oraz do władz Wydziału. Źródłem wiedzy są również wyniki badań ankietowych. Podczas spotkania z Zespołem oceniającym PKA obecni członkowie samorządu podkreślili, że mają możliwość wyrażania swoich opinii oraz zgłaszania postulatów.

Nauczyciele akademicy uczestniczą w projektowaniu efektów kształcenia, biorąc udział w pracach wydziałowej komisji programowej oraz w wydziałowej komisji jakości kształcenia, uczestnicząc w posiedzeniach rady wydziału, podczas których omawiane są kwestie doskonalenia programu kształcenia, organizacji zajęć praktycznych oraz praktyk zawodowych, jak i nieformalnej w wyniku rozmów przeprowadzonych z władzami Wydziału.

Przedstawiciele gremiów jakościowych aktywnie uczestniczą w pracach nad modyfikacją procedur służących monitorowaniu i przeglądowi programu kształcenia. Wyniki tych prac są następujące:

1. zmiana formularzy recenzji prac/projektów dyplomowych - rozdzielenie ocen: formalnej i merytorycznej oraz uproszczenie formularza;
2. aktualizacja procedury nr 3 (ochrona własności intelektualnej) - dostosowanie procedury do zmian wynikających z wprowadzenia JSA i ORPD oraz integracji JSA z wewnętrznym portalem *Moja PG*;
3. uproszczenie ankiety oceny zajęć/modułu i ewentualne połączenie jej z ankietą oceny nauczyciela akademickiego - celem jest zwiększenie frekwencji i uzyskanie wiarygodnych oraz miarodajnych danych.

W procesie kształtowania koncepcji kształcenia biorą udział interesariusze zewnętrzni. Potwierdzono to w udostępnionej w czasie wizytacji dokumentacji. Przedstawiciel interesariuszy zewnętrznych jest członkiem Wydziałowej Komisji ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia. Interesariusze zewnętrzni, poprzez udział w pracach Komisji, mają wpływ na ofertę dydaktyczną Wydziału, umożliwiają dostęp do praktyk studenckich, laboratoriów przemysłowych, stypendiów, mają wpływ na zmiany w programach kształcenia, mogą uzgadniać programy praktyk realizowanych na terenach przedsiębiorstw, proponować wybranym studentom płatne staże produkcyjne. W wyniku tej współpracy do programów wprowadzono więcej praktycznych form zajęć (laboratoria, projekty). Rozwiązaniem systemowym jest przeprowadzanie systematycznych konsultacji z przedstawicielami otoczenia społeczno-gospodarczego. Organizowane są konsultacje indywidualnie oraz za pomocą poczty internetowej. Między innymi tematem takich kontaktów były uwagi dotyczące funkcjonowania dydaktyki i powiązania jej efektów z wymaganiami pracodawców. Ponadto mając na celu dostosowanie efektów kształcenia do potrzeb rynku pracy na bieżąco ma miejsce zasięganie opinii u praktyków - kadry aktywnej zawodowo, realizującej zajęcia na wizytowanym kierunku studiów, która przenosi na proces kształcenia informacje dotyczące potrzeb rynku pracy.

Współpraca z interesariuszami zewnętrznymi na Wydziale odbywa się w sposób sformalizowany poprzez umowy i porozumienia o współpracy podpisywane z firmami i przedsiębiorstwami. Przedmiotem umów jest współpraca stron w zakresie szkoleń i praktyk, prowadzenia wspólnych prac i badań, wymiany informacji, pomocy technicznej i kadrowej, udostępniania urządzeń produkowanych do celów dydaktycznych. Bezpośrednie kontakty władz i pracowników Wydziału z przedstawicielami zakładów przemysłowych, związane są m.in. z: wykonywanymi wspólnie badaniami naukowymi, badaniami wykonywanymi na zlecenie zakładów przemysłowych, odbywanymi przez studentów na terenie zakładów przemysłowych praktykami i stażami, opiniowaniem strategii, inicjowaniem tworzenia nowych specjalności, studiów podyplomowych, zmianami w programach praktyk, a także opiniowaniem modułów zajęć, realizowanymi wspólnie pracami dyplomowymi, w których wykorzystuje się urządzenia wypożyczane przez firmy zainteresowane w poszukiwaniu przyszłych pracowników. Na Wydziale zgłaszane są tematy projektów zespołowych realizowanych przy współpracy z firmami przemysłowymi wydziałowa komisja jakości analizuje zgłaszane projekty, przygotowuje ich ocenę i podejmuje decyzję o realizacji biorąc pod uwagę m.in. związek projektu z przemysłem.

O udziale i wpływie interesariuszy wewnętrznych i zewnętrznych na kształtowanie programów kształcenia z ich udziałem dyskutowano m.in. na V Ogólnouczelnianym Seminarium Jakości, które odbyło się 30 czerwca 2017 r. Materiały w formie corocznych zeszytów problemowych serii Jakość Kształcenia dostępne są na stronie internetowej uczelni. W ocenie ZO przyjęte rozwiązania organizacyjne pozwalają na rzetelny i skuteczny udział interesariuszy wewnętrznych i zewnętrznych w procesach określania efektów kształcenia, weryfikacji i oceny stopnia ich realizacji. Pracodawcy podczas tych spotkań przekazują swoje sugestie dotyczące zmian w programach kształcenia. Wskazali na potrzebę zwiększenia praktycznych umiejętności studentów, np. przez zmniejszenie liczebności grup laboratoryjnych, zwiększenie liczby zajęć praktycznych wymagających prac łączeniowych. W miarę możliwości finansowych Wydziału wprowadzane są w większym stopniu zajęcia

laboratoryjne. Rozwój praktycznych umiejętności studentów jest realizowany również przez działalność kół naukowych, które są wspierane przez Wydział. Koła naukowe mają zapewnione pomieszczenia i podstawowe wyposażenie laboratoryjne. Studenci z kół naukowych mogą też, po uzgodnieniu z opiekunami laboratoriów, korzystać z aparatury Wydziału. W budynku Centrum Obsługi Technicznej PG została oficjalnie otwarta prototypownia ProtoLab. Jej operatorem jest Spółka Celowa Politechniki Excento Sp. z o.o., która realizuje projekt e-Pionier, współfinansowany ze środków PO Polska Cyfrowa. W ProtoLab wszyscy zainteresowani studenci, pracownicy oraz zespoły poszukujące rozwiązań problemów zgłoszonych w ramach projektu e-Pionier mogą rozwijać oraz testować swoje pomysły na nowoczesnych urządzeniach. Celem powołania prototypowni było stworzenie przestrzeni wspierającej naukę, badania i współpracę przemysłową związaną z opracowywaniem i projektowaniem produktu poprzez eksperymentowanie, działanie oraz współtworzenie. Między innymi także z inicjatywy przedstawicieli pracodawców trwają prace nad wprowadzeniem większej liczby zajęć prowadzonych w języku angielskim. Przedstawiciele otoczenia społeczno-gospodarczego zgłaszają też potrzebę doskonalenia języka angielskiego specjalistycznego oraz kompetencji miękkich wśród studentów.

Źródłem informacji na temat programu kształcenia są absolwenci. Wydział współpracuje ściśle z Biurem Karier, które prowadzi monitoring losów zawodowych absolwentów i opracowuje raporty uwzględniające sytuację zawodową absolwentów. Wnioski i propozycje wynikające z analizy ankiet omawiane są cyklicznie na wydziałowych komisji programowej oraz jakości kształcenia. Wyniki badań mają wpływ na podejmowane przez wydział działania związane z przyszłością kierunku w kontekście prezentowanej oferty kształcenia i modyfikacji programu studiów (m.in. poprzez wprowadzenie nowych przedmiotów, zwiększenie liczby godzin laboratorium w ramach danego przedmiotu), udostępnianie bazy sprzętowej zakładów przemysłowych do realizacji prac dyplomowych, proponowanie tematyki takich prac.

Zakres i źródła danych wykorzystywanych w monitorowaniu, okresowym przeglądzie programów kształcenia oraz w ocenie osiągnięcia przez studentów efektów kształcenia, a także metody analizy danych i opracowania wyników nie budzą zastrzeżeń. Procedury dotyczące tych obszarów są wdrożone, a przyjęte rozwiązania skuteczne.

- 3.2. Wewnętrzny system jakości kształcenia obejmuje swoim zakresem działania w obszarze przeglądu zasobów informacyjnych, a w szczególności zapewniania poszczególnym grupom interesariuszy publicznego dostępu do informacji na temat programów kształcenia, opisu efektów kształcenia, sylabusów, zmian w planach zajęć, terminów zaliczeń i egzaminów, konsultacji i dyżurów nauczycieli akademickich itp. Nadzór nad weryfikacją dostępności i aktualności informacji o programie i procesie kształcenia dla studentów i innych interesariuszy wewnętrznych i zewnętrznych prowadzi wydziałowa komisja jakości.

Głównym źródłem informacji są o programie i procesie kształcenia jest strona internetowa Uczelni wraz z funkcjonującym tam Biuletynem Informacji Publicznej (BIP) oraz strona Wydziału. Wydział używa narzędzi informatycznych do opracowania wyników kontroli procesu dydaktycznego i zarządzania jednostką. Informacje o programach kształcenia i planach studiów publikuje się na stronie internetowej Wydziału, wykorzystuje się ponadto pocztę internetową. Na portalu *MojaPG* funkcjonuje system e-Dziekanat jako platforma

komunikacji (formularze, wnioski, podania) oraz baza danych o wynikach kształcenia. Katedry Wydziału dysponują własnymi witrynami internetowymi, które wykorzystują do komunikacji ze studentami. Dodatkowe informacje można uzyskać od pracowników Dziekanatu. Ponadto źródłem informacji są także organizowane spotkania z opiekunami roku, pierwsze zajęcia organizacyjne, konsultacje, gabloty. Ważnym narzędziem badania publicznego dostępu do informacji jest procedura nr 2 (zgłaszanie potrzeby wprowadzania zmiany), która umożliwia zgłaszanie do uczelnianej komisji zapewnienia jakości zauważonych braków i nieprawidłowości.

Strona internetowa uczelni zawiera informacje dla studentów dotyczące oferty edukacyjnej, prowadzonych badań naukowych, spraw związanych z kształceniem (oferty studiów, eNauczania, legitymacji studenckiej, opłat za usługi edukacyjne, potwierdzania efektów uczenia się, regulaminów, studentów niepełnosprawnych, spraw studenckich (w tym oferta akademików, Centrum Pomocy Psychologicznej, kredytów i pożyczek studenckich, programu Santander Universidades, ubezpieczeń zdrowotnych, wyjazdów zagranicznych), działalności studenckiej (w tym kół naukowych, organizacji studenckich, Samorządu Studentów), karier studenckich (w tym oferta Biura Karier, kursów i szkoleń, przedsiębiorczości akademickiej), informacje na temat stypendiów, kalendarz roku akademickiego, regulacje dotyczące zapewnienia jakości kształcenia), współpracy z biznesem, internacjonalizacji, rekrutacji na studia, bieżące informacje z życia uczelni). Strona Wydziału zawiera informacje w zakładce „Studenci”, zawierające: dane kontaktowe do dziekanatu, informacje o studiach pierwszego i drugiego stopnia, wymianach międzynarodowych, materiały dydaktyczne, informacje o programie Imagine/DreamSpark, osiągnięciach i wyróżnieniach, dane wydziałowej rady studentów, informacje o wymianach studenckich, oferty pracy i dane kół naukowych. Na stronie znajdują się również informacje o prowadzonych badaniach naukowych, informacje dla doktorantów, szczegóły rekrutacji na kierunki, dane kontaktowe władz Wydziału oraz pracowników, informacje dla absolwentów. Informacje dotyczące toku studiów i procesu studiowania są również dostępne bezpośrednio od pracowników dziekanatu oraz nauczycieli akademickich. Studenci na spotkaniu z ZO wyrazili opinię, że strona WWW Wydziału jest niewystarczająco dla nich czytelna, segregowanie informacji nie jest intuicyjne, zaś odnalezienie pożądaných informacji sprawia problemy.

Informacje zamieszczane na witrynach sieciowych Politechniki i Wydziału są na bieżąco monitorowane przez opiekunów stron WWW, specjalistów ds. marketingu, pełnomocnika ds. PR, kierowników katedr i nauczycieli akademickich. Zgłaszane potrzeby zmian/uaktualnień trafiają do odpowiednich komórek informatycznych na Wydziale lub uczelni. Monitorowanie wykonania procedury należy do wydziałowej komisji jakości. W roku 2017 miał miejsce audyt wszystkich stron wydziałowych zlecony przez rektora w związku z pojawiającymi się niespójnościami. Po jego zakończeniu zwiększyła się ilość informacji zamieszczanych w języku angielskim, co jest wyjściem naprzeciw umiędzynarodowieniu studiów, a pozostałe informacje zostały uaktualnione. Prowadzący zajęcia są zobowiązani poinformować studentów na pierwszych zajęciach o formie

Inną płaszczyzną pozyskiwania informacji są o przebiegu i organizacji procesu dydaktycznego są także organizowane spotkania z opiekunami roku, pierwsze zajęcia organizacyjne, konsultacje, gabloty. Doskonalenie jakości kształcenia realizowane jest na

Wydziale przy udziale całej społeczności akademickiej. Każdy ma możliwość zgłoszenia swojego pomysłu, uwagi, opinii lub swoje rekomendacje dotyczące jakości kształcenia na Wydziale. Zobowiązano także nauczycieli akademickich do informowania studentów o efektach kształcenia i kartach przedmiotu na zajęciach organizacyjnych, co zwiększyło zainteresowanie studentów nie tylko samymi przedmiotami, ale także innymi obszarami funkcjonowania Wydziału. Sporządzane analizy wskazują, iż w systemie zamieszczane są dane, które usprawniają funkcjonowanie procesu kształcenia oraz umożliwiają swobodny i szybki dostęp studentom i pracownikom do informacji.

Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron

Wewnętrzny system zapewniania jakości kształcenia jest skutecznym dla jakości kształcenia obszarem dotyczącym: projektowania, zatwierdzania, monitorowania i okresowego przeglądu programu kształcenia. W powyższych obszarach wdrożono odpowiednie narzędzia i mechanizmy Systemu, które umożliwiają identyfikowanie słabych stron procesu kształcenia oraz podejmowanie działań doskonalących. Wizytowana jednostka posiada regulacje dotyczące zasad tworzenia, zatwierdzania i doskonalenia programów kształcenia z uwzględnieniem opinii interesariuszy wewnętrznych i zewnętrznych. Realizowany program kształcenia jest stale doskonalony w oparciu o opinie poszczególnych grup interesariuszy, a także potrzeby rynku pracy. Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym jest mocną stroną Jednostki. Interesariusze wewnętrzni i zewnętrzni uczestniczą w ocenie programu kształcenia i jego doskonaleniu. Spotkania przeprowadzone w czasie wizytacji i ocena przedstawionej dokumentacji potwierdziła ich duże zaangażowanie w proces doskonalenia programów kształcenia. Gremia jakościowe odbywają często spotkania.

Pozytywnym elementem systemu jest jego monitorowanie, przegląd i samodoskonalenie, w wyniku których podejmowane są działania doskonalące. Wewnętrzny system zapewnienia jakości kształcenia zawiera także zasady dostępności i aktualności informacji o programach studiów, zakładanych efektach kształcenia, organizacji i procedurach toku studiów. W ocenie ZO, a także w oparciu o dane pozyskane podczas spotkań ze studentami, nauczycielami akademickimi oraz władzami jednostki należy stwierdzić, iż w odniesieniu do ocenianego kierunku studiów w wizytowanej jednostce prawidłowo funkcjonuje system upowszechniania informacji o programie i procesie kształcenia.

Dobre praktyki

Nie zidentyfikowano.

Zalecenia

Z.3.1. Opracować zasady i wdrożyć podawanie do wiadomości studentów zbiorczych wyników ankietowego badania ich opinii o zajęciach.

Kryterium 4. Kadra prowadząca proces kształcenia

- 4.1. Liczba, dorobek naukowy/artystyczny oraz kompetencje dydaktyczne kadry
- 4.2. Obsada zajęć dydaktycznych
- 4.3. Rozwój i doskonalenie kadry

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 4

- 4.1. Wydział zatrudnia 100 nauczycieli akademickich i innych pracowników prowadzących lub biorących udział w badaniach naukowych: 12 osób z tytułem naukowym profesora, 21 doktorów habilitowanych oraz 44 posiadających stopień naukowy doktora; pozostali pracownicy zajmują stanowiska dydaktyczne (docenta, starszych wykładowców, wykładowców i asystentów). Jednostka posiada prawo do nadawania stopnia doktora habilitowanego i doktora w dyscyplinie fizyka. Pracownicy Wydziału prowadzą intensywne badania w zakresie fizyki: w latach 2013-2018 opublikowali łącznie ponad 1300 prac naukowych, z czego około 620 prac ukazało się w specjalistycznych czasopismach z listy JCR, przy czym pracownicy katedr fizycznych opublikowali 527 takich prac. W tym okresie realizowano 52 projekty: 44 badawcze (w tym osiem międzynarodowych), siedem dydaktycznych z funduszy strukturalnych UE oraz jeden dydaktyczny międzynarodowy. Pracownicy Wydziału prowadzą badania naukowe w różnych działach nauk fizycznych, w tym zakresie nanotechnologii, fizyki materiałów, nadprzewodnictwa, elektroniki molekularnej, fizyki atomowej i molekularnej, fizyki teoretycznej i matematycznej, informatyki kwantowej. W strukturze organizacyjnym Wydziału są one realizowane w czterech katedrach fizycznych: Fizyki Atomowej, Molekularnej i Optycznej, Fizyki Ciała Stałego, Fizyki Teoretycznej i Informatyki Kwantowej oraz Fizyki Zjawisk Elektronowych. Szczegółowo tematyka badań dotyczy m.in. oddziaływań niskoenergetycznych elektronów z drobinami wieloelektronowymi, układów optycznie anizotropowych, informatyki kwantowej i podstaw kwantowej teorii informacji, zagadnień chaosu w niskowymiarowych klasycznych i kwantowych układach hamiltonowskich, fizyki matematycznej, propagacji pola elektromagnetycznego w układach plazmowych, dynamiki procesów fotodysocjacji i fotoasocjacji oraz fotofizyki układów molekularnych, organicznych elementów optoelektronicznych, komórek fotowoltaicznych i fotodetektorów, właściwości fotofizycznych i fotoelektrycznych materiałów organicznych i układów hybrydowych (organicznych/nieorganicznych), materiałów o innowacyjnych właściwościach fizykochemicznych dla energetyki (m.in. nanostruktury, sensory), układów nanorozmiarowych istotnych dla różnorodnych aplikacji nanotechnologicznych, nadprzewodnictwa w stopach. Różnorodność tych badań, wpisujących się w najważniejsze działy współczesnej fizyki, bezpośrednio wpływa na jakość realizowanych efektów kształcenia oraz wysokie kompetencje nauczycieli akademickich zaangażowanych w kształcenie na ocenianym kierunku o profilu ogólnoakademickim.

Nauczyciele akademicki bezpośrednio prowadzący zajęcia na kierunku „nanotechnologia” są również autorami skryptów i monografii wspomagających pracę własną studentów.

4.2. Podstawowym kryterium obsady zajęć jest jednoznaczne powiązanie dorobku naukowego nauczycieli akademickich z treściami zajęć. Uwzględnia się również ich doświadczenie zdobyte poza uczelnią, a także kwalifikacje metodyczne i dydaktyczne odpowiednie dla zajęć danego typu. Komisja programowa kierunku uzgadnia powierzenie zajęć z kierownikami katedr. Po zakończeniu każdego semestru zajęć wszyscy nauczyciele akademicki podlegają ocenie studenckiej w anonimowej ankiecie, a ponadto podlegają hospitacjom zajęć. W przypadku gdyby pracownik uzyskał negatywne opinie w ankietach oceny zajęć lub w protokołach hospitacji zajęć dydaktycznych, dziekan i kierownik katedry przeprowadzają rozmowy wyjaśniające. Hospitacje zajęć przeprowadzone przez ekspertów ZO potwierdziły w większości przypadków dobre merytoryczne i dydaktyczne kwalifikacje nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia.

4.3. Polityka kadrowej Wydziału wspiera przede wszystkim rozwój naukowy nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia. Jest realizowana m.in. dzięki przyspieszonej ścieżce awansowej po habilitacji, systemowi urlopów naukowych w celu prowadzenia badań poza uczelnią oraz stypendiów związanych z finalizacją przewodów habilitacyjnych; planowaniu rozwoju naukowego, obniżce pensum dydaktycznego pracownikom naukowo-dydaktycznym realizującym projekty badawcze. Postępy prac naukowych są cyklicznie monitorowane w systemie informatycznym Most Wiedzy. Prowadzone są rozmowy dziekana i prodziekanów z pracownikami Wydziału zaangażowanymi w działalność badawczo-rozwojową oraz dydaktyczną.

Na Wydziale przeprowadza się okresowe, ustawowo nakazane, przeglądy i ocenę kadry naukowo-dydaktycznej i dydaktycznej. Ocenie podlegają efekty działalności nauczyciela akademickiego mierzone publikacjami, udziałem w konferencjach, zaawansowaniem pracy naukowej związanej ze zdobyciem kolejnego stopnia naukowego. Negatywne wyniki oceny stanowią podstawę sformułowania przez władze wymagań warunkujących przedłużenie zatrudnienia.

Zatrudnienie na Wydziale po raz pierwszy na stanowiskach nauczycieli akademickich następuje drogą konkursową.

Stosuje się również zachęty finansowe wspierające politykę kadrową. Obejmują one m.in.: system rozdziału środków przeznaczonych na działalność statutową, specjalny fundusz skierowany do młodych pracowników nauki, finansowanie przewodów doktorskich i habilitacyjnych własnych pracowników na innych uczelniach, nagrody rektora za działalność naukową, dydaktyczną i organizacyjną oraz za wkład w wyniki kategoryzacji Wydziału, a także nagrody dziekana za największą ilość publikacji lub za rozwój oferty dydaktycznej oraz wyjazdy zagraniczne w ramach programu ERASMUS+ oraz wyjazdy w ramach umów międzynarodowych współpracy bilateralnej.

W okresie 2013-2018 rada Wydziału nadała stopień doktora 34 osobom (w tym 17 pracownikom Wydziału) oraz stopień doktora habilitowanego ośmiu 8 osobom (w tym sześciu było pracownikami Wydziału).

Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron

Potencjał naukowy i dydaktyczny Wydziału zapewnia właściwą realizację treści i efektów kształcenia na ocenianym kierunku dzięki różnorodności prowadzonych badań naukowych oraz ich związkowi z najważniejszymi działami fizyki współczesnej. Struktura kwalifikacji nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia jest właściwa, zaś ich dorobek naukowy w pełni uzasadnia obsadę przez nich poszczególnych zajęć/grup zajęć. Prowadzona polityka kadrowa wspiera utrzymywanie wysokiej kultury kształcenia na kierunku o profilu ogólnoakademickim.

Dobre praktyki

Nie zidentyfikowano.

Zalecenia

Nie sformułowano.

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

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 5

Strategia rozwoju Wydziału uwzględnia stałe doskonalenie oferty kształcenia zgodnie z oczekiwaniami otoczenia społeczno-gospodarczego oraz wymogami współczesnego rynku pracy. W szczególnym polu zainteresowania pracodawców leżą przede wszystkim umiejętności praktyczne realizowane w formie ćwiczeń, zajęć laboratoryjnych, projektowych, praktyk i staży związanych ze studiowanym kierunkiem, ale również kompetencje społeczne, takie jak: umiejętność pracy w zespole, aktywność, mobilność, otwartość, kreatywność, twórcze rozwiązywanie problemów oraz zrozumienie potrzeby uczenia się przez całe życie, co należy osiągnąć ukierunkowując ofertę na kształcenie praktyczne (praktyki we współpracy z otoczeniem, dodatkowe staże) oraz wzmacnianie kontaktów operacyjnych Wydziału z przedsiębiorstwami. W celu zapewnienia wysokiej jakości edukacji oraz kształcenia studentów zgodnego z oczekiwaniami zmieniającego się rynku pracy, w skład wydziałowej komisji jakości kształcenia wchodzi przedstawiciel otoczenia społeczno-gospodarczego. Z analizy sprawozdań z działalności komisji wynika jednak nikła aktywność przedstawiciela pracodawców, co spowodowało, że wśród zaleceń związanych z doskonaleniem takich działań znalazło się uaktywnienie współpracy z interesariuszami zewnętrznymi.

Współpraca odbywa się także w sposób sformalizowany poprzez zawierane umowy i porozumienia o współpracy. Realizując założenia dotyczące modyfikacji kształcenia na Politechnice obecnie jest realizowany projekt pt. "Zintegrowany Program Rozwoju Politechniki Gdańskiej" (POWER 3.5) z celem podniesienia m.in. jakości kształcenia na studiach II i III stopnia. W jego ramach Wydział modyfikuje 3 kierunki kształcenia: „fizyka techniczna”, „nanotechnologia” i „matematyka”. Wprowadzone zmiany mają doprowadzić m.in. do

dostosowania programów studiów do potrzeb społeczno-gospodarczych dzięki zwiększeniu liczby zajęć praktycznych (laboratoria, projekty), realizacji wybranych zajęć przez specjalistów z otoczenia społeczno-gospodarczego, wykorzystane w procesie dydaktycznym narzędzi IT stosowanych przez pracodawców, opiniowanie modyfikacji programów studiów przez pracodawców. Kluczowym zadaniem realizowanym przez pracowników Wydziału jest intensyfikacja i zacieśnienie współpracy z tymi podmiotami gospodarczymi, którzy są potencjalnymi pracodawcami absolwentów zgodnie z potrzebami społeczno-ekonomicznymi lokalnego i krajowego rynku pracy. Jego realizacja prowadzi do podpisywania umów i listów intencyjnych z podmiotami gospodarczymi (np.: Polon-Alfa Sp. z o. o. S.K. z siedzibą w Bydgoszczy, Centrum Diagnostyki Rurociągów i Aparatury Sp. z o.o. z siedzibą w Warszawie, DUON Marketing and Trading S.A. z siedzibą w Gdańsku, Proteh Innovative Technologies z siedzibą w Juszkuwie, Orplast Jerzy Orlikowski s.j. z siedzibą w Sopocie, Solar-Energy S.A. z siedzibą w Warszawie, BUSPRESTIGE PREMIUM Sp. z o.o. S.K. z siedzibą w Kębłowie, SOLWIT S.A. z siedzibą w Gdańsku, Speednet Sp. z o.o. z siedzibą w Gdyni, EDORADCA Sp. z o.o. S.K. z siedzibą w Tczewie), z instytucjami publicznymi i organizacjami pozarządowymi (np.: Gmina Miasta Sopotu, Fundacja Katalyst Education z siedzibą w Warszawie, Biuro Prezydenta Miasta Gdańska, Urząd Marszałkowski Województwa Pomorskiego, Gimnazjum nr 3 im. Stefana Batorego w Malborku, Szkoła Podstawowa nr 82 im. prof. Jana Czocharalskiego w Gdańsku, Gdański Klub Biznesu). Szczególnym partnerem jest Gdański Klub Biznesu jako organizacja zrzeszająca przedsiębiorców, właścicieli i szefów czołowych firm regionu Pomorskiego oraz firm o zasięgu krajowym.

Przedstawiciele środowiska zewnętrznego uczestniczą również w dydaktyce, prowadząc wybrane zajęcia związane tematycznie z organizacją i zarządzaniem firmą lub najnowocześniejszymi technologiami fizycznymi istotnymi gospodarczo. Lista takich zajęć odbytych w ciągu ostatnich lat obejmuje 18 pozycji, m.in. serię ośmiu wykładów z zakresu branży IT pokazujących możliwość pracy w biznesie z wykorzystaniem wiedzy nabywanej podczas studiów (Java User Group), wykład z warsztatami "Jak zacząć z Ruby i Ruby on Rails. Najlepsze praktyki" zapoznający studentów z językiem programowania Ruby i frameworkiem do tworzenia aplikacji webowych (Netguru), wykład "Pomiary rezystancji oraz rezystywności skrośnej i powierzchniowej materiałów z wykorzystaniem źródeł mierzących (SMU), elektrometrów oraz analizatorów parametrycznych" umożliwiający poznanie problematyki transportu w grafenie, izolatorach topologicznych i nadprzewodnikach wysokotemperaturowych (firma Transpol), wykład "10 do or dies for starting a company" (wiceprezesa ds. produktu firmy AirHelp).

Realizowana współpraca nosi znamiona kompleksowej o różnorodnej formie, od bezpośredniego uczestnictwa biznesmenów w realizacji zajęć po wpływ na program studiów.

Na uwagę zasługuje również działalność Biura Karier Politechniki, które podejmuje działania wspierające studentów i absolwentów Wydziału w wejściu na rynek pracy oraz współpracuje z otoczeniem zewnętrznym.

Wydział wspólnie z Wydziałem Matematyki, Fizyki i Informatyki Uniwersytetu Gdańskiego utworzył konsorcjum o nazwie „Matematyka i Fizyka dla Pomorza” z celem rozwijania współpracy naukowej i dydaktycznej w obszarach istotnych dla gospodarki i społeczeństwa. W ramach konsorcjum odbywają się spotkania władz obu wydziałów, dyskutowane są kierunki działań, a także podejmowana współpraca z podmiotami zewnętrznymi, w tym z partnerami

gospodarczymi oraz władzami samorządowymi, zmierzająca do zapewnienia kompleksowości kształcenia zgodnego z potrzebami środowiska Pomorza.

Podczas spotkania ZO z grupą pracodawców współpracujących z Wydziałem (m.in. reprezentanci Gdańskiego Klubu Biznesu, Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego, Komitetu Zdrowia Publicznego PAN, firm: Techno-Service, Polski Rejestr Statków, ERGO HESTIA) wyrażano wysoką ocenę współpracy z Wydziałem: pracodawcy podkreślali otwartość na współpracę w zakresie badań oraz kształcenia studentów, a także możliwość wpływu na koncepcję kształcenia i efektów kształcenia.

Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron

Wydział współpracuje z przedstawicielami otoczenia społeczno-gospodarczego, którzy reprezentują stowarzyszenia branżowe i firmy zajmujące się bieżącą obsługą klientów w swoich zakładach oraz budowaniem coraz lepszej obsługi z zastosowaniem nowych technologii. Do mocnych stron wzajemnych relacji należy zaangażowanie interesariuszy zewnętrznych w realizację programu kształcenia oraz wpływ na jego dostosowanie do potrzeb regionalnego i krajowego rynku pracy.

Dobre praktyki

Nie zidentyfikowano.

Zalecenia

Nie sformułowano.

Kryterium 6. Umiejdzynarodowienie procesu kształcenia

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 6

Studenci kierunku mogą kształcić swoje umiejętności językowe w ramach wybranego języka obcego na studiach I stopnia (oferta obejmuje języki: angielski, niemiecki, hiszpański, francuski, włoski, rosyjski oraz szwedzki). Na II stopniu studiów studenci odbywają również zajęcia z języka angielskiego technicznego. W języku angielskim prowadzone są również zajęcia związane z nauką języka specjalistycznego: *język angielski fizyki, informatyki i techniki I, język angielski fizyki, informatyki i techniki II, English for Physicists, komunikacja profesjonalna w języku angielskim, komunikacja techniczna w języku angielskim, Math English Courses, Business English*. Odbywają się także wykłady profesorów wizytujących, z których każdy prowadzi 60 godzin zajęć, oraz innych gości zagranicznych (np. uczestników wymiany Erasmus). Te ostatnie zajęcia są otwarte dla wszystkich nauczycieli akademickich i studentów Wydziału.

Na specjalności *Nanostructures and Computer Simulations in Material Science*, uruchomionej w roku akademickim 2017/18, prowadzone są dwuletnie anglojęzyczne studia. Specjalność uruchomiona w semestrze zimowym roku akademickiego 2017/18 ma program kształcenia

dostosowany do wymogów kształcenia realizowanego w języku obcym. Została przygotowana w ramach działania Umieędzynarodowienie polskiego szkolnictwa wyższego Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja i Rozwój, współfinansowanego ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego .

Wydział oferuje możliwość uczestniczenia w programie Erasmus+ oraz w wymianach zagranicznych w ramach umów bilateralnych (18 umów dla kierunku „nanotechnologia”). Od studentów zgłaszających chęć udziału w mobilności zagranicznej wymaga się wysokiej średniej ocen oraz wykazania się umiejętnością swobodnej komunikacji w języku obcym. Weryfikację predyspozycji studenta przeprowadza koordynator programu Erasmus+ w trakcie rozmowy rekrutacyjnej. Wyjazdy obejmują okres 1-2 semestrów studiów na tych samych lub zbliżonych kierunki studiów. Stosuje się rygorystyczny wymóg zaliczania zajęć po powtórzeniu ich za opłatą na macierzystej uczelni. W poprzednim roku akademickim w wymianach wzięło udział trzech studentów kierunku w ramach programu Erasmus+ oraz dwóch w ramach praktyk. W bieżącym roku akademickim część studiów w uczelni zagranicznej odbywa trzech studentów kierunku. W bieżącym roku akademickim w wymianie uczestniczy czterech studentów ocenianego kierunku. W ramach programów wymiany w poprzednim roku akademickim studiował jeden student zagraniczny; również w bieżącym roku jest to jedna osoba.

Strona internetowa uczelni dostępna jest w języku angielskim oraz rosyjskim; strona WWW Wydziału dostępna jest w języku angielskim dla wybranych zakładów.

Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron

Oferta kształcenia kompetencji w zakresie języka obcego jest obszerna i zapewnia dobre umiejętności komunikowania się w zakresie języka specjalistycznego. Ważną rolę w tym procesie odgrywają zajęcia prowadzone przez profesorów wizytujących z uczelni zagranicznych współpracujących z Wydziałem. Mobilność zagraniczna studentów jest możliwa w ramach programu Erasmu+ oraz dwustronnych umów z zagranicznymi ośrodkami akademickimi o podobnym profilu kształcenia. Jej rozmiary są nikłe.

Dobre praktyki

DP.6.1. Prowadzenie całego programu specjalności *Nanostructures and Computer Simulations in Material Science* jako dwuletnich studiów anglojęzycznych, dostępnych dla kandydatów z zagranicy.

Zalecenia

Nie sformułowano.

Kryterium 7. Infrastruktura wykorzystywana w procesie kształcenia

7.1. Infrastruktura dydaktyczna i naukowa

7.2. Zasoby biblioteczne, informacyjne oraz edukacyjne

7.3. Rozwój i doskonalenie infrastruktury

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 7

7.1. Wydział dysponuje nowoczesną bazą dydaktyczną i naukowo-badawczą obejmującą pomieszczenia w Gmachu Głównym Politechniki, w Centrum Nanotechnologii A oraz w Gmachu B. Budynki w dobrym stanie technicznym z laboratoriami badawczymi dobrze i nowocześnie wyposażonymi. Sale wykładowe, do ćwiczeń audytoryjnych, seminaryjne, laboratoria dydaktyczne mieszczą się również w Gmachu Głównym, w Centrum Nanotechnologii A oraz w Gmachu B (dwie sale seminaryjne). Wszystkie sale dydaktyczne są wyposażone w sprzęt multimedialny, a sale w znajdujące się w centrum - również w tablice interaktywne. Bazę pracowni i laboratoriów wiedzy podstawowej i ogólnoinżynierskiej stanowią: (i) pracownie informatyczne (pięć pracowni z 118 stanowiskami, obsługiwanych przez pełnoetatowego pracownika inżynierjno-technicznego) ze zintegrowanym oprogramowaniem narzędziowym i aplikacjami niezbędnymi w procesie kształcenia, z możliwością instalowania na osobistych komputerach studentów tego samego oprogramowania, które zostało zainstalowane w pracowniach informatycznych; (ii) pracownie fizyczne (I i II), wyposażone w instrukcje związane z tematyką danego ćwiczenia lub stanowiska pomiarowego zadania do wykonania; (iii). Pracownia Przygotowania Pokazów, zapewniając wsparcie eksperymentalne wykładów z podstaw fizyki; (iv); Pracownia Elektroniczna z nowoczesnym wyposażeniem, umożliwiającą samodzielną konstrukcję i badanie układów elektronicznych oraz wykorzystywaną specyficznych potrzeb zajęć prowadzonych na kierunkach „fizyka techniczna” i „nanotechnologia”. Zawansowane laboratoria dydaktyczne to: Laboratorium drgań i zjawisk falowych, Laboratorium konwersji energii, Mobilne laboratorium fotowoltaiczne, Laboratorium fizyki atomu i cząsteczek, Laboratorium fizyki środowiska, Laboratorium techniki laserowej, oraz Laboratorium techniki próżniowej. Oprócz tego w procesie dydaktycznym wykorzystywane są specjalistyczne laboratoria naukowo-dydaktyczne i naukowe ulokowane w centrum w liczbie 24, umożliwiające wytwarzanie i badanie różnorodnych materiałów. Ich wyposażenie pozwala studentom zapoznawanie się z najnowszymi technikami eksperymentalnym współczesnej fizyki. Te nowoczesne laboratoria uzupełniają laboratoria naukowo-dydaktyczne i naukowe znajdujące się w Gmachu Głównym, m.in. Laboratorium ogniw fotowoltaicznych i fotodetektorów organicznych, Laboratorium syntezy, preparatyki i pomiaru własności fotoelektrycznych układów organicznych, Laboratorium elektroniki organicznej, Laboratorium techniki laserowej, Laboratorium spektroskopii elektronowej, Laboratorium fizyki zderzeń elektronowych. Studenci kierunku korzystają również z Laboratorium biofizyki, zorganizowanego na Wydziale na potrzeby międzywydziałowego kierunku studiów „inżynieria biomedyczna”.

We wszystkich pomieszczeniach Wydziału zapewniony jest dostęp do Internetu dzięki sieci przewodowej Ethernet oraz do bezprzewodowej sieci EduRoam (dostępnej na terenie całego kampusu). Łączność zewnętrzna jest realizowana przez Centrum Usług Informatycznych Politechniki.

7.2. Biblioteka Politechniki jest największą i najnowocześniejszą techniczną biblioteką naukową w Polsce Północnej: zbiory obejmują około jednego miliona skryptów, podręczników akademickie, monografie naukowe, czasopisma naukowe i techniczne, literaturę normalizacyjną i techniczno-handlową oraz bazy danych w języku polskim oraz językach obcych. System biblioteczno-informacyjny - Biblioteka Główna i jej filie na wydziałach, oparty jest na komputerowym systemie bibliotecznym i umożliwia przeszukiwanie i dostęp do zasobów

studentom, pracownikom i innym użytkownikom systemu, niezależnie od ich formy: źródła elektroniczne i drukowane, pliki audio i wideo, artykuły w czasopismach. Jest możliwe korzystanie z wyszukiwarki na urządzeniach mobilnych.

Wygodny dostęp do zbiorów zapewnia samoobsługowa wypożyczalnia i wrzutnia (zwroty), zintegrowane z bibliotecznym systemem komputerowym. Wyselekcjonowane kolekcje specjalistyczne z wolnym dostępem są dodatkowym udogodnieniem w korzystaniu z zasobów informacyjnych.

Połączone filie biblioteki na Wydziale i Wydziale Chemicznym tworzą Regionalną Bibliotekę Nanotechnologii, usytuowaną w Centrum Nanotechnologii A. Zasób stanowią skrypty, podręczniki akademickie, monografie specjalistyczne oraz literatura referencyjna, głównie w języku polskim i angielskim; starsze pozycje w językach: rosyjskim i niemieckim. Czytelnicy mają również dostęp do elektronicznego zasobu czasopism, książek i specjalistycznych baz danych, wydawanych m.in. przez American Institute of Physics, American Physical Society, Cambridge University Press, EBSCO, IEEE, Institute of Physics (UK), Nature Publishing Group, Oxford University Press, Elsevier (ScienceDirect), Springer (SpringerLink), Taylor and Francis, Wiley, Wydawnictwo Naukowe PWN. W bibliotece nanotechnologicznej funkcjonuje samoobsługowa wypożyczalnia i punkt zwrotów, udostępniona skaner oraz wydzielono salę seminaryjną; przygotowano również stanowisko komputerowe dostosowanego do potrzeb osób z niepełnosprawnością wzrokową.

Zalecana w kartach opisu zajęć literatura i materiały dydaktyczne są dostępne w systemie informacyjno-informatycznym Politechniki. Godziny pracy bibliotek są dobrze dobrane do potrzeb użytkowników.

- 7.3. Na Wydziale funkcjonuje zespół roboczy zajmujący się analizą bieżących potrzeb w zakresie infrastruktury (prodziekan d.s. współpracy i rozwoju, dyrektor administracyjny, pracownik odpowiedzialny za przygotowanie sal dydaktycznych). Sugestie i wnioski mogą zgłaszać pracownicy oraz studenci lub ich przedstawiciele w ramach dokonywanych regularnie przeglądów i wizji lokalnych. W ostatnich latach realizowano inwestycje infrastrukturalne obejmujące budowę centrum Nanotechnologii A, remont generalny i modernizację wyposażenia Pracowni Elektronicznej oraz remont generalny pomieszczeń i doposażenie I Pracowni Fizycznej.

Biblioteka stale aktualizuje zasoby biblioteczne niezbędne w dydaktyce i badaniach naukowych; odnawiane są corocznie licencje i subskrypcje w konsultacjach z nauczycielami akademickimi i przedstawicielami studentów i na podstawie ich rekomendacji. Prowadzi się również szkolenia dla studentów i pracowników związane z podnoszeniem ich kompetencji informacyjnych i komunikacji naukowej.

Księgozbiór Regionalnej Biblioteki Nanotechnologii jest systematycznie uzupełniany zakupami najnowszych wydawnictw polskich i obcojęzycznych, np. w 2017 r. zakupiono do biblioteki 200 książek, w tym 134 anglojęzyczne.

Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron

Bogata i nowoczesna baza dydaktyczna i naukowa jednostki stwarza studentom wybitne warunki nauki i pracy, w pełni umożliwiając osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia na obu poziomach studiów. W szczególności znakomicie wyposażone w aparaturę

i sprzęt laboratoria badawcze katedr fizycznych zapewniają właściwe przygotowanie w zakresie aktualnej wiedzy i technologii fizyki i nanotechnologii. Zasoby biblioteczne, informacyjne oraz edukacyjne wspierające w stopniu istotnym realizację efektów kształcenia. Działania na rzecz rozwoju i modernizacji posiadanej infrastruktury dydaktyczno-naukowej, mające na celu jak najlepsze zaspokojenie potrzeb wynikających z realizacji programu kształcenia zasługują na wyróżnienie.

Infrastruktura dydaktyczna oraz informacyjno-informatyczna jednostki są w pełni dostosowane do potrzeb osób z niepełnosprawnościami.

Dobre praktyki

DP.7.1. Ujednolicenie wyposażenia technicznego pracowni dydaktycznych, co pozwala na koncentrowanie się studentów na wykonywaniu pomiarów bez potrzeby zapoznawania się z funkcjonowaniem aparatury zależnej od wybranego stanowiska pracy.

Zalecenia

Z.7.1. Unowocześnić laboratorium detekcji promieniotwórczości, w szczególności poprzez wyposażenie w detektory scyntylacyjne o lepszej zdolności rozdzielczej (np. LaBr_3) niż stosowane w laboratorium kryształy $\text{NaI}(\text{Tl})$, co pozwoliłoby na prowadzenie pomiarów o większej precyzji oraz bardziej efektywne wykorzystanie źródła plutonowo-berylowego, dostępnego na Wydziale.

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

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

8.2. Rozwój i doskonalenie systemu wspierania oraz motywowania studentów

Analiza stanu faktycznego i ocena spełnienia kryterium 8

8.1. Studentom ocenianego kierunku oferowane jest różnorodne wsparcie w procesie studiowania: dydaktycznym, naukowym i materialnym. Umożliwia się rozwijanie własnych zainteresowań w kołach naukowych oraz innych organizacjach studenckich działających na uczelni.

Nauczyciele akademicki Wydziału są dostępni dla studentów w ramach cotygodniowych dyżurów, których terminy zamieszczone są na stronie internetowej Wydziału oraz na tablicach ogłoszeniowych. Indywidualne terminy konsultacji ustalane są drogą mailową. Zauważalny jest życzliwy stosunek większości nauczycieli akademickich do studentów ocenianego kierunku.

Studenci mogą skorzystać z indywidualizacji procesu kształcenia w formie indywidualnego planu lub programu studiów na zasadach określonych w zarządzeniu dziekana nr 8/2018.

Indywidualny plan umożliwia uczestnictwo w zajęciach z innych semestrów niż aktualnie przewidywany w planie studiów studentom znajdującym się w trudnej sytuacji zdrowotnej lub życiowej, studiującym więcej niż jednym kierunkiem, powtarzającym semestr lub przenoszącym się z innej uczelni, a także uprawiającym wyczynowo sport, działającym w organizacjach studenckich lub będącym osobami z niepełnosprawnościami. Indywidualny program umożliwia dobór treści i form kształcenia dostosowanych do indywidualnych zainteresowań naukowego studenta oraz opiekę dydaktyczno-naukową wybranego nauczyciela akademickiego. Warunkiem podjęcia i kontynuowania indywidualnego programu jest uzyskanie i utrzymanie średniej uzyskiwanych ocen powyżej 4,2.

Studenci kierunku mogą uczestniczyć w działalności Koła Naukowego Studentów Fizyki, zajmującego się popularyzacją nauki wśród studentów i uczniów. Członkowie mogą uczestniczyć w konferencjach o zasięgu ogólnopolskim prezentując referaty lub postery naukowe. Działalność koła znajduje wsparcie finansowe władz Wydziału oraz merytoryczne nauczycieli akademickich.

Studenci ocenianego kierunku angażują się również w działalność Centrum Nauki Eksperyment w Gdyni, biorą udział w Bałtyckim Festiwalu Nauki, Ogólnopolskiej Sesji Naukowej Studentów Fizyki, Gdynia E(x)plore Week, Interdyscyplinarnej akademickiej konferencji IAKOŚ, konkursie Feynmanki oraz Turnieju Młodych Fizyków. Współpracują również naukowo z nauczycielami akademickimi Wydziału uczestnicząc jako wykonawcy w projektach badawczych.

Reprezentacja samorządu studenckiego uczestniczy w pracach gremiów kolegialnych Wydziału: radzie wydziału, wydziałowej komisji programowej, wydziałowej komisji jakości kształcenia. Studenci zajmują się organizowaniem wydarzeń kulturalnych, rozrywkowych oraz promujących Wydział, takich jak Poranki z WRS, konkurs Złote Całki, Otrzęsiny dla studentów I roku, imprezy integracyjne, targi pracy. Rada samorządu wydziałowego opiniuje programy kształcenia, wspomaga bezpośrednio w przypadku problemów w kontaktach z nauczycielami akademickimi oraz w sprawach dotyczących toku studiów. Rada może liczyć na wsparcie finansowe działalności ze środków uczelni oraz Wydziału.

Każdy rocznik oraz specjalność ma wyznaczonego opiekuna, do którego studenci mogą zgłaszać się we wszystkich sprawach związanych z tokiem studiów. Podczas spotkania z ZO jedynie część studentów była zorientowana, kto jest opiekunem roku oraz potrafiła wymienić jego kompetencje. Studenci poinformowali, że działalność opiekunów jest nieregularna i zależy od konkretnego nauczyciela pełniącego tę funkcję.

Uczelnia wspiera studentów niepełnosprawnych. Funkcjonuje pełnomocnik rektora ds. osób niepełnosprawnych. Tacy studenci mogą korzystać z możliwości zatrudnienia asystenta lub zakupu specjalistycznego sprzętu (na wnioski studenta). Budynki uczelni są w podstawowy sposób dostosowane do potrzeb osób z niepełnosprawnością ruchową (miejsca w aulach dla osób na wózku inwalidzkim, windy, podjazdy, toalety, miejsca parkingowe, odpowiednio wyposażone stanowiska komputerowe). W bibliotece znajduje się komputer przystosowany do potrzeb niepełnosprawności, postępuje również digitalizacja pozycji książkowych. Przygotowano również zajęcia sportowe dla osób niepełnosprawnych w ramach wychowania fizycznego. Na Wydziale studiuje 33 osoby niepełnosprawne.

Obsługa administracyjna toku studiów odbywa się w dziekanacie. Dla studentów przewidziane są dyżury w ciągu czterech dni tygodnia w godzinach 10-13. Godziny otwarcia,

numery telefonów oraz adresy skrzynek elektronicznych pracowników dziekanatu opublikowano na stronie internetowej Wydziału. Godziny otwarcia dziekanatu są w ciągu semestru odpowiednie, natomiast studenci zgłosili uwagę, że na początku semestru są one niewystarczające, co skutkuje znacznymi kolejkami przed dziekanatem. Kompetencje oraz życzliwość pracowników dziekanatu zostały ocenione przez studentów wysoko.

Organizacją przyznawania świadczeń pomocy materialnej zajmują się członkowie wydziałowej komisji stypendialnej, składającej się w większości z reprezentantów studentów. W przypadku trudności z wypełnieniem wymaganych formularzy członkowie komisji oferują pomoc w ramach dyżurów.

Pomoc wchodzącym na rynek pracy oferuje Biuro Karier Politechniki. Pracownicy biura świadczą poradnictwo zawodowe, prowadzą szkolenia jak przygotować CV oraz dokumenty aplikacyjne, jak zaprezentować się na rozmowie kwalifikacyjnej, zapoznają się z rynkiem pracy oraz możliwościami przekwalifikowania. Działania prowadzone są w formie szkoleń, warsztatów, indywidualnych i grupowych spotkań, coachingu kariery, poradnictwa w zakresie przedsiębiorczości, mentoringu. Komunikacja ze studentami odbywa się przede wszystkim za pośrednictwem strony WWW, na której znajdują się również oferty pracy i praktyk. Profil działalności biura jest znany studentom ocenianego kierunku, jednak na ogół nie korzystają z jego usług.

8.2. Informacje o formach wsparcia studenci znajdują na stronach internetowych Wydziału oraz Uczelni, tablicach informacyjnych w budynkach Uczelni oraz w mediach społecznościowych. W opinii studentów kierunku informacje są kompletne i aktualne, nie mają oni problemów z pozyskaniem pożądaných wiadomości.

Studenci mają możliwość opiniowania funkcjonowania dziekanatu z wykorzystaniem kwestionariusza ankiety dostępnego na platformie Moja PG. Studenci oceniają w skali 1-5: stosunek pracowników do studentów, terminy otwarcia dziekanatu zgodne z deklaracją, kompetencje pracowników, czas reagowania na zgłaszane sprawy, dostępność formularzy na stronie WWW. Studenci udzielają też informacji na temat częstotliwości korzystania z pomocy dziekanatu oraz mogą zgłaszać dodatkowe uwagi w formie odpowiedzi otwartej. Studenci nie są informowani o wynikach badania tych opinii.

Uzasadnienie, z uwzględnieniem mocnych i słabych stron

Studenci ocenianego kierunku otrzymują kompleksowe wsparcie ze strony Wydziału oraz uczelni w procesie studiowania. Istotną rolę w procesach wsparcia odgrywają aktywnie funkcjonujące Koło Naukowe Fizyków oraz wydziałowa rada samorządu studenckiego. Studenci dobrze oceniają dostępność, kompetencje oraz życzliwość pracowników Wydziału, w tym nauczycieli akademickich i pracowników administracyjnych.

Dobre praktyki

Nie zidentyfikowano.

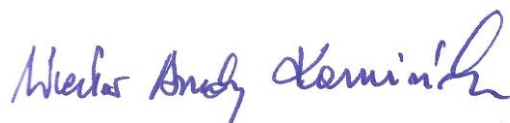
Zalecenia

Z.8.1. Pozyskiwanie opinii studentów na temat systemu wsparcia w procesie studiowania, w tym działań dziekanatu powinno mieć charakter systematyczny (cykliczny), zaś wyniki analizy tych opinii oraz podejmowane w oparciu o nie działania doskonalące powinny być znane studentom kierunku.

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

Ocena programowa kierunku „nanotechnologia” odbyła się po raz pierwszy.

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



(Wiesław Andrzej Kamiński)

Załączniki:

Załącznik nr 1. Podstawa prawna oceny jakości kształcenia

1. Ustawa z dnia 27 lipca 2005 r. Prawo o szkolnictwie wyższym (Dz. U. z 2017 r. poz. 2183, z późn. zm.) w związku z art. 225 ust. 3 ustawy 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.);
2. Ustawa z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r. poz. 1668, z późn. zm.);
3. Ustawa z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. Nr 65, poz. 595 z późn. zm.);
4. Ustawa z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (Dz. U. z 2016 r. poz. 64).
5. Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 20 września 2016 r. w sprawie ogólnych kryteriów oceny programowej (Dz. U. z 2016 r. poz. 1529);
6. Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 26 września 2016 r. w sprawie warunków prowadzenia studiów (Dz. U. z 2016 r. poz. 1596, z późn. zm.);
7. Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 26 września 2016 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji typowych dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego po uzyskaniu kwalifikacji pełnej na poziomie 4 – poziomy 6-8 (Dz. U. z 2016 r. poz. 1594);
8. Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 8 sierpnia 2011 r. w sprawie obszarów wiedzy, dziedzin nauki i sztuki oraz dyscyplin naukowych i artystycznych (Dz. U. Nr 179, poz. 1065);
9. Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 2 listopada 2011 r. w sprawie Krajowych Ram Kwalifikacji dla Szkolnictwa Wyższego (Dz. U. Nr 253, poz. 1520);
10. Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 10 lutego 2017 r. w sprawie tytułów zawodowych nadawanych absolwentom studiów, warunków wydawania oraz niezbędnych elementów dyplomów ukończenia studiów i świadectw ukończenia studiów podyplomowych oraz wzoru suplementu do dyplomu (Dz. U. z 2017 r. poz. 279);
11. Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 16 września 2016 r. w sprawie dokumentacji przebiegu studiów (Dz. U. z 2016 r. poz. 1554);
12. Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 25 września 2014 r. w sprawie warunków, jakim muszą odpowiadać postanowienia regulaminu studiów w uczelniach (Dz. U. z 2014 r. poz. 1302);
13. Statut Polskiej Komisji Akredytacyjnej przyjęty uchwałą Nr 3/2016 Polskiej Komisji Akredytacyjnej z dnia 29 listopada 2016 r. w sprawie statutu Polskiej Komisji Akredytacyjnej;
14. Uchwała Nr 2/2017 Prezydium Polskiej Komisji Akredytacyjnej z dnia 12 stycznia 2017 r. w sprawie zasad przeprowadzania wizytacji przy dokonywaniu oceny programowej

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

Uwaga: W dniach 17-18 stycznia 2019 r. została przeprowadzona ocena programowa prowadzonych przez Wydział kierunków: „matematyka”, „fizyka techniczna” oraz „nanotechnologia”. Poniższy harmonogram został opracowany łącznie dla tych kierunków studiów.

A. Harmonogram wizytacji

Czwartek, 17 stycznia 2019:

1. 09:00 – spotkanie z przedstawicielami władz uczelni oraz Wydziału;
2. 10:00-11:00 – spotkanie wewnętrzne ZO (kierunki: „fizyka techniczna”, „nanotechnologia”);
3. 11:00-17:30 – hospitacja wybranych zajęć, zapoznanie się z pracami dyplomowymi i pracami przejściowymi na kierunkach „fizyka techniczna”, „nanotechnologia” oraz „matematyka”;
4. 11:30-12:30 – spotkanie z osobami odpowiedzialnymi za zapewnienie jakości kształcenia;
5. 12:00-13:00 – spotkanie ZO z nauczycielami akademickimi na kierunku matematyka;
6. 12:00-13:00 – spotkanie ZO ze studentami kierunku matematyka;
7. 13:00-14:00 – spotkanie ZO oceniającego z nauczycielami akademickimi na kierunkach: „fizyka techniczna”, „nanotechnologia”;
8. 13:00-14:30 – spotkanie ZO ze studentami kierunków: „fizyka techniczna: i „nanotechnologia”;
9. 12:30–13:00 – spotkanie z osobą odpowiedzialną za opiekę nad osobami niepełnosprawnymi;
10. 13:00-13:30 – spotkanie z przedstawicielem Biura Karier;
11. 15:30-17:30 - kontynuacja ocen prac dyplomowych i przejściowych;
12. 16:30-17:30 – spotkanie z przedstawicielami otoczenia społeczno-gospodarczego.

Piątek, 18 stycznia 2019:

1. 9:00-14:30 – kontynuacja ocen prac dyplomowych i przejściowych;
2. 9:00-10:30 – wizytacja biblioteki oraz infrastruktury naukowo-dydaktycznej;
3. 10:00-10:30 – spotkanie z samorządem studentów;
4. 10:30-11:30 – spotkanie z przedstawicielami kół naukowych;
5. 11:30-12:00 – spotkanie z koordynatorami praktyk;
6. 12:30-13:00 – spotkanie z koordynatorem programu Erasmus+;
7. 14:00-14:30 – spotkanie robocze ZO podsumowujące oceny poszczególnych kryteriów.

8. 15:00 – spotkanie końcowe z władzami uczelni i Wydziału podsumowujące wizytację: przekazania wstępnych wniosków i zaleceń.

B. Podział obowiązków między członków ZO

1. **M. Henczka** - kryterium 1, 2, 6; ocena prac dyplomowych, prac etapowych, hospitacje zajęć, wykaz modułów zajęć, których obsada zajęć jest nieprawidłowa.
2. **W. A. Kamiński** – współudział w ocenie kryteriów 3, 5, 8 oraz całościowe opracowanie raportu zbiorczego z wizytacji.
3. **R. Kucharczyk** – ocena kryteriów 1, 2; ocena prac dyplomowych i prac etapowych, hospitacje zajęć.
4. **Wioletta Marszelewska** – ocena kryterium 3.
5. **Tomasz Matulewicz** – ocena kryteriów 4, 7; ocena prac dyplomowych, hospitacje zajęć.
6. **Paweł Miry**, ekspert studencki – kryterium 8.
7. **Jerzy Springer**, ocena kryterium 5.

Załącznik nr 3. Ocena wybranych prac etapowych i dyplomowych

Część I - ocena I prac etapowych

1.

Imię i nazwisko studenta	Prace trzech studentów: Mikołaj Klunek, Zofia Pilecka, Magdalena Baran
Poziom kształcenia (studia I stopnia / studia II stopnia / jednolite studia magisterskie; Profil kształcenia (ogólnoakademicki / praktyczny); Tryb studiów (stacjonarne / niestacjonarne); Rok studiów, semestr	studia I stopnia profil ogólnoakademicki studia stacjonarne, rok II, sem. 3
Kierunek / specjalność	nanotechnologia
Moduł kształcenia/przedmiot	Komputerowe modelowanie materiałów
Rok zaliczenia pracy etapowej/egzaminacyjnej	2018
Tytuł pracy etapowej	zaliczenia pisemne
Stopień/tytuł naukowy imię i nazwisko opiekuna pracy etapowej/egzaminatora	dr inż. Szymon Winczewski
Ocena pracy etapowej wystawiona przez opiekuna	0-8pkt./10 pkt.

Opinia pisemna eksperta PKA dotycząca pracy etapowej/egzaminacyjnej (ocena zgodności tematu pracy etapowej/egzaminacyjnej z efektami kształcenia zakładanymi dla modułu kształcenia oraz treściami kształcenia, trafności metod sprawdzania pracy, przejrzystości kryteriów oceny, rzetelności i bezstronności oceny, porównywalności ocen, możliwości sprawdzenia przez pracę etapową/egzaminacyjną efektów kształcenia zakładanych dla modułu kształcenia	Pytania dotyczą obsługi oprogramowania komputerowego np. Wyjaśnić do czego służą nawiasy okrągłe, klamrowe i prostokątne; Wyjaśnić w jaki sposób w programie gnuplot zmienia się czcionkę, Wyjaśnić w jaki sposób w programie gnuplot można operować na danych z pliku. Zakres pytań dotyczy elementarnych umiejętności praktycznych, które powinny być weryfikowane podczas zajęć komputerowych. Zagadnienia te nie są zgodne z deklarowanymi efektami kształcenia w zakresie metod symulacji atomistycznych mających na celu przewidywanie właściwości materiałów.
---	--

2.

Imię/-ona i nazwisko/-a studenta/-ów	Maciej Romanowski Pamela Samsel Jakub Sielatycki
Data (na raporcie)	brak
Poziom kształcenia (studia pierwszego/drugiego stopnia/ jednolite studia magisterskie) Forma studiów (stacjonarne/niestacjonarne)	studia I stopnia / stacjonarne II rok, semestr 3
Kierunek/specjalność	nanotechnologia/wszystkie specjalności
Tytuł ćwiczenia/zadania/pytania egzaminacyjne	Sprawozdanie w ramach przedmiotu „Laboratorium z fizyki II” (NAN1A014) z ćwiczenia pt. „Wyznaczenie zależności współczynnika załamania światła od długości fali światła”
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko opiekuna/zaliczającego oraz wystawiona ocena	dr inż. Bogumiła Strzelecka, doc. PG ocena: 4,5
Uwagi dotyczące: (i) metody lub techniki i treści oraz ich odniesienia do modułowych efektów kształcenia, (ii) zawartości merytorycznej sprawozdania, (iii) metod i zakresu analizy wyników, (iv) uwag opiekuna/prowadzącego zajęcia, (v) sposobu i obiektywizmu wystawionej oceny przez prowadzącego.	Dwustronicowe sprawozdanie z prostego ćwiczenia wykonanego w zespole trzyosobowym. Brak informacji o udziale poszczególnych studentów w wykonaniu pomiarów, opracowaniu wyników i tworzeniu raportu. Tematyka ćwiczenia poza zakresem treści przedmiotu opisanych w sylabusie. Wstęp teoretyczny ograniczony do kilku zdań, w tym wzoru Cauchy’ego na zależność współczynnika załamania światła od długości fali. Brakuje opisu wielkości występujących w kluczowym dla ćwiczenia wyrażeniu na kąt łamiący pryzmatu (zresztą błędnym, na szczęście w dalszej części pracy użyto poprawnego wzoru), a także rysunku ilustrującego przebieg promienia w doświadczeniu. Nie wiadomo, jak zmieniano długość fali światła ani jakim długościom odpowiadają mierzone kąty zebrane w tabeli z wynikami. Opracowanie wyników trywialne. Brak rzetelnego rachunku błędów i dyskusji niepewności pomiarowych. Wnioski dwuzdaniowe. Brak jakichkolwiek uwag

	słownych prowadzącego, jedynie „ptaszki” akceptujące poszczególne części sprawozdania. Wystawiona ocena nie znajduje uzasadnienia. W mojej opinii sprawozdanie powierzchowne, nie wskazuje na opanowanie przez studentów przedmiotowych efektów kształcenia. Poziom trudności i zakres pomiarów nie uzasadniają wykonania go w zespole trzyosobowym.
--	--

3.

Imię/-ona i nazwisko/-a studenta/-ów	Patryk Potaczała
Data (na raporcie)	25.06.2018
Poziom kształcenia (studia pierwszego/drugiego stopnia/ jednolite studia magisterskie) Forma studiów (stacjonarne/niestacjonarne)	studia I stopnia / stacjonarne I rok, semestr 2
Kierunek/specjalność	nanotechnologia/wszystkie specjalności
Tytuł ćwiczenia/zadania/pytania egzaminacyjne	Pisemna praca egzaminacyjna z przedmiotu „Fizyka II” (NAN1A0061)
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko opiekuna/zaliczającego oraz wystawiona ocena	dr inż. Leszek Wicikowski
Uwagi dotyczące: (i) metody lub techniki i treści oraz ich odniesienia do modułowych efektów kształcenia, (ii) zawartości merytorycznej sprawozdania, (iii) metod i zakresu analizy wyników, (iv) uwag opiekuna/prowadzącego zajęcia, (v) sposobu i obiektywizmu wystawionej oceny przez prowadzącego.	Egzamin złożony z ośmiu pytań z zakresu mechaniki, elektrostatyki i magnetyzmu, zgodnie z treściami programowymi przedmiotu „Fizyka II”. Poziom pytań właściwy dla akademickiego kursu podstaw fizyki. Pytania sprawdzają założone dla przedmiotu efekty kształcenia w obszarze wiedzy. Rozwiązania zadań zapisane przez studenta bez jakichkolwiek komentarzy, wyjaśnień i uzasadnień. Za zadania oceniający przydziela od 0 do 2 punktów. Suma uzyskanych punktów: 7/16. Brak informacji o wystawionej ocenie. Ze strony prowadzącego brak jakichkolwiek komentarzy, w szczególności wskazań błędów, nieścisłości lub niedostatków pracy. Za zad. 3 przyznano maksymalną liczbę punktów mimo błędnego zapisu wyrażenia na rotację.

4.

Imię i nazwisko studenta	Damian Brzozowski, Michał Warmiński
Poziom kształcenia (studia I stopnia / studia II stopnia / jednolite studia magisterskie; Profil kształcenia (ogólnoakademicki / praktyczny); Tryb studiów (stacjonarne / niestacjonarne); Rok studiów, semestr	studia I stopnia profil ogólnoakademicki studia stacjonarne, rok III, sem. 6
Kierunek / specjalność	nanotechnologia
Moduł kształcenia/przedmiot	projekt zespołowy
Rok zaliczenia pracy etapowej/egzaminacyjnej	2018

Tytuł pracy etapowej	Optochemiczny czujnik do detekcji jonów rtęci oparty o zjawisko powierzchniowego rezonansu plazmonowego
Stopień/tytuł naukowy imię i nazwisko opiekuna pracy etapowej/egzaminatora	dr hab. inż. Barbara Kościelska
Ocena pracy etapowej wystawiona przez opiekuna	5,0
Opinia pisemna eksperta PKA dotycząca pracy etapowej/egzaminacyjnej (ocena zgodności tematu pracy etapowej/egzaminacyjnej z efektami kształcenia zakładanymi dla modułu kształcenia oraz treściami kształcenia, trafności metod sprawdzania pracy, przejrzystości kryteriów oceny, rzetelności i bezstronności oceny, porównywalności ocen, możliwości sprawdzenia przez pracę etapową/egzaminacyjną efektów kształcenia zakładanych dla modułu kształcenia)	Pracę stanowi opis działania czujnika do detekcji rtęci. Przedstawiono w niej wyniki badań doświadczalnych funkcjonowania dwóch rodzajów takich czujników. Praca nie zawiera elementów projektowych, a jedynie ogólne stwierdzenia dotyczące funkcjonowania badanych czujników. Efekt uczenia się w zakresie umiejętności samodzielnego rozwiązywania problemów nie jest osiągany. W tym kontekście ocena pracy jest zawyżona.

5.

Imię i nazwisko studenta	Mikołaj Chlipała, Szymon Raczyński
Poziom kształcenia (studia I stopnia / studia II stopnia / jednolite studia magisterskie; Profil kształcenia (ogólnoakademicki / praktyczny); Tryb studiów (stacjonarne / niestacjonarne); Rok studiów, semestr	studia II stopnia profil ogólnoakademicki studia stacjonarne, rok I, sem. 1
Kierunek / specjalność	nanotechnologia
Moduł kształcenia/przedmiot	projekt zespołowy
Rok zaliczenia pracy etapowej/egzaminacyjnej	2018
Tytuł pracy etapowej	Metmateriały w optyce - metasoczewski
Stopień/tytuł naukowy imię i nazwisko opiekuna pracy etapowej/egzaminatora	dr hab. inż. Barbara Kościelska, prof. PG
Ocena pracy etapowej wystawiona przez opiekuna	5,0
Opinia pisemna eksperta PKA dotycząca pracy etapowej/egzaminacyjnej (ocena zgodności tematu pracy etapowej/egzaminacyjnej z efektami kształcenia zakładanymi dla modułu kształcenia oraz treściami kształcenia, trafności metod sprawdzania pracy, przejrzystości kryteriów oceny, rzetelności i bezstronności oceny, porównywalności ocen, możliwości sprawdzenia przez pracę etapową/egzaminacyjną efektów kształcenia zakładanych dla modułu kształcenia)	Przedmiotem pracy jest opis uproszczonego modelu opisującego działanie metasoczewek. Praca nie zawiera elementów projektowych ani nowatorskiego wkładu autorów. Projekt kończy oczywiste stwierdzenie, że gdy będą lepsze soczewki to poprawi się efektywność ich zastosowań np. przy odczycie płyt DVD. Ocena pracy jest stanowczo zawyżona, zaś efekty uczenia się w zakresie wiedzy potrzebnej do pracy w laboratorium oraz umiejętności samodzielnego rozwiązywania problemów nie są osiągane.

6.

Imię i nazwisko studenta	Damian Brzozowski, Michał Warmiński
Poziom kształcenia (studia I stopnia / studia II stopnia / jednolite studia magisterskie; Profil kształcenia (ogólnoakademicki / praktyczny);	studia II stopnia profil ogólnoakademicki studia stacjonarne, rok I, sem. 1

Tryb studiów (stacjonarne / niestacjonarne); Rok studiów, semestr	
Kierunek / specjalność	nanotechnologia
Moduł kształcenia/przedmiot	projekt zespołowy
Rok zaliczenia pracy etapowej/egzaminacyjnej	2018
Tytuł pracy etapowej	Optochemiczny czujnik do detekcji jonów rtęci oparty o zjawisko powierzchniowego rezonansu plazmonowego
Stopień/tytuł naukowy imię i nazwisko opiekuna pracy etapowej/egzaminatora	dr hab. inż. Barbara Kościelska
Ocena pracy etapowej wystawiona przez opiekuna	5,0
Opinia pisemna eksperta PKA dotycząca pracy etapowej/egzaminacyjnej (ocena zgodności tematu pracy etapowej/egzaminacyjnej z efektami kształcenia zakładanymi dla modułu kształcenia oraz treściami kształcenia, trafności metod sprawdzania pracy, przejrzystości kryteriów oceny, rzetelności i bezstronności oceny, porównywalności ocen, możliwości sprawdzenia przez pracę etapową/egzaminacyjną efektów kształcenia zakładanych dla modułu kształcenia	Pracę stanowi opis działania czujnika do detekcji rtęci. Przedstawiono w niej wyniki badań doświadczalnych funkcjonowania dwóch rodzajów takich czujników. Praca nie zawiera elementów projektowych, a jedynie ogólne informacje dotyczące funkcjonowania badanych czujników. Efekty uczenia się w zakresie wiedzy potrzebnej do pracy w laboratorium oraz umiejętności samodzielnego rozwiązywania problemów nie są osiągnięte. W tym kontekście ocena jest stanowczo zawyżona.

7.

Imię i nazwisko studenta	Dobromił Respekta, Roman Mielewczyk
Poziom kształcenia (studia I stopnia / studia II stopnia / jednolite studia magisterskie; Profil kształcenia (ogólnoakademicki / praktyczny); Tryb studiów (stacjonarne / niestacjonarne); Rok studiów, semestr	studia II stopnia profil ogólniakademicki studia stacjonarne, rok I, sem. 1
Kierunek / specjalność	nanotechnologia-
Moduł kształcenia/przedmiot	projekt zespołowy
Rok zaliczenia pracy etapowej/egzaminacyjnej	2018
Tytuł pracy etapowej	Platforma plazmoniczna na bazie miedzi
Stopień/tytuł naukowy imię i nazwisko opiekuna pracy etapowej/egzaminatora	dr hab. inż. Barbara Kościelska
Ocena pracy etapowej wystawiona przez opiekuna	4,5
Opinia pisemna eksperta PKA dotycząca pracy etapowej/egzaminacyjnej (ocena zgodności tematu pracy etapowej/egzaminacyjnej z efektami kształcenia zakładanymi dla modułu kształcenia oraz treściami kształcenia, trafności metod sprawdzania pracy, przejrzystości kryteriów oceny, rzetelności i bezstronności oceny, porównywalności ocen, możliwości sprawdzenia przez pracę etapową/	Przedmiotem projektu jest opis literaturowy metody wytwarzania platformy plazmonicznej. Praca nie zawiera cech projektu i zawarto w niej jedynie ogólne założenia do wytwarzania rozważanych struktur dokonane na podstawie informacji literaturowych. Ocena pracy jest zawyżona, zaś efekty uczenia się w zakresie wiedzy potrzebnej do pracy w laboratorium oraz

egzaminacyjną efektów kształcenia zakładanych dla modułu kształcenia	umiejętności samodzielnego rozwiązywania problemów nie są osiągane.
--	---

Część II - ocena prac dyplomowych

1.

Imię i nazwisko absolwenta	Aleksander Bieliński
Numer albumu	155905
Poziom kształcenia (studia pierwszego/drugiego stopnia / jednolite studia magisterskie Forma studiów (stacjonarne / niestacjonarne)	studia stacjonarne I stopnia
Kierunek / specjalność	Nanotechnologia/Nanomateriały i nanostruktury funkcjonalne
Tytuł pracy dyplomowej	Zastosowanie inteligentnych katalizatorów w materiałach elektrodowych elektrolizerów stałych typu SOEC
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko opiekuna pracy dyplomowej oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez opiekuna	dr inż. Tadeusz Miruszewski/4,0
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko recenzenta oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez recenzenta	dr inż. Jakub Karczewski/4,0
Średnia ze studiów	3,58
Ocena z egzaminu dyplomowego	5,0
Ocena końcowa na dyplomie	4,0 (dobry)
Pytania zadane na egzaminie dyplomowym	1. Wymagania stawiane materiałom elektrodowym. 2. Przewodnictwo elektryczne ciał stałych. 3. Zasada działania mikroskopu SEM.
Typ (charakter pracy) i krótki opis zawartości	Praca ma charakter teoretyczny. W pracy dokonano przeglądu literaturowego dotyczącego materiałów anodowych dla elektrolizerów SOEC. Tematyka pracy oraz pytania egzaminacyjne nie są związane z kierunkiem studiów.
Ocena spełniania przez pracę dyplomową wymagań właściwych dla ocenianego kierunku, poziomu kształcenia i profilu ogólnoakademickiego, z uwzględnieniem:	
a. zgodności tematu pracy dyplomowej z efektami kształcenia dla ocenianego kierunku studiów oraz jego zakresem	TAK/NIE
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	Obie oceny są zawyżone.

2.

Imię i nazwisko absolwenta	Aleksandra Laska (AL) Maciej Ollick (MO)
Numer albumu	155949 (AL) 155968 (MO)
Poziom kształcenia (studia pierwszego/drugiego stopnia / jednolite studia magisterskie Forma studiów (stacjonarne / niestacjonarne)	studia stacjonarne I stopnia
Kierunek / specjalność	Nanotechnologia/Nanomateriały w inżynierii, medycynie i kosmetologii
Tytuł pracy dyplomowej	Modelowanie właściwości mechanicznych i biologicznych skafoldów o różnej geometrii i budowie wewnętrznej.
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko opiekuna pracy dyplomowej oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez opiekuna	prof. dr hab. inż. Andrzej Zieliński/5,0
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko recenzenta oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez recenzenta	dr inż. Tomasz Seramak/5,0
Średnia ze studiów	4,78 (AL)
Ocena z egzaminu dyplomowego	5,0 (AL)
Ocena końcowa na dyplomie	5,0 (bardzo dobry)
Pytania zadane na egzaminie dyplomowym	1. Właściwości biologiczne materiałów 2. Pojęcia związane z biomateriałami. 3. Ocena perspektyw druku 3D w medycynie. (AL) 1. Skafoldy. 2. Metody wytwarzania skafoldów przy pomocy druku 3D. 3. Zasady (<i>nieczytelne</i>) (MO)
Typ (charakter pracy) i krótki opis zawartości	Praca ma charakter doświadczalny i została wykonana w zespole 2-osobowym z prawidłowym wyodrębnieniem udziału każdego z wykonawców. W pracy wykonano metodą wydruku SLM porowate kostki ze stopu Ti/Nb/Zr i wykonano ich analizę przy użyciu mikroskopu elektronowego, programu MultiScan oraz przeprowadzono próbę ściskania. Stwierdzono użyteczność otrzymanych struktur do zastosowań biomedycznych.
Ocena spełniania przez pracę dyplomową wymagań właściwych dla ocenianego kierunku, poziomu kształcenia i profilu ogólnoakademickiego, z uwzględnieniem:	
a. zgodności tematu pracy dyplomowej z efektami kształcenia dla ocenianego kierunku studiów oraz jego zakresem	TAK/NIE
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

Zasadność ocen pracy dyplomowej, wystawionych przez opiekuna oraz recenzenta	Obie oceny są prawidłowe.
--	---------------------------

3.

Imię i nazwisko absolwenta	Szymon Paczkowski
Numer albumu	155973
Poziom kształcenia (studia pierwszego/drugiego stopnia / jednolite studia magisterskie Forma studiów (stacjonarne / niestacjonarne)	studia stacjonarne I stopnia
Kierunek / specjalność	nanotechnologia/nanomateriały w inżynierii, medycynie i kosmetologii
Tytuł pracy dyplomowej	Nanotechnologiczne metody dostarczania i kontrolowanego uwalniania leków przeciwnowotworowych
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko opiekuna pracy dyplomowej oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez opiekuna	dr inż. Agnieszka Potęga/5,0
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko recenzenta oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez recenzenta	dr hab. Ewa Augustin/5,0
Średnia ze studiów	3,92
Ocena z egzaminu dyplomowego	5,0
Ocena końcowa na dyplomie	4,5 (dobry plus)
Pytania zadane na egzaminie dyplomowym	1. Nanocząstki jako nośniki leków. 2. Zastosowania nanocząstek w terapiach przeciwnowotworowych. 3. Nanometale w medycynie.
Typ (charakter pracy) i krótki opis zawartości	Praca ma charakter teoretyczny. W pracy dokonano analizy literaturowej aktualnych doniesień na temat metod kontrolowanego uwalniania leków. Praca dyplomowa nie spełnia wymagań stawianych pracom dyplomowym inżynierskim ze względu na brak jakichkolwiek aspektów technicznych i projektowych.
Ocena spełniania przez pracę dyplomową wymagań właściwych dla ocenianego kierunku, poziomu kształcenia i profilu ogólnoakademickiego, z uwzględnieniem:	
a. zgodności tematu pracy dyplomowej z efektami kształcenia dla ocenianego kierunku studiów oraz jego zakresem	TAK/NIE
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	Obie oceny są zawyżone.

4.

Imię i nazwisko absolwenta (numer albumu)	Mateusz Roda 144229
--	-------------------------------

Poziom kształcenia (studia pierwszego/ drugiego stopnia/ jednolite magisterskie Forma (stacjonarne/niestacjonarne) Kierunek / specjalność	studia I stopnia/stacjonarne nanotechnologia/nanomateriały i nanostruktury funkcjonalne
Tytuł pracy dyplomowej	Przegląd materiałów nadprzewodnikowych zawierających węgiel.
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko opiekuna pracy dyplomowej oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez opiekuna	dr hab. inż. Tomasz Klimczuk/4,0
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko recenzenta oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez recenzenta	dr inż. Aleksandra Mielewczyk-Gryń/4,0
Średnia ze studiów	3,667
Ocena z egzaminu dyplomowego	3,5
Ocena końcowa na dyplomie	3,5
Pytania zadane na egzaminie dyplomowym	1. Proszę omówić wybraną metodę wytwarzania nanostruktur. 2. Synteza materiałów objętościowych. 3. Nadprzewodniki I i II rodzaju.
Typ (charakter pracy) i krótki opis zawartości	Praca przeglądowa. Po wstępie na temat zjawiska nadprzewodnictwa i jego różnych teorii oraz odmian alotropowych węgla, autor dokonuje encyklopedycznej klasyfikacji blisko 50 związków nadprzewodzących zawierających węgiel, podając warunki ich syntezy, strukturę krystaliczną i temperaturę krytyczną.
Ocena spełniania przez pracę dyplomową wymagań właściwych dla ocenianego kierunku, poziomu kształcenia i profilu ogólnoakademickiego, z uwzględnieniem:	Przeglądowy charakter pracy i jej zakres tematyczny byłby odpowiedni dla pracy dyplomowej na studiach licencjackich, ale nie inżynierskich.
a. zgodności tematu pracy dyplomowej z efektami kształcenia dla ocenianego kierunku studiów oraz jego zakresem	CZĘŚCIOWO Tematyka pracy ma tylko niewielki związek z szeroko pojętą nanotechnologią. Większość pracy dotyczy kryształów objętościowych.
b. zgodności treści i struktury pracy z tematem	TAK Treść i struktura pracy zgodna z tematem.
c. poprawności stosowanych metod, poprawności terminologicznej oraz językowo-stylistycznej	TAK Praca zasadniczo poprawna od strony formalnej poza niekonsekwentną i momentami nieczytelną prezentacją rozważanych struktur krystalograficznych
d. doboru piśmiennictwa wykorzystanego w pracy	TAK Bibliografia bogata i w miarę współczesna, ale brakuje odnośników do najnowszych artykułów przeglądowych, tomów specjalnych czasopism czy dostępnych na rynku anglojęzycznych podręczników poświęconych materiałom nadprzewodnikowym na bazie węgla.
Czy praca spełnia wymagania właściwe dla prac inżynierskich, w przypadku studiów	NIE

prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera lub magistra inżyniera	Praca o charakterze przeglądu literatury nie spełnia wymogów pracy inżynierskiej, od której zwyczajowo oczekuje się charakteru projektu. Praca nie weryfikuje kompetencji inżynierskich.
Zasadność ocen pracy dyplomowej, wystawionych przez opiekuna oraz recenzenta	Biorąc pod uwagę niezbyt ambitny cel pracy, zbyt lakoniczne opisy rozważanych struktur i niezbyt czytelny sposób prezentacji części wyników, oceny opiekuna i recenzenta należy uznać za nieco zawyżone. Co więcej, w obecnej formule przeglądu literaturowego praca w ogóle nie powinna zostać dopuszczona jako praca inżynierska.

5.

Imię i nazwisko absolwenta (numer albumu)	Paweł Szczęch 150405
Poziom kształcenia (studia pierwszego/ drugiego stopnia/ jednolite magisterskie) Forma (stacjonarne/niestacjonarne) Kierunek / specjalność	studia I stopnia/stacjonarne nanotechnologia/nanomateriały i nanostruktury funkcjonalne
Tytuł pracy dyplomowej	Porównanie właściwości i zastosowań cienkich warstw tlenków tytanu i tlenków telluru
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko opiekuna pracy dyplomowej oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez opiekuna	dr inż. Marcin Łapiński/5,0
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko recenzenta oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez recenzenta	dr hab. inż. Barbara Kościelska/4,0
Średnia ze studiów	4,030
Ocena z egzaminu dyplomowego	4,0
Ocena końcowa na dyplomie	4,0
Pytania zadane na egzaminie dyplomowym	1. Co to jest światło? Współczynnik załamania światła. 2. Opisać model pasmowy półprzewodnika i metalu. Jak zmierzyć szerokość przerwy energetycznej? 3. Elementy symetrii.
Typ (charakter pracy) i krótki opis zawartości	Praca przeglądowa. Autor opisuje podstawowe metody wytwarzania cienkich warstw różnych tlenków, a następnie charakteryzuje, na podstawie danych literaturowych, właściwości strukturalne, optyczne i elektryczne cienkich warstw TiO ₂ oraz TeO ₂ i dokonuje ich porównania w kontekście zastosowań w fotowoltaice. Dodatkowy rozdział omawia wpływ domieszek na właściwości TeO ₂ , ograniczając się jedynie do streszczenia wyników pracy inżynierskiej innego autora.
Ocena spełniania przez pracę dyplomową wymagań właściwych dla ocenianego kierunku, poziomu kształcenia i profilu ogólnoakademickiego, z uwzględnieniem:	Przeglądowy charakter pracy i jej zakres tematyczny byłby odpowiedni dla pracy dyplomowej na studiach licencjackich, ale nie inżynierskich.

	Zastrzeżenie: oparcie całego rozdziału poświęconego zagadnieniom domieszkowania TeO ₂ na jednym tylko źródle, w dodatku cudzej pracy inżynierskiej z roku 1999, trudno uznać za rzetelny i aktualny przegląd literatury z tego zakresu.
a. zgodności tematu pracy dyplomowej z efektami kształcenia dla ocenianego kierunku studiów oraz jego zakresem	TAK Tematyka pracy ma związek z efektami w skali nano.
b. zgodności treści i struktury pracy z tematem	CZĘŚCIOWO Opisane w streszczeniu szczegółowe charakterystyki rozważanych układów sugerują, że są to oryginalne wyniki badań własnych, a tymczasem są to wnioski z przeglądu literatury, o czym streszczenie nie wspomina. Poza struktura poprawna. Poza zagadnieniami domieszkowania ditlenku tytanu, treść związana z tytułem i celem pracy.
c. poprawności stosowanych metod, poprawności terminologicznej oraz językowo-stylistycznej	TAK Praca zasadniczo poprawna od strony formalnej poza pewnymi niekonsekwencjami i nieścisłościami w stosowanej terminologii.
d. doboru piśmiennictwa wykorzystanego w pracy	NIE Bibliografia liczy co prawda 23 pozycje, ale większość to źródła internetowe, a tylko 7 to oryginalne publikacje naukowe. Autor opiera swoją pracę głównie na wtórnych opracowaniach, m.in. wcześniejszych pracach doktorskich lub dyplomowych.
Czy praca spełnia wymagania właściwe dla prac inżynierskich, w przypadku studiów prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera lub magistra inżyniera	NIE Praca o charakterze przeglądu literaturowego nie spełnia wymogów pracy inżynierskiej, od której zwyczajowo oczekuje się charakteru projektu. Praca nie weryfikuje kompetencji inżynierskich.
Zasadność ocen pracy dyplomowej, wystawionych przez opiekuna oraz recenzenta	Praca o charakterze przeglądowym w ogóle nie powinna zostać dopuszczona jako praca inżynierska. Niezależnie od tego, poprzez niewłaściwy dobór źródeł, zauważony zresztą przez recenzenta, praca nie spełnia warunku rzetelnego i aktualnego przeglądu literatury tematu. Oceny recenzenta, a zwłaszcza opiekuna, nie znajdują uzasadnienia.

6.

Imię i nazwisko absolwenta (numer albumu)	Paulina Wysocka 150420
Poziom kształcenia (studia pierwszego/ drugiego stopnia/ jednolite magisterskie Forma (stacjonarne/niestacjonarne) Kierunek / specjalność	studia I stopnia/stacjonarne nanotechnologia/nanomateriały w inżynierii, medycynie i kosmetologii
Tytuł pracy dyplomowej	Przenikanie składników kosmetyków przez skórę
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko opiekuna pracy dyplomowej	dr inż. Ilona Kłosowska-Chomiczewska/ 5,0

oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez opiekuna	
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko recenzenta oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez recenzenta	dr inż. Anna Zielińska-Jurek/5,0
Średnia ze studiów	4,037
Ocena z egzaminu dyplomowego	5,0
Ocena końcowa na dyplomie	4,5
Pytania zadane na egzaminie dyplomowym	1. Praktyczne zastosowania nowego modelu przenikania składników kosmetyków przez skórę. 2. Deskryptory i sposób ich wyboru. 3. Reakcja organizmu na nanocząstki.
Typ (charakter pracy) i krótki opis zawartości	Teoretyczna praca dotycząca modelowania procesu przenikania przez skórę nanokomponentów zawartych w kosmetykach. Na podstawie danych literaturowych autorka stworzyła własny model matematyczny zdolności różnych organicznych i nieorganicznych nanomateriałów do penetracji, używając deskryptorów do opisu kluczowych z tego punktu widzenia właściwości. Na podstawie symulacji komputerowych autorka określiła stopnie dopasowania modeli do dostępnych danych doświadczalnych i wskazała deskryptory o największym wpływie na efektywność penetracji. Problematyka pracy jest ściśle związana z bezpieczeństwem stosowania kosmetyków zawierających nanokomponenty.
Ocena spełniania przez pracę dyplomową wymagań właściwych dla ocenianego kierunku, poziomu kształcenia i profilu ogólnoakademickiego, z uwzględnieniem:	Bardzo interesująca praca o potencjale publikacyjnym. Charakter i zakres przeprowadzonych badań wykraczają poza wymagania stawiane pracom dyplomowym na poziomie studiów I stopnia. (Objętość liczącej 116 stron pracy jest również ponadprzeciętna).
a. zgodności tematu pracy dyplomowej z efektami kształcenia dla ocenianego kierunku studiów oraz jego zakresem	TAK Praca jest spójna z kierunkowymi efektami kształcenia na studiach I stopnia, a jej zakres tematyczny wpisuje się w program ukończonej specjalności.
b. zgodności treści i struktury pracy z tematem	TAK Treść i struktura pracy w pełni adekwatna do tematu. Tytuł pracy mógłby jednak bardziej precyzyjnie odzwierciedlać jej zawartość merytoryczną.
c. poprawności stosowanych metod, poprawności terminologicznej oraz językowo-stylistycznej	TAK Praca całkowicie poprawna od strony merytorycznej i formalnej.
d. doboru piśmiennictwa wykorzystanego w pracy	TAK Bardzo bogata (237 pozycji!) i prawidłowo dobrana bibliografia.

Czy praca spełnia wymagania właściwe dla prac inżynierskich, w przypadku studiów prowadzących do uzyskania tytułu zawodowego inżyniera lub magistra inżyniera	TAK Praca stanowi dobrze przemyślany projekt badawczy, który autorka samodzielnie wymyśliła i zrealizowała. Efekty projektu mają potencjał aplikacyjny.
Zasadność ocen pracy dyplomowej, wystawionych przez opiekuna oraz recenzenta	Bardzo dobre oceny opiekuna i recenzenta w pełni zasłużone. Komisja egzaminacyjna słusznie skorzystała z prawa podniesienia o pół stopnia ostatecznego wyniku studiów do wpisania na dyplomie.

7.

Imię i nazwisko absolwenta	Agata Blok
Numer albumu	139600
Poziom kształcenia (studia pierwszego/drugiego stopnia / jednolite studia magisterskie Forma studiów (stacjonarne / niestacjonarne)	studia stacjonarne II stopnia
Kierunek / specjalność	nanotechnologia/nanomateriały dla energetyki
Tytuł pracy dyplomowej	Projekt techniczny i analiza ekonomiczna przydomowej wyspowej instalacji fotowoltaicznej.
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko opiekuna pracy dyplomowej oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez opiekuna	dr inż. Justyna Szostak/5,0
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko recenzenta oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez recenzenta	prof. dr hab. inż. Wojciech Sadowski/4,5
Średnia ze studiów	4,12
Ocena z egzaminu dyplomowego	4,0
Ocena końcowa na dyplomie	4,5 (dobry plus)
Pytania zadane na egzaminie dyplomowym	1. Zasada działania fotoogniwa półprzewodnikowego. 2. Charakterystyka prądowo-napięciowa oświetlonego i nieoświetlonego ogniwa fotowoltaicznego. 3. Zmiana własności fizycznych układu przy przejściu z 3D do 2D.
Typ (charakter pracy) i krótki opis zawartości	Praca ma charakter teoretyczny. W pracy porównano działanie instalacji fotowoltaicznej typu off-grid z klasyczną instalacją zasilaną z krajowego systemu elektroenergetycznego. Porównano wydatki inwestycyjne oraz przedstawiono dokumentację techniczną instalacji. Praca nie jest związana z kierunkiem studiów.
Ocena spełniania przez pracę dyplomową wymagań właściwych dla ocenianego kierunku, poziomu kształcenia i profilu ogólnoakademickiego, z uwzględnieniem:	
a. zgodności tematu pracy dyplomowej z efektami kształcenia dla ocenianego kierunku studiów oraz jego zakresem	TAK/NIE
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	Obie oceny są zawyżone.

8.

Imię i nazwisko absolwenta	Krzysztof Karwowski
Numer albumu	127453
Poziom kształcenia (studia pierwszego/drugiego stopnia / jednolite studia magisterskie Forma studiów (stacjonarne / niestacjonarne)	studia stacjonarne II stopnia
Kierunek / specjalność	nanotechnologia/nanomateriały dla energetyki
Tytuł pracy dyplomowej	Model Shockleya-Queissera dla ogniwa fotowoltaicznego
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko opiekuna pracy dyplomowej oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez opiekuna	dr hab. inż. Grażyna Jarosz/4.0
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko recenzenta oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez recenzenta	dr hab. inż. Waldemar Stampor/4.0
Średnia ze studiów	3,65
Ocena z egzaminu dyplomowego	3,0
Ocena końcowa na dyplomie	3,5 (dostateczny plus)
Pytania zadane na egzaminie dyplomowym	1. Rodzaje fal elektromagnetycznych a promieniowanie cieplne. 2. Warunki oświetlenia układów fotowoltaicznych. 3. Struktura pasmowa półprzewodników.
Typ (charakter pracy) i krótki opis zawartości	Praca ma charakter teoretyczny. Jej celem było wykonanie prostych obliczeń modelowych opisującym wpływ warunków pracy ogniwa fotowoltaicznego na jego sprawność. Znaczną część pracy (60-70%) zajmuje przegląd literatury dotyczącej elementarnych informacji z zakresu fizyki. Zakres pracy nie odpowiada standardom wymagań dla prac magisterskich.
Ocena spełniania przez pracę dyplomową wymagań właściwych dla ocenianego kierunku, poziomu kształcenia i profilu ogólnoakademickiego, z uwzględnieniem:	
a. zgodności tematu pracy dyplomowej z efektami kształcenia dla ocenianego kierunku studiów oraz jego zakresem	TAK/NIE
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	Obie oceny są zawyżone.
--	-------------------------

9.

Imię i nazwisko absolwenta (numer albumu)	Marek Kunicki 126463
Poziom kształcenia (studia pierwszego/ drugiego stopnia/ jednolite magisterskie Forma (stacjonarne/niestacjonarne) Kierunek / specjalność	studia II stopnia/stacjonarne nanotechnologia/nanomateriały dla energetyki
Tytuł pracy dyplomowej	Nanostruktury hybrydowe typu grafen nanocząstki metaliczne
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko opiekuna pracy dyplomowej oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez opiekuna	dr inż. Kamila Żelechowska/3,0
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko recenzenta oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez recenzenta	prof. dr hab. inż. Maria Gazda/ocena: 3,0
Średnia ze studiów	3,833
Ocena z egzaminu dyplomowego	4,5
Ocena końcowa na dyplomie	3,5
Pytania zadane na egzaminie dyplomowym	1. Właściwości nanocząstek metali. 2. Nanomateriały węglowe – właściwości i metody otrzymywania. 3. Zasada działania mikroskopu SEM.
Typ (charakter pracy) i krótki opis zawartości	Praca doświadczalna dotycząca istotnych dla zastosowań przemysłowych metod chemicznych otrzymywania grafenu, jego funkcjonalizacji i tworzenia hybryd z nanocząstkami złota. Oprócz literaturowego opisu sposobów syntezy grafenu i materiałów hybrydowych grafenu ze złotem oraz przeglądu stosowanych technik badawczych, autor przedstawia przebieg własnego eksperymentu polegającego kolejno na utlenianiu grafitu, redukcji GO do rGO, funkcjonalizacji rGO aminami do SPD/DEA i przyłączaniu złota to tak otrzymanych próbek, a także wyniki badań fizykochemicznych właściwości rozważanych układów metodami spektroskopowymi, SEM i EDX. Na podstawie tej analizy wyciąga wnioski co do optymalizacji zastosowanych procesów otrzymywania struktur grafen/nanoAu.
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 właściwe dla pracy magisterskiej na kierunku 'nanotechnologia'.
a. zgodności tematu pracy dyplomowej z efektami kształcenia dla ocenianego kierunku studiów oraz jego zakresem	TAK Praca jest spójna z kierunkowymi efektami kształcenia na poziomie studiów II stopnia, jednak jej zakres tematyczny nie wpisuje się w program ukończonej specjalności „Nanomateriały dla energetyki”.

b. zgodności treści i struktury pracy z tematem	TAK Zastrzeżenia budzi sformułowanie celu pracy w streszczeniu zamiast we wstępie. Poza tym struktura pracy prawidłowa. Treść pracy zgodna z tematem.
c. poprawności stosowanych metod, poprawności terminologicznej oraz językowo-stylistycznej	NIE Wartość uzyskanych przez autora wyników badań własnych obniża niewłaściwa ich prezentacja w pracy, zawierająca liczne nieścisłości merytoryczne, chaotyczny styl, błędy językowe i usterki redakcyjne.
d. doboru piśmiennictwa wykorzystanego w pracy	TAK Bibliografia dobrana prawidłowo, w większości składa się z oryginalnych artykułów naukowych. W przypadku źródeł internetowych należało jednak podać datę dostępu.
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 autor był samodzielnie zaangażowany. Przeprowadzone badania mają pewien walor aplikacyjny.
Zasadność ocen pracy dyplomowej, wystawionych przez opiekuna oraz recenzenta	Krytyczne uwagi opiekuna i recenzenta dotyczą głównie pozostawiającego wiele do życzenia przygotowania pracy, uniemożliwiającego rzetelną ocenę wartości uzyskanych wyników. W tym świetle obie wystawione oceny, choć surowe, należy uznać za zasadne.

10.

Imię i nazwisko absolwenta (numer albumu)	Diana Sobota 142373
Poziom kształcenia (studia pierwszego/ drugiego stopnia/ jednolite magisterskie)	studia II stopnia/ stacjonarne
Forma (stacjonarne/niestacjonarne)	
Kierunek / specjalność	nanotechnologia/nanomateriały dla energetyki
Tytuł pracy dyplomowej	Nanostruktury węglowe funkcjonalizowane grupami fosforowymi. Otrzymywanie, właściwości i potencjalne zastosowania.
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko opiekuna pracy dyplomowej oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez opiekuna	dr inż. Kamila Żelechowska/5,0
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko recenzenta oraz ocena pracy dyplomowej wystawiona przez recenzenta	prof. dr hab. inż. Maria Gazda/5,0
Średnia ze studiów	5,0 (sic!)
Ocena z egzaminu dyplomowego	5,0
Ocena końcowa na dyplomie	5,0
Pytania zadane na egzaminie dyplomowym	1. Właściwości idealnych nanorurek węglowych. 2. Omów spektroskopię w podczerwieni. Przykłady zastosowania. 3. Zasada działania SEM.

Typ (charakter pracy) i krótki opis zawartości	Praca badawcza poświęcona opracowaniu materiału na bazie nanostruktur węglowych w celu zastosowania go w procesach adsorpcji rtęci z roztworów wodnych. Autorka zaproponowała i opisała nową procedurę funkcjonalizacji nanorurek węglowych i tlenku grafenu grupami bisfosfonowymi. Otrzymany materiał scharakteryzowała z wykorzystaniem mikroskopii elektronowej oraz technik spektroskopowych. Przeprowadziła systematyczne badania pozwalające ocenić materiał pod kątem zastosowań jako adsorbent rtęci. Oprócz opisu i dyskusji wyników badań własnych, praca zawiera również przegląd literatury obejmujący badane układy i stosowane metody.
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 'nanotechnologia'.
a. zgodności tematu pracy dyplomowej z efektami kształcenia dla ocenianego kierunku studiów oraz jego zakresem	TAK Praca jest spójna z kierunkowymi efektami kształcenia na poziomie studiów II stopnia, jednak jej zakres tematyczny nie wpisuje się w program ukończonej specjalności „Nanomateriały dla energetyki”.
b. zgodności treści i struktury pracy z tematem	TAK Treść pracy w pełni zgodna z tematem. Struktura pracy bez zarzutu.
c. poprawności stosowanych metod, poprawności terminologicznej oraz językowo-stylistycznej	TAK Praca napisana z zachowaniem wszystkich zasad poprawnościowych. Czyta się ją z przyjemnością.
d. doboru piśmiennictwa wykorzystanego w pracy	TAK Bibliografia bogata i właściwie dobrana, w większości złożona z oryginalnych artykułów naukowych. Źródła internetowe niezbyt liczne, cytowane 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 dobrze przemyślanego projektu badawczego, samodzielnie zrealizowanego przez autorkę. Przeprowadzone badania mają potencjał aplikacyjny.
Zasadność ocen pracy dyplomowej, wystawionych przez opiekuna oraz recenzenta	Najwyższe oceny pracy wystawione przez opiekuna i recenzenta są w pełni uzasadnione. Komisja egzaminacyjna słusznie wnioskuje o wyróżnienie pracy. Co więcej, uzyskane przez autorkę wyniki zostały przedstawione na konferencji naukowej i opublikowane we wspólnym z opiekunką pracy artykule w czasopiśmie 'Nanotubes and Carbon Nanostructures'.

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

Wszystkie zajęcia są obsadzane prawidłowo.

Nazwa modułu zajęć / poziom kształcenia / rok studiów	Imię i nazwisko, tytuł zawodowy /stopień naukowy/tytuł naukowy nauczyciela akademickiego	Uzasadnienie
Nie dotyczy.	Nie dotyczy.	Nie dotyczy.

Załącznik nr 5. Informacja o hospitowanych zajęciach i ich ocena

1.

Nazwa przedmiotu / moduły zajęć, forma zajęć (wykład, ćwiczenia, konwersatorium, laboratorium, lektorat języka obcego itp.)	<i>mechanika kwantowa/ wykład</i>
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko nauczyciela akademickiego prowadzącego zajęcia	dr inż. Szymon Winczewski
Specjalność/forma (stacjonarne/niestacjonarne) rok/semestr/grupa	studia I stopnia/stacjonarne/rok 3/semestr 5
Data, godzina, sala odbywania się zajęć	17.01.2019 (czwartek), godz. 11-13, sala CN 3/11
Kierunek /specjalność	nanotechnologia / wszystkie specjalności
Liczba studentów zapisanych na zajęcia/obecnych na zajęciach	obecnych ok. 25-30 studentów
Temat hospitowanych zajęć	formalizm mechaniki kwantowej: zagadnienie własne operatora, wektory i wartości własne
Ocena:	
a. formy realizacji zajęć i kontaktu nauczyciela akademickiego prowadzącego zajęcia z grupą	tradycyjny wykład wyłącznie z użyciem tablicy suchościeralnej i pisaka; rozważania wykładowcy dobrze przemyślane i klarowne, a notatki na tablicy czytelne; wykładowca zrozumiale tłumaczy wykładane treści, utrzymuje bardzo dobry kontakt ze studentami, aktywizuje studentów zadając im pytania sprawdzające zrozumienie wykładu, odpowiada na wątpliwości studentów zgłaszane podczas wykładu, odwołuje się do wcześniej wykładanych treści (również z innych przedmiotów) i je utrwała
b. zgodności tematyki zajęć z sylabusem przedmiotu/modułu zajęć	tematyka zajęć zgodna z sylabusem przedmiotu
c. przygotowania nauczyciela akademickiego do zajęć	nauczyciel wyklada z pamięci, sporadycznie zaglądając do notatek własnych; widać znakomite przygotowanie i opanowanie wykładanych treści
d. poprawności doboru metod dydaktycznych	metoda dydaktyczna właściwa
e. poprawności doboru materiałów dydaktycznych	
f. wykorzystywanej infrastruktury dydaktycznej, technologii	wykład prowadzony w sali audytorijnej z dwiema małymi tablicami suchościeralnymi – przy tradycyjnym

informacyjnej, dostępu do aparatury itp.	wykładzie przydałaby się większa powierzchnia tablic; miejsce wykładowcy na podniesieniu, co zapewnia dobrą widoczność i słyszalność w całej sali; na hospitowanym wykładzie nie korzystano z dostępnej w audytorium tablicy multimedialnej, rzutnika z ekranem ani kamery do rzutowania notatek
--	--

2.

Nazwa przedmiotu/moduły zajęć, forma zajęć (wykład, ćwiczenia, konwersatorium, laboratorium, lektorat języka obcego itp./)	<i>Experimental Nanotechnology</i> /wykład
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko nauczyciela akademickiego prowadzącego zajęcia	dr inż. Marcin Łapiński
forma (stacjonarne/ niestacjonarne) poziom studiów/I stopnia/II stopnia rok/semestr/grupa	stacjonarne/II stopnia
Data, godzina, sala odbywania się zajęć	18 stycznia 2019 r./11:15-12:00 CN 3/14
Kierunek/specjalność	nanotechnologia
Liczba studentów zapisanych na zajęcia/obecnych na zajęciach	20/16
Temat hospitowanych zajęć	Kolokwium (final test) zawierający 6 problemów: 1. What is the difference between fluorescence and phosphorescence? 2. What methods do you use for analysis of chemical composition? 3. What is the plasmonic resonance and what determines the position of absorption peak? 4. Briefly describe the X-ray diffraction method. 5. How to calculate the band gap (or activation energy)? 6. Describe (or draw) principles of magnetron sputtering. Studenci rozwijają 5 wybranych zagadnień na dołączonych kartkach (3 strony formatu A4).
Ocena:	
a. formy realizacji zajęć i kontaktu nauczyciela akademickiego prowadzącego zajęcia z grupą	bez zastrzeżeń
b. zgodności tematyki zajęć z sylabusem przedmiotu/modułu zajęć	bez zastrzeżeń
c. przygotowania nauczyciela akademickiego do zajęć	bez zastrzeżeń; zagadnienia dobrze dobrane na zaliczenie końcowe wykładu.
d. poprawności doboru metod dydaktycznych	bez zastrzeżeń
e. poprawności doboru materiałów dydaktycznych	bez zastrzeżeń
f. wykorzystywanej infrastruktury dydaktycznej, technologii informacyjnej, dostępu do aparatury itp.	Praca pisemna studentów; nie było potrzeby wykorzystania infrastruktury multimedialnej.

3.

Nazwa przedmiotu / moduły zajęć, forma zajęć (wykład, ćwiczenia, konwersatorium, laboratorium, lektorat języka obcego itp./)	<i>nanotechnologia obliczeniowa/laboratorium</i>
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko nauczyciela akademickiego prowadzącego zajęcia	dr inż. Jacek Dziedzic
Specjalność/forma (stacjonarne/niestacjonarne) rok/semestr/grupa	stacjonarne II stopnia/rok I/ semestr 2
Data, godzina, sala odbywania się zajęć	18.01.2019 r., godz. 13.30-15.00
Kierunek /specjalność	nanotechnologia
Liczba studentów zapisanych na zajęcia/obecnych na zajęciach	obecnych 12
Temat hospitowanych zajęć	laboratorium 7
Ocena:	
a. formy realizacji zajęć i kontaktu nauczyciela akademickiego prowadzącego zajęcia z grupą	Kontakt prowadzącego ze słuchaczami był prawidłowy. Studenci wykonywali obliczenia symulacyjne zachowań nanogranuli. Należy jednak zwrócić uwagę na fakt, że główny nacisk został położony na stronę techniczną wykonywania obliczeń, przez co większość studentów nie była świadoma co jest przedmiotem wykonywanych obliczeń.
b. zgodności tematyki zajęć z sylabusem przedmiotu/modułu zajęć	Tematyka zajęć zgodna z treściami programowymi zawartymi w sylabusie przedmiotu.
c. przygotowania nauczyciela akademickiego do zajęć	Nauczyciel bardzo dobrze przygotowany pod względem merytorycznym.
d. poprawności doboru metod dydaktycznych	Nauczyciel w sposób wyczerpujący przedstawił zasady obsługi oprogramowania narzędziowego wykorzystywanego do realizacji symulacji komputerowych.
e. poprawności doboru materiałów dydaktycznych	Materiały dydaktyczne zostały przygotowane bez zastrzeżeń.
f. wykorzystywanej infrastruktury dydaktycznej, technologii informacyjnej, dostępu do aparatury itp.	Zajęcia odbywały się w sali zapewniającej łatwy kontakt ze studentami i były prowadzone z wykorzystaniem komputerów i rzutnika. Sala wyposażona w odpowiedni sprzęt audiowizualny.

4.

Nazwa przedmiotu/moduły zajęć, forma zajęć (wykład, ćwiczenia, konwersatorium, laboratorium, lektorat języka obcego itp./)	<i>rentgenowska spektroskopia absorpcyjna/wykład</i>
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko nauczyciela akademickiego prowadzącego zajęcia	dr hab. inż. Agnieszka Witkowska
Specjalność/forma (stacjonarne/niestacjonarne) rok/semestr/grupa	stacjonarne, II stopień/I rok
Data, godzina, sala odbywania się zajęć	17.01.2019 14-16, CN 3-07
Kierunek/specjalność	Nanotechnologia II stopnia, stacjonarne

Liczba studentów zapisanych na zajęcia/obecnych na zajęciach	12 obecnych
Temat hospitowanych zajęć	
Ocena:	
a. formy realizacji zajęć i kontaktu nauczyciela akademickiego prowadzącego zajęcia z grupą	Bardzo dobra
b. zgodności tematyki zajęć z sylabusem przedmiotu/modułu zajęć	Bardzo dobra
c. przygotowania nauczyciela akademickiego do zajęć	Bardzo dobre.
d. poprawności doboru metod dydaktycznych	Wykład był doskonale ilustrowany czytelnymi wykresami, a jego tempo pozwalało studentom (niektórym) na zapisywanie notatek.
e. poprawności doboru materiałów dydaktycznych	Bardzo dobrze. Materiał wykładu obejmował także opis aktualnej sytuacji eksperymentalnej w tej dziedzinie.
f. wykorzystywanej infrastruktury dydaktycznej, technologii informacyjnej, dostępu do aparatury itp.	Prezentacja komputerowa.

5.

Nazwa przedmiotu / moduły zajęć, forma zajęć (wykład, ćwiczenia, konwersatorium, laboratorium, lektorat języka obcego itp./)	<i>metody badań spektroskopowych/laboratorium</i>
Tytuł naukowy/stopień naukowy, imię i nazwisko nauczyciela akademickiego prowadzącego zajęcia	dr hab. inż. Agnieszka Witkowska
Specjalność/forma (stacjonarne/niestacjonarne) rok/semestr/grupa	studia II stopnia/stacjonarne/rok 1./semestr 2.
Data, godzina, sala odbywania się zajęć	17.01.2019 (czwartek), godz. 16-18, sala CN 3/08
Kierunek /specjalność	nanotechnologia/nanomateriały w energetyce
Liczba studentów zapisanych na zajęcia/obecnych na zajęciach	obecnych 11 studentów (w tym 2 osoby spoza kierunku)
Temat hospitowanych zajęć	analiza widm EXAFS
Ocena:	
a. formy realizacji zajęć i kontaktu nauczyciela akademickiego prowadzącego zajęcia z grupą	eksperyment EXAFS wymaga synchrotronu, dlatego tę część treści merytorycznych przedmiotu realizuje się tylko przy komputerach — studenci modelują próbki, symulują sygnał EXAFS i analizują dane, korzystając z oprogramowania wykorzystywanego w badaniach naukowych; prowadząca zajęcia wyświetla na tablicy multimedialnej i terminalach studentów kolejne etapy ćwiczenia, sprawdza i pomaga studentom w przejściu poszczególnych kroków (studenci pomagają sobie też nawzajem), życzliwie reaguje na zgłaszane problemy; wielu studentów sprawia jednak wrażenie jakby nie wiedziało co, jak i po co mają robić; wiele czasu na zajęciach traci się z powodu niedostatecznych umiejętności studentów pracy z systemem linux

b. zgodności tematyki zajęć z sylabusem przedmiotu/modułu zajęć	tematyka zajęć zgodna z sylabusem przedmiotu, ale w sylabusie brak informacji, że ta część zajęć laboratoryjnych odbywa się w pracowni komputerowej
c. przygotowania nauczyciela akademickiego do zajęć	nauczyciel dobrze przygotowany do zajęć
d. poprawności doboru metod dydaktycznych	studenci uczą się używać oprogramowania wykorzystywanego w badaniach naukowych do analizy danych, a przy okazji ćwiczą umiejętność pracy w środowisku linuxowym
e. poprawności doboru materiałów dydaktycznych	porządnie przygotowana instrukcja dla studentów opisująca kolejne etapy ćwiczenia i związane z tym czynności
f. wykorzystywanej infrastruktury dydaktycznej, technologii informacyjnej, dostępu do aparatury itp.	przestronna i właściwie wyposażona pracownia licząca 18 stanowisk komputerowymi, tablicę multimedialną i rzutnik