



Załącznik nr 1
do Uchwały Nr 66/2019
Prezydium Polskiej Komisji Akredytacyjnej
z dnia 28 lutego 2019 r.

RAPORT SAMOOCENY¹

OCENA PROGRAMOWA (PROFIL OGÓLNOAKADEMICKI)

Nazwa i siedziba uczelni prowadzącej oceniany kierunek studiów:

Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej,

Pl. M. Curie-Skłodowskiej 5

20-031 Lublin

Nazwa ocenianego kierunku studiów: FIZYKA

1. . Poziom/y studiów: **I stopnia**

2. . Forma/y studiów: **studia stacjonarne**

3. Nazwa dyscypliny, do której został przyporządkowany kierunek^{2,3}
nauki ścisłe i przyrodnicze, dziedzina nauk fizycznych, fizyka

W przypadku przyporządkowania kierunku studiów do więcej niż 1 dyscypliny:

a... Nazwa dyscypliny wiodącej, w ramach której uzyskiwana jest ponad połowa efektów uczenia się wraz z określeniem procentowego udziału liczby punktów ECTS dla dyscypliny wiodącej w ogólnej liczbie punktów ECTS wymaganej do ukończenia studiów na kierunku.

Nazwa dyscypliny wiodącej	Punkty ECTS	
	liczba	%
fizyka	-	-

¹ Wykaz dokumentów, które należy dołączyć do raportu samooceny oraz tych, które należy przygotować do wglądu w czasie wizytacji zawiera Załącznik nr 2.

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

³ W okresie przejściowym do dnia 30 września 2019 uczelnie, które nie dokonały przyporządkowania kierunku do dyscyplin naukowych lub artystycznych określonych w przepisach wydanych na podstawie art. 5 ust. 3 ustawy, podają dane dotyczące dotychczasowego przyporządkowania kierunku do obszaru kształcenia oraz wskazania dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, do których odnoszą się efekty kształcenia.

b. Nazwy pozostałych dyscyplin wraz z określeniem procentowego udziału liczby punktów ECTS dla pozostałych dyscyplin w ogólnej liczbie punktów ECTS wymaganej do ukończenia studiów na kierunku.

*Wskazane wartości zostały określone dla aktualnie realizowanych zajęć. Pozostałe punkty ECTS zostały przypisane zajęciom z matematyki, biologii, wychowania fizycznego, języka obcego oraz przedmiotów humanistyczno-społecznych.

Efekty uczenia się zakładane dla ocenianego kierunku, poziomu i profilu studiów

Nazwa kierunku studiów: FIZYKA Poziom kształcenia: I stopień Profil kształcenia: Ogólnoakademicki Poziom PRK - 6		
Symbol	Kierunkowe efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia Polskiej Ramy Kwalifikacji
WIEDZA		
K_W01	ma wiedzę z zakresu fizyki niezbędną do rozumienia i opisu podstawowych zjawisk i procesów przyrodniczych w ramach praw fizyki	P6S_WG
K_W02	zna w zaawansowanym stopniu teorie fizyki klasycznej i kwantowej	P6S_WG
K_W03	zna formalizm matematyczny potrzebny do opisu oraz analizy praw i teorii fizycznych i astronomicznych	P6S_WG
K_W04	zna w zaawansowanym stopniu metody matematyczne specyficzne dla fizyki klasycznej i kwantowej	P6S_WG
K_W05	zna w zaawansowanym stopniu zjawiska i teorie mechaniki klasycznej, termodynamiki, elektrodynamiki klasycznej, fizyki atomowej, ciała stałego, jądrowej	P6S_WG
K_W06	zna w zaawansowanym stopniu fizyki teoretycznej w dziedzinach mechaniki, fizyki statystycznej, elektrodynamiki i budowy materii	P6S_WG
K_W07	zna w zaawansowanym stopniu założenia i osiągnięcia wiodących dziedzin fizyki współczesnej	P6S_WG
K_W08	zna w zaawansowanym stopniu zasady budowy aparatury do wykonywania eksperymentów fizycznych.	P6S_WG
K_W09	ma wiedzę o uwarunkowaniach prawnych i etycznych związanych z działalnością naukową	P6S_WK

K_W10	zna w zaawansowanym stopniu zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w laboratorium	P6S_WK
K_W11	zna zasady ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego	P6S_WK
K_W12	zna w zaawansowanym stopniu zasady finansowe prowadzenia własnej działalności gospodarczej	P6S_WK
K_W13	zna fizyczne postawy funkcjonowania urządzeń technicznych	P6S_WG
K_W14	zna w stopniu średniozaawansowanym założenia teoretyczne dziedzin związanych ze studiowaną specjalnością	P6S_WK
UMIEJĘTNOŚCI		
K_U01	potrafi opierając się na prawach empirycznie weryfikowalnych interpretować zjawiska i procesy przyrodnicze	P6S_UW
K_U02	potrafi sformułować słownie prawa fizyki i astronomii oraz je zinterpretować, a także zapisać je w formalizmie matematycznym	P6S_UW P6S_UK
K_U03	Potrafi posługiwać się programami komputerowymi służącymi do edytowania tekstu, wykonywania obliczeń numerycznych i graficznej prezentacji wyników. Potrafi wyznaczyć niepewność pomiarową	P6S_UW
K_U04	potrafi określać związki przyczynowo-skutkowe w zjawiskach fizycznych	P6S_UW
K_U05	umie stosować prawa mechaniki klasycznej i relatywistycznej do opisu i przewidywania przebiegu zjawisk fizycznych	P6S_UW
K_U06	potrafi na podstawie opisu zjawiska fizycznego i instrukcji przygotować i wykonać proste doświadczenie fizyczne	P6S_UW
K_U07	umie zaprojektować prosty układ elektryczny i elektroniczny do pomiaru wielkości fizycznych	P6S_UW
K_U08	umie wykonać opis eksperymentu i analizę wyników	P6S_UW P6S_UK
K_U09	umie prawidłowo sformułować problem doświadczalny, przygotować plan eksperymentu i jak go przeprowadzić, zaplanować złożony eksperyment w zakresie studiowanej specjalności.	P6S_WK
K_U10	jest w stanie samodzielnie przygotować obszerne opracowanie naukowe lub techniczne w oparciu o literaturę naukową.	P6S_UK P6S_UW
K_U11	Potrafi uczyć się samodzielnie, rozumie potrzebę rozwoju osobistego i wykazuje gotowość permanentnego uczenia się	P6S_UU
K_U12	Potrafi korzystać z naukowej literatury fizycznej oraz z zasobów informacji patentowej (również w języku obcym) przygotować prezentację zjawisk fizycznych, technicznych i technologicznych, uczestniczyć w debacie i komunikować się stosując specjalistyczną terminologię	P6S_UK P6_UW
K_U13	potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 ESOKJ	P6S_UK
K_U14	Potrafi planować i organizować pracę oraz pracować zarówno w zespole jak i indywidualnie.	P6S_UO
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		

K_K01	Rozumie konieczność wypełniania zobowiązań społecznych, oraz podejmowania działań na rzecz interesu publicznego	P6S_KO
K_K02	Krytycznie odnosi się do posiadanej wiedzy i rozumie jej znaczenie w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych	P6S_KK
K_K03	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	P6S_KO
K_K04	rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej oraz przestrzegania zasad etyki zawodowej w działaniach własnych i innych osób jak również dbałości o dorobek i tradycję zawodu.	P6S_KR

Skład zespołu przygotowującego raport samooceny

<i>Imię i nazwisko</i>	Tytuł lub stopień naukowy/stanowisko/funkcja pełniona w uczelni
<i>Bożena Zgardzińska</i>	Dr hab. prof. UMCS – Zastępca Dyrektora Instytutu Fizyki ds. dydaktycznych
<i>Andrzej Pelc</i>	Dr hab. prof. UMCS
<i>Michał Warda</i>	Dr hab. prof. UMCS
<i>Rafał Luchowski</i>	Dr hab. prof. UMCS
<i>Jerzy Matyjasek</i>	Dr hab. prof. UMCS
<i>Radosław Zaleski</i>	Dr hab. prof. UMCS
<i>Piotr Kowalski</i>	Dr – Przewodniczący Wydziałowego Zespołu ds. Jakości Kształcenia
<i>Zbigniew Korczak</i>	Dr hab. prof. UMCS – Dziekan Wydziału Matematyki Fizyki i Informatyki
<i>Przemysław Matuła</i>	Dr hab. prof. UMCS – Prodziekan Wydziału Matematyki Fizyki i Informatyki

Spis treści

Efekty uczenia się zakładane dla ocenianego kierunku, poziomu i profilu studiów.....	2
Skład zespołu przygotowującego raport samooceny	5
Prezentacja uczelni	7
Część I. Samoocena uczelni w zakresie spełniania szczegółowych kryteriów oceny programowej na kierunku studiów o profilu ogólnoakademickim	8
Kryterium 1. Konstrukcja programu studiów: koncepcja, cele kształcenia i efekty uczenia się	8
Kryterium 2. Realizacja programu studiów: treści programowe, harmonogram realizacji programu studiów oraz formy i organizacja zajęć, metody kształcenia, praktyki zawodowe, organizacja procesu nauczania i uczenia się	19
Kryterium 3. Przyjęcie na studia, weryfikacja osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się, zaliczanie poszczególnych semestrów i lat oraz dyplomowanie.....	33
Kryterium 4. Kompetencje, doświadczenie, kwalifikacje i liczebność kadry prowadzącej kształcenie oraz rozwój i doskonalenie kadry	39
Kryterium 5. Infrastruktura i zasoby edukacyjne wykorzystywane w realizacji programu studiów oraz ich doskonalenie	44
Kryterium 6. Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym w konstruowaniu, realizacji i doskonaleniu programu studiów oraz jej wpływ na rozwój kierunku	49
Kryterium 7. Warunki i sposoby podnoszenia stopnia umiędzynarodowienia procesu kształcenia na kierunku.....	52
Kryterium 8. Wsparcie studentów w uczeniu się, rozwoju społecznym, naukowym lub zawodowym i wejściu na rynek pracy oraz rozwój i doskonalenie form wsparcia	55
Kryterium 9. Publiczny dostęp do informacji o programie studiów, warunkach jego realizacji i osiągniętych rezultatach	59
Kryterium 10. Polityka jakości, projektowanie, zatwierdzanie, monitorowanie, przegląd i doskonalenie programu studiów	61
Część II. Perspektywy rozwoju kierunku studiów	64
Część III. Załączniki	66

Prezentacja uczelni

Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie od 75 lat pełni funkcję naukową, dydaktyczną, kulturotwórczą i opiniotwórczą oraz wnosi istotny wkład w budowanie gospodarki opartej na wiedzy. Do chwili obecnej Uniwersytet ukończyło ponad 240 tys. absolwentów. Uniwersytet prowadzi kształcenie na 11 Wydziałach w Lublinie oraz Wydziale Zamiejscowym w Puławach, na 80 kierunkach studiów oraz blisko 250 specjalnościach. W UMCS funkcjonuje niemal 150 kół naukowych i organizacji ogólnouczelnianych, które skupiają aktywnych, organizujących ciekawe inicjatywy, młodych ludzi. W roku 2017 Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie otrzymał logo HR Excellence in Research przyznawane przez Komisję Europejską.

Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki (WMFiI) jest jednym z wydziałów, który wywodzi się z Wydziału Przyrodniczego powstałego w chwili utworzenia Uniwersytetu w 1944 roku. Ewolucyjne zmiany strukturalne doprowadziły do rozpoczęcia w październiku 2001 roku funkcjonowania WMFiI. W skład Wydziału wchodzi Instytut Matematyki (IM), Instytut Fizyki (IF) oraz Instytut Informatyki (II).

Na Wydziale zatrudnionych jest aktualnie 139 nauczycieli akademickich (IM – 57, IF – 41, II – 41) w tym 17 profesorów (IM – 7, IF – 8, II – 2), 33 doktorów habilitowanych (IM – 10, IF – 16, II – 6), 70 doktorów (IM – 37, IF – 17, II – 15) i 21 magistrów (IM – 3, II – 18). W ostatnich 5 latach stopień doktora habilitowanego uzyskało 13 pracowników (IM – 4, IF – 8, II – 1). Sześć osób zatrudnionych w Instytucie Informatyki uzyskało stopień doktora informatyki w dziedzinie nauk technicznych.

Wydział MFiI jest wyróżniającą się w Polsce Wschodniej nowoczesną, przyjazną pracownikom, studentom i absolwentom jednostką otwartą na otoczenie społeczno-gospodarcze oraz współpracę międzynarodową i rozpoznawalną na arenie międzynarodowej. Wydział dysponuje nowoczesnymi laboratoriami badawczymi i infrastrukturą dydaktyczną, które zostały istotnie zmodernizowane w okresie ostatnich siedmiu lat.

WMFiI prowadzi aktualnie kształcenie na 6 kierunkach o profilu ogólnoakademickim I⁰ i II⁰: Matematyka, Matematyka w Finansach, Fizyka (F), Fizyka Techniczna, Inżynieria Nowoczesnych Materiałów (we współpracy z Wydziałami Chemii oraz Biologii i Biotechnologii) i Informatyka. Kierunki Fizyka Techniczna oraz Inżynieria Nowoczesnych Materiałów I⁰ zostały utworzone w efekcie realizacji projektów jako studia inżynierskie o profilu praktycznym.

Aktualnie na studiach stacjonarnych I⁰ i II⁰ kształcą się na wydziale 798 studentów, w tym 51 stanowią studenci zagraniczni. Na niestacjonarnych studiach II⁰ Matematyki kształcą się 28 studentów.

Ponadto na WMFiI prowadzone są studia III⁰ w zakresie Matematyki oraz Fizyki. Na studiach doktoranckich kształcą się 29 os. (matematyka – 15, fizyka – 14). Wydział prowadzi także studia podyplomowe.

WMFiI posiada uprawnienia do prowadzenia postępowania habilitacyjnego i nadawania stopnia doktora w dwóch dyscyplinach: matematyka i fizyka.

Część I. Samoocena uczelni w zakresie spełniania szczegółowych kryteriów oceny programowej na kierunku studiów o profilu ogólnoakademickim

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

1.1. Powiązanie koncepcji kształcenia z misją i głównymi celami strategicznymi uczelni, oczekiwań formułowanych wobec kandydatów.

Strategia rozwoju Uniwersytetu określona Uchwałą Nr XXII –40.11/12 Senatu UMCS w Lublinie z dnia 23 maja 2012 r. w sprawie *strategii rozwoju Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej* (zał1-1a÷i) określa w szczególności, że misją uczelni jest kształcenie na wysokim poziomie, dające absolwentom wiedzę i umiejętności niezbędne do rozpoczęcia pracy zawodowej lub kariery naukowej, prowadzenie badań wnoszących istotny wkład w rozwój nauki i gospodarki oraz wspieranie rozwoju Lublina i województwa lubelskiego poprzez prowadzoną działalność dydaktyczną, badawczą i kulturalną oraz promocję regionu w kraju i za granicą, zwiększenie różnorodności programów studiów.

Koncepcja kształcenia i plany ewolucyjnego rozwoju kierunku F wpisują się w szeroko pojętą misję i strategię rozwoju Uniwersytetu, strategia ogólnouczelniana podlega kaskadowaniu na poszczególne jednostki organizacyjne. Na poziomie Instytutu Fizyki (IF), koncepcja kształcenia została dostosowana do opracowanej Strategii rozwoju WMFiI UMCS w okresie 2016-2020 (zał1-1j÷k) i uwzględnia misję i wizję jednostki, jej strategiczne i operacyjne działania, a także wypracowuje system mierników realizacji celów strategicznych. Realizowana koncepcja kształcenia obejmuje zarówno wysoką jakość badań naukowych i kompetentną, aktywną naukowo kadre, jak i atrakcyjny system studiów, w tym międzyobszarowych, ustawiczne doskonalenie procesu kształcenia i dbałość o podmiotowość studentów. Jednocześnie realizowane są zadania związane z popularyzacją nauki i współpracą z otoczeniem społeczno-gospodarczym. W odniesieniu do ewaluowanego kierunku w zakresie wysokiego standardu kształcenia, systemu kontroli jakości kształcenia i współpracy z absolwentami podstawowe cele strategiczne obejmują doskonalenie jakości kształcenia i warunków studiowania, dostosowanie oferty dydaktycznej do potrzeb rynku pracy i standardów europejskich oraz umiędzynarodowienie kształcenia. Kluczowe działania to: ciągła ewaluacja programów kształcenia, pozyskiwanie środków na działalność dydaktyczną, monitorowanie udziału studentów w prowadzonych zajęciach, ocena pracowników badawczo-dydaktycznych w ankietach studenckich, wspieranie kół naukowych szczególnie w odniesieniu do ich działalności naukowej i promocyjnej oraz podejmowanie działań naprawczych w tych kierunkach.

Koncepcja, której bazowymi filarami są akademickość, profesjonalizm i indywidualizacja obejmuje również umiędzynarodowienie procesu kształcenia, realizowane np. poprzez udział studentów w międzynarodowych konferencjach i szkołach naukowych oraz programach wymiany ERASMUS+. Małe grupy studenckie zwiększają intensywność i zapewniają indywidualizację procesu nauczania, gwarantując łatwiejszy dostęp do kadry naukowo-dydaktycznej i zasobów Wydziałów.

W Instytucie Fizyki WMFiI UMCS prowadzone są 3 kierunki studiów: Fizyka, Fizyka Techniczna oraz Inżynieria Nowoczesnych Materiałów, przy czym ostatni z nich – we współpracy z WCh i WBiB. Za główne wartości kształcenia uznajemy podstawowy i szeroki zakres oferowanej studentom wiedzy, pozwalającej na rozumienie obszernej klasy zjawisk w przyrodzie ożywionej i nieożywionej, stanowiących podstawę licznych zastosowań w technice, technologii i produktach użytkowych. Z tego względu wiedza podstawowa stanowiąca treść nauczania oraz jej odniesienie do praktycznych problemów są szczególnie przydatne w sytuacji stale i szybko zmieniającego się rynku pracy, jako że umożliwiają absolwentom – po specjalistycznej aktualizacji – pracę w wielu różnorodnych zawodach (*szczegóły w opisie sylwetek absolwentów, poniżej*). W sposób ciągły aktualizowana jest oferta dydaktyczna uwzględniająca zapotrzebowanie regionu na absolwentów o nowych kompetencjach.

Studia w zakresie fizyki (F) w UMCS zostały utworzone decyzją Rady Wydziału Przyrodniczego w roku 1944. Formy kształcenia i programy studiów ulegały zmianom, zależnie od obowiązujących uregulowań prawnych. Aktualnie kierunek prowadzony jest jako studia dwustopniowe zgodnie z zaleceniami tzw. *Porozumienia bolońskiego*, przy czym z uwagi na brak kandydatów na II^o, studia na kierunku F prowadzone są obecnie tylko na I^o jako 6 sem. studia licencjackie.

Formy kształcenia i programy studiów I^o ulegały zmianom i dostosowaniom do zmieniających się uregulowań prawnych. Aktualnie prowadzimy nabór na studia o profilu ogólnoakademickim, ale studenci obecnego roku III realizują program profilu praktycznego. Ostatnia zmiana planów studiów była wprowadzona w roku akademickim 2017/2018. Kolejne zmiany planów studiów oraz efektów kształcenia/uczenia się dla obu stopni nastąpią na przełomie miesięcy kwiecień/maj, są związane z dostosowaniem do rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w *sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji* i będą obowiązywać dla naboru 2019/2020.

1.2. Kształcenie a prowadzona działalność naukowa

Koncepcja i cele kształcenia na kierunku F są związane z prowadzoną na WMFiI działalnością naukową w dyscyplinie nauk fizycznych.

Wysoka jakość prowadzonych w IF badań naukowych, wśród których wyróżnić należy grupę badań dot. fizyki powierzchni i ciała stałego, biofizyki, fizyki jądrowej (teoretycznej oraz doświadczalnej), astrofizyki, fizyki nanomateriałów, itp. (*szczegółowiej o tematyce prowadzonych badań wnioskować można na podstawie ankiet pracowników*) decyduje o wysokiej jakości kształcenia na kierunku F. Część prac naukowych mieści się w obszarze badania własności nowych klas materiałów, szczególnie w nano- i subnanometrowej skali. Do głównych kierunków działalności naukowej prowadzonej przez Instytut Fizyki powiązanych z kształceniem na kierunku F zaliczyć należy przede wszystkim:

- Z zakresu fizyki teoretycznej: Badanie struktury jąder atomowych i mechanizmów ich rozpadu. W szczególności badanie wzbudzonych pasm rotacyjnych i wpływu symetrii jąder na widma wzbudzeń oraz zastosowanie teorii grup do opisu jąder atomowych. Badanie mechanizmów rozpadu jąder atomowych: rozszczepienia, emisji cząstek alfa i klastrow w zakresie mass ciężkich i superciężkich. Badanie zjawiska

nadprzewodnictwa i zjawisk transportowych w materiałach litych i nanostrukturach. Badania kwazicząstek Majorany w nanostrukturach. W zakresie astrofizyki są to fizyka plazmy słonecznej, pogody kosmicznej i teorii grawitacji (w szczególności badania atmosfery Słońca i oddziaływania wiatru słonecznego z planetą Wenus i kometami oparte są na zmasowanych symulacjach numerycznych i weryfikacji wyników danymi obserwacyjnymi), teoretyczne badania czarnych dziur (polegające na konstrukcji zaawansowanych modeli i weryfikacji doświadczalnej przewidywań teoretycznych poprzez tzw. kondensaty i doświadczenia w LHC) – badania te prowadzone są przy szeroko rozwiniętej współpracy naukowej z wieloma ośrodkami naukowymi z kraju i zza granicy, a ich wyniki publikowane są w renomowanych czasopismach naukowych.

- Rozwój technik doświadczalnych badania właściwości materiałów o potencjalnych zastosowaniach dla przemysłu i medycyny; rozwój mikroskopii i spektroskopii molekularnej w szczególności rozpraszania Ramana i fluorescencji powiązany z badaniami lokalizacji, orientacji i organizacji molekularnej polienów w błonach lipidowych, zagadnień dotyczących regulacji wzbudzeń w kompleksach barwikowo-białkowych zbierających światło w aparacie fotosyntetycznym, a także mechanizmów działania antybiotyku amfoterycyny B; badania wykorzystujące techniki oparte na oddziaływaniu pozytonu i jego stanu związanego (pozytu) z materią (spektroskopia czasów życia pozytonów, PALS), badania fotoaktywnych materiałów porowatych, badania nad opracowaniem nowej metody diagnostyki medycznej w Pozytonowej Tomografii Emisyjnej, opartej na stosunku anihilacji trójfotonowej do dwufotonowej, badania struktury układów dwu- i wieloskładnikowych dedykowanych dla przemysłu, m.in. mikrokapsulek zmiennofazowych (PCM), układów hydrożelowych, krzemionki porowatej, leków; adsorpcja i desorpcja cieczy w mezoporach; modyfikacja warstwy wierzchniej stopów konstrukcyjnych; badania własności nanocząstek opłaszczonych w kierunku zastosowania w hipertermii, badania procesów formowania i jonizacji klasterów gazowych, badania składu izotopów stabilnych (C, S, O i Cl) w próbkach geologicznych i środowiskowych; badania materiałów multiferroicznych oraz materiałów z rodziny ceramicznych związków Aurivilliusa; badania wpływu implantacji na warstwy powierzchniowe metali (własności fizyczne i mechaniczne metali, stopów, cienkich warstw implantowanych jonami); modyfikacja własności ciał stałych, inżynieria przerwy energetycznej w stopach GeSn, modyfikacja właściwości optycznych i elektrycznych polimerów (np. PET) poddanych naświetlaniu wiązkami jonowymi; modyfikacji własności trybologicznych stopów, wytwarzania wiązek jonowych dla potrzeb implantacji jonowej, elektromagnetycznej separacji mas i spektroskopii jądrowej, badania termodesorpcji gazów z półprzewodników poddanych naświetleniu wiązkami jonowymi; badania zjawiska nadprzewodnictwa oraz zjawisk transportowych w materiałach litych i nanostrukturach; magneto-termiczny transport w półmetalach Diraca i Weyla; analiza holograficzna oraz hydrodynamiczne przepływy w takich strukturach z uwzględnieniem kwantowych anomalii (chiralnej oraz magnetochiralnej).
- Wytwarzanie unikalnych pod względem własności nanomateriałów, badania podstawowych właściwości fizycznych jedno- i dwu-wymiarowych nanostruktur

metalicznych na półprzewodnikowych powierzchniach, opracowywanie modeli teoretycznych opisujących owe struktury, charakteryzacja ich morfologii, struktury krystalograficznej i elektronowej oraz właściwości magnetycznych, spintronika (powierzchniowe stany elektronowe ze zniesioną spinową degeneracją – efekt Rashby).

Efektom prowadzonych na Wydziale badań jest rosnąca liczba publikacji naukowych w czasopiśmie o wysokim współczynniku oddziaływania oraz wzrost liczby realizowanych projektów. Wpływa to dwutorowo na efektywność kształcenia: 1) rozbudowa i unowocześnianie infrastruktury pozostającej w dyspozycji Studentów, 2) rozbudowa i doskonalenie oferty kształcenia (tworzenie i udoskonalanie programu kształcenia) w oparciu o prowadzoną działalność naukową. Pozwala to na wprowadzenie do programu studiów wykładów monograficznych, seminariów i zajęć laboratoryjnych, ściśle związanych z tematyką i uzyskanymi rezultatami badań naukowych pracowników. Pracownie studenckie zostały zaprojektowane i wyposażone w najnowocześniejszy sprzęt nawiązujący do prowadzonych badań naukowych i umożliwiający studentom zdobywanie gruntownych podstaw, w tym praktycznych. Ponadto studenci mają możliwość uczestniczenia w wykładach ogólnouniwersyteckich, a także seminariach i cyklach wykładów prowadzonych przez osoby z innych uczelni. Mają też możliwość poszerzania swojej wiedzy w ramach programu MOST. Studenci wyższych lat studiów stopnia mogą uczestniczyć w prowadzeniu badań naukowych i grantach pracowników – standardem jest przygotowywanie prac dyplomowych (licencjackich/ inżynierskich/ magisterskich), których tematyka nawiązuje do realizowanych prac badawczych, umożliwienie studentom współudziału w prowadzeniu prac badawczych na światowym poziomie, a dobrymi praktykami jest zachęcanie studentów już pierwszych lat do pomocy w laboratoriach naukowych i prowadzonych pracach badawczych oraz angażowanie studentów przygotowujących prace dyplomowe do przygotowywania artykułów naukowych. Podejście takie pozwala studentom na podjęcie świadomych decyzji dot. wyboru specjalności, tematyki pracy, uwzględnia indywidualne potrzeby i predyspozycje studentów oraz w szerszej perspektywie gwarantuje większe zaangażowanie studenta w proces przygotowania pracy dyplomowej.

Instytut Fizyki jest oceniany przez MNiSW w ramach trójinstytutowego Wydziału, który w kategoryzacji jednostek w dziedzinie badań naukowych w 2013 oraz 2017 uzyskał kategorię B. Pracownicy IF prezentują bardzo wysoki światowy poziom naukowy. W latach 2014-2018 pracownicy IF opublikowali 444 artykuły w czasopiśmie z listy A MNiSW (Załącznik 1-2a) oraz zorganizowali 14 konferencji międzynarodowych (Załącznik 1-2b). Pracownicy IF otrzymali 1 patent, zgłosili 3 patenty, w tym jeden międzynarodowy (Załącznik 1-2e).

W okresie 2014-2019 w IF realizowanych było 40 grantów naukowo-badawczych o łącznej wartości ponad 25 mln zł (Załącznik 1-2c) oraz jeden grant dydaktyczny POWER. Pracownicy nagradzani byli krajowymi i światowymi wyróżnieniami (*inf. zawarte w ankietach pracowników*). Ośmiu pracowników IF uzyskało awans naukowy (Załącznik 1-2d).

Prowadzona działalność naukowa znajduje przełożenie w realizowanych programach studiów: programy są opracowywane i doskonalone w oparciu o prowadzoną działalność naukową, szereg wykładów kierunkowych oraz fakultatywnych zawiera elementy nawiązujące do aktualnie prowadzonych prac badawczych.

1.3. Koncepcja kształcenia a potrzeby otoczenia społeczno-gospodarczego i rynku pracy, proces opracowania i doskonalenia koncepcji kształcenia

Otoczenie UMCS charakteryzuje się relatywnie wysokim poziomem konkurencji w zakresie kształcenia na poziomie wyższym, przy relatywnie słabym rozwoju gospodarczym województwa lubelskiego. W samym Lublinie funkcjonują trzy podległe MNiSW szkoły wyższe oraz KUL i 5 niepublicznych szkół wyższych. Nadrobienie dystansu gospodarczego dzielącego Polskę do krajów Europy Zachodniej wymaga dostosowania oferty kształcenia odpowiadającej na zmieniającą się koniunkturę rynku pracy, konieczność rozwijania w ramach studiów kompetencji: doskonałości w zakresie umiejętności specjalistycznych, umiejętności adaptowania się do zmian zakresu i środowiska pracy oraz szybkiego pozyskiwania nowej wiedzy, zdolności do tworzenia nowych idei i rozwiązań oraz skutecznego ich pozyskiwania z otoczenia, korzystania z kapitału ludzkiego, polegającej zarówno na rozwoju własnych umiejętności, jak i odpowiednim motywowaniu innych do rozwoju ich zdolności, a także kompetencji polegającej na zdolności do współpracy międzynarodowej.

Atutami kierunku są ugruntowana pozycja na arenie głównych kierunków kształcenia na UMCS, doskonale przygotowana do kształcenia, stale rozwijająca się kadra oraz bardzo dobrze wyposażone zaplecze dydaktyczno-naukowe udostępnione studentom. Kierunek F od lat odpowiada na potrzeby otoczenia społeczno-gospodarczego w zakresie zapotrzebowania rynku pracy na absolwentów nauk ścisłych i przyrodniczych. Kształcenie na studiach zapewnia studentom rozwój osobisty i zawodowy opierając się na trzech filarach: 1) wiedzy podstawowej i specjalistycznej z zakresu fizyki, wiedzy podstawowej w zakresie matematyki i chemii, umiejętnościach obsługi urządzeń, 2) wiedzy i umiejętności w zakresie szeroko rozumianego funkcjonowania rynku 3) kompetencjach do pracy zespołowej i indywidualnej, gotowości do samokształcenia i poczucia odpowiedzialności. Na kierunku F stwarzamy studentom warunki do samodzielnego rozwiązywania problemów naukowych, nabywania doświadczenia i obycia w obsłudze aparatury, planowaniu prac i zachowywania standardów oraz norm. Absolwenci F I^o są przygotowani do podjęcia pracy jako specjaliści w laboratoriach badawczych i przemysłowych oraz do dalszego rozwoju i dostosowywania się do wymagań rynku.

Opracowywanie i doskonalenie koncepcji kształcenia odbywa się w kontakcie z interesariuszami wewnętrznymi (studentami, pracownikami) i zewnętrznymi (absolwentami, podmiotami naukowymi i gospodarczymi, jednostkami kształcącymi). Współpraca z podmiotami zewnętrznymi (Za11-3a) przybiera dwojaką formę: sformalizowaną (podpisane umowy i porozumienia z podmiotami, np. praktykodawcami, szkołami, instytucjami naukowymi), nieformalną (np. współpraca doraźna). Współpraca ma na celu dostosowanie oferty kształcenia do potrzeb obu grup interesariuszy, wymianę informacji i doświadczeń, inicjowanie i organizowanie współpracy. Beneficjentami współpracy są/mogą być studenci (np. poszerzona oferta praktyk, staży), Uczelnia (np. wspólne aplikacje grantowe, wspólne opracowanie rozwiązań technicznych/technologicznych), podmioty zewnętrzne (m.in. absolwenci wykształceni zgodnie z potrzebami rynku, dostosowanie oferty kształcenia do potrzeb i oczekiwań kandydatów, promocja). Interesariusze mogą zgłaszać swoje sugestie kierując je do pracowników IF i/lub Zespołu Programowego.

Program studiów jest ustalany i modyfikowany przez Zespół Programowy w skład którego wchodzi pracownicy IF/WMFI i studenci (Załącznik 3b). Zespół spotyka się min. raz w semestrze i dokonuje przeglądu programów i siatek oraz opcjonalnie wprowadza poprawki i modyfikacje na podstawie zgłoszonych (przez nauczycieli akademickich, studentów, interesariuszy zewnętrznych) zmian. Program studiów jest dostosowywany w oparciu o konsultacje z podmiotami zewnętrznymi przygotowującymi kandydatów na studia (szkoły) oraz z potencjalnymi przyszłymi pracodawcami (przedstawiciele instytucji oferujących współpracę przy realizacji praktyk studenckich). Pracownicy – nauczyciele akademicy i dydaktycy pozostają w kontakcie ze środowiskiem potencjalnych przyszłych pracodawców absolwentów kierunku F i reagują na oczekiwania rynku pracy dostosowując program zajęć i treści realizowane w toku studiów. Istotną rolę integracyjną w działaniach interesariuszy wewnętrznych i zewnętrznych pełni Biuro Rozwoju Kompetencji, BRK (do 05.2017 Biuro Karier, BK). Zajmuje się ono rozwojem zawodowym studentów i absolwentów, pomagając w wyborze kierunków studiów i kształtując umiejętności niezbędne do wejścia na rynek pracy oraz wspomagając praktyczne wykorzystanie wiedzy zdobytej na studiach w sytuacjach zawodowych.

Od kandydatów na studia na kierunku F oczekujemy podstawowej wiedzy i umiejętności w zakresie fizyki oraz matematyki. Jesteśmy przygotowani na przyjęcie kandydatów o zróżnicowanym poziomie wiedzy w zakresie fizyki i matematyki, wynikającym ze zróżnicowanych programów nauczania i profilowania w szkołach średnich. Studenci przyjęci na F mają możliwość uzupełnienia swojej wiedzy uczestnicząc w repetytoriach z fizyki i matematyki.

Aktualnie prowadzone na WMFI są studia I⁰ na kierunku Fizyka. Jednostka posiada uprawnienia do prowadzenia studiów II⁰, aczkolwiek w ostatnich latach brak było kandydatów na te studia.

1.4. Sylwetka absolwenta

Absolwent studiów I⁰ na kierunku F posiada wiedzę i umiejętności zawarte w opisie standardów kształcenia w zakresie fizyki. Absolwent zna język obcy na poziomie biegłości B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy oraz umie posługiwać się językiem specjalistycznym w stopniu niezbędnym do wykonywania zawodu. Ukończenie studiów I⁰ przygotowuje absolwenta do podjęcia studiów II⁰. Student zdobywa dodatkową wiedzę specjalistyczną przygotowującą go do pojęcia pracy zawodowej – w zależności od wybranej specjalności. Rolą zajęć w ramach specjalności jest profilowanie treści kształcenia pod kątem zainteresowań studenta oraz ich pogłębianie. Plany studiów i oferowane specjalności ewoluowały w toku kształcenia – oferta dydaktyczna na kierunku F obejmowała 9 specjalności w 2012 roku, jednak ich liczba została zredukowana w chwili uruchomienia studiów inżynierskich Fizyka Techniczna i Inżynieria Nowoczesnych Materiałów – programy tych kierunków pozwalają w szerszym stopniu rozwijać wiedzę i umiejętności w zakresie wybranych specjalności. W planach studiów I⁰ F oferujemy 4 specjalności:

- *Bezpieczeństwo jądrowe i ochrona radiologiczna* – Absolwent posiada umiejętność posługiwania się wiedzą z zakresu podstawowych zagadnień fizyki, a szczególnie fizyki jądrowej i ochrony radiologicznej, oddziaływania prom. jądrowego z materią,

umiejętność znajdowania informacji w literaturze i bazach danych. Absolwent dysponuje umiejętnością interpretacji i ilościowego opisu zjawisk fizycznych w świecie ożywionym i nieożywionym. Ponadto Absolwent posiada wiedzę i umiejętności przydatne przy obsłudze urządzeń jądrowych stosowanych w przemyśle, szpitalach, radiologicznej ochronie środowiska, jednostkach naukowo-badawczych, reaktorach i elektrowniach jądrowych. Absolwent posiada także podstawową wiedzę i umiejętności związane z użytkowaniem oraz oprogramowaniem sprzętu komputerowego oraz władał językiem angielskim w stopniu umożliwiającym swobodne komunikowanie się oraz korzystanie z anglojęzycznej literatury specjalistycznej z zakresu fizyki, fizyki jądrowej i atomistyki.

Absolwent może podjąć pracę w instytucjach przemysłu, instytucjach medycznych (m.in. szpitalach, przychodniach, gabinetach stomatologicznych) i innych jednostkach związanych z wykorzystaniem technik jądrowych i urządzeń jądrowych, w jednostkach naukowo-badawczych, w elektrowniach jądrowych i instytucjach świadczących usługi peryferyjne dla przemysłu energetycznego w kraju i zagranicą, ponadto znajomość Prawa Atomowego i aktów wykonawczych umożliwia Absolwentom podjęcie pracy w jednostkach nadzoru jądrowego.

- *Biofizyka molekularna i medyczna* - Absolwent studiów posiada umiejętność posługiwania się wiedzą z zakresu podstawowych zagadnień fizyki i biofizyki, umiejętność znajdowania informacji w literaturze i bazach danych. Absolwent dysponuje umiejętnością interpretacji i ilościowego opisu zjawisk fizycznych w świecie ożywionym i nieożywionym. Ponadto posiada wiedzę związaną z zasadami funkcjonowania aparatury badawczej stosowanej w analizie związków chemicznych, między innymi tych o znaczeniu biologicznym, oraz aparatury stosowanej we współczesnej diagnostyce medycznej. Absolwent posiada także podstawową wiedzę i umiejętności związane z użytkowaniem oraz oprogramowaniem sprzętu komputerowego. Włada językiem angielskim w stopniu umożliwiającym swobodne komunikowanie się oraz korzystanie z anglojęzycznej literatury specjalistycznej z zakresu fizyki i biofizyki.

Absolwent przygotowany jest do podjęcia pracy w laboratoriach badawczych zakładów przemysłu biotechnologicznego, związanych z ochroną środowiska oraz laboratoriach i pracowniach służby zdrowia (fizyk medyczny).

- *Fizyka doświadczalna* - Studia na specjalności Fizyka Doświadczalna stwarzają możliwość kształcenia ukierunkowanego na zdobycie umiejętności pracy doświadczalnej z użyciem najnowocześniejszych aparatów, technologii i technik pomiarowych. Program zajęć zawiera dwa zasadnicze, współgrające elementy: solidne podstawy fizyki i matematyki zawarte w serii wykładów i konwersatoriów, oraz bogaty zestaw zajęć laboratoryjnych, pracowni informatycznych i elektronicznych. Absolwent staje się specjalistą w zakresie obsługi nowoczesnych aparatów, urządzeń pomiarowych sterowanych elektronicznie, oraz jest w stanie efektywnie korzystać z metod komputerowej rejestracji i opracowania wyników pomiarów. Szczególny nacisk jest położony na kształcenie w zakresie fizyki współczesnej, w tym z zakresu nanotechnologii oraz spektroskopowych i dyfrakcyjnych metod badania ciał stałych. Absolwent posiada gruntowną wiedzę o pracy z urządzeniami

wykorzystującymi warunki próżniowe, w tym z urządzeniami ultra-wysokiej próżni (UHV). Zajęcia laboratoryjne prowadzone są zarówno w specjalistycznych pracowniach dydaktycznych jak i w laboratoriach naukowych.

Absolwent może podjąć pracę w instytucjach przemysłu, medycyny i nauki wykorzystujących specjalistyczny sprzęt laboratoryjny i wymagających obsługi oraz programowania takich urządzeń. Absolwent posiada wiedzę i umiejętności umożliwiające projektowanie i doskonalenie urządzeń oraz kontrolę ich pracy w związku z czym znajdują zatrudnienie również jako przedstawiciele i konsultanci firm zajmujących się sprzedażą urządzeń pomiarowych, laboratoryjnych i specjalistycznych urządzeń dla przemysłu i nauki.

- *Fizyka teoretyczna i astrofizyka* - Absolwent studiów posiada umiejętność posługiwania się wiedzą z zakresu podstawowych zagadnień fizyki teoretycznej i astrofizyki. Absolwent dysponuje umiejętnością interpretacji i ilościowego opisu zjawisk fizycznych, posiada podstawową wiedzę i umiejętności związane z użytkowaniem oraz oprogramowaniem sprzętu komputerowego, umiejętność znajdowania informacji w literaturze i bazach danych, a także zna elementy programowania i posługiwania się różnymi technikami wspomagającymi prace fizyka i astrofizyka. Ponadto, absolwent włada językiem angielskim w stopniu umożliwiającym korzystanie z literatury anglojęzycznej.

Absolwent jest przygotowany do pracy w firmach wymagających ogólnego wykształcenia z fizyki i dobrą bazę do uzupełnienia, poprzez kursy specjalistyczne, umiejętności wymaganych przez pracodawcę. Wiedza i umiejętności pozwalają Absolwentowi podjąć zatrudnienie w firmach komputerowych w roli analityka i programisty.

Z analiz własnych IF wynika, że studenci kierunku F z uwagi na swoje umiejętności i wiedzę często podejmują zatrudnienie w firmach komputerowych (konsultant-programista) oraz są cenionymi analitykami rynku finansowego w bankach, analitykami danych, ekspertami modelowania danych rynkowych. Studia I⁰ wszystkich specjalności przygotowują Absolwentów do podjęcia dalszego kształcenia na studiach II⁰.

Z uwagi na małą liczebność grup studenckich w danym roczniku uruchamiana jest jedna specjalność wybrana przez studentów przed III semestrem. W ostatnich latach studenci kierunku F wybierali specjalność: fizyka teoretyczna i astrofizyka (roczniki rozpoczynające edukację w roku akadem. 2014/2015, 2017/2018) oraz specjalność biofizyka molekularna i medyczna (rocznik przyjęty w roku akadem. 2016/2017).

Opis sylwetki absolwenta dla każdej ze specjalności znajduje się na stronie internetowej Instytutu

Fizyki:

<http://www.fizyka.umcs.lublin.pl/art.php?action=view&cat=kandydaci&artID=83>.

1.5. Cechy wyróżniające koncepcje kształcenia

Przy wyborze koncepcji kształcenia i przekazywanych treści w znacznej mierze uwzględniane jest doświadczenie pracowników WMFiI zaangażowanych w proces kształcenia. Dodatkowo pracownicy IF śledzą standardy i wzorce kształcenia przyjęte w innych ośrodkach akademickich (krajowych i zagranicznych) w trakcie licznych wyjazdów naukowych i dyskutują możliwości ich przenoszenia na grunt kształcenia na kierunkach

prowadzonych w IF. Szczególnie pomocne w tym względzie są ogólnodostępne sylabusy i tabele efektów kształcenia, pozwalające porównać – przy uwzględnieniu oczywistych różnic – zakresy tematyczne, ich wymiar czasowy, sposoby prezentacji, aktywizacji pracy i oceny studentów. Odnosi się to przede wszystkim do wykładów monograficznych, specjalistycznych i zajęć laboratoryjnych. Absolwent F otrzyma gruntowną wiedzę ogólną z fizyki i podstaw matematyki, specjalistyczną wiedzę z wybranych działów fizyki, zapozna się z budową, zasadą działania oraz obsługą specjalistycznych urządzeń, uzyska kompetencje przygotowujące go do wejścia na rynek pracy lub kontynuacji kształcenia. Cechami wyróżniającymi przyjętą koncepcję kształcenia na kierunku F są m.in.:

- dostęp do najnowocześniejszej aparatury badawczej (sfinansowanej w dużej mierze w ramach projektów unijnych) gwarantujący obycie studentów z aktualnym stanem techniki;
- szerokie wykorzystanie narzędzi obliczeniowych (symbolicznych, numerycznych) i nowoczesnych technik wizualizacji w procesie dydaktycznym;
- kształtowanie interdyscyplinarnego spojrzenia i podejścia do problemów naukowo-nadawczych z przełożeniem na realizację procesu dydaktycznego;
- podmiotowe podejście do studenta.

Taka koncepcja wyposaża studenta w dodatkowe umiejętności przydatne na wyższych stopniach edukacji oraz na rynku pracy. Przyjęta koncepcja kształcenia uwzględnia również silne związki z matematyką i informatyką.

Niewielka liczba studentów w grupach zajęciowych pozwala na silnie zindywidualizowaną realizację procesu nauczania w ramach relacji mistrz-uczeń. Opracowane zostały mechanizmy wsparcia dla studentów mniej uzdolnionych (prowadzone są zajęcia: Repetytoria, indywidualne zajęcia wyrównawcze) oraz mechanizmy motywowania studentów zdolnych (finansowy: system stypendialny, naukowy: współpraca w prowadzeniu badań, przy realizacji grantów, udział w konferencjach). Jednostka jest otwarta na obecnych i przyszłych studentów oraz dba o dobre relacje z absolwentami: pracownicy umieszczają informacje o swoich zainteresowaniach naukowych i sukcesach na stronach internetowych lub wywieszają w gablotach na terenie WMFiI podają godz. konsultacji.

1.6. Kluczowe kierunkowe efekty kształcenia/uczenia się

Efekty kształcenia dla kierunku F I⁰ o profilu ogólnoakademickim zostały zatwierdzone Uchwałą Nr XXIV – Nr XXIV – 7.7/17 Senatu Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie z dnia 31 maja 2017 r. w sprawie utworzenia profilu ogólnoakademickiego na kierunkach studiów: fizyka i fizyka techniczna prowadzonych na Wydziale Matematyki, Fizyki i Informatyki oraz określenia efektów kształcenia dla profilu ogólnoakademickiego.

Załączniki Załącznik_cz_I_1a i 1b zawiera rodzaj i nazwę dokumentu zatwierdzającego kolejne zmiany na kierunku F w ostatnich 5 latach, w tym również zatwierdzane efekty kształcenia/uczenia się. Liczba efektów zawarta została w Tabeli I.

Tabela I. Liczba efektów na kierunku F.

Efekty w zakresie:	F I⁰
Wiedzy	14
Umiejętności	14
Kompetencji społecznych	4

Wszystkie efekty są spójne z obszarowymi efektami uczenia się dotyczącymi wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych absolwentów w zakresie nauk ścisłych. Wszystkie efekty są spójne w obrębie każdego ze stopni studiów i uwzględniają stopniowe poszerzanie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych.

Studia I⁰ na kierunku F pozwalają zapoznać się z podstawową wiedzą i narzędziami eksperymentalnymi oraz teoretycznymi wykorzystywanymi we współczesnej fizyce oraz jej zastosowaniami poznawczymi i praktycznymi w dziedzinie techniki, technologii, medycyny i in. Program studiów I⁰ zapewnia zapoznanie studentów z podstawowymi dziedzinami fizyki klasycznej i kwantowej reprezentowanymi przez powszechnie uznane, kanoniczne zestawy podstawowych zjawisk fizycznych, ich interpretacji oraz opisu teoretycznego przy użyciu możliwie prostego aparatu matematycznego. Uczy również wykorzystania współczesnych narzędzi informatycznych w obsłudze aparatury pomiarowej oraz w opracowaniu wyników eksperymentalnych, a także w opisie i graficznej ilustracji wyników obliczeń lub wyników eksperymentu. Program studiów przewiduje zapoznanie studentów z całością dziedzin fizyki w ramach nauczania fizyki doświadczalnej oraz z elementami fizyki teoretycznej w niezbędnym zakresie.

Ogólność formułowanych praw fizyki stanowi podstawę jej niezwykle szerokich i fundamentalnych powiązań z chemią, biologią, wszelkimi dziedzinami techniki oraz z wieloma dziedzinami innych nauk przyrodniczych. Z tego względu tradycją nauczania fizyki jest kształcenie obejmujące zawsze te same treści podstawowe uzupełnione przedmiotami do wyboru, które umożliwiają uzyskanie pogłębionej wiedzy w zakresie pewnych metod fizyki jak fizyka teoretyczna i doświadczalna, a także stosowana, biofizyka, fizyka medyczna lub inne dziedziny zastosowań fizyki. Podane poniżej efekty kształcenia ujmują tę wiedzę specjalistyczną w sposób ogólny.

Kluczowymi kierunkowymi efektami uczenia się na kierunku F I⁰ są zatem:

Zdobycie wiedzy z zakresu fizyki niezbędnej do rozumienia i opisu podstawowych zjawisk i procesów przyrodniczych w ramach praw fizyki (K_W01), poznanie w zaawansowanym stopniu teorii fizyki klasycznej i kwantowej (K_W02), zjawisk i teorii mechaniki klasycznej, termodynamiki, elektrodynamiki klasycznej, fizyki atomowej, ciała stałego, jądrowej (K_W05) oraz fizyki teoretycznej w dziedzinach mechaniki, fizyki statystycznej, elektrodynamiki i budowy materii (K_W06), poznania założeń i osiągnięć wiodących dziedzin fizyki współczesnej (K_W07) i w stopniu średniozaawansowanym założenia teoretyczne dziedzin związanych ze studiowaną specjalnością (K_W14). Student potrafi opierając się na prawach empirycznie weryfikowalnych interpretować zjawiska i procesy przyrodnicze (K_U01), sformułować słownie prawa fizyki i astronomii oraz je zinterpretować (K_U02), określać związki przyczynowo-skutkowe w zjawiskach fizycznych (K_U04). Umie stosować prawa mechaniki klasycznej i relatywistycznej do opisu i przewidywania przebiegu zjawisk fizycznych (K_U05).

Zdobycie wiedzy i wykształcenie umiejętności wykorzystania aparatu matematycznego do opisu zjawisk fizycznych oraz analizy praw i teorii fizycznych i astronomicznych (K_W03), poznanie w zaawansowanym stopniu metod matematycznych specyficznych dla fizyki klasycznej i kwantowej (K_W04). Student nabywa umiejętność zapisania w formalizmie matematycznym praw fizyki i astronomii (K_U02).

Zdobycie wiedzy i umiejętności w zakresie obsługi i zastosowania urządzeń pomiarowych i aparatury badawczej. Absolwent zdobywa wiedzę i umiejętności oraz kształtuje kompetencje umożliwiające mu sprawną obsługę aparatury naukowej i urządzeń pomiarowych. Realizacja tych efektów jest osiągana głównie na przedmiotach o charakterze LB. Student poznaje w zaawansowanym stopniu zasady budowy aparatury do wykonywania eksperymentów fizycznych (K_W08), fizyczne postawy funkcjonowania urządzeń technicznych (K_W13) oraz zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w laboratorium (K_W10), potrafi na podstawie opisu zjawiska fizycznego i instrukcji przygotować i wykonać proste doświadczenie fizyczne (K_U06) oraz zaprojektować prosty układ elektryczny i elektroniczny do pomiaru wielkości fizycznych (K_U07). Umie prawidłowo sformułować problem doświadczalny, przygotować plan eksperymentu i jak go przeprowadzić, zaplanować złożony eksperyment w zakresie studiowanej specjalności (K_U9) Umie wykonać opis eksperymentu i analizę wyników (K_U8) oraz wyznaczyć niepewność pomiarową (K_U03).

Zdobycie umiejętności wykorzystania technologii informatycznych. Student potrafi posługiwać się programami komputerowymi służącymi do edytowania tekstu, wykonywania obliczeń numerycznych i graficznej prezentacji wyników (K_U03).

Przygotowanie do pracy zawodowej, naukowej i dalszego rozwoju. Student zna uwarunkowania prawne i etyczne związane z działalnością naukową (K_W09), zasady ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego (K_W11), zasady finansowe prowadzenia własnej działalności gospodarczej (K_W12), potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy (K_K03). Niezbędnym elementem rozwoju studenta jest zgłębianie literatury specjalistycznej, która w odniesieniu do fizyki i chemii publikowana jest głównie w j. angielskim. Osiągnięcie stopnia znajomości języka obcego w stopniu umożliwiającym komunikację z użyciem specjalistycznego języka i studiowanie literatury jest realizowana na zajęciach fakultatywnych z Języka obcego (jego nauka na kierunku F trwa 4 sem.) kształcących umiejętność posługiwania się językiem obcym na poziomie B2 ESOKJ (K_U13). Potrafi korzystać z naukowej literatury fizycznej oraz z zasobów informacji patentowej (również w języku obcym) przygotować prezentację zjawisk fizycznych, technicznych i technologicznych, uczestniczyć w debacie i komunikować się stosując specjalistyczną terminologię (K_U12). Dodatkowo student realizuje elementy zajęć kształcące umiejętności pozwalające przekazać wiedzę, m.in. jest w stanie samodzielnie przygotować obszerne opracowanie naukowe lub techniczne w oparciu o literaturę naukową (K_U10).

Kształtowanie umiejętności i właściwych postaw. Student potrafi uczyć się samodzielnie, rozumie potrzebę rozwoju osobistego i wykazuje gotowość permanentnego uczenia się (K_U11), planować i organizować pracę oraz pracować zarówno w zespole jak i indywidualnie (K_U14). Student rozumie konieczność wypełniania zobowiązań społecznych, oraz podejmowania działań na rzecz interesu publicznego (K_K01), rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej oraz przestrzegania zasad etyki zawodowej w działaniach własnych i innych osób jak również dbałości o dorobek i tradycję zawodu (K_K04). Krytycznie odnosi się do posiadanej wiedzy i rozumie jej znaczenie w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych (K_K02).

Pełny wykaz efektów z uwzględnieniem profilu i poziomu kształcenia jak również wskazanie matrycy pokrycia efektów w realizowanych zajęciach zawarte są w załączniku. Załącznik_cz_I_1a.

Dodatkowe informacje, które uczelnia uznaje za ważne dla oceny kryterium 1:

W latach 2009 – 2015 na WMFiI realizowano kilka projektów z Europejskich Funduszy Strukturalnych, zarówno „dydaktycznych” – finansowanych z Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki, jak i Infrastrukturalnych – krajowych (POIiS) i regionalnych (RPO, RPW). Wnioski infrastrukturalne realizowane były wspólnie z Wydziałami Chemii i Wydziałem Biologii i Nauk o Ziemi (nazwa przed podziałem). W ramach tych projektów wybudowano budynek Instytutu Informatyki, rozbudowano o dodatkowe piętro jeden z budynków IF oraz gruntownie zmodernizowano sale dydaktyczne. Ponadto zakupiono najnowocześniejszą aparaturę naukową i wyposażenie do laboratoriów studenckich (*szczegółowy opis w dalszej części niniejszego raportu*). Łączny nakład zainwestowany na Wydziale MFiI wyniósł 83 mln zł. W ramach 5 projektów POKL zmodyfikowano kształcenie na Wydziale zgodnie z wymaganiami tzw. systemu bolońskiego. Uruchomiono dwa nowe, inżynierskie kierunki studiów *Fizyka techniczna* i *Inżynieria Nowoczesnych Materiałów*. Dla specjalności *Fizyka medyczna* zorganizowano 3 nowe laboratoria – fizyki medycznej, metod jądrowych i optometrii. Łączny nakład funduszy na projekty dydaktyczne wyniósł 22 mln zł.

IF przygotował nowe efekty uczenia się i plany studiów na kierunku F I⁰, dostosowane do nowych warunków prawnych i do PRK dla dziedziny nauk ścisłych i przyrodniczych, dyscyplina nauki fizyczne oraz chemiczne, które rozpoczyna się od r. akad. 2019/20.

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

2.1. Kluczowe treści kształcenia, w tym związane z wynikami działalności naukowej

Treści programowe na kierunku F zapewniają realizację efektów uczenia się oraz uwzględniają w szczególności aktualny stan wiedzy i metodyki badań w fizyce, jak również pozostają zgodne z wynikami działalności naukowej pracowników zaangażowanych w kształcenie. Treści programowe realizują wszystkie efekty kształcenia/uczenia się (Załącznik_cz_I_1), prowadzenie zajęć powierzane jest kompetentnej kadrze, przygotowane do kształcenia i posiadającej w tym zakresie doświadczenie (Załącznik_cz_I_2), prowadzącej działalność naukową powiązaną z kluczowymi treściami kształcenia (Załącznik_cz_I_4). Tabele 4 z części III raportu zawierają wykaz przedmiotów powiązanych z prowadzoną działalnością naukową.

Kluczowe dla kierunku F treści kształcenia na studiach I⁰ obejmują:

- blok zajęć obowiązkowych w zakresie wiedzy i umiejętności podstawowych: wiedzy ogólnej w zakresie fizyki (Podstawy fizyki, Repetytorium z fizyki, Pracownia fizyczna wstępna, Metody opracowania wyników pomiarów, Technologie informacyjne, I pracownia fizyczna), i matematyki (Analiza matematyczna, Repetytorium z matematyki, Algebra z geometrią)

- blok zajęć obowiązkowych w zakresie wiedzy i umiejętności rozszerzających w zakresie fizyki (Astronomia, Mechanika klasyczna i relatywistyczna, Podstawy fizyki kwantowej, Fizyka atomowa, Fizyka jądrowa, Termodynamika i fizyka statystyczna, Fizyka ciała stałego, Elektrodynamika)

- blok zajęć fakultatywnych kształcących w ramach 4 specjalności:

Fizyka teoretyczna i astrofizyka realizujący treści podstawowe i rozszerzające w zakresie fizyki teoretycznej i jej powiązania z astrofizyką (Mechanika klasyczna i relatywistyczna, Metody matematyczne fizyki, Geometryczne metody fizyki, Metody obliczeniowe i programowanie, Mechanika ośrodków ciągłych, Metody komputerowe w astrofizyce, Fizyka Słońca i Układu Słonecznego, Mechanika kwantowa nanostruktur, Komputerowe modelowanie zjawisk fizycznych, Wstęp do klasycznej teorii pola, Wstęp do kosmologii, Fizyka cząstek elementarnych, Elektrodynamika ośrodków ciągłych, Materia jądrowa gwiazd),

Bezpieczeństwo jądrowe i ochrona radiologiczna realizujące treści powiązane z fizyką jądrową i jej zastosowaniem (Pracownia elektroniki, Oddziaływanie promieniowania jądrowego z materią, Detekcja promieniowania. Dozymetria, Prawo atomowe, Rysunek techniczny, Efekty biologiczne promieniowania jonizującego, Jądrowe metody diagnostyki medycyny i terapii, Reaktory i elektrownie jądrowe, Chemia ogólna, Reakcje jądrowe, Radiochemia, Akceleratory i urządzenia jądrowe, Materiałoznawstwo reaktorowe, Pracownia radiochemiczna, Pracownia fizyki jądrowej, Postępowanie z wypalonym paliwem, Odpady promieniotwórcze, Pracownia specjalistyczna, Osłony przed promieniowaniem jonizującym),

Biofizyka molekularna i medyczna realizująca treści z zakresu biofizyki i fizyki medycznej oraz podstawy chemii i biologii (Pracownia elektroniki, Biochemia fizyczna, Biofizyka ogólna, Wstęp do anatomii, Chemia fizyczna, Fizyka medyczna, Budowa cząsteczek, Współczesna diagnostyka medyczna, Modelowanie matematyczne w biofizyce, Pracownia biofizyki, Pracownia fizyczna II, Pracownia kliniczna, Spektrometria molekularna),

Fizyka doświadczalna rozszerzająca treści w kierunku fizyki eksperymentalnej (Pracownia elektroniki, Elektronika, Rysunek techniczny, Pracownia fizyczna II, Elektronika i automatyka pomiarów, Numeryczne metody opracowania i wizualizacji wyników pomiarów, Metody spektroskopowe, Nowoczesne materiały i technologie, Technologia rejestracji i przetwarzania wyników pomiarów, Metody mikroskopowe i dyfrakcyjne, Technologia i miernictwo próżni, Modelowanie eksperymentu).

Dodatkowo w ramach każdej ze specjalności studenci uczestniczą w Seminarium dyplomowym oraz zajęciach Język obcy do wyboru.

- blok zajęć humanistycznych i rozwijających umiejętności ogólne (Przedsiębiorczość, Etyka, Filozofia z elementami logiki, Wykład ogólnouniwersytecki).

Szczegółowe treści kształcenia zawarte są w ogólnodostępnych dla studentów sylabusach przedmiotów. Przykładowe powiązanie treści z efektami kształcenia dla 2 wybranych przedmiotów zawarte zostało w Tabeli II. Powiązanie efektów i treści dla innych realizowanych przedmiotów w tym roku akademickim wskazane jest w sylabusach (Załącznik_cz_I_1).

Efekty kształcenia/uczenia się są weryfikowane na bieżąco w trakcie zajęć, m.in. w formie kolokwium, odpowiedzi studenta i kontroli wykonywanych zadań, np. doświadczeń laboratoryjnych. Pracownicy poświęcają czas po zajęciach na sprawdzanie testów, kartkówki i kolokwiów oraz sprawozdań z ćwiczeń w trakcie semestru. Sesja egzaminacyjna trwająca 2 tygodnie oraz sesja poprawkowa pozwalają na weryfikację efektów kształcenia w formie egzaminów pisemnych i ustnych.

Tabela II. Powiązanie treści oraz metod kształcenia z efektami uczenia się

Forma zajęć	Treści	Efekty kształcenia	Metody dydaktyczne i sposób weryfikacji efektów
Metody matematyczne fizyki			
WY 30h	Wykład obejmuje następujące zagadnienia: - Analiza tensorowa - Analiza wektorowa we współrzędnych kartezjańskich - Analiza wektorowa we współrzędnych krzywoliniowych ortogonalnych. Definicje całkowe operatorów analizy wektorowej. - Twierdzenie Gaussa.(dowód). - Twierdzenie Stokesa (dowód). - Analiza wektorowa w ogólnych współrzędnych krzywoliniowych. - Tensory. Równania tensorowe. - Ważne tensory. - Pochodna kowariantna. - Operatory grad, rot i div. (Składowe fizyczne wektora). - Geodezyjne. - Wzory Freneta-Serreta. - Różności różniczkowalne. - Równania różniczkowe zwyczajne (metody analityczne). - Metoda szeregów potęgowych (Frobeniusa). - Metoda WKB. - Rozwinięcia w szereg Taylora. - Równania różniczkowe zwyczajne (metody numeryczne). - Schemat Eulera. - Schemat Rungego-Kutty 2-go rzędu. - Schemat Rungego-Kutty 4-rzędu. - Schemat Mersona. - Schemat Dormanda-Prince'a. - Funkcje specjalne - Wielomiany ortogonalne - Wielomiany Legendre'a - Wielomiany Laguerre'a - Wielomiany Czebyszewa - Wielomiany Laguerre'a - Funkcje Bessela - Klasyczne zagadnienia teorii aproksymacji funkcji. - Aproksymacja (całkowa) średniokwadratowa. - Wykorzystanie wielomianów ortogonalnych. - Analiza harmoniczna. Szeregi Fouriera. - Rachunek wariacyjny. - Klasyczne problemy rachunku wariacyjnego. - Równania Eulera-Lagrange'a.	WIEDZA W1. Zna typowe metody i techniki matematyczne specyficzne dla fizyki: analiza wektorowa, metody rozwiązywania pewnych klas równań różniczkowych. Zna wielomiany ortogonalne. K_W04 W2. Zna podstawowe metody numerycznego rozwiązywania równań różniczkowych. K_W04 W3. Zna w sposób średniozaawansowany metody matematyczne wykorzystywane w studiowanej specjalności. K_W04 UMIĘTNOŚCI U1. Potrafi stosować ogólnodostępne oprogramowanie wspomagające obliczenia analityczne i numeryczne. K_W08 U2. Potrafi zastosować formalizm matematyczny do opisu praw fizycznych i w astronomii. K_U02 KOMPETENCJE K1. Wykazuje gotowość stałego uczenia się nowych technik matematycznych. K_K02 K2. Podejmuje pracę samodzielną przy rozwiązywaniu problemów oraz współpracuje w grupie weryfikując wyniki. (K_K04)	Wykład, dyskusja, praca indywidualna i grupowa, prezentacje wykładanych treści z pomocą pakietów do algebry symbolicznej Mathematica, Maxima, Maple. Prezentowanie rezultatów obliczeń w środowisku Jupyter (Python). WY prowadzony jest w sali komputerowej wyposażonej w komputery z niezbędnym oprogramowaniem oraz rzutnik z ekranem, rolety zaciemniające i tablicę. Sposób weryfikacji efektów kształcenia W1-W3 – kolokwia, U1-U2 – kolokwia, K1-K2 – prace domowe

	7.2 Pochodna funkcjonalna.		
KW 15h	1. Analiza tensorowa 1.1 Analiza wektorowa we współrzędnych kartezjańskich 1.2 Analiza wektorowa we współrzędnych krzywoliniowych ortogonalnych. Definicje całkowe operatorów analizy wektorowej. 1.2a Twierdzenie Gaussa.(dowód). 1.2b Twierdzenie Stokesa (dowód). 1.3 Analiza wektorowa w ogólnych współrzędnych krzywoliniowych. 1.4 Tensory. Równania tensorowe. 1.5 Ważne tensory. 1.6 Pochodna kowariantna. 1.7 Operatory grad, rot i div. (Składowe fizyczne wektora). 1.8 Geodezyjne. 1.9 Wzory Freneta-Serreta. 2. Rozmaitości różniczkowalne. 3. Równania różniczkowe zwyczajne (metody analityczne). 3.1 Metoda szeregów potęgowych (Frobeniusa). 3.2 Metoda WKB. 3.3 Rozwinięcia w szereg Taylora. 4. Równania różniczkowe zwyczajne (metody numeryczne). 4.1 Schemat Eulera. 4.2 Schemat Rungego-Kutty 2-go rzędu. 4.3 Schemat Rungego-Kutty 4-rzędu. 4.4 Schemat Mersona. 4.5 Schemat Dormanda-Prince'a. 5. Funkcje specjalne 5.1 Wielomiany ortogonalne 5.1.1 Wielomiany Legendre'a 5.1.2 Wielomiany Lagurre'a 5.1.3 Wielomiany Czebyszewa 5.1.4 Wielomiany Laguerra 5.2 Funkcje Bessela 6. Klasyczne zagadnienia teorii aproksymacji funkcji. 6.1 Aproksymacja (całkowa) średniokwadratowa. 6.2 Wykorzystanie wielomianów ortogonalnych. 6.3 Analiza harmoniczna. Szeregi Fouriera. 7. Rachunek wariacyjny. 7.1 Klasyczne problemy rachunku wariacyjnego. 7.1 Równania Eulera-Lagrange'a. 7.2 Pochodna funkcjonalna.	WIEDZA W1. Zna typowe metody i techniki matematyczne specyficzne dla fizyki: analiza wektorowa, metody rozwiązywania pewnych klas równań różniczkowych. Zna wielomiany ortogonalne. K_W04 W2. Zna podstawowe metody numerycznego rozwiązywania równań różniczkowych. K_W04 W3. Zna w sposób średniozaawansowany metody matematyczne wykorzystywane w studiowanej specjalności. K_W04 UMIEJĘTNOŚCI U1. Potrafi stosować ogólnodostępne oprogramowanie wspomagające obliczenia analityczne i numeryczne. K_W08 U2. Potrafi zastosować formalizm matematyczny do opisu praw fizycznych i w astronomii. K_U02 KOMPETENCJE K1. Wykazuje gotowość stałego uczenia się nowych technik matematycznych. K_K02 K2. Podejmuje pracę samodzielną przy rozwiązywaniu problemów oraz współpracuje w grupie weryfikując wyniki. (K_K04)	Konwersatoria przy tablicy z elementami wykładu, dyskusji, praca indywidualna i grupowa, rozwiązywanie zadań postawionych w formie problemowej z pomocą pakietów do algebry symbolicznej Mathematica, Maxima, Maple. Prezentowanie rezultatów obliczeń w środowisku Jupyter (Python). KW prowadzone są w sali komputerowej wyposażonej w komputery z niezbędnym oprogramowaniem oraz rzutnik z ekranem, rolety zaciemniające i tablicę. Sposób weryfikacji efektów kształcenia W1-W3 – kolokwia, U1-U2 – kolokwia, K1-K2 – prace domowe
I pracownia fizyczna			
LB 45 h	Zajęcia laboratoryjne polegające na wykonaniu (przez studenta bądź w zespole 2-osobowym) 10 doświadczeń z następujących dziedzin: mechanika i termodynamika, elektryczność i magnetyzm. optyka oraz elementy fizyki atomowej i kwantowej. Doświadczenia dają możliwość zapoznania się z podstawowymi metodami pomiarów różnych wielkości fizycznych. W niektórych z nich pomiary służą sprawdzeniu wybranego prawa fizycznego. Wykonane	WIEDZA W1. Zna wybrane pojęcia i prawa fizyczne istotne przy wykonywaniu doświadczeń (K_W01, K_W06). UMIEJĘTNOŚCI U1. Posiada umiejętność opisu przeprowadzonego eksperymentu, w tym	Metody dydaktyczne: Laboratorium: samodzielne wykonywanie przez studentów doświadczeń, elementy pokazu i instruktażu, metoda problemowa

doświadczenia winny być opisane w postaci sprawozdania (raportu), którego elementem jest ocena niepewności przeprowadzonych pomiarów. Wykaz dostępnych doświadczeń: Sala 114. Mechanika i termodynamika. M1. Wyznaczanie gęstości powietrza. M2a. Wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego za pomocą wahadła matematycznego. M2b. Wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego za pomocą spadkownicy Atwooda M3. Sprawdzanie wzoru na okres drgań ciała na sprężynie. M4a. Wyznaczanie modułu skręcenia pręta metodą dynamiczną. M4b. Wyznaczanie momentu bezwładności brył. M5a. Wyznaczanie momentu bezwładności wahadła krzyżowego Oberbecka. M5b. Wyznaczanie zależności przyspieszenia kątownego od zmian momentu bezwładności. M6a. Sprawdzenie zasady zachowania pędu dla zderzenia sprężystego. M6b. Sprawdzenie zasady zachowania pędu dla zderzenia niesprężystego. M7a. Wyznaczanie szybkości kulki za pomocą wahadła balistycznego skrętnego. M7b. Wyznaczanie szybkości kulki za pomocą wahadła balistycznego i porównanie z wartością zmierzoną elektronicznie. M9a. Wyznaczanie współczynnika tarcia tocznego za pomocą wahadła wychylnego. M9b. Wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego na podstawie pomiaru okresu drgań wahadła wychylnego. M10a. Wyznaczanie prędkości fali głosowej metodą rezonansu akustycznego. M10b. Wyznaczanie prędkości fali głosowej w ciałach stałych za pomocą rury Kundta. M11a. Pomiar zależności współczynnika lepkości od temperatury metodą przepływu przez rurkę kapilarną. M11b. Wyznaczanie współczynnika lepkości metodą wypływu cieczy z naczynia przez kapilarę. M11d. Wyznaczanie współczynnika lepkości metodą Stokesa. M12a. Pomiar napięcia powierzchniowego metodą kapilary. M12b. Pomiar napięcia powierzchniowego metodą pęcherzykową. M13. Wyznaczanie współczynnika rozszerzalności liniowej ciał stałych. M14c. Wyznaczanie ciepła właściwego ciał stałych metodą kalorymetryczną. M14d. Wyznaczanie ciepła właściwego cieczy z wykorzystaniem szeregowego i równoległego połączenia grzałek. M15. Wyznaczanie współczynnika Cp/CV dla powietrza. M16. Pomiar zależności temperatury wrzenia wody od ciśnienia i wyznaczanie ciepła parowania. M18. Wyznaczanie masy molowej metodą V.	przedstawienia wyników oraz oceny niepewności pomiarowych. (K_U08, K_U03) U2. Potrafi sam przygotować się do wykonywania eksperymentu (K_U11) KOMPETENCJE K1. Krytycznie podchodzi do posiadanej wiedzy chce się rozwijać (K_K02)	LB realizowane są w 3 salach laboratoryjnych wyposażonych w zestaw doświadczalny w trzech tematach (Elektryczność (E), Mechanika i termodynamika (M) oraz Optyka i promieniotwórczość (O)). Sala E i M mają przystosowane do wygodnego użytku studentów gniazda zasilające umieszczone w stołach. Pracownia O wyposażona jest dodatkowo w kotary zaciemniające. We wszystkich salach znajdują się tablice wspomagające (zwierające wzory, przeliczniki, rysunki). Sale wyposażone są w tablice. Studenci pracują indywidualnie lub w grupach 2-os. pozostają pod stałą opieką prowadzącego zajęcia i pracownika technicznego. Sposób weryfikacji efektów kształcenia W1, K1 - kolokwia (kartkówki) oraz odpowiedzi ustne , ocena pisemnych sprawozdań U1, U2 - opis doświadczenia, analizy w trakcie konsultacji, ocena sprawozdania K1- obserwacja pracy w trakcie zajęć
--	--	---

Mayera. Sala 101. Elektryczność i magnetyzm. E1. Wyznaczanie rozkładu potencjału dla elektrod różnych kształtów. E2a. Wyznaczanie oporu elektrycznego oraz oporu właściwego na podstawie prawa Ohma. E2b. Wyznaczanie oporu elektrycznego metodą mostka Wheatstone'a. E3a. Sprawdzenie prawa Ohma dla elektrolitu. E3b. Wyznaczanie równoważnika elektrochemicznego miedzi i wodoru oraz stałej Faradaya. E4. Pomiar siły elektromotorycznej ogniw metodą kompensacji. E5. Cechowanie termoogniwa i wyznaczenie generowanego napięcia. E6a. Wyznaczanie oporu elektrycznego diody. E6b. Wyznaczanie nachylenia charakterystyki i współczynnika wzmocnienia triody. E8a. Wyznaczanie pojemności kondensatora z przebiegu ładowania bądź rozładowania. E8b. Wyznaczanie pojemności kondensatora z parametrów generatora drgań piłowych. E9a. Wyznaczanie czułości lampy oscyloskopowej oraz pomiar przekładni transformatora. E9b. Cechowanie lampy oscyloskopowej i jego wykorzystanie do wyznaczania częstości drgań kamertonu. E10a. Wyznaczenia charakterystyki diody półprzewodnikowej. E10b. Sporządzanie charakterystyk tranzystora. E11. Pomiar indukcji magnetycznej w szczelinie elektromagnesu. E13 Sporządzenia krzywej rezonansowej dla obwodu RLC oraz wyznaczenia współczynnika indukcji własnej solenoidu. Sala 203. Optyka i fizyka atomowa. O1a. Wyznaczenie zdolności zbierającej soczewek z pomiaru odległości przedmiotu i obrazu od soczewki. O1b. Wyznaczenie zdolności zbierającej soczewek metodą Bessela. O2a. Cechowanie mikroskopu i pomiar małych przedmiotów. O3a. Pomiar współczynnika załamania światła za pomocą mikroskopu. O3b. Wyznaczenie współczynnika załamania światła za pomocą refraktometru Abbego. O4. Wyznaczenie długości fali światła za pomocą siatki dyfrakcyjnej. O5. Wykreślenie krzywej cechowania spektroskopu i pomiar długości fal wybranych linii widmowych. O6. Wyznaczenie kąta skręcenia płaszczyzny polaryzacji przez płytkę kwarcową, terpentynę i roztwór cukru. O7. Wyznaczenie stałej siatki dyfrakcyjnej za pomocą światła lasera He-Ne. K1. Wyznaczenia zależności natężenia prądu		
--	--	--

	fotoelektrycznego od strumienia świetlnego oraz grubości warstwy pochłaniającej. K2. Pomiar względnego natężenia promieniowania za pomocą elektroskopu. K3. Badanie absorpcji promieniowania beta. K4. Wyznaczenie pracy wyjścia elektronu z wolframu. K5. Sporządzenie charakterystyki spektralnej i prądowo-napięciowej dla fotokomórki próżniowej i fotoopornika. K6b. Wyznaczenie długości fali promieniowania mikrofalowego z wykorzystaniem fali stojącej. K7. Wyznaczenie stałej Plancka na podstawie zjawiska fotoelektrycznego.		
--	--	--	--

2.2. Dobór metod kształcenia

Pracownicy prowadzący zajęcia dla kierunku F stosują metody kształcenia dostosowane do oczekiwanych do osiągnięcia przez studentów efektów kształcenia/uczenia się, zaplanowanej formy zajęć i przekazywanych treści i są to:

- wykład w formie informacyjnej (m.in. elementy wykładów w bloku zajęć podstawowych wprowadzające terminologię specjalistyczną – np. Podstawy fizyki), problemowej (m.in. elementy wykładów w bloku zajęć podstawowych i rozszerzonych prowadzące do omówienia postawionego problemu, wyprowadzenia praw, zależności i twierdzeń – np. Fizyka atomowa) i/lub konwersatoryjnej (głównie dot. wykładów specjalistycznych; zajęć konwersatoryjnych i laboratoryjnych, których elementem jest przekazanie wiedzy teoretycznej i zawiera elementy pogadanki – np. Fizyka medyczna); wykłady są uzupełniane demonstracjami doświadczeń;
- konwersatorium/ćwiczenia w formie problemowej (m.in. wymagające rozwiązywania zadań i problemów – np. Podstawy fizyki), sytuacyjnej (m.in. wymagające analizy i poszukiwania rozwiązania problemu – np. Metody opracowania wyników pomiarów), projektowej (zakładający samodzielne zdobywanie informacji, ich przetwarzanie, opracowywanie i wykorzystanie – np. Pracownia biofizyki), dyskusyjnej (m.in. wymagające przygotowania się do dyskusji i przedstawiania analiz oraz prezentacji własnych opinii, referatu – np. Seminarium) i lektoratu (Lektorat z języka obcego);
- laboratorium w formie wstępnej (wymagające od studenta odtworzenia kroków zgodnie z instrukcją – np. Pracownia fizyczna wstępna, I pracownia fizyczna), zaawansowanej (wymagające zapoznania się z urządzeniem/aparaturą/oprogramowaniem, przetestowanie pracy układu/programu i wykonanie pomiaru/projektu wg wskazanych celów do osiągnięcia – np. Pracownia fizyczna II), specjalistycznej (wymagające przestudiowania literatury, samodzielnego zestawienia układu pomiarowego, zaplanowania, wykonania i interpretacji wyników eksperymentu – np. Pracownia biofizyki, przygotowanie pracy dyplomowej);
- praktyka (praca studenta w środowisku zawodowym).

Metody kształcenia są zorientowane na studentów, motywują ich do aktywnego udziału w procesie nauczania i uczenia się oraz umożliwiają studentom osiągnięcie efektów uczenia się, w tym w szczególności umożliwiają przygotowanie do prowadzenia działalności naukowej

lub udział w tej działalności (prowadzenie seminarium oraz udział w seminarium prowadzonym w j. polskim lub angielskim, udział w programach wymiany ERASMUS+ i MOST, praktyki w instytucjach partycypujących w prowadzeniu badań naukowych, kontynuacja studiów).

Zgodnie z polityką jakości kształcenia pracownicy w większości stosują metody interaktywne i aktywizujące studentów. Efekty kształcenia w zakresie wiedzy realizowane są przede wszystkim na wykładach konwersatoriach i częściowo na zajęciach laboratoryjnych. Zajęcia te są prowadzone z wykorzystaniem nie tylko metod podających typu wykłady informacyjne, ale również aktywizujących – wykłady problemowe i konwersatoryjne. Umiejętności i wiedza praktyczne rozwijane są głównie w ramach zajęć laboratoryjnych oraz praktyk i staży studenckich. Efekty kształcenia w zakresie umiejętności i kompetencji społecznych rozwijane są na ćwiczeniach, konwersatoriach, laboratoriach i lektoratach. Są to przede wszystkim metody problemowe i aktywizujące: burza mózgów, *case study*, debata, dyskusja, prezentacje multimedialne, projekty indywidualne i zespołowe, symulacje.

W doborze metod kształcenia, w zależności od specyfiki zajęć, uwzględniane są najnowsze zdobycze dydaktyki akademickiej. W szczególności stosowane są różnorodne techniki wizualizacji, np. prezentacja wykładanego materiału z pomocą programów Beamer lub PowerPoint. Wykorzystywane są ogólnodostępne narzędzia obliczeniowe, pozwalające przeprowadzać skomplikowane operacje matematyczne i symulacje w czasie rzeczywistym, takie jak Maxima, Python działający w środowisku Jupyter (ze szczególnym uwzględnieniem pakietów NumPy, SciPy, Matplotlib), Sage, itp., a także pakiety komercyjne. Do tych ostatnich należą Mathematica, Maple i Matlab. Wykorzystanie zaawansowanych i wyspecjalizowanych pakietów obliczeniowych pozwala przeprowadzać symulacje, śledzić wrażliwość równań opisujących procesy fizyczne na zmianę warunków początkowych, przeprowadzać analizy statystyczne czy też wykorzystywać algebrę symboliczną. Szczególnym przykładem jest również Projekt zespołowy – zajęcia wymagające praktycznego przedstawienia umiejętności i kompetencji społecznych, stymulujące studentów do samodzielności i pełnienia aktywnej roli w procesie uczenia się.

Przykładowe powiązanie metod kształcenia z efektami uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych, w tym w szczególności umożliwiających przygotowanie studentów do prowadzenia działalności naukowej w zakresie F mogą być dwa przedmioty, dla których powiązanie zostało wskazane w Tabeli II.

Indywidualne zainteresowania studenci mogą realizować wyborem specjalności i tematyką pracy licencjackiej oraz rozwijać w ramach działalności kół naukowych działających na WMFiI. Studenci mogą korzystać z przygotowanej oferty oraz angażować się w działalność popularyzatorską, uczestniczyć w wykładach otwartych, prowadzonych obserwacjach (np. obserwacjach nieba) oraz zaznajamiać się z prowadzoną pracą naukową w Zakładach IF i poprzez indywidualny udział w pracach laboratoriów naukowych. Indywidualne potrzeby studentów są również realizowane w ramach konsultacji naukowych, do prowadzenia których zobligowani są wszyscy pracownicy zaangażowani w proces kształcenia (inf. o godz. konsultacji zawarte są na profilach osobowych pracowników na stronie www.umcs.pl).

2.3. zakres korzystania z metod i technik kształcenia na odległość

Studenci kierunku F mają dostęp i korzystają z platform e-learningowych: Wirtualny Kampus UMCS oraz e-Lab Fizyka. Zasoby zawarte na platformach stanowią uzupełnienie procesu kształcenia z bezpośrednim kontaktem nauczycieli, stanowią wsparcie tego procesu, ale nie zastępują go. Na platformach tych:

- umieszczane są regulaminy pracowni, regulaminy bhp,
- umieszczane są materiały dodatkowe do zajęć, wspierające i uzupełniające proces kształcenia, instrukcje wykonania doświadczeń, wybranych fragmentów literatury, instrukcje urządzeń,
- umieszczane są informacje o grupach zajęciowych,
- prowadzone są testy wiedzy studentów (dotyczy pracowni specjalistycznych)
- zamieszczane są informacje dla studentów, prowadzona korespondencja z prowadzącymi zajęcia (konsultacje zdalne),
- student zgłasza wyniki doświadczeń wykonanych i/lub przesyła sprawozdanie z wykonania doświadczenia w wersji elektronicznej,
- nauczyciel dokonuje oceny przesłanych przez studenta materiałów, przesyła komentarze i uwagi studentowi, komunikuje się ze studentem.

Platforma Kampus UMCS (<https://kampus.umcs.pl/>) zawiera obszary założone przez 8 nauczycieli, z obszarów mogą korzystać inni nauczyciele prowadzący zajęcia, do których kursy zostały zainicjowane. Na platformie znajdują się materiały m.in. do przedmiotów:

- I pracownia fizyczna, 1 rok, I stopień
- Rysunek techniczny, 2 rok, I stopień
- Detekcja promieniowania. Dozymetria, 2 rok, I stopień
- Nowoczesne materiały i technologie, 3 rok, I stopień
- Pracownia biofizyki, 3 rok, I stopień

System wspomagania zajęć laboratoryjnych „e-Lab Fizyka” (hydra.umcs.pl / elf.umcs.pl – w trakcie modernizacji) przeznaczony jest m.in. dla Pracowni Specjalistycznej Biofizyki, Pracowni Specjalistycznej Jądrowej i Pracowni Metod Jądrowych. E-Lab pozwala dodatkowo na ewaluację procesu dydaktycznego na podstawie ankiet on-line wypełnianych przez studentów.

Studenci I roku F rozpoczynający studia na WMFiI obligatoryjnie odbywają szkolenia w trybie on-line. Są to bhp, etyka i odpowiedzialność dyscyplinarna studentów (również w jęz. angielskim) oraz szkolenie biblioteczne, które kończą się testami zaliczeniowymi on-line.

2.4. dostosowanie procesu uczenia się do zróżnicowanych potrzeb studentów

Wyróżniający się studenci mają możliwość kształtowania swojej własnej ścieżki kształcenia oraz profilowania jej zgodnie z własnymi zainteresowaniami poprzez wybór indywidualną organizację studiów, której warunki określa Regulamin Studiów. Na taki tryb zdobywania wiedzy (w sytuacji gdy student spełnia wymagania stawiane do uruchomienia indywidualnego toku studiów) zgodę musi wyrazić Rada WMFiI, która wcześniej zapoznaje się z sylwetką studenta oraz proponowanymi zajęciami, które mają być realizowane indywidualnie. Przykładem takiego postępowania była kontynuacja studiów na II⁰ F obecnie mgr Martyny Kulbaki. Ustalona została wówczas opieka w indywidualnym toku

ukierunkowanym na biofizykę. Studentka wraz z proponowanym opiekunem przygotowywała plan zajęć, na które miałyby uczęszczać oraz przypisane do tych zajęć punkty ECTS.

Studenci mają również możliwość - za zgodą Dziekana - odbyć część studiów w ramach krajowych lub międzynarodowych programów wymiany studentów. Programy mobilności studentów Most i Erasmus+ regulują odrębne przepisy.

Na kierunku F nie ma aktualnie studentów niepełnosprawnych, aczkolwiek jednostka jest przygotowana do kształcenia studentów niepełnosprawnych. Wśród najistotniejszych udogodnień wymienić należy: monitory w pracowniach przystosowane do pracy osób słabowidzących, drukarka braillowska, udogodnienia infrastrukturalne: podjazdy, windy, platformy, toalety, itp. W sprawach prowadzenia zajęć ze studentami niepełnosprawnymi pracownicy jednostki mogą liczyć na wsparcie Zespół ds. Obsługi Osób Niepełnosprawnych UMCS oraz opracowane przez ten Zespół materiały wsparcia.

Studenci mogą korzystać również z pomocy punktu wsparcia i psychoedukacji dla studentów Sensum, Zrzeszenia Studentów Niepełnosprawnych „Alter Idem”, Akademickiego Centrum Wsparcia oraz Biura Kompetencji. Powyższe organizacje udzielają bezpłatnych porad i konsultacji wszystkim studentom UMCS przeżywającym kryzysy emocjonalne i potrzebujących wsparcia w rozwoju psychicznym nie tylko w języku polskim, ale co istotne w językach obcych zwłaszcza ukraińskim i angielskim. Warto wspomnieć, że pomoc psychologiczna w sytuacjach kryzysowych obejmuje również pracowników Uniwersytetu.

2.5. harmonogram realizacji studiów

Harmonogram realizacji programu studiów oraz formy i organizacja zajęć, a także liczba semestrów, liczba godzin zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i szacowany nakład pracy studentów mierzony liczbą punktów ECTS, umożliwiającą studentom osiągnięcie wszystkich efektów uczenia się (Tabela 3 w części III raportu).

Efekty kształcenia oraz program studiów F I⁰ dla studentów obecnego roku III zatwierdzony został Uchwałą Nr XXII –39.8/12 Senatu Uniwersytetu Marii Curie – Skłodowskiej w Lublinie z dnia 25 kwietnia 2012 r. w *sprawie określenia efektów kształcenia dla kierunków studiów pierwszego i drugiego stopnia oraz studiów trzeciego stopnia na Wydziale Matematyki, Fizyki i Informatyki*, zaś dla studentów roku II - Uchwałą Nr XXIV – 7.7/17 Senatu Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie z dnia 31 maja 2017 r. w *sprawie utworzenia profilu ogólnoakademickiego na kierunkach studiów: fizyka i fizyka techniczna prowadzonych na Wydziale Matematyki, Fizyki i Informatyki oraz określenia efektów kształcenia dla profilu ogólnoakademickiego*. Programy studiów oraz plany zajęć zawarte zostały w załącznikach: Załącznik_cz_I_1a oraz Załącznik_cz_I_1b. Prezentowane w niniejszym raporcie opisy oraz podliczenia dotyczą planu i efektów zatwierdzonych w 2017 roku.

Studenci realizują zajęcia wg harmonogramu tygodniowego dostosowywanego w każdym semestrze. W aktualnym semestrze studenci realizują zajęcia wg harmonogramu wskazanego w Załącznik_cz_I_3. Grupy studenckie są małe z uwagi na małą liczebność roczników (Tabela 1 w części III raportu). Zgodnie z § 12 Uchwały Nr XXII-10.3/09 Senatu UMCS z dnia 29 czerwca 2009 r. w *sprawie ustalania obowiązków nauczycieli akademickich, rodzaju zajęć dydaktycznych objętych zakresem tych obowiązków, w tym wymiaru zajęć dydaktycznych oraz*

zasad obliczania godzin dydaktycznych, a także zasad powierzenia prowadzenia zajęć dydaktycznych w godzinach ponadwymiarowych wykłady powinny być prowadzone dla wszystkich studentów na danym roku, ćwiczenia w grupach liczących 25–35 osób, konwersatoria w grupach liczących 15–25 osób, laboratoria w grupie 10–15 osób, lektoraty języka obcego w grupach 15–20 osób. W przypadku seminariów dyplomowych minimalna liczebność grupy wynosi 6 studentów. W odniesieniu do studentów F wykłady realizowane są dla pełnych roczników, zajęcia konwersatoryjne – w grupach 15-25 os., liczebność grup laboratoryjnych waha się do 6 do 12 studentów, co podyktowane jest dostępnością zestawów doświadczalnych w pracowniach, zapewnieniem obsługi technicznej w trakcie zajęć oraz przepisami bhp i ppoż. Lektorat z języka angielskiego prowadzony jest w grupach do 20 osób.

Organizacja procesu nauczania zapewnia efektywne wykorzystanie czasu przeznaczonego na nauczanie i uczenie się oraz weryfikację i ocenę efektów uczenia się. Plan studiów jest racjonalnie skonstruowany, uwzględnia konsekwentne wprowadzanie treści uwzględniające stopień trudności przedmiotów oraz dostosowanie formy zajęć do realizowanych treści. Program gwarantuje wysoką higienę pracy umysłowej poprzez równomierne rozłożenie liczby godzin zajęć w semestrze z uwzględnieniem ich formy (WY, LB, KW) oraz szacowanego nakładu pracy (równomierne semestralne obciążenie egzaminami), zmniejszoną liczbę godz. w ostatnim semestrze pozostawiającą czas na przygotowanie pracy końcowej, racjonalnie rozplanowany tygodniowy rozkład zajęć uwzględniający czas na pracę indywidualną i rozwijanie zainteresowań studentów. Weryfikacja postępów w zdobywaniu wiedzy, umiejętności i kompetencji odbywa się na kilku etapach: kolokwia częściowe, kolokwia semestralne, egzaminy, prace zaliczeniowe, semestralne i prace dyplomowe, w zależności od specyfiki zajęć również kolokwia wstępne na każdych zajęciach, weryfikacje realizacji prac (np. wykonania doświadczenia), prace częściowe, wypowiedzi ustne, aktywność na zajęciach i postawa. Kryteria oceny przyjęte dla każdej z powyższych form weryfikacji efektów są jasne (w wielu przypadkach zawarte w regulaminach, np. pracowni).

2.6. Dobór form zajęć i proporcji liczby godzin, liczebność grup

Studia F I⁰ trwają 6 semestrów, obejmują: 1200 godz. zajęć i 105 ECTS w bloku obowiązkowym (WY-585, KW-390, LB-195, CA-30) oraz od 795 godz. do 810 godz. i 61 ECTS w bloku zajęć fakultatywnych (szczegółowy wykaz w Tabeli III). Liczba zajęć LB zależy od wyboru specjalności i dla specjalności Fizyka teoretyczna i astrofizyka jest mała (105), podczas gdy w przypadku pozostałych wynosi powyżej 350 godz. Wraz z praktykami, wykładem ogólnouniwersyteckim i pracą dyplomową student realizuje 2025-2040 godz. i zdobywa 180 ECTS. Proporcje procentowe przedstawia Tabela III.

Tabela III. Proporcje liczby godzin i form zajęć na kierunku F

Blok zajęć	Forma zajęć	Liczba godz.	% łącznej liczby godz.	
			F I ⁰	Blok B, C, D i E
obowiązkowych	WY	585	28,9	28,7
	KW	390	19,3	19,1
	LB	195	9,6	9,6

	CA	30	1,5	1,5
	<i>razem</i>	1200	58,8	58,8
<i>inne</i>		30	1,5	1,5
<i>Blok B Specjalność fizyka teoretyczna i astrofizyka</i>	WY	345	16,9	
	KW	195	9,6	
	LB	105	5,1	
	CA	90	4,4	
	SM	60	2,9	
	<i>Razem specjalność</i>	795	39,3	
	<i>Razem całość</i>	2025	100	
<i>Blok C Specjalność Bezpieczeństwo jądrowe i ochrona radiologiczna</i>	WY	315	15,5	
	LB	345	16,9	
	CA	90	4,4	
	SM	60	2,9	
	<i>Razem specjalność</i>	810	39,7	
	<i>Razem całość</i>	2040	100	
<i>Blok D Specjalność Biofizyka molekularna i medyczna</i>	WY	270	13,3	
	LB	390	19,1	
	CA	90	4,4	
	SM	60	2,9	
	<i>Razem specjalność</i>	810	39,7	
	<i>Razem całość</i>	2040	100,0	
<i>Blok E Specjalność Fizyka doświadczalna</i>	WY	195	9,6	
	LB	465	22,8	
	CA	90	4,4	
	SM	60	2,9	
	<i>Razem specjalność</i>	810	39,7	

Student jest zobowiązany uzyskać 30 ECST w semestrze, co koreluje z liczbą godzin w semestrach odpowiednio: I-330, II-345, III-435, IV-330, V-330 i VI-225. Liczba egzaminów w poszczególnych semestrach w bloku zajęć obowiązkowych została ustalona na 2 dla sem. I i III, 3 dla II i IV oraz 1 dla sem. VI. Bloki zajęć fakultatywnych oferują zajęcia o 61 ECTS, a liczba egzaminów w poszczególnych blokach wynosi 10 – w bloku B, 6 w blokach C i D oraz 5 w bloku E. Program skonstruowany jest kaskadowo, tzn. osiągnięcie efektów zajęć realizowanych w I roku przygotowuje do podjęcia kształcenia w kolejnym semestrze, itd. Ostatni semestr pozostawia studentom więcej czasu na pracę indywidualną i przygotowanie pracy inżynierskiej. Pozostałe punkty ECTS studenci zdobywają w ramach realizacji zajęć dodatkowych, w tym z języka obcego (8 ECTS) i związanych z realizacją bloku zajęć społeczno-humanistycznych (5 ECTS).

Studenci kierunku F w ostatnich latach wybrali specjalność Fizyka teoretyczna i astrofizyka (roczniki rozpoczynające edukację w roku akadem. 2014/2015 i 2017/2018) oraz Biofizyka molekularna i medyczna (2016/2017).

Prowadzenie zajęć powierzane jest kompetentnej kadrze WMFiI, której działalność naukowa powiązana jest z prowadzonym kierunkiem – obsada osobowa zajęć w aktualnym roku akademickim na F I⁰ zawarta jest w Załącznik_cz_I_2.

2.7. program i organizacja praktyk

Program studiów zawiera praktyki zawodowe, ich program, organizacja i nadzór nad realizacją, dobór miejsc odbywania, a także kompetencje opiekunów zapewniają prawidłową realizację praktyk oraz osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się, w szczególności tych, które są związane z nabywaniem kompetencji badawczych.

Studenci F I⁰ odbywają praktyki zawodowe po 2 roku studiów, w wymiarze nie krótszym niż 3 tyg. (2 punkty ECTS). Ogólną organizację praktyk (organizacja, wzory dokumentów, obowiązki Praktykanta, Opiekuna Praktyki ze strony uczelni, Dziekana, jednostki organizacyjnej Wydziału) i zaliczenia praktyki regulują akty prawne wskazane w Zał2-7.

Obowiązki Dziekana, Opiekuna Praktyk powołanego przez Dziekana oraz jednostki organizacyjnej Wydziału zostały określone w Zarządzeniu Nr 70/2015 Rektora UMCS z dnia 30 listopada 2015 r. w sprawie zasad organizacji i odbywania praktyk objętych planem studiów w Uniwersytecie Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie w ramach studiów pierwszego, studiów drugiego stopnia oraz jednolitych studiów magisterskich. Do 2018 roku, opiekunem praktyk w Instytucie Fizyki (dla studentów Fizyki, Fizyki Technicznej oraz Inżynierii Nowoczesnych Materiałów) był dr Artur Markowski – pracownik bardzo kompetentny i doświadczony w nawiązywaniu kontaktów z otoczeniem społeczno-gospodarczym. W związku z objęciem przez dr. Markowskiego ważnego urzędu w administracji samorządowej obowiązki opiekuna praktyk przejęła dr Małgorzata Wiertel – starszy wykładowca w Pracowni Dydaktyki Fizyki, posiadająca duże doświadczenie we współpracy z nauczycielami oraz w opiece nad praktykami metodycznymi.

Obieg dokumentów oraz komunikacja między wszystkimi interesariuszami procesu zarządzania praktykami są wspomagane Internetowym Systemem Wsparcia Praktyk (<https://praktyki.umcs.lublin.pl/>).

Praktyki są realizowane u Praktykodawców, których profil działalności, infrastruktura i wyposażenie pozwalają osiągnąć zamierzone efekty praktyki. Lista potencjalnych Praktykodawców znajduje się na stronie Wydziału (www.mfi.umcs.pl) i w Załączniku 2-7. Student może również realizować praktykę u innego Praktykodawcy, który umożliwi realizację efektów praktyki. Lista efektów jest przedstawiana potencjalnemu Praktykodawcy. Po uzyskaniu wstępnej zgody Praktykodawcy na odbywanie przez Studenta praktyki, możliwość zrealizowania efektów praktyki przewidzianych dla danego kierunku studiów u Praktykodawcy ocenia Opiekun Praktyki i akceptuje lub odrzuca wybór Studenta. Ponadto zgoda na realizację praktyki zgodnej z efektami kształcenia jest potwierdzana przez Praktykodawcę w Deklaracji przyjęcia praktykanta w celu odbycia praktyki objętej programem studiów lub w Umowie o przyjęciu praktykanta w celu odbycia praktyki objętej programem studiów. Szczegółowa lista efektów kształcenia stanowi załącznik do wyżej wymienionych dokumentów i zawarta została również w Załączniku 2-7.

Po odbyciu praktyki w Zaświadczeniu o odbytej praktyce Praktykodawca ocenia stopień osiągnięcia przez Studenta (*słabo, średnio, dobrze, bardzo dobrze*) każdego z zamierzonych efektów praktyki przewidzianych dla danego kierunku studiów. Ocena ta oraz uzupełniany przez Studenta w trakcie realizacji praktyk Dziennik Praktyk stanowi podstawę do zaliczenia praktyki przez Opiekuna Praktyk. W razie potrzeby, w sprawach szczegółowych Opiekun Praktyk kontaktuje się z Praktykodawcą. Opiekun może, po ustaleniu z Praktykodawcą, przeprowadzać hospitację praktyk. Efekty praktyk podlegają systematycznej ocenie na zasadach obowiązujących dla weryfikacji kierunkowych efektów kształcenia. Sugestie zmian mogą zgłaszać: Studenci, Samorząd Studentów, Opiekun Praktyk, Praktykodawcy oraz Interesariusze z otoczenia społeczno-gospodarczego.

Praktyki mają na celu poszerzenie wiedzy zdobytej przez studentów podczas studiów i rozwijanie umiejętności jej praktycznego wykorzystania. Ponadto stwarzają możliwość zapoznania się z rynkiem pracy, nabycia umiejętności nawiązywania kontaktu z pracodawcą i określenia kompetencji potrzebnych w rozwoju kariery zawodowej. Po zapoznaniu się z przepisami BHP, strukturą, profilem działalności, dokumentacją i ogólnymi zasadami funkcjonowania instytucji, w której realizowana jest praktyka, studenci poznają działy i laboratoria związane z kierunkiem studiów. Odbywając praktykę, nie tylko obserwują pracę zatrudnionych w tych jednostkach specjalistów, ale także czynnie uczestniczą w realizacji wykonywanych przez nich zadań, stosując metody, techniki i narzędzia inżynierskie poznane podczas studiów oraz podczas trwania praktyki. Studenci prowadzą dziennik praktyk, w którym opisują wykonywane czynności i zadania.

Dodatkowe informacje, które uczelnia uznaje za ważne dla oceny kryterium 2:

Pracownicy Zakładu Metod Jądrowych uczestniczą w budowie nowoczesnego wielofunkcyjnego detektora J-PET, pozytonowego tomografu emisyjnego (<http://koza.if.uj.edu.pl/pet/>). Detektor jest zlokalizowany na Uniwersytecie Jagiellońskim. Został wykonany w oparciu o unikalne rozwiązania techniczne (scyntylatory, elektronikę, metody lokalizacji zdarzeń, metody rekonstrukcji obrazu itd.), które zostały opatentowane w ponad 20 zgłoszeniach. Detektor może być zastosowany jako skaner całego ciała w diagnostyce medycznej lub do prowadzenia badań praw fizyki, jako układ do detekcji kwantów pochodzących z anihilacji pozytonów.

Studenci kierunku F w ramach prac licencjackich, a w przyszłości magisterskich mogą uczestniczyć w badaniach tkanek biologicznych mających na celu opracowanie nowej metody diagnostyki medycznej opartej na własnościach stanu związanego pozytonu – pozytu lub w badaniach materiałów porowatych – ośrodka w którym obserwuje się możliwe łamanie symetrii dyskretnych w anihilacji atomu leptonowego.

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

Postępowanie kwalifikacyjne na studia I stopnia przeprowadzane jest na podstawie uchwały Senatu UMCS w Lublinie (UCHWAŁA Nr XXIV – 7.4/17) poprzez platformę Internetowa Rejestracja Kandydatów (IRK – <https://irk.umcs.lublin.pl/>). Rekrutację na studia na wszystkie kierunki na WMFiI prowadzi Wydziałowa Komisja Rekrutacyjna.

3.1. wymagania stawiane kandydatom

Kandydaci przyjmowani są na poszczególne kierunki studiów w oparciu o konkurs ocen z podanych poniżej przedmiotów.

Studia stacjonarne F I⁰ – dwa przedmioty spośród: fizyka, fizyka i astronomia, matematyka, chemia, język obcy nowożytny.

3.2. zasady, warunki i tryb uznawania efektów uczenia się i okresów kształcenia oraz kwalifikacji uzyskanych w innej uczelni, w tym w uczelni zagranicznej

Kwestie związane z warunkami uznawania efektów uczenia się i okresów kształcenia uzyskanych w szkolnictwie wyższym określa *Regulamin studiów*, odnoszący się do zasad, trybu przenoszenia i uznawania osiągnięć studenta z przedmiotów zaliczonych na innym kierunku lub w innej uczelni w przypadku: przenoszenia się studenta z jednej jednostki do innej w ramach UMCS, przenoszenia się studenta innej uczelni na kierunek realizowany na WMFiI, przenoszenia się na określony poziom i etap studiów (w tym zmiana specjalności), w celu umożliwienia kontynuacji kształcenia, reaktywacji studiów, przenoszenia zajęć uzyskanych przez studenta w wyniku realizacji zajęć i praktyk oraz prac dyplomowych w innych uczelniach krajowych i zagranicznych. Podstawowym kryterium wyboru przedmiotów na uczelni przyjmującej jest ekwiwalentność efektów uczenia się osiąganych przez studentów kierunku F. Przenoszenie zajęć jest możliwe jeśli student: uzyskał zakładane efekty uczenia się, otrzymał co najmniej 30 punktów ECTS za zaliczenie każdego semestru, przy czym punkty ECTS są przypisane za: zaliczenie zajęć i praktyk przewidzianych programem kształcenia, realizację projektu badawczego oraz przygotowanie i złożenie pracy dyplomowej lub przygotowanie do egzaminu dyplomowego. Student otrzymuje taką liczbę punktów ECTS, jaka jest przypisana efektom uczenia się uzyskiwanym w wyniku realizacji odpowiednich zajęć i praktyk (informacje na temat przyznawanych punktów ECTS są publikowane w systemie USOS oraz na stronie WMFiI). Osobami odpowiedzialnymi za prawidłowe przenoszenie osiągnięć są Prodziekan, który rozpatruje podania złożone przez studentów w sprawie przepisania ocen, podejmuje decyzje o przepisywaniu ocen, ustala harmonogram i kryteria przenoszenia osiągnięć, również w przypadku studentów odbywających część studiów w uczelni zagranicznej. Ważnym elementem uznania

osiągniętych efektów uczenia się jest analiza zrealizowanych efektów dla określonego profilu i obszaru kształcenia z efektami uczenia się jakie powinien osiągnąć w wyniku realizacji zajęć i praktyk określonych w planie studiów i programie kształcenia na kierunku studiów, na który osiągnięcia są przenoszone. W przypadku stwierdzenia istotnych rozbieżności Prodziekan podejmuje decyzję o odmowie przeniesienia zajęć; kieruje wniosek studenta do weryfikacji merytorycznej do nauczyciela akademickiego prowadzącego dany przedmiot celem uzyskania opinii lub zaleca uzupełnienie różnic programowych.

3.3. zasady, warunki i tryb uznawania efektów uczenia się uzyskanych w procesie uczenia się poza systemem studiów

Zasady potwierdzania efektów uczenia uzyskanych poza systemem studiów są regulowane przez Uchwałę Nr XXIII – 22.3/15 Senatu UMCS w sprawie potwierdzania efektów uczenia się zdobytych poza edukacją formalną w Uniwersytecie Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie ze zm..

Uchwała określa zasady potwierdzania posiadanych kwalifikacji i kompetencji wnioskodawców, procedury związane z weryfikacją i potwierdzaniem efektów uczenia się zdobytych poza szkolnictwem wyższym oraz wskazują organy do tego uprawnione. Weryfikacja efektów uczenia się zdobytych poza edukacją formalną jest dokonywana poprzez odniesienie do efektów uczenia się określonych w programie dla kierunku. Jak dotąd nie wpłynął żaden wniosek w sprawie potwierdzenia efektów uczenia się.

3.4. zasady, warunki i tryb dyplomowania

Zasady dyplomowania określone są poprzez Regulamin Studiów UMCS (<https://www.umcs.pl/pl/regulamin-studiow-na-umcs,2467.htm>) oraz procedurę Wydziałowego Systemu Zapewnienia Jakości (www.umcs.pl/pl/system-jakosci-ksztalcenia.7766.htm)

Tematy prac dyplomowych są dostępne zarówno na stronie internetowej Wydziału (<https://www.umcs.pl/pl/instytut-fizyki-umcs,2460.htm>), a zapisy odbywają się w sekretariacie IF. Kluczowym kryterium w doborze tematów prac dyplomowych jest związek obszaru badawczego z realizowanym kierunkiem studiów. Podejmowana problematyka prac dyplomowych jest zróżnicowana, a wynika z jednej strony z zainteresowań studenta, z drugiej - z profilu badawczego promotorów (listę tematów prac zakończonych obroną zawiera Załącznik_cz_I_7, listę oferowanych tematów prac można znaleźć na stronie <https://www.umcs.pl/pl/instytut-fizyki-umcs,2460.htm>). Tematyka prac koncentruje się wokół badań podstawowych z zakresu fizyki teoretycznej, astrofizyki, fizyki ciała stałego oraz biofizyki i badań materiałowych. Prace dyplomowe mają walory badawcze. Na studiach I stopnia promotorem pracy dyplomowej/inżynierskiej może być nauczyciel ze stopniem doktora. Opiekun/promotor naukowy dba o poprawność merytoryczną, metodyczną i formalną pracy przygotowywanej przez studenta, wspólnie ze studentem określa cel pracy, sposób jego realizacji oraz prezentacji wyników badań. Sprawuje również opiekę nad studentem w trakcie realizacji części badawczej i/lub konstrukcyjnej pracy. Elementem przygotowania pracy jest udział studenta w seminariach dyplomowych, na których student zdobywa wiedzę dotyczącą redagowania pracy, korzystania z literatury specjalistycznej i wyszukiwania informacji źródłowych, poszanowania praw autorskich, prezentacji wyników i

formułowania wniosków oraz uzasadniania opinii. Praca dyplomowa podlega ocenie - recenzji przez promotora oraz przez jednego recenzenta. Praca jest oceniana pod kątem przygotowania do prowadzenia działalności naukowej lub udziału w tej działalności. Jest obowiązkowo sprawdzana systemem antyplagiatowym. Prace dyplomowe są archiwizowane w systemie elektronicznym Archiwum Prac Dyplomowych (APD) działającego w ramach USOS.

Egzamin dyplomowy jest egzaminem ustnym, którego celem jest sprawdzenie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dyplomanta z zakresu ujętego w programie kierunku studiów. Egzamin dyplomowy jest egzaminem zamkniętym. W skład komisji egzaminacyjnej wchodzi: przewodniczący komisji (Zastępca Dyrektora IF lub Dyrektor IF lub Dziekan, Prodziekan, a w wyjątkowych przypadkach samodzielny pracownik naukowy), promotor i recenzent. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu dyplomowego jest: uzyskanie zaliczeń wszystkich przedmiotów i praktyk objętych planem studiów, zdobycie 180 ECTS (dla I^o), uzyskanie pozytywnej oceny pracy dyplomowej. Na dyplomie ukończenia studiów wyższych wpisuje się ostateczny wynik studiów wyliczony według sumy następujących składników: 3/5 stanowi średnia ocen ze studiów, 1/5 – ocena pracy dyplomowej oraz 1/5 – ocena z egzaminu dyplomowego. Ostateczny wynik studiów wyrównuje się zgodnie z zasadą: do 3,20 – dostateczny (3,0); od 3,21 do 3,70 – dostateczny plus (3,5), przy średniej ocen ze studiów od 3,26; od 3,71 do 4,20 – dobry (4,0), przy średniej ocen ze studiów od 3,51; od 4,21 do 4,50 – dobry plus (4,5), przy średniej ocen ze studiów od 3,76; od 4,51 do 5,00 – bardzo dobry (5,0), przy średniej ocen ze studiów od 4,19.

W przypadku uzyskania oceny niedostatecznej lub nieusprawiedliwionego nieprzystąpienia do egzaminu dyplomowego w ustalonym terminie, komisja egzaminacyjna wyznacza drugi termin egzaminu jako ostateczny. Powtórny egzamin powinien się odbyć przed upływem jednego miesiąca od daty pierwszego egzaminu. Studenta który nie złożył pracy dyplomowej we wskazanym terminie, nie uzyskał pozytywnej oceny pracy dyplomowej, nie przystąpił do egzaminu dyplomowego lub nie uzyskał pozytywnej oceny z egzaminu dyplomowego zostaje skreślony z listy studentów.

Student, który obronił pracę dyplomową otrzymuje dyplom ukończenia studiów wraz z dwoma odpisami i suplementem do dyplomu. Student może otrzymać dodatkowy odpis dyplomu w języku obcym. Na życzenie studenta w suplementie do dyplomu mogą znaleźć się dodatkowe informacje, np. o przynależności do kół naukowych itp. Informacje te, potwierdzone przez właściwych opiekunów, student składa w Dziekanacie najpóźniej w dniu obrony pracy.

3.5. sposoby oraz narzędzia monitorowania i oceny postępów studentów

Na kierunkach prowadzonych w IF systematycznie (co semestr) przeprowadza się monitorowanie progresji studentów poprzez analizowanie ich odsiewu. Najwięcej studentów (ok 30%) I roku (I stopnia) odpada w ciągu pierwszego semestru. W semestrze letnim skala skreśleń z listy studentów była już zdecydowanie niższa – dane liczbowe zawarte zostały w Części III, Tabela 1 oraz Tabela 2. Według dokonywanych analiz powody odsiewu (zwłaszcza na I stopniu) to przede wszystkim: brak podjęcia studiów przez osoby przyjęte; słabe przygotowanie studentów, zwłaszcza I roku, w zakresie wiedzy ze szkoły średniej; rozmiijanie się wyobrażeń o studiach z rzeczywistością, wymagającą opanowania szerokiego

zakresu wiedzy, umiejętności i kompetencji, podejmowanie pracy zarobkowej, zmiana miejsca zamieszkania. W celu zmniejszenia skali odsiewu studentów podjęto działania mające na celu wyrównanie wiedzy u studentów poprzez zajęcia - repetytorium (w pierwszym semestrze) z matematyki i fizyki.

3.6. Ogólne zasady sprawdzania i oceniania stopnia osiągnięcia efektów uczenia się

Ogólne zasady sprawdzania i oceniania stopnia osiągnięcia efektów uczenia się określone są w Regulaminie Studiów. Określa on w szczególności prawa i obowiązki studenta związane z zaliczaniem przedmiotów, zdawaniem egzaminów, zaliczaniem etapów studiów i zakończeniem procesu kształcenia. Regulamin studiów określa również skalę ocen stosowanych w procesie weryfikacji osiągnięć studenta. Na Uczelni przyjęto wyrażanie poziomu osiągnięcia danego przedmiotowego efektu kształcenia w następującej skali ocen: bardzo dobry (5), dobry plus (4+), dobry (4), dostateczny plus (3+), dostateczny (3), niedostateczny (2). Warunkiem promocji na kolejne semestry jest osiągnięcie pozytywnej oceny efektów kształcenia przypisanych dla przedmiotów na danym semestrze. W przypadku otrzymania oceny negatywnej (niedostatecznej) studentowi przysługuje prawo zdawania jednego egzaminu/zaliczenia poprawkowego. W sytuacjach szczególnych, określonych w Regulaminie Studiów, Dziekan może wyrazić zgodę na komisyjne sprawdzenie stopnia osiągnięcia efektów kształcenia przez studenta (tzw. zaliczenie/egzamin komisyjne/y). Weryfikacja i ocena stopnia osiągnięcia efektów kształcenia w IF obejmuje wszystkie kategorie efektów (wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne). Prowadzona jest na wszystkich etapach procesu kształcenia poprzez: bieżącą ocenę pracy studenta w trakcie zajęć (ćwiczenia laboratoryjne, projekty, prezentacje, śródsemestralne kolokwia pisemne, aktywność itp.), egzaminy przedmiotowe, praktyki zawodowe, ocenę prac dyplomowych, egzamin dyplomowy, semestralną analizę wyników nauczania, śledzenie losów absolwentów oraz ogólnouniwersyteckie badanie jakości kształcenia.

Nauczyciele akademicki realizacją treści programowe niezbędne dla uzyskania zamierzonych efektów uczenia się, prowadzą weryfikację deklarowanych efektów uczenia się, analizują zakres osiągniętych efektów – w trakcie zajęć oraz po zakończeniu przedmiotu. Na pierwszych zajęciach student uzyskuje szczegółowe informacje o wymaganiach i sposobach weryfikacji założonych efektów uczenia się. Są one również w stopniu ogólniejszym określone w sylabusach przedmiotów. Przedmiotowe efekty uczenia się określa koordynator, który również czuwa nad prawidłowym przebiegiem ewaluacji efektów, prowadzi nadzór nad ich realizacją przez cały okres trwania zajęć, a w razie ich nieosiągnięcia przygotowuje korektę prowadzenia tych zajęć. W przypadku realizacji pracy dyplomowej funkcję tę pełni promotor pracy dyplomowej. Recenzent pracy dyplomowej sprawdza stopień osiągnięcia efektów uczenia się, a komisja egzaminująca weryfikuje i sprawdza stopień osiągnięcia efektów uczenia się.

3.7. dobór metod sprawdzania i oceniania efektów uczenia się, w tym prowadzących do uzyskania kompetencji inżynierskich

Sposoby sprawdzania i oceniania stopnia osiągnięcia efektów uczenia się obejmują: egzamin pisemny (testowy lub opisowy), egzamin ustny, kolokwium (wstępne, śródsemestralne, końcowe), projekt (zespołowy lub indywidualny), prezentację (indywidualną lub

zespołową/grupową), aktywność na zajęciach lub inne formy sprawdzenia określone w sylabusach poszczególnych przedmiotów przez osoby prowadzące zajęcia (Załącznik_cz_I_1). Sposób weryfikacji efektów kształcenia dla przykładowo wybranych przedmiotów został zawarty w Tabeli II. Na kierunkach prowadzonych w IF w formie wykładów w zakresie weryfikacji wiedzy stosuje się najczęściej egzaminy ustne lub pisemne. Podczas egzaminów ustnych pytania (zwyczajowo trzy) zadaje egzaminator lub student je losuje. Egzaminy pisemne ograniczone czasowo mogą mieć postać testową – test jednokrotnego lub wielokrotnego wyboru, test półotwarty, lub zawierać pytania otwarte o identycznej lub różnej wartości. Osiąganie efektów na zajęciach realizowanych w formie konwersatoryjnej odbywa się najczęściej w formie kolokwium pisemnego. W zakresie weryfikacji umiejętności najczęściej wykorzystywane są metody umożliwiające sprawdzenie umiejętności zastosowania przez studenta poznanych pojęć i kategorii oraz zdobytej wiedzy do analizy i interpretacji zjawisk i procesów fizycznych. Są to najczęściej: pisemne prace zaliczeniowe (w tym również tzw. opracowania z wykonania ćwiczeń, np. z LB I pracownia fizyczna), prezentacje multimedialne, projekty. W zakresie weryfikacji kompetencji społecznych stosuje się najczęściej ocenę aktywności studentów w trakcie zajęć, udział w dyskusji, zadania wykonywane indywidualnie lub w zespołach, projekty. Sposoby weryfikacji i oceny wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych osiągniętych w zakresie znajomości języka obcego obejmują: bieżącą ocenę przygotowania do zajęć, ocenę aktywności studentów na zajęciach, ocenę testów śródsesemestralnych, egzamin końcowy. Sposób sprawdzania i oceniania stopnia osiągnięcia efektów kształcenia uzyskanych w trakcie praktyki zawodowej jest określony Regulaminem Studiów, Zarządzeniem Rektora UMCS z 30 listopada 2015 r. w sprawie zasad organizacji i odbywania praktyk objętych planem studiów w Uniwersytecie Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie oraz Regulaminem praktyk. Każda praktyka realizowana jest w oparciu o umowę, podpisaną z jej organizatorem. Student, przedstawiając swoją propozycję podmiotu, w którym odbędzie praktykę, zobowiązany jest przedstawić profil takiej firmy, a także opis planowanych czynności. Oceny osiągnięcia przez studenta efektów uczenia się dokonuje każdorazowo praktykodawca. Wystawiana na zaświadczeniu ocena stanowi podstawę zaliczenia praktyki przez opiekuna praktyk na ocenę w skali od 3 do 5.

Warunki uzyskiwania zaliczenia oraz sposoby potwierdzania efektów kształcenia są zawarte w sylabusach i są jednakowe dla wszystkich studentów, np. studenci w grupach piszą identyczne sprawdziany, oceniane wg tych samych kryteriów. Przezroczystość procesu oceniania realizowana jest poprzez udostępnienie studentom informacji zwrotnej o wystawionej ocenie wraz z wykazem popełnionych błędów, prawidłowymi odpowiedziami, komentarzami.

System weryfikacji efektów kształcenia w odniesieniu do studentów z niepełnosprawnością dostosowany jest do potrzeb i możliwości tychże studentów – zalecenia dot. postępowania z takimi studentami wynikają z przedstawianej przez nich dokumentacji (zalecenia dot. wydłużenia czasu, zmiany formy sprawdzenia wiedzy z ustnej na pisemną, itp.).

Popularną formą pracy etapowej na F jest sprawozdanie z wykonania doświadczenia – taką formę prac etapowych stosuje się na większości zajęć laboratoryjnych. Sprawozdanie zawiera część teoretyczną, część wykonawczą (opis praktycznej realizacji doświadczenia) oraz część

obliczeniowo-wnioskową (prezentacja wyników i ich interpretacja) - regulaminy pracowni określają szczegółowo jakie elementy powinno zawierać sprawozdanie dla danej pracowni. Tematyka takich prac etapowych pokrywa się z tematami doświadczeń przygotowanych na pracowniach i zawarta jest w sylabusach (np. na zajęciach I pracownia fizyczna LB może to być „Wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego za pomocą spadkownicy Atwooda”). Wiele pracowni korzysta z e-platformy Wirtualny Kampus UMCS w celu gromadzenia i oceniania tych prac etapowych. Inną formą pracy etapowej są zeszyty doświadczeń prowadzone przez studentów wykonujących doświadczenia na pracowniach – elementy w nich zawarte pokrywają się z zawartością sprawozdań (np. Pracownia fizyczna II). Przykładem pracy etapowej jest również prezentacja przygotowana przez studenta/studentów w ramach zajęć Seminarium dyplomowe. Studenci przygotowują wystąpienia ustne wsparte prezentacjami multimedialnymi na tematy powiązane z tematyką ich prac dyplomowych. Studenci wykazują się wiedzą z zakresu fizyki oraz umiejętnościami i kompetencjami potwierdzającymi gotowość rozważenia postawionego problemu, zaproponowania rozwiązania, przeprowadzenie procesu dochodzenia do rozwiązania, przedstawienie efektu końcowego i krytyczna ocena własnej pracy. Kolokwia śródsesemestralne i końcowe weryfikują osiągnięcie efektów głównie z zajęć konwersatoryjnych. Tematyka prac egzaminacyjnych określona jest realizowanymi na zajęciach treściami. Nauczyciele prowadzący zajęcia informują studentów o tematyce, formie i terminach planowanych prac etapowych na początku semestru.

Zajęcia z lektoratu na F I⁰ kończą się egzaminem na poziomie B2 składającym się w 60 % z języka ogólnego i 40 % ze specjalistycznego. Na studiach drugiego stopnia lektorat ze specjalistycznego języka angielskiego trwa 2 semestry po 2 godziny tygodniowo i kończy się egzaminem na poziomie B2+. Studenci są przygotowani do współpracy i komunikowania się w trakcie procesu badawczego (czytanie literatury, prowadzenie korespondencji, publikowanie wyników) w języku angielskim, który jest standardowym językiem komunikacji w obszarze nauk ścisłych i przyrodniczych.

Prace etapowe studentów (testy, prace egzaminacyjne, sprawozdania, kolokwia, projekty itp.) potwierdzające ocenę efektów uczenia się osiągniętych przez studentów są gromadzone przez nauczycieli prowadzących zajęcia w wersji papierowej lub elektronicznej, lub też pozostają do wglądu prowadzących zajęcia na Wirtualnym Kampusie UMCS. Protokoły z egzaminów dyplomowych są dostępne w Dziekanacie WMFiI.

Sprawdzanie stopnia osiągnięcia efektów kształcenia oraz ich przydatności na rynku pracy lub w dalszej edukacji odbywa się także poprzez śledzenie losów absolwentów. Badania takie były przeprowadzane na Uniwersytecie przez Biuro Karier przekształcone obecnie w Biuro Rozwoju Kompetencji UMCS (<https://www.umcs.pl/pl/brk.htm>). W celu podniesienia jakości analiz w kolejnych latach wybrano Ogólnopolski system monitorowania Ekonomicznych Losów Absolwentów szkół wyższych (<http://ela.nauka.gov.pl/>). Według najnowszego dostępnego raportu dla absolwentów z 2016 roku zagregowane dane dla UMCS wskazują, że absolwenci kończący studia I stopnia w dziedzinie nauk ścisłych mają najwyższy na Uczelni względny wskaźnik zarobków, a jednocześnie najniższy wskaźnik względnego bezrobocia.

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

4.1 liczba, struktura kwalifikacji oraz dorobku naukowego nauczycieli akademickich oraz innych osób prowadzących zajęcia ze studentami, jak również ich kompetencje dydaktyczne

Aktualnie w IF zatrudnionych jest 41 nauczycieli akademickich na etatach badawczo-dydaktycznych (31 bd), dydaktycznych (4 d) i badawczych (6 b) (Załącznik 4-1a). Poza etatami badawczymi (etaty związane z realizacją projektów finansowanych ze środków zewnętrznych) w grupie tej znajduje się 8 profesorów tytularnych, co stanowi 22,9% kadry (bd+d), 16 doktorów habilitowanych - 45,7% kadry, oraz 11 osób ze stopniem doktora, co stanowi 31,4% kadry.

W 2014 roku kadra nauczycieli akademickich zatrudnionych na etatach naukowo-dydaktycznych i dydaktycznych wynosiła 45 osób. Zmniejszenie liczby nauczycieli akademickich w okresie od 2014 do 2019 w większości przypadków spowodowane jest przejściem na emeryturę (7 osób z tytułem profesora i 2 osoby ze stopniem doktora) oraz zakończeniem umowy o pracę (4 osoby ze stopniem doktora). W związku ze zmniejszającą się liczbą studentów kadra nie jest odnawiana w takim samym tempie jak odnotowany jej spadek. W rozpatrywanym okresie zatrudniono trzy osoby na stanowisku adiunkta. Dwa konkursy czekają na rozstrzygnięcie w bieżącym semestrze, a kolejny planowany jest do rozstrzygnięcia w semestrze zimowym w roku akademickim 2019/2020. Zahamowanie spadku liczebności kadry jest aktualnie jednym z najważniejszych wyzwań stojących przed IF.

W proces dydaktyczny na kierunku F zaangażowani są najlepsi naukowcy WMFiI. Pracownicy mogą pochwalić się spektakularnymi osiągnięciami, do których między innymi należą:

- odkrycie nowej metody obrazowania molekularnego opartej na efekcie foto-termicznym,
- ustanowienie światowego rekordu rozdzielczości w mikroskopii w podczerwieni,
- wyjaśnienie roli organizacji molekularnej antybiotyku amfoterycyny B w odniesieniu do jego aktywności farmakologicznej oraz ubocznych efektów toksycznych,
- opracowanie metody badania orientacji cząsteczek w pojedynczych błonach lipidowych w oparciu o mikroskopię fluorescencyjną,
- wytworzenie jednowymiarowych metalicznych struktur wykazujących gigantyczne spinowo-orbitalne rozszczepienie powierzchniowych warstw elektronowych,
- opracowanie nowych metod syntezy materiałów 2D silicenu i antymonenu oraz ich wytworzenie,
- odkrycie nowej fazy elektronowej związanej z osylacjami gęstości ładunku w silicenie,
- opracowanie modeli teoretycznych wielowarstw silicenu,
- opracowanie metod funkcjonalizowania silicenu,
- stworzenie opisu procesu tworzenia grafenu z molekuł nonacenu,
- stworzenie opisu transportu elektronowego w heterostrukturach zawierających materiały topologiczne,

- pionierskie badania tkanek nowotworowych ludzkich w kierunku opracowania nowej metody diagnostyki medycznej w Pozytonowej Tomografii Emisyjnej (PET), opartej na stosunku anihilacji trójfotonowej do dwufotonowej,
- produkcja i badania własności nanocząstek opłaszczonych w kierunku zastosowania w hipertermii (nowa metoda terapii medycznej),
- wytworzenie nanokropek InAs osadzonych w nanodrucie krzemowym przy użyciu implantacji jonowej i wygrzewania milisekundowego - nowatorskie podejście do integracji nanostruktur wytworzonych ze związków AIIIBV z bazującą na krzemie technologią CMOS,
- wytworzenie stopu GeSn poprzez implantację jonową i wygrzewanie milisekundowe i opracowanie metody sterowania szerokością przerwy energetycznej GeSn poprzez silne domieszkowanie fosforem - bardzo ważny krok na drodze do integracji bazujących na germanie półprzewodników o prostej przerwie energetycznej z technologią CMOS,
- zaproponowanie metody wyznaczania zespolonych częstości drgań kwazinormalnych w ramach podejścia WKB (14-rzędu) z sumowaniem metodą Pade,
- udowodnienie twierdzeń o jednoznaczności rozwiązań dla tuneli czasoprzestrzennych i czarnych dziur w obecności pól magnetycznych,
- odkrycie nowego mechanizmu zjawiska Kerra w nadprzewodnikach chiralnych.

Rozszerzona lista osiągnięć pracowników IF zawarta została w Załączniku 1b. Więcej informacji o działalności naukowej można znaleźć w ankietach pracowników trzech wydziałów zaangażowanych w proces dydaktyczny (Załącznik cz_I_4). W ankietach zawarto też informacje o dydaktycznej aktywności nauczycieli, m.in. w zakresie odbywanych kursów i szkoleń, przygotowania materiałów dydaktycznych, prac nad tworzeniem nowych pracowni i materiałów do nich, uczestnictwie w realizacji projektów dydaktycznych (w tym POKL, w latach 2009-2015 w ramach którego rozbudowano infrastrukturę laboratoryjną IF, projekcie POWR.03.01.00-IP.08-00-UMO/17), opieką nad studentami realizującymi granty (np. PRELUDIUM 2016/23/N/ST9/02981), tworzeniem nowych kierunków (np. Międzynarodowe Studia Doktoranckie z Fizyki), działalności wydawniczej. Na uwagę zasługuje fakt, że pracownicy są zaangażowani w promocję i popularyzację nauki. IF słynie z prowadzonych od ponad 60 lat Pokazów z fizyki. Wykaz działań popularyzatorskich zawarty został w Załączniku 1c.

4.2. Obsada zajęć

Do realizacji kształcenia na kierunku F zaangażowani są głównie pracownicy WMFiI. Grupę zajęć: Chemia ogólna, Radiochemia prowadzą pracownicy Wydziału Chemii. Zajęcia językowe oraz z bloku społeczno-humanistycznych wymagają prowadzenia przez nauczycieli z innych jednostek (Centrum Nauczania i Certyfikacji Języków Obcych, Wydziału Ekonomicznego, Wydziału Filozofii i Socjologii, Centrum Kultury Fizycznej UMCS). Prowadzenie części zajęć powierzane jest również doktorantom Studium Doktoranckiego. Obsada zajęć na kierunku F I^o ze wskazaniem formy i wymiaru godz. zajęć zawarta została w Załączniku cz_I_2.

W realizację zadań dydaktycznych zaangażowanych jest również 11 pracowników z grupy pracowników inżyniersko-technicznych spośród 20 zatrudnionych w IF (Załącznik 2)). Poza innymi obowiązkami pracownicy ci opiekują się dydaktycznymi laboratoriami, m. in. zapewniają sprawność zestawów doświadczalnych (w sumie 133 zestawy w tym 46 w

pracowniach specjalistycznych), nadzorują bezpieczne wykonywanie doświadczeń przez studentów, uczestniczą w prezentacji doświadczeń w trakcie wykładów.

W bieżącym roku akademickim 7 pracowników uzyskało zgodę JM Rektora UMCS na obniżenie pensum (w związku z realizowanymi projektami i pełnionymi funkcjami), w proces dydaktyczny zaangażowanych jest ogółem 5 prof., którzy uzyskali uprawnienia emerytalne (w wymiarze po 60 h). Wszyscy nauczyciele akademicki wypełnili swoje pensum, a dodatkowe obciążenie godzinowe (średnio 26 godz./os.) jest równomiernie rozłożone między wszystkich pracowników i wynika głównie z zaangażowania pracowników w kształcenie na innych wydz. UMCS (pensum pracowników IF: 6557 godz., obciążenie: 7612 godz.). Doktoranci prowadzą nie więcej niż 90 godz. rocznie. Dla nauczycieli akademickich realizujących zajęcia UMCS jest podstawowym miejscem pracy. Zajęcia są przydzielane przez dyrekcję z dbałością o przypisanie najlepszych specjalistów do prowadzenia zajęć z danej tematyki i przy zachowaniu równomiernego obciążenia zajęciami. Realizacja zajęć prowadzących do osiągania efektów inżynierskich powierzana jest pracownikom z tytułem inż., pracownikom, którzy rozszerzyli swoje doświadczenie w ramach szkoleń i kursów oraz pracownikom, którzy z uwagi na swoje wieloletnie doświadczenie (w produkcji i badaniach nowoczesnych materiałów, w tym doświadczenie praktyczne) gwarantują prawidłową realizację procesu kształcenia.

4.3. łączenie działalności dydaktycznej z działalnością naukową i angażowanie studentów w tą działalność

Pracownicy łączą działalność naukową z działalnością dydaktyczną. W ramach pracowni i seminariów studenci zapoznają się z tematyką badawczą realizowaną w IF. Studenci są zachęceni do wizyt w pracowniach naukowych i włączenia się w prace badawcze, w rezultacie których powstają publikacje naukowe, zachęceni do udziału w konferencjach naukowych. Studenci I i II stopnia kierunków prowadzonych przez IF biorą udział w takich formach aktywności naukowej IF. Informacje dotyczące publikacji i wystąpień konferencyjnych studentów są przedstawione w [Kryterium 7](#). Informacje dotyczące udziału studentów w projektach badawczych finansowanych przez NCN znajdują się w Zał4-3.

4.4. Założenia, cele i skuteczność prowadzonej polityki kadrowej

Formalne uregulowania prawne zawarte w *Prawie o szkolnictwie wyższym* oraz *Statucie UMCS* określają ramy polityki kadrowej Instytutu. Od szeregu lat w IF działa Komisja ds. rozwoju kadr, która okresowo analizuje i przedstawia Radzie Instytutu wnioski. Rada Instytutu określiła wewnętrzne kryteria kwalifikacyjne w postępowaniu o stanowisko profesora zwyczajnego, nadzwyczajnego i adiunkta. Czynnikiem stymulującym odpowiedni rozwój kadry naukowej, jest funkcjonujący w Uniwersytecie system stypendialny, obejmujący stypendia doktorskie. Istotnym czynnikiem, wpływającym na jakość kadry dydaktycznej, jest okresowa ocena działalności naukowej, dydaktycznej i organizacyjnej poszczególnych grup pracowników, w tym pracowników samodzielnych. Pozwalają one w sposób wymierny (odpowiedni system punktowy) ocenić pracę nauczycieli akademickich i podejmować decyzje odnośnie dalszego ich zatrudnienia. Informacje o wynikach ankiet są przekazywane kierownikom zakładów.

Obserwowana od pewnego czasu tendencja zmniejszania się liczby studentów rozpoczynających studia, niestety, praktycznie uniemożliwia rozwój ilościowy kadry

naukowo-badawczej i znacznie utrudnia możliwość jej odnawiania. Taka sytuacja w kolejnych latach mogłaby doprowadzić do niekorzystnych zmian w strukturze zatrudnienia. Z uwagi na ten stan kładziemy większy nacisk na badania i prace naukowe, co przełoży się na wzrost pozycji IF i przyciągnie zarówno pracowników jak i studentów.

Najważniejsze cele polityki kadrowej w Instytucie Fizyki to:

1. zapewnienie wykwalifikowanej kadry do prowadzenia zajęć dydaktycznych na kierunkach fizyka, fizyka techniczna i inżynieria nowoczesnych materiałów oraz na studiach doktoranckich,

Zdając sobie sprawę z trudności w odnawianiu kadry nauczycieli akademickich dyrekcja Instytutu Fizyki zatrudniając nowe osoby stara się aby posiadały one jak najlepszy dorobek naukowy i doświadczenie dydaktyczne. Aby zwiększyć liczbę potencjalnych kandydatów rozstrzygnięcia nowych konkursów odbywają się po kilku miesiącach od daty ich ogłoszenia (Załącznik 4-4a). Konkursy organizowane są na zasadach określonych w Statucie UMCS (§100 ÷ §105). Na ostatnio rozstrzygnięty konkurs na stanowisko adiunkta (08.06.2018) od 1 października 2018 roku zatrudniono dr M. Zubik, która od pierwszego dnia pracy aktywnie uczestniczy w prowadzeniu zaawansowanych zajęć dydaktycznych. Są to m.in. wykłady: Modelowanie matematyczne w biofizyce, Chemia fizyczna oraz specjalistyczne laboratoria: Pracownia biofizyki, Pracownia fizyki technicznej, Techniki badania biomolekuł. Bierze również bardzo aktywny udział w pracach badawczych - m.in. otrzymała grant NCN Miniatura.

W związku z przejściem na emeryturę w latach 2014-2018 11 pracowników z tej grupy w roku 2018 w wyniku rozstrzygnięcia dwu konkursów zostały zatrudnione dwie nowe osoby na stanowisku inżynierijno-technicznym. Obie osoby wspomagają proces dydaktyczny (I pracownia fizyczna sala elektryczność oraz demonstracja doświadczeń do wykładów) (Załącznik 4-4b).

Bardzo ważnym czynnikiem wpływającym na wysoki poziom kadry dydaktycznej jest okresowa ocena nauczycieli akademickich. Zasady oceny są określone w Statucie UMCS (§116) oraz Uchwałach Senatu UMCS (Uchwała Nr XXIV-16.15/18 Senatu Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie z dnia 25 kwietnia 2018 r. zmieniająca Uchwałę Nr XXIV-9.3/17 Senatu UMCS w Lublinie z dnia 27 września 2017 r. w sprawie wprowadzenia Karty okresowej oceny nauczycieli akademickich, Uchwała Nr XXIV-9.3/17 Senatu UMCS w Lublinie z dnia 27 września 2017 r. w sprawie wprowadzenia Karty okresowej oceny nauczycieli akademickich). W szczególności oceniany jest dorobek naukowy, dydaktyczny, wychowawczy i organizacyjny. Do końcowej oceny pracownika wlicza się również opinię bezpośredniego przełożonego oraz ocenę przedstawioną przez studentów i doktorantów po zakończeniu każdego cyklu zajęć dydaktycznych w postaci ankiet. Otrzymane oceny analizowane są przez Wydziałową Komisję ds. Oceny Nauczycieli Akademickich. W przypadku ocen negatywnych lub ocen z uwagami Komisja przeprowadza rozmowę z ocenianym nauczycielem akademickim mającą na celu poprawę obszarów, w których oceny istotnie odbiegają od średniej. W przypadku ankiet studenckich, w których nauczyciele otrzymali najniższe oceny (10%

nauczycieli) - są one podstawą do przeprowadzenia rozmów wyjaśniających i dyscyplinujących przez Dziekana.

Oceny przeprowadzane są zgodnie z wymogami ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce oraz Statutu UMCS co dwa/cztery lata lub w związku ze składanym wnioskiem o przedłużenie zatrudnienia. W latach 2014 – 2018 w Instytucie Fizyki przeprowadzono łącznie 61 ocen nauczycieli akademickich w tym: w 2014 – 29, w 2015 – 8, w 2016 – 23, w 2018 – 1. We wszystkich przypadkach oceny są pozytywne, z gradacją od dobrych do wybitnych (ankiety do wglądu w Sekretariacie IF).

2. prorowadzenie badań naukowych na najwyższym poziomie.

Rozwój badań naukowych i związane z tym:

- publikowanie artykułów w najlepszych czasopismach międzynarodowych,
 - realizacja projektów badawczych finansowanych przez zewnętrzne, niezależne od Uniwersytetu agencje oraz
 - organizacja międzynarodowych konferencji,
- są niezbędnymi warunkami koniecznymi do kształcenia studentów na najwyższym poziomie. W latach 2014-2018 działalność naukowa Instytutu Fizyki przyniosła:
- 444 artykuły opublikowane w czasopismach z listy A MNiSW, w tym 18 publikacji za 45 punktów, 68 publikacji za 40 punktów i 69 publikacji za 35 punktów (Za14-4d);
 - 40 projektów naukowych finansowanych przez NCN, FNP i agencje UE (Za11-2c);
 - organizację 14 konferencji międzynarodowych (w latach 2016-2019) (Za11-2b).

Realizowana polityka kadrowa obejmuje zasady rozwiązywania konfliktów, a także reagowania na przypadki zagrożenia lub naruszenia bezpieczeństwa, jak również wszelkich form dyskryminacji i przemocy wobec członków kadry prowadzącej kształcenie oraz formy pomocy ofiarom.

4.5. System wspierania i motywowania kadry

System wspierania i motywowania kadry do rozwoju naukowego oraz podnoszenia kompetencji dydaktycznych w IF opiera się na regulacjach uniwersyteckich. W skład systemu wchodzi:

- okresowe zwiększenie wynagrodzenia zasadniczego z tytułu pozyskania środków zewnętrznych na badania naukowe (Zarządzenie nr 32/2017 z dnia 20 czerwca 2017 r. w sprawie okresowego zwiększenia wynagrodzenia zasadniczego z tytułu pozyskania środków zewnętrznych na badania naukowe)
- obniżenie wymiaru zajęć dydaktycznych ze względu na realizowanie projektów badawczych (Statut UMCS §112, pkt. 5, Uchwała Nr XXII – 10.3/09 Senatu UMCS z dnia 29 czerwca 2009 r. w sprawie ustalania obowiązków nauczycieli akademickich, rodzaju zajęć dydaktycznych objętych zakresem tych obowiązków, w tym wymiaru zajęć dydaktycznych oraz zasad obliczania godzin dydaktycznych, a także zasad powierzenia prowadzenia zajęć dydaktycznych w godzinach ponadwymiarowych ze zm.)

- nagrody Rektora za osiągnięcia naukowe i najlepsze publikacje (Uchwała Nr XXIII-27.6/15 Senatu UMCS w Lublinie z dnia 24 czerwca 2015 r. w sprawie *Regulaminu przyznawania nagród Rektora nauczycielom akademickim Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej*)
- szkolenia, kursy i inne formy podnoszenia kompetencji dydaktycznych.

W latach 2014-2019 nauczyciele akademicy IF otrzymali 19 nagród za osiągnięcia naukowe i publikacje. Z okresowego zwiększenia wynagrodzenia zasadniczego z tytułu pozyskania środków zewnętrznych na badania naukowe dotychczas skorzystało 9 osób.

W rozważanym okresie m. in. dwie osoby ukończyły studia podyplomowe: dr hab. Artur Dobrowolski – "Kształcenie kadry akademickiej do roli wykładowców przedmiotu: Ochrona własności intelektualnej" i dr Małgorzata Wiertel - "Optometria". "Kształcenie kadry akademickiej do roli wykładowców przedmiotu: Ochrona własności intelektualnej" i dr Małgorzata Wiertel - "Optometria". Lista szkoleń, kursów i innych działań podnoszących kompetencje dydaktyczne, które są aktualnie wykorzystywane w procesie dydaktycznym, a które odbyły się w rozważanym lub bezpośrednio poprzedzającym lata 2014-2019 okresie, znajduje się w Zał4-5a.

W ramach jednego z projektów POKL pracownicy IF odbyli 30 krótkoterminowych wyjazdów studyjnych w celu pogłębienia lub rozszerzenia własnej wiedzy. Zdobyte doświadczenie zostało wykorzystane do przygotowania nowych zajęć dydaktycznych, w tym wykładów specjalistycznych i skonstruowania zestawów eksperymentalnych. Zajęcia te umożliwiły uruchomienie specjalności *fizyka medyczna* na kierunku Fizyka techniczna. W kolejnych latach niektóre z nich zostały wykorzystane do przygotowania programu studiów F.

Rozwój naukowy kadry w IF przebiega w prawidłowy sposób. W latach 2014-2019 osiem osób otrzymało stopień doktora habilitowanego. Awanse naukowe są monitorowane przez działającą w IF Komisję ds. Awansów Naukowych. Awansowane osoby są bezpośrednio związane z prowadzonymi przez IF kierunkami studiów: fizyka, fizyka techniczna i inżynieria nowoczesnych materiałów. Poza awansami naukowymi w tym samym okresie miało miejsce 20 awansów stanowiskowych: 2 na stanowisko profesora zwyczajnego, 9 na stanowisko profesora nadzwyczajnego UMCS, 7 na stanowisko adiunkta ze stopniem naukowym dr hab. i 2 na stanowisko adiunkta (Załącznik 4-5b).

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

5.1. stan, nowoczesność, rozmiar i kompleksowość bazy dydaktycznej i naukowej

Infrastruktura dydaktyczna, naukowa, biblioteczna i informatyczna, wyposażenie techniczne pomieszczeń, środki i pomoce dydaktyczne oraz aparatura badawcza, a także infrastruktura innych podmiotów, w których odbywają się zajęcia są nowoczesne, umożliwiają prawidłową realizację zajęć i osiągnięcie przez studentów efektów uczenia się, w tym przygotowanie do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności, jak również są dostosowane do potrzeb osób z niepełnosprawnością, w sposób zapewniający tym osobom udział w kształceniu i prowadzeniu działalności naukowej. (Załącznik_cz_I_6)

Aparatura naukowa IF WMFiI wspomagająca proces dydaktyczny to:

- mikroskop STM typu Omicron VT o atomowej rozdzielczości i możliwości pomiaru w szerokim zakresie temperatur próbki (chłodzenie do 25 K zapewnia kriostat helowy),
- mikroskop STM typu Omicron LT o atomowej rozdzielczości i możliwości pomiaru w temperaturze ciekłego helu.
- spektrometr fotoemisji z rozdzielczością kątową (ARPES) z układem UHV typu multiprobe z lampą helową Specs UVS-300 analizatorem energii Specs Phoibos 150 i detektorami Motta do pomiarów spinowo-spolaryzowanych, przystosowanymi do pracy w próżni 10^{-10} mbar,
- mikroskop LEEM ELMITEC pozwalający na pomiary w jasnym i ciemnym polu, LEED oraz μ -LEED,
- mikroskop SEM (Oxford) z możliwością analizy składu pierwiastkowego EDS/WDS i pomiaru w podwyższonym ciśnieniu,
- mikroskop AFM (Nanosurface),
- spektrofotometr UV-160A,
- spektrofluorymetr RF-5000,
- implantator jonów UNIMAS o energii jonów do 300 keV,
- spektrometry analogowe i cyfrowe czasów życia pozytonów,
- spektrometry Mössbauerowskie,
- spektrometry mas,
- spektrometry promieniowania α , β i γ ,
- klaster obliczeniowy.

W kontekście rozwoju badań naukowych należy wskazać na znaczący wzrost ilościowy i jakościowy w wyposażeniu laboratoriów naukowych IF. W latach 2014-2015 w ramach realizacji międzywydziałowego projektu „*Rozwój i modernizacja bazy dydaktyczno-naukowej na kierunkach priorytetowych UMCS*” współfinansowanego przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Infrastruktura i Środowisko oraz projektu POPW zakupiono wysokiej klasy aparaturę m.in.:

1. niskotemperaturowy mikroskop ze skanującą sondą SPM,
2. mikroskop niskoenergetycznych spolaryzowanych elektronów SPLEEM,
3. spektrometr fluorescencji rentgenowskiej,
4. wieloparametryczny spektrometr anihilacyjny,
5. spektrometr mossbauerowski ze źródłami,
6. spektrometr dichroizmu kołowego,
7. spektrofotometr fluorescencyjny steady-state,
8. spektrometr FTIR,
9. mikroskopowy zestaw ramanowski ze wzbudzeniem laserowym.

Pełny wykaz zakupionej aparatury znajduje się w Załączniku 1.

Poza badaniami naukowymi aparatura wykorzystywana jest w procesie dydaktycznym: studenci zapoznają się z aparaturą i wykonują przy niej prace licencjackie, inżynierskie i magisterskie. Aparatura ta jest również wykorzystywana w ramach zaawansowanego laboratorium specjalistycznego dla studentów studiów magisterskich.

5.2. infrastruktura i wyposażenie instytucji, w których prowadzone są zajęcia poza uczelnią oraz praktyki zawodowe

Studenci F odbywają zajęcia w budynkach Uniwersytetu: WMFiI, WCh, Centrum Nauczania i Certyfikacji Języków Obcych oraz Centrum Kultury Fizycznej. Tylko praktyki odbywają się poza uczelnią. Praktyki są realizowane u Praktykodawców, których infrastruktura i wyposażenie pozwalają osiągnąć zamierzone efekty praktyki (lista potencjalnych Praktykodawców znajduje się na stronie Wydziału, www.mfi.umcs.pl, i w Zał2-7). Infrastruktura i wyposażenie miejsc odbywania praktyk stwarzają możliwość zrealizowania efektów praktyki przewidzianych dla danego kierunku studiów (przykładowa infrastruktura w Zał5-2).

5.3. dostęp do technologii informacyjno-komunikacyjnej i stopnia jej wykorzystania w procesie nauczania i uczenia się studentów oraz w działalności i komunikacji naukowej

Studenci kierunku F realizując zajęcia na terenie WMFiI korzystają z 2 pracowni komputerowych (15 miejsc, 46-60 m² każda) wyposażonych w komputery klasy Intel Core i7 / 8GB RAM oraz Intel Core 2 Duo / 4GB RAM, specjalistyczne oprogramowanie takie jak Autocad, Corel, Matlab, Statistica, LabView, ponadto Ms Office oraz pozycje dostępne na Microsoft Imagine (MSDN), które jest systematycznie aktualizowane. Infrastruktura sprzętowo-programowa tych pracowni jest wykorzystywana w kształceniu na zajęciach: Metody opracowania wyników pomiarów, Technologie informacyjne, Metody matematyczne fizyki, Metody komputerowe w astrofizyce, Rysunek techniczny i in. Dodatkowo w informatyczne zaplecze sprzętowo-programowe wyposażone są 4 pracownie laboratoryjne pozostające w dyspozycji studentów. Oprogramowanie specjalistyczne do obsługi urządzeń pomiarowych (np. Tukan, Fityk) i zaawansowanych analiz numerycznych (np. Grapher, Origin) pozostaje do dyspozycji studentów w trakcie zajęć oraz za pozwoleniem opiekuna/kierownika pracowni – poza godzinami odbywania zajęć. Z możliwości tej studenci zawsze korzystają (np. przygotowują sprawozdania z wykonania doświadczeń).

Ze względu na małą liczbę studentów powszechnie stosowana jest forma indywidualnych konsultacji u osób prowadzących zajęcia. Eksperymentalny charakter wielu przedmiotów sprawia, że bezpośredni kontakt studenta z nauczycielem jest najbardziej skuteczną formą kształcenia. Wprowadzie ostatnio szeroko propagowane jest prowadzenie tzw. e-learningu – forma ta może być prowadzona jednak tylko w ograniczonym zakresie. Nie istnieje możliwość nauczania studenta posługiwania się skomplikowaną aparaturą na odległość.

Elementy e-learningu wykorzystywane są jako forma korzystania z dodatkowych materiałów dydaktycznych przygotowanych przez prowadzących zajęcia. Do tego typu kontaktów służy platforma edukacyjna, tzw. Wirtualny Kampus UMCS <https://kampus.umcs.pl/course/index.php?categoryid=402>. Materiały dydaktyczne do obsługi laboratoriów dostępne są także na stronach zakładów naukowych.

Szeroko wykorzystywany jest uczelniany system obsługi studentów (USOS) <https://usosweb.umcs.pl>. Platforma pozwala na umieszczeni informacji o zajęciach, zamieszczenie sylabusów, zapisy studentów na zajęcia, wprowadzanie ocen z egzaminów i zaliczeń, wydruk protokołów, komunikacje ze studentami. Jest to platforma interaktywna, do której dostęp mają zarówno pracownicy jak i studenci.

Wszyscy studenci i pracownicy mają dostęp do bezprzewodowej sieci internetowej eduroam.

5.4. udogodnienia w zakresie infrastruktury i wyposażenia dostosowane do potrzeb studentów z niepełnosprawnością

W ostatnich latach w budynkach WMFiI zlikwidowane zostały bariery architektoniczne. Dzięki stworzonej infrastrukturze studenci z niepełnosprawnością mogą dotrzeć do każdego punktu Wydziału – do sal wykładowych, ćwiczeniowych, pracowni i laboratoriów, pokoi wykładowców, Dziekanatu i do Sekretariatów. Część toalet została dostosowana do potrzeb studentów z niepełnosprawnością. W Dziekanacie dostępna jest drukarka dla osób niewidomych w systemie Braille’a. Duże monitory w pracowniach komputerowych umożliwiają pracę studentom niedowidzącym. Większość osób prowadzących zajęcia dydaktyczne korzysta z platformy dydaktycznej Wirtualny Kampus UMCS, która umożliwia zamieszczanie materiałów dydaktycznych oraz prowadzenie kursów e-learningowych. Jest to istotne wsparcie dla osób, które z przyczyn zdrowotnych nie mogą uczestniczyć we wszystkich zajęciach dydaktycznych.

5.5. dostępność infrastruktury, w tym aparatury naukowej, oprogramowania specjalistycznego i materiałów dydaktycznych, w celu wykonywania przez studentów zadań wynikających z programu studiów w ramach pracy własnej

Aparatura umieszczona w laboratoriach naukowych jest dostępna zarówno dla studentów wykonujących swoje prace dyplomowe/magisterskie jak i w celu realizacji własnych projektów i rozwijania zainteresowań (np. badania składu pierwiastkowego za pomocą SEM/EDS, zawartości izotopów za pomocą spektrometrów promieniowania γ itp.). Oprogramowanie specjalistyczne dostępne w pracowniach komputerowych jest dostępne po godzinach zajęć na wniosek studenta (zarówno na miejscu, jak i zdalnie przez Internet). Liczne materiały dydaktyczne są dostępne za pośrednictwem Internetu (instrukcje do ćwiczeń pracowni specjalistycznych na platformach e-learningowych oraz na stronach zakładów naukowych, materiały dodatkowe do zajęć).

5.6. system biblioteczno-informacyjny uczelni

Studenci i pracownicy mogą korzystać z zasobów bibliotecznych zgromadzonych w Bibliotece Głównej UMCS, Bibliotece WMFiI. Wymienione biblioteki znajdują się w bardzo bliskim sąsiedztwie IF UMCS (mniej niż 3 min. pieszo) i pozwalają na łatwy dostęp do księgozbiorów (adiowizualny spacer po bibliotece dostępny jest na stronie <https://www.umcs.pl/pl/spacer-po-bibliotece-glownej-umcs,13185.htm>, godziny działania bibliotek <https://www.umcs.pl/pl/godziny-otwarcia-biblioteki.htm>). Studenci korzystają głównie z Biblioteki Wydziału MFiI znajdującej się w budynku Instytutu Informatyki na parterze. Biblioteka gromadzi i udostępnia podręczniki, monografie, czasopisma, słowniki oraz inne wydawnictwa, które ze względu na ich specyfikę i częste użytkowanie są w ten sposób przybliżane pracownikom i studentom Wydziału. Biblioteka udostępnia zbiory zarówno na miejscu w czytelni jak i wypożycza na zewnątrz (Załącznik_cz_I_6). Czytelnicy mogą korzystać ze stanowisk komputerowych z dostępem do internetu oraz z możliwością przeglądu katalogów Biblioteki Głównej UMCS.

Użytkownicy komputerów włączonych w sieć ogólnouczelnianą UMCS mają też nieograniczony dostęp do czasopism naukowych z całego świata w formie elektronicznej oraz do naukowych baz danych bibliograficznych poprzez stronę WWW Biblioteki Głównej UMCS. Dostęp do tych czasopism zapewnia konsorcjum bibliotek uniwersyteckich, do którego należy Biblioteka Główna UMCS. Dostęp do czasopism wraz z możliwością zapisu tekstów w formie elektronicznej możliwy jest również z komputerów znajdujących się w bibliotece wydziałowej. Biblioteka wyposażona jest w stanowiska komputerowe, czytelnię oraz kącik cichej pracy (kanapy czytelnicze). Godziny otwarcia biblioteki (poniedziałek 11:00 - 18:00, wtorek - czwartek 8:00 - 18:00, piątek 8:00 - 15:00, sobota 9:00 - 14:00) zapewniają warunki do komfortowego korzystania z zasobów bibliotecznych w formie tradycyjnej i nieograniczony dostęp do zasobów w formie cyfrowej.

W celu przygotowania studentów do sprawnego korzystania z zasobów biblioteki studenci I roku muszą obowiązkowo przejść szkolenie biblioteczne.

5.7. sposoby, częstość i zakres monitorowania, oceny i doskonalenia bazy dydaktycznej i naukowej oraz systemu bibliotecznego

Prowadzimy stały monitoring i ocenę bazy dydaktycznej i naukowej. Pracownie dydaktyczne mają wyznaczonych opiekunów (kierowników), do obowiązków których należy systematyczny przegląd wyposażenia i zlecanie ewentualnych napraw oraz modernizacji. Wszystkie laboratoria dydaktyczne/badawcze są wyposażone w niezbędny sprzęt BHP typowy dla pomieszczeń tego typu. Dla każdej pracowni istnieją regulaminy BHP, z którymi studenci mają obowiązek zapoznać się na pierwszych zajęciach (potwierdzenie zapoznania się z regulaminem BHP student potwierdza własnoręcznym podpisem).

Baza dydaktyczna i naukowa oraz system biblioteczno-informacyjny podlega stałemu monitorowaniu przez Dyрекcję Instytutów oraz Dziekana. Problemy ze sprzętem w pracowniach komputerowych i pracowniach specjalistycznych usuwane są na bieżąco. Szczegółowy przegląd ww. bazy dokonywany jest przez Kolegium dziekańskie każdorazowo przed rozpoczęciem zajęć dydaktycznych w nowym roku akademickim. Okresowe przeglądy infrastruktury prowadzone są również przez pracowników prowadzących zajęcia oraz kierowników pracowni, m.in. na podstawie uwag studentów zgłaszanych ustnie, za pośrednictwem ankiet ewaluacyjnych lub we wnioskach sprawozdań z wykonywanych doświadczeń. Zbiory biblioteczne są aktualizowane o nowości wydawnicze oraz pozycje niezbędne do realizacji procesu kształcenia i zalecane przez wykładowców w sylabusach. Studenci oraz nauczyciele akademicy mogą zgłaszać do Dyrekcji Instytutu swoje propozycje w zakresie uzupełniania zasobów bibliotecznych.

Dodatkowe informacje, które uczelnia uznaje za ważne dla oceny kryterium 5:

Wyposażenie laboratoriów studenckich, zarówno dydaktycznych jak i naukowych zostało zmodernizowane w latach 2012-2018. Remonty pomieszczeń, zakupy wyposażenia multimedialnego, nowych zestawów eksperymentalnych i nowoczesnej, unikalnej w kraju, a często na świecie, aparatury naukowej (przedstawionej powyżej) zostały dokonane z Europejskich Funduszy Strukturalnych:

1. Projekt „Rozwój i modernizacja bazy dydaktyczno-naukowej na kierunkach priorytetowych UMCS w Lublinie” realizowany w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko, działanie 13.1

2. Projekt „Modernizacja i wyposażenie obiektów dydaktyczno - badawczych Wydziałów Biologii i Nauk o Ziemi, Matematyki Fizyki i Informatyki i Chemii UMCS w Lublinie” realizowany z Regionalnego Programu Operacyjnego RWL działanie 8.1.

Wzrasta potencjał naukowo-badawczy UMCS oparty na nowoczesnych laboratoriach i pracowniach, a także zmodernizowanych obiektach, wśród których wymienić należy Instytut Informatyki, Centrum Nanomateriałów Funkcjonalnych na Wydziale Chemii, czy Inkubator Medialno-Artystyczny. Wraz z czterema jednostkami badawczo-naukowymi powołane zostało Centrum Analityczno-Programowe dla Zaawansowanych Technologii Przyjaznych Środowisku ECOTECH-COMPLEX, zaopatrzone w innowacyjne laboratoria i sprzęt na wysokim poziomie z jedynym w tej części Europy wysokopolowym rezonansem magnetycznym. UMCS utrzymuje także aktywne kontakty z zagranicznymi ośrodkami naukowymi. Ważnym wydarzeniem w 2017 roku było powołanie Polsko-Chińskiego Centrum Badawczego Green Pharmaceuticals. Jest to pierwsza tego typu polsko-chińska instytucja naukowo-badawcza. UMCS współpracuje również z wieloma instytucjami, władzami samorządowymi i przedsiębiorcami oraz partnerami zagranicznymi z krajów Unii Europejskiej, jak również Ukrainy i Chin. W 2017 roku UMCS otrzymał Logo HR Excellence in Research przyznawane przez Komisję Europejską jako potwierdzenie zapewnienia najlepszych warunków pracy oraz przejrzystych zasady rekrutacji i przestrzeni do rozwoju nauki, zgodnie z europejskimi standardami. Dotychczas Uczelnia zdobyła także wiele znaczących tytułów i wyróżnień, takich jak: „Uczelnia Liderów”, „Aurea Praxis”, „Dobra Uczelnia – Dobra Praca”. UMCS jest także laureatem konkursu „Najbardziej innowacyjna i kreatywna uczelnia w Polsce w tworzeniu perspektyw zawodowych”. Zgodnie z najnowszym raportem „Studenci zagraniczni w Polsce 2017” Fundacji Edukacyjnej Perspektywy nasz Uniwersytet znalazł się na 1. miejscu w Polsce w kategorii „umiędzynarodowienie uniwersytetów”, osiągając tym samym najwyższy współczynnik umiędzynarodowienia – 6,72%. Tym samym UMCS zajmuje najwyższą pozycję wśród czołowych szkół wyższych w całej Polsce, z łączną liczbą 1600 studentów zagranicznych. Plasujemy się również na 1. miejscu wśród uczelni publicznych w kształceniu studentów z Ukrainy.

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

6.1. Zakres i forma współpracy uczelni z instytucjami otoczenia społeczno-gospodarczego, jej wpływu na koncepcję kształcenia oraz sposoby, częstość i zakres monitorowania, oceny i doskonalenia form współpracy

Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym w realizacji procesu dydaktycznego stanowi ważny element doskonalenia jakości kształcenia na ewaluowanym kierunku. Zespół programowy powołany przez Radę WMFiI koryguje przedmioty objęte programem studiów tak, by służyły przygotowaniu studentów do podjęcia pracy zgodnie z potrzebami rynku.

Polega to na tym, że prowadzone są rozmowy ze studentami na temat ich oczekiwań, co do wyboru specjalizacji kierunku, a także spotkania z absolwentami, na których poruszany jest problem ich odnajdywania się na rynku pracy.

Ważną formą współpracy ze środowiskiem gospodarczym są kontakty pracowników naukowych z firmami komercyjnie wykonującymi określone zadania, lub zlecającymi ich wykonanie. Studenci mogą wtedy uczestniczyć w tym procesie. Przykładem są liczne badania wykonywane we współpracy np. z Polską Grupą Górniczą dotyczące opracowania technologii badania podziemnych połączeń żył wodnych, z Instytutem Nafty i Gazu - określanie składów izotopowych próbek, firmą Polmos - dotyczące określania pochodzenia destylatów alkoholowych, czy też firmą Parys – określanie własności płynów samochodowych.

Podobną formę współpracy stanowi ta, nakreślona w planie realizacji grantu badawczego TEAM. W kilku przypadkach zadania wykonywane są przy współdziałaniu z firmami, czego przykładem mogą być zadania realizowane przy udziale firm MS Spektrum z Warszawy, czy też Kawa.ska Sp. z o.o. z Warszawy.

Oprócz sformalizowanej formy współpracy, istotną rolę w doskonaleniu i organizacji procesu kształcenia odgrywają niesformalizowane kontakty, spotkania oraz inicjatywy przedstawicieli Instytutu i podmiotów zewnętrznych. Wśród wielu aktywności należy wskazać na ścisłą współpracę ze szkołami województwa lubelskiego (np. I Liceum Ogólnokształcące w Zamościu), którą od lat kontynuuje Pracownia Dydaktyki Fizyki Instytutu Fizyki (Załącznik 6-1).

Znacznie szersza lista obejmuje instytucje wybrane przez studentów jako miejsca odbywania praktyk zawodowych. Należą do nich: Instytut Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego Polskiej Akademii Nauk w Lublinie, Ośrodek Medycyny DMP Sp. z o.o. w Lublinie, PPHU MAX-NOW w Radomiu, CB Elektron Anna Śledź-Fedoczyńska w Zamościu, „APLAST” Krawczyk s.c. w Radomiu, SERON Kołodziejczyk spółka jawna w Stalowej Woli czy też Instytut Biochemii i Biofizyki PAN w Warszawie (Załącznik 2-7a i Załącznik 1-3a). Należy podkreślić, że wybór miejsca odbywania praktyk uzależniony jest od możliwości realizacji określonych efektów kształcenia.

W zakresie praktyk zawodowych Instytut Fizyki UMCS współpracuje również z takimi ośrodkami jak:

- Centrum Astronomiczne im. Mikołaja Kopernika, Warszawa
- Centrum Badań Kosmicznych, Warszawa
- Instytut Fizyki Plazmy i Laserowej Mikrosyntezy, Warszawa
- Środowiskowe Laboratorium Ciężkich Jonów Uniwersytetu Warszawskiego
- Uniwersytet Warszawski
- Instytut Fizyki PAN, Warszawa
- Instytut Tele- i Radiotechniczny, Warszawa
- Narodowe Centrum Badań Jądrowych, Otwock/Świerk
- Instytut Energii Atomowej POLATOM, Ośrodek radioizotopów, Otwock/Świerk
- Politechnika Wrocławska
- Instytut Niskich Temperatur i Badań Strukturalnych PAN im. Włodzimierza Trzebiatowskiego, Wrocław
- Uniwersytet Jagielloński, Kraków

- Instytut Fizyki Jądrowej PAN im. Henryka Niewodniczańskiego, Kraków
- Samodzielna Pracownia Radioterapii Protonowej (Centrum Cyklotronowe Bronowice) PAN, Kraków
- Akademia Górniczo-Hutnicza, Kraków
- Instytut Nauk Geologicznych PAN, Ośrodek Badawczy w Krakowie
- Instytut Fizyki Molekularnej PAN, Poznań
- Politechnika Lubelska
- Uniwersytet Medyczny w Lublinie
- Centrum Onkologii Ziemi Lubelskiej im. św. Jana z Dukli, Zakład Fizyki Medycznej, Lublin
- Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny nr 4 w Lublinie, Zakład Radiologii i Medycyny Nuklearnej
- Wojewódzki Szpital Specjalistyczny w Lublinie im. Stefana Kardynała Wyszyńskiego
- „PZL-Świdnik“ S.A.
- 1 Wojskowy Szpital Kliniczny z Polikliniką SPZOZ w Lublinie

WCh prowadzi intensywną współpracę z podmiotami naukowymi i gospodarczymi jako środowiskiem potencjalnych pracodawców dla studentów i absolwentów. Warunki współpracy z otoczeniem zewnętrznym regulowane są w formie umów lub/i listów intencyjnych, projektów oraz powołanej Rady Interesariuszy Zewnętrznych (RIZ). Umowy zarejestrowane są w Centrum Innowacji i Komercjalizacji Badań lub Centrum Badań Naukowych i Współpracy Międzynarodowej. Podpisane listy intencyjne dotyczą: współpracy badawczo-rozwojowej realizowanej z udziałem studentów WCh w postaci praktyk studenckich, prac licencjackich i magisterskich oraz specjalistycznych badań w ramach pozyskanych grantów naukowych. W ramach podjętych działań rokrocznie opracowywana i uzupełniana jest oferta dla instytucji zewnętrznych (dostępna na stronie www.umcs.lublin.pl/innowacja oraz na stronie WCh). Uchwałą Rady WCh powołana została RIZ, której członkowie wywodzą się z różnych instytucji otoczenia społeczno-gospodarczego i czynnie wspierają rozwój dydaktyczny i naukowy WCh oraz promują jego osiągnięcia. W składzie RIZ w kadencji 2016-2020 znalazły się osoby zarówno z zakładów przemysłowych (min. INS Puławy, Boryszew ERG S.A, Vet-Agro Sp. z o.o., Herbapol-Lublin S.A., Permedia S.A., Chemagra Sp. z o.o., Frako-Term Sp. z o.o. oraz GT 85 Polska Sp. z o.o.), jak też innych jednostek naukowych (np. PAN Lublin, UM Lublin, Akademia Wychowania Fizycznego Filia w Białej Podlaskiej czy też Wyższa Szkoła Nauk Społecznych w Lublinie) oraz szkół współpracujących z WCh. Podobnie bardzo ceniona jest współpraca z firmami i przedsiębiorstwami z woj. lubelskiego zajmującymi się problematyką światłowodową, takimi jak Optronik Przedsiębiorstwo Innowacji Technicznych Sp. z o.o., InPhoTech, SIM Spółka inżynierów Sp. z o.o., FIBRAIN Sp. z o.o., BitStream Sp. z o.o., Solveris Sp. z o.o., czy Lanex Sp. z o.o.

Dodatkowe informacje, które uczelnia uznaje za ważne dla oceny kryterium 6:

IF oddziałuje również na swoje otoczenie poprzez popularyzację nauki organizując m.in. Pokazy z fizyki, Fizyka jest OK, spotkania z fizyką, Kącik fizyczny, wykłady otwarte. Podejmujemy również starania o przyszłych studentów (Pogotowie przedmaturalne).

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

W UMCS przykładana jest ogromna rola do umiędzynarodowienia procesu kształcenia i badań naukowych. W raporcie Studenci zagraniczni w Polsce 2017 Fundacji Edukacyjnej Perspektywy UMCS znalazł się na 1. miejscu w Polsce w kategorii umiędzynarodowienie uniwersytetów. Spośród 24 tys. studentów, prawie 7% z nich to obcokrajowcy.

Studia na kierunku F mają przygotować studentów do pracy w międzynarodowym środowisku naukowym, posługiwania się literaturą anglojęzyczną i być otwartym na kontakty i inne źródła wiedzy spoza naszego kraju. Dlatego też w kształceniu studentów przykładamy dużą uwagę na umiędzynarodowienie procesu nauczania.

W trakcie zajęć korzystamy i polecamy studentom literaturę anglojęzyczną i najnowsze specjalistyczne artykuły naukowe. W pracy studenci są niejednokrotnie zobowiązani do korzystania z baz danych i innych materiałów źródłowych opisanych w języku angielskim.

Prace licencjackie powstają w oparciu o najnowsze publikacje w czasopismach międzynarodowych. Wzorem studiów drugiego stopnia prowadzonych na innych kierunkach (fizyka, fizyka techniczna) spodziewamy się, że wyniki badań przeprowadzonych do przygotowania prac magisterskich będą publikowane później w renomowanych anglojęzycznych czasopismach naukowych z listy JCR (przykłady prac zawiera Załącznik 7-1)

W celu podniesienia umiejętności językowych na studiach prowadzony jest lektorat języka angielskiego przez lektorów Centrum Nauczania i Certyfikacji Języków Obcych UMCS, którzy posiadają doświadczenie w stosowaniu specjalistycznego języka angielskiego w naukach ścisłych. Lektorat na pierwszym stopniu studiów odbywa się w wymiarze 2 godzin tygodniowo przez 4 semestry. Pierwsze dwa semestry wykładany jest ogólny język angielski, a kolejne dwa język specjalistyczny. Zajęcia kończą się egzaminem na poziomie B2 składającym się w 60 % z języka ogólnego i 40 % ze specjalistycznego. Na studiach drugiego stopnia lektorat ze specjalistycznego języka angielskiego trwa 2 semestry po 2 godziny tygodniowo i kończy się egzaminem na poziomie B2+. Studenci są przygotowani do współpracy i komunikowania się w trakcie procesu badawczego (czytanie literatury, prowadzenie korespondencji, publikowanie wyników) w języku angielskim, który jest standardowym językiem komunikacji w obszarze nauk ścisłych i przyrodniczych.

Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej zajmuje pierwsze miejsce w Polsce pod względem % udziału studentów obcokrajowców. Około 7% studiujących nie jest Polakami. <https://www.umcs.pl/pl/informacje-prasowe,4623,umcs-na-1-miejscu-w-polsce-w-zakresie-umiędzynarodowienia,56877.htm>

Również na naszych kierunkach studiują studenci zagraniczni głównie z Ukrainy, Białorusi, a także z Litwy i Słowacji. Procentowy udział obcokrajowców studiujących w Instytucie Fizyki wynosi między 4 a 8% i ulega dużym wahaniom statystycznym ze względu na małą ogólną liczbę studentów. Na F I^o uczy się w tej chwili jeden obcokrajowiec na 8, w roku 2018 było 2 obcokrajowców na 14 studentów i w roku 2017 – 2 na 8 studentów. Ogólnie na kierunkach prowadzonych w IF studiuje 6 obcokrajowców (7,4% wszystkich studentów). W poprzednich latach ta liczba wynosiła 3 w 2018 roku (4,2%) i 3 w 2017 (4,5%) (dane z kwietnia każdego roku).

Na Uniwersytecie działa Biuro ds. obsługi studiów i studentów zagranicznych, a w nim Zespół ds. obsługi studentów zagranicznych oraz Biuro Programu Erasmus wspomagające w wieloraki sposób pobyt obcokrajowców na naszej Uczelni.

Najlepsi studenci mają okazję wyjeżdżać na staże do ośrodków zagranicznych. Takie wyjazdy w ostatnim okresie to:

- Anna Mandziak: Staż zagraniczny dla najlepszego studenta FT w lipcu 2014 (1 miesiąc) w Elettra Sincrotrone Trieste, Włochy. Praca przy pomiarach przy linii Nanospectroscopy używając techniki LEEM-XPEEM, opiekun dr Andrea Locatelli.
- Anna Mandziak- staż (praktyki) w Alba Synchrotron w Barcelonie, Hiszpania. Termin: czerwiec 2015.
- Bartłomiej Seredyński: staż zagraniczny dla najlepszego studenta FT w sierpniu 2015 (1 miesiąc) firma Elmitec, Claustahl-Zellerfeld, Niemcy (producent mikroskopów LEEM/SPLEEM/PEEM)
- Bartłomiej Baran (fizyka techniczna): Nanyang Technological University, Singapur (prof. Tomasz Paterek) wrzesień - listopad w 2016; Realizowany temat badań: Nanozłącza z nadprzewodnikami jako źródło splątanych stanów elektronowych. Wyjazd był finansowany przez stronę goszczącą.

Studenci są również angażowani do pracy w komitetach organizacyjnych przez co podnoszone są ich kompetencje miękkie: zarządzanie wydarzeniem i komunikowanie się z uczestnikami z wielu krajów. Konferencje organizowane w ostatnim okresie:

- organizowana corocznie we wrześniu 5 dniowa konferencja Nuclear Physics Workshop, 2015, 2016, 2017, 2018, Kazimierz Dolny
- 3rd International Symposium on Super-Heavy Elements “Challenges in the studies of super-heavy nuclei and atoms”. SHE 2017, 10 - 14 September 2017, Kazimierz Dolny
- 4th Conference of the Polish Society on Relativity - 24-28 September 2017, Kazimierz Dolny
- 12th International Workshop on Positron and Positronium Chemistry, 28 August - 1 September 2017, Lublin
- International Conference ION IMPLANTATION AND OTHER APPLICATIONS OF IONS AND ELECTRONS - ION 2016, ION 2018, Kazimierz Dolny
- 42nd Polish Seminar on Positron Annihilation, 29 June - 1 July 2015, Lublin.

Przykładem prezentacji wyników pracy studentów na konferencjach może być:

- A. Mandziak, M. Kopciuszyński, W. Rogala, R. Zdyb, RHEED investigation of the Bi-induced reconstructions of the Si(553) surface, XIIIth Seminary Surface and Thin Film Structures, Szklarska Poręba, Poland, Book of Abstracts, p. 22. (poster – A. Mandziak).

Kadra jest dobrze przygotowana do podnoszenia kwalifikacji w zakresie umiędzynarodowienia procesu kształcenia. Pracownicy Instytutu Fizyki mają kilkadziesiąt aktywnych współprac międzynarodowych. Nauczyciele akademicki również licznie wyjeżdżają na międzynarodowe konferencje naukowe, gdzie wygłaszają seminaria i zaproszone wykłady oraz na krótsze wyjazdy w ramach współpracy naukowej. W Instytucie Fizyki gościmy kilkunastu pracowników zagranicznych ośrodków rocznie przyjeżdżających w ramach współpracy naukowej. Z reguły goście wygłaszają seminarium w języku

angielskim. Pracownikami instytutu na etatach czasowych są lub byli również obcokrajowcy i pracownicy ośrodków zagranicznych:

- prof. Jerzy Dudek (profesor Université de Strasbourg, Francja)
- dr Irene Dedes (Hiszpania)
- dr Maria Mendez Pinedo (Portugalia)
- dr Pradeep Kumar (Indie)
- dr Marco Pierbattista (Włochy)

Realizowany jest również grant międzynarodowy: MertoBeta (HORIZON 2020), kierowany przez prof. Jerzego Dudka. Projekt jest współfinansowany przez program EMPIR (European Metrology Programme for Innovation and Research) EURAMET (The European Association of National Metrology Institutes) i kraje uczestniczących w tych inicjatywach oraz w ramach Europejskiego programu badań naukowych i innowacji (HORIZON 2020, The EU Framework Programme for Research and Innovation). Więcej szczegółów o jakości badań prowadzonych przez pracowników Instytutu Fizyki i ich międzynarodowym charakterze znajdują się w opisie [Kryterium 4](#).

Na studiach drugiego stopnia obowiązkowo jeden z przedmiotów prowadzony jest w języku angielskim. W tym roku są to ćwiczenia z przedmiotu metody numeryczne i prowadzi je obcokrajowiec, mgr Jie Yang ze Studium Doktoranckiego Fizyki. W ostatnim roku Konwersatorium Instytutowe, otwarte dla wszystkich pracowników doktorantów i studentów jest prowadzone w języku angielskim. Studenci studiów magisterskich uczestniczą również w seminariach zakładowych, na których często są prezentowane wystąpienia w języku angielskim (gości z zagranicy).

Oferty wymiany akademickiej w ramach programu Erasmus, praktyk, staży i studiów zagranicznych dla naszych studentów są umieszczone na dedykowanej tablicy ogłoszeń w pobliżu sal dydaktycznych.

W ramach programu Erasmus dla naszych studentów prowadzone były wykłady w języku angielskim przez zaproszonych gości:

- Ali Yimaz (University of Batman, Turcja), 2014, 5 x 1h “Magnetic Resonance”
- Ismail Ares (University of Batman, Turcja), 2014, 5 x 1h “Application of Solar Energy”
- Jerzy Dudek (Université de Strasbourg, Francja), 2015, 10 x 2h “Predictive Power and Uncertainties of Physical Theories: Applications in Quantum Mechanics”

Monitorowanie procesu umiędzynarodowienia studiów ma charakter ciągły i było prowadzone między innymi w trakcie dyskusji na posiedzeniach Rady Instytutu. Przywiązywanie dużej wagi do umiędzynarodowienia skutkowało opracowaniu nowych studiów prowadzonych wyłącznie w języku angielskim: międzywydziałowych studiów Science and Technology oraz Międzynarodowych Studiów Doktoranckich z Fizyki. Inicjatywy te były zbyt wczesne i słabo rozreklamowane na świecie w związku z tym nie dokonaliśmy naboru na te studia, pomimo kilku chętnych kandydatów. Planujemy ponownie próbę uruchomienia studiów Science and Technology.

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

8.1. dostosowanie systemu wsparcia do potrzeb różnych grup studentów

System opieki i wsparcia dla studentów uwzględnia zróżnicowane potrzeby studentów, w tym potrzeby studentów z niepełnosprawnością. Studenci są systematycznie zachęceni do wszelkich form aktywności – naukowej, sportowej, artystycznej, społecznej i innych. Na spotkaniach z opiekunami lat studenci informowani są o systemie wsparcia dla tych aktywności – o różnych możliwościach jakie stwarza Wydział oraz Uczelnia. Władze WMFiI wspierają samorządność studencką i działalność kół naukowych. Studenci WMFiI mogą korzystać z różnego rodzaju wsparcia: materialnego, psychologicznego, naukowo-dydaktycznego i organizacyjnego. Pomoc psychologiczną, edukacyjną i doradztwo zawodowe prowadzi poradnia psychologiczno-zawodowa działająca przy Biurze Rozwoju Kompetencji UMCS. Na poziomie Uczelni wszechstronnego wsparcia studentom udziela Pełnomocnik Rektora ds. studenckich, natomiast Biuro ds. Obsługi Studiów i Studentów Zagranicznych UMCS zapewnia różne formy wsparcia dydaktycznego i organizacyjnego dla studentów obcokrajowców. Przydzielane są również stypendia dla osób niepełnosprawnych, a w szczególnych sytuacjach – zapomogi finansowe. Zasady przyznawania ujęte są w przejrzystości sformułowanych regulaminach dostępnych na stronie internetowej <https://www.umcs.pl/pl/sprawy-socjalno-bytowe,139.htm>. Studenci mogą również skorzystać z zakwaterowania w akademikach studenckich położonych w bliskim sąsiedztwie Wydziałów (<https://www.umcs.pl/pl/akademik.htm>).

Bezpośredni nadzór nad sprawami studentów Wydziału MFiI sprawuje Prodziekan.

8.2. zakres i formy wspierania studentów w procesie uczenia się

Podstawową formą wsparcia dla studentów w procesie uczenia się są konsultacje realizowane przez nauczycieli akademickich prowadzących dany przedmiot. Duży nacisk kładziony jest na dostępność nauczycieli akademickich. Informacje o konsultacjach podawane są na drzwiach gabinetu, profilu osobistym na stronie internetowej UMCS oraz dostępne są w Sekretariatach Instytutów. Studenci, którzy chcą rozszerzać swoją wiedzę mają możliwość działalności w Kołach Naukowych, które realizują również zadania samokształcenia.

Studenci otrzymują pomoc dydaktyczną i organizacyjną od opiekuna roku, którego zadaniem jest stały kontakt ze studentami i pomoc w rozwiązywaniu bieżących problemów. Elementem wsparcia dla studentów zaangażowanych w różne formy działalności jest indywidualna organizacja studiów – IOS, która polega na indywidualnym ustaleniu zasad uczestnictwa w zajęciach i ich zaliczania pomiędzy prowadzącym a studentem. Zgody na IOS udziela Dziekan z zachowaniem zasad określonych w Regulaminie Studiów. W przypadku studentów z niepełnosprawnością, oprócz IOS może być udzielone szersze wsparcie – przydzielenie asystenta, dodatkowe godziny zajęć dla prowadzących zajęcia w domu studenta, organizacja dojazdu osoby niepełnosprawnej na Uczelnię itp. W takich przypadkach, indywidualne formy pomocy studentowi ustala Prodziekan w porozumieniu z Biurem ds. Studentów Niepełnosprawnych i Biurem Kształcenia UMCS. O potrzebach

dotyczących wsparcia studenci informują opiekuna roku, Zastępcę Dyrektora Instytutu ds. dydaktycznych lub Prodziekana.

8.3. formy wsparcia

Szczególne formy wsparcia dla studentów Wydziału MFiI, w zależności od rodzaju działalności przedstawione są poniżej.

- a) Mobilność krajowa i międzynarodowa studentów odbywa się w ramach programów MOST oraz Erasmus+, jak również w oparciu o oferty praktyk, staży lub innych programów, które trafiają na Wydział (program DAAD, Copernicus). Sprawami studentów przyjeżdżających i wyjeżdżających w ramach powyższych działań zajmuje się Koordynator Wydziałowy ds. Erasmus. O możliwościach wyjazdu na studia i praktyki w ramach ww. programów studenci są informowani poprzez kanały opisane w [Kryterium 9](#) i na stronie (www.mfi.umcs.pl w zakładce Wymiana międzynarodowa i krajowa). Każdego roku przeprowadzany jest nabór na wyjazdy dla studentów. Zasady, na których odbywa się wyjazd student ustala z Prodziekanem.
 - b) Działalność naukowo-badawcza odbywa się w ramach następujących kół naukowych, które działają na Wydziale:
 - Studenckie Koło Naukowe Matematyków „Akademia Platońska”
 - Koło Dydaktyków MaFiI
 - Koło Naukowe Inżynierii Oprogramowania
 - Koło Naukowe Studentów Fizyki
 - Studenckie Koło Naukowe Informatyki
 - Studenckie Koło Naukowe Informatyków .NET UMCS
 - Koło Naukowe Informatyki Kognitywnej
 - Studenckie Koło Naukowe Cyberbezpieczeństwa „Bad Alloc”

Studenci zrzeszeni w studenckich kołach naukowych mogą występować o dofinansowanie swojej działalności przez Dziekana Wydziału (organizacja różnego rodzaju wydarzeń na Wydziale), udział w konkursach grantowych Rektora na dofinansowanie projektów oraz konkursach grantowych Biura Promocji UMCS. Dziekan wspiera finansowo udział studentów w konferencjach naukowych, konkursach i zawodach studenckich (np. zawody programistyczne). O możliwościach uczestnictwa w konferencjach i podobnych wydarzeniach studenci są informowani poprzez kanały opisane w [Kryterium 9](#). Studenci przejawiający ponadprzeciętne zaangażowanie zachęceni są przez nauczycieli akademickich do włączenia się do projektów badawczych. (np. stypendia dla studentów w projektach TEAM prof. W. Gruszeckiego) oraz działalności w kołach naukowych.

- c) Wsparciem w zakresie wchodzenia na rynek pracy, kontynuowania edukacji, rozwoju osobowego i rozwoju przedsiębiorczości zajmuje się w skali Uczelni Biuro Rozwoju Kompetencji UMCS oraz Akademia Przedsiębiorczości UMCS. W skali Wydziału organizowane są spotkania z pracodawcami, a oferty ww. typu przekazywane są studentom kanałami opisanymi w [Kryterium 9](#).
 - d) Studenci mogą rozwijać swoje pasje sportowe w Klubie Uczelnianym AZS UMCS oraz w ramach zajęć dodatkowych oferowanych przez Centrum Kultury Fizycznej UMCS. Na Wydziale znajdują wsparcie od pracowników działających w sekcji brydżowej i

biegowej. Aktywność artystyczną i zainteresowania kulturalne studentów wspiera Akademickie Centrum Kultury „Chatka Żaka”.

8.4. system motywowania studentów do osiągania lepszych wyników w nauce i działalności naukowej oraz sposoby wsparcia studentów wybitnych

Wyróżniający się studenci mogą korzystać m.in. ze stypendium Rektora dla najlepszych studentów oraz stypendium z Własnego Funduszu Stypendialnego UMCS (<https://www.umcs.pl/pl/stypendium-z-wlasnego-funduszu-stypendialnego,12964.htm>). O pierwsze stypendium może ubiegać się student, który uzyskał wysoką średnią ocen w poprzednim roku akademickim lub uzyskał osiągnięcie naukowe, artystyczne lub sportowe na arenie krajowej lub międzynarodowej. Z drugiego rodzaju stypendium mogą korzystać studenci w kategorii naukowej, artystycznej, sportowej i społecznej. Stypendium w kategorii naukowej skierowane jest również do studentów I roku studiów, którzy uzyskali bardzo dobre wyniki na egzaminie maturalnym lub byli laureatami lub finalistami olimpiady międzynarodowej lub przedmiotowej. Szczegóły przyznawania ww. stypendiów określają odpowiednie regulaminy uczelniane. Najlepsi studenci mogą ubiegać się o tytuł Najlepszego Absolwenta Wydziału lub Najlepszego Absolwenta UMCS. Dodatkowo studenci Wydziału mogą aplikować o przyznanie stypendium Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego za wybitne osiągnięcia oraz uczestniczyć w Konkursie dla Najlepszego Absolwenta UMCS organizowanym przez Fundację Absolwentów UMCS.

Oddział Lubelski PTF od 2011 roku organizuje dla studentów I i II roku fizyki i fizyki technicznej konkurs im. prof. Wacława Staszewskiego dla najlepszego studenta/studentki. Nagrody przyznaje kapituła konkursu po zapoznaniu się ze złożonymi dokumentami. W czasie roku akademickiego przyznawane są nagrody po zakończeniu semestru zimowego oraz letniego w kwocie 1000-1200 zł.

8.5. Sposoby informowania studentów o systemie wsparcia

Studenci informowani są o różnych formach wsparcia dla ich aktywności za pomocą następujących kanałów: strona internetowa Wydziału, profil Wydziału na facebooku, kontakt mailowy ze Starostami i Opiekunami lat oraz bezpośrednio ze studentami, tablice ogłoszeń przy Dziekanacie i Sekretariatach Instytutów. Szczegółowe informacje o pomocy materialnej dostępne są bezpośrednio u pracowników Dziekanatu.

8.6. sposoby rozstrzygania skarg i rozpatrywania wniosków zgłaszanych przez studentów

Skargi i wnioski studentów rejestrowane, rozpatrywane i rozstrzygane są na WMFiI zgodnie z Zarządzeniem Nr 43/2011 Rektora UMCS z dnia 19 października 2011 r. w sprawie organizacji przyjmowania, rozpatrywania i załatwiania skarg i wniosków w Uniwersytecie Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie oraz Wydziałowym Systemem Zapewnienia Jakości Kształcenia. Rejestr składanych skarg i wniosków wraz z informacjami o sposobie ich załatwienia znajduje się w Dziekanacie. System należy uznać za skuteczny, gdyż każda sprawa kończy się rozstrzygnięciem na Wydziale lub przekazaniem do właściwych organów Uczelni (Prorektor ds. Studenckich, Komisja dyscyplinarna itp.). W odniesieniu do realizacji prac dyplomowych/magisterskich Zarządzenie Nr 57/2015 Rektora

UMCS z dnia 5 października 2015 r. obliguje studentów i promotorów do kontroli antyplagiatowej prac (system APD), co wspiera proces zapobiegania i reagowania na zachowania nieetyczne i niezgodne z prawem.

8.7. Zakres, poziom i skuteczność systemu obsługi administracyjnej studentów, w tym kwalifikacje kadry wspierającej proces kształcenia

Kadrę administracyjną wspierającą proces kształcenia stanowią pracownicy Dziekanatu oraz Sekretariatów Instytutów (Załącznik 8-7). Obsługą studentów na kierunku F zajmuje się jedna osoba. Kadra Dziekanatu jest stabilna i ma w większości długoletni (20-30 lat) staż pracy. Pracownicy biorą udział w szkoleniach organizowanych przez Uczelnię.

Kadrę wspierającą proces kształcenia stanowią też pracownicy techniczni posiadający adekwatne do powierzanych im zadań kompetencje (Załącznik 4-2), w 7 dr, 2 mgr inż. i 8 mgr. Pracownicy techniczni uczestniczą w procesie badawczym oraz dydaktycznym. Studenci korzystają z ich wsparcia przygotowując prace dyplomowe i magisterskie oraz w trakcie wykonywania doświadczeń na pracowniach (7 pracowników). W grupie pracowników technicznych są wskazane osoby odpowiedzialne za przygotowywanie harmonogramu planów zajęć i rezerwacji sal dydaktycznych reagujące również na prośby zgłaszane przez studentów.

Studenci mogą też korzystać z Biura Spraw Studenckich np. w zakresie zakwaterowania w domach studenckich, ubezpieczeń, zaświadczeń do kredytów, uzyskiwania informacji o pomocy materialnej, czy też wsparcia na rzecz osób z niepełnosprawnościami.

Kompetencje kadry wspierającej proces nauczania i uczenia się odpowiadają potrzebom studentów i umożliwiają wszechstronną pomoc w rozwiązywaniu spraw studenckich.

8.8 działania informacyjne i edukacyjne

Podczas spotkań ze studentami i opiekunami lat poruszane są zagadnienia dotyczące bezpieczeństwa studentów, przeciwdziałania dyskryminacji, przemocy i wykluczeniu społecznego. Omawiane są też zasady postępowania w przypadku zagrożenia lub naruszenia bezpieczeństwa, dyskryminacji i przemocy wobec studentów, jak również pomocy jej ofiarom. Szczególna uwaga poświęcana jest problemom studentów cudzoziemców oraz studentów z niepełnosprawnością. Na Wydziale przeprowadzane są próbne alarmy przeciwpożarowe, zgodnie z odrębnymi przepisami. Studenci zapoznają się z praktycznymi procedurami ewakuacji w sytuacji zagrożenia.

Studenci przystępujący do pracy na pracowniach laboratoryjnych są zobligowani do zapoznania się z przepisami BHP i ppoż (na pracowniach znajdują się stosowne regulaminy). W szczególności regulaminy te uwzględniają procedury postępowania z promieniowaniem jonizującym.

8.9 współpraca z Samorządem Studentów i organizacjami studenckimi

Samorząd Studencki pełni bardzo ważną rolę na WMFiI. Przedstawiciele studentów wchodzi w skład Rady Wydziału, Rad Instytutów (2 os.), Wydziałowego Zespołu Jakości Kształcenia i Rad Programowych dla kierunków studiów. Ponadto Samorząd Studencki organizuje lub współorganizuje różne wydarzenia na Wydziale (np. Drzwi Otwarte UMCS,

co semestralne spotkania studentów z władzami Wydziału). Dziekan wspiera finansowo aktywność Samorządu Studenckiego w tym zakresie.

8.10. sposoby, częstość i zakres monitorowania, oceny i doskonalenia systemu wsparcia oraz motywowania studentów, jak również oceny kadry wspierającej proces kształcenia, a także udział w ocenie różnych grup interesariuszy, w tym studentów

Wsparcie studentów w procesie uczenia się podlega systematycznym przeglądom w formie ankiet, w których uczestniczą studenci, a wyniki tych przeglądów są wykorzystywane w działaniach doskonalących. Pracownicy Dziekanatu podlegają stałej ocenie przez Dziekana, Prodziekana i Kierownika Dziekanatu. Pracownicy Sekretariatów oceniani są przez Dyрекcję Instytutów. Studenci mają możliwość zgłaszania uwag podczas systematycznie organizowanych spotkań z władzami Wydziału (co najmniej raz w semestrze). Wszyscy pracownicy dydaktyczni podlegają ocenie co 4 lata (szczegóły zawarto w [Kryterium 4](#)).

Dodatkowe informacje, które uczelnia uznaje za ważne dla oceny kryterium 8:

Wydział ma doświadczenia w organizacji kształcenia dla studentów z niepełnosprawnością, kształciliśmy osoby – poruszającą się na wózku inwalidzkim, niewidomą, podłączoną na stałe do respiratora i nie opuszczającą miejsca zamieszkania, dotknięte autyzmem. Korzystając z tych doświadczeń wypracowaliśmy procedury postępowania, dzięki którym Wydział jest dostępny dla osób z niepełnosprawnością (<https://www.umcs.pl/pl/zespol-ds-obslugi-osob-niepelnosprawnych,3222.htm>). Organizacją kształcenia dla tych osób zajmuje się Prodziekan, który koordynuje również działania Wydziału, Zespołu ds. obsługi Osób Niepełnosprawnych i Pionu Prorektora ds. Spraw Studenckich oraz Prorektora ds. Kształcenia.

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

9.1. zakres, sposoby zapewnienia aktualności i zgodność z potrzebami różnych grup odbiorców udostępnianej publicznie informacji o studiach

Instytut Fizyki wykorzystuje szerokie spektrum kanałów komunikacyjnych w kontaktach z kandydatami, studentami i absolwentami, od tych bardziej tradycyjnych jak tablice informacyjne w budynku Instytutu, poprzez broszury i informatory rozsyłane do szkół, komunikaty w prasie, aż po te nowoczesne, takie jak strony internetowe, USOS oraz Wirtualny Kampus UMCS.

Na stronie internetowej WMFiI (www.umcs.pl/pl/wydzial-matematyki-fizyki-i-informatyki-umcs-w-lublinie,46.htm) zamieszczane są aktualne informacje dotyczące: procesu rekrutacji, procesu kształcenia, w tym: efektów kształcenia, planów studiów, zasad dyplomowania, obowiązujących regulaminów, programach wymiany studenckiej, tematów prac dyplomowych, konkursów dla studentów, praktykach. Na stronie Wydziału zamieszczane są także bieżące informacje dla studentów dotyczące np. spraw socjalnych czy wydarzeń odbywających się na terenie Wydziału, sukcesów studentów i pracowników, obowiązkowych szkoleń dla studentów. Dostępne są także informacje o Wewnętrznym Systemie Zapewnienia Jakości Kształcenia. Raporty ogólnouniwersyteckiego badania jakości kształcenia są zamieszczane na stronie Systemu Zapewniania Jakości Kształcenia (www.umcs.pl/pl/system-zapewnienia-jakosci-ksztalcenia,3005.htm). Strona internetowa

Wydziału uwzględnia również potrzeby organizacji studenckich w zakresie ich polityki informacyjnej. Organizacje te (koła naukowe, samorząd studencki) mają do dyspozycji zakładkę na stronie Wydziału, w której mogą umieszczać wszelkie informacje dotyczące swojej działalności – np. odsyłacze do ich stron.

Kolejnym ogólnodostępnym/internetowym miejscem zawierającym informacje o możliwych kierunkach studiów jest strona internetowej rejestracji kandydatów (irk.umcs.lublin.pl/index.php) - tu znajdują się podobne informacje dotyczące poszczególnych kierunków studiów jak na stronach opisanych powyżej.

Informacje dotyczące wydarzeń odbywających się na terenie Wydziału, szkoleń i warsztatów są także zamieszczane przez pracowników i studentów na portalu społecznościowym Facebook (<https://www.facebook.com/umcs.mfi>).

Informacja o kierunkach studiów prowadzonych w Instytucie jest również rozsyłana w formie broszur i informatorów do szeregu szkół np. podczas rozsyłania informacji o cyklicznych już „Pokazach z Fizyki”. Kierunki studiów były również prezentowane przez naszych pracowników podczas ich wyjazdów z wykładami popularyzującymi fizykę do szeregu szkół jak również podczas podobnych wykładów na terenie Instytutu (np. w ramach akcji Fizyka jest OK.!, Spotkania z fizyką).

Do dyspozycji studentów jest również Uniwersytecki System Obsługi Studiów (USOS). Strona USOS zawiera informacje o ofercie dydaktycznej, sylabusy, informacje o pracownikach oraz umożliwia komunikację pomiędzy pracownikami naukowo-dydaktycznymi i studentami. Dzięki temu systemowi studenci mają również bieżący dostęp do ocen uzyskiwanych w procesie kształcenia.

Wirtualny Kampus UMCS to uruchomiona w 2004 r. platforma zdalnego nauczania prowadzona przez Biuro ds. Zdanego Kształcenia. Stwarza on warunki do wykorzystania technologii informacyjnych do wspomagania tradycyjnego nauczania na wszystkich wydziałach Uniwersytetu. Wirtualny Kampus UMCS umożliwia komunikację *online* pracowników ze studentami i studentów między sobą, zamieszczanie materiałów dydaktycznych dla studentów, a także przeprowadzanie testów i sprawdzianów *online*.

Swoje opinie o publicznym dostępie do informacji studenci wyrażają poprzez ogólnouniwersyteckie badania jakości kształcenia. Studenci zgłaszają także uwagi poprzez swoich przedstawicieli w Radzie Wydziału i Wydziałowy Zespół ds. Jakości Kształcenia (WZJK) jak również u opiekunów lat czy bezpośrednio u Dyrektora Instytutu lub Dziekana. Studenci mają również swoich przedstawicieli w radach programowych poszczególnych kierunków studiów. Dzięki spotkaniom w tych radach można było wprowadzić szereg poprawek do planów studiów – jak np. zmiany dotyczące kolejności zajęć czy liczby godzin danego przedmiotu. Studenci mogą także zgłaszać mailowo wszelkie uwagi dotycząc studiów do wymienionych poprzednio osób.

Dodatkowe informacje dostępne są również na stronie głównej Uniwersytetu www.umcs.pl w zakładkach dedykowanych różnym grupom odbiorców, m.in.: Kandydat, Student, Absolwent, Pracownik.

Wszystkie strony posiadają wersję mobilną oraz są dostosowane do potrzeb osób z niepełnosprawnością.

9.2. sposoby, częstość i zakres oceny publicznego dostępu do informacji, udział w ocenie różnych grup interesariuszy

Systematycznie prowadzony jest monitoring aktualności, rzetelności, zrozumiałości, kompleksowości informacji o studiach oraz jej zgodności z potrzebami różnych grup odbiorców (kandydatów na studia, studentów, pracodawców oraz pracowników), np. w zakresie oczekiwanej przez odbiorców szczegółowości informacji lub sposobu jej prezentacji, a wyniki monitorowania są wykorzystywane do doskonalenia dostępności i jakości informacji o studiach. Bieżącej aktualizacji informacji zawartych na stronie WMFiI dokonuje oddelegowany pracownik Koordynator ds. Promocji Wydziału (Za18-7). Pracownicy są odpowiedzialni za aktualizowanie swoich stron profilowych na stronie www.umcs.pl (co najmniej raz w semestrze).

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

10.1. Sposoby sprawowania nadzoru merytorycznego, organizacyjnego i administracyjnego nad kierunkiem oraz kompetencji i zakresu odpowiedzialności osób odpowiedzialnych za kierunek, w tym kompetencje i zakres odpowiedzialności w zakresie ewaluacji i doskonalenia jakości kształcenia

Ogólny i stały nadzór nad wszystkimi kierunkami prowadzonymi przez IF i cały WMFiI sprawuje Dziekan oraz, w ramach udzielonych pełnomocnictw, Prodziekan ds. Studenckich. Organizacyjnie za prowadzenie kierunku odpowiada dyrektor Instytutu Fizyki, zaś za stronę administracyjną Prodziekan ds. Studenckich i dziekanat Wydziału. Do zadań Zespołu Programowego należy opracowywanie dokumentacji (efektów kształcenia, programów kształcenia i planów studiów), monitorowanie kierunku studiów, weryfikacja, ocena planów i programów studiów oraz zakładanych efektów kształcenia. Funkcję rekomendacyjną, opiniującą i monitorującą pełni WZJK.

10.2. zasady projektowania, dokonywania zmian i zatwierdzania programu studiów

Przy projektowaniu programu kształcenia uwzględnia się Misję i Strategię Rozwoju UMCS oraz Wydziału, politykę jakości UMCS, potencjał badawczy i kadrowy Wydziału, posiadaną infrastrukturę, informacje o zapotrzebowaniu rynku pracy, wyniki konsultacji z interesariuszami zewnętrznymi, wzorce krajowe i międzynarodowe w zakresie kierunku kształcenia oraz zainteresowanie potencjalnych kandydatów. Zgodnie z Wewnętrznym Systemem Zapewnienia Jakości Kształcenia (WSZJK) programy kształcenia są weryfikowane przynajmniej raz w roku. Zmiany mają na celu podwyższenie jakości programu nauczania, a także dostosowanie do zmieniających się potrzeb otoczenia zewnętrznego, zasobów kadrowych oraz uregulowań prawnych. Zmiany programu nauczania na kierunku F I^o dokonywane były 2-krotnie w ostatnim okresie (w roku 2015, 2017) i dotyczyły zmian liczby ECTS oraz kolejności realizacji przedmiotów i uwzględniały opinie pracowników i studentów (wykaz zawarto w Za10-2). Zmiany w programie studiów są zgłaszane na Radzie Instytutu Fizyki, podlegają opiniowaniu przez Wydziałowy Zespół ds. Jakości Kształcenia i zatwierdzeniu przez Radę WMFiI oraz Prorektora ds. Kształcenia.

10.3. sposoby i zakres bieżącego monitorowania i okresowego przeglądu programu studiów i źródeł informacji wykorzystywanych w tych procesach

Istotnym elementem systemu tworzenia i doskonalenia programu kształcenia jest udział w tym procesie studentów. Studenci są członkami Zespołu Programowego kierunku F, WZJK oraz Rady Instytutu i Wydziału. W każdej z tych struktur mają prawo głosu i możliwość przedstawiania propozycji zmian. Ponadto studenci mają wpływ na jakość programu kształcenia poprzez opinie wyrażane w badaniach ewaluacyjnych. Badaniem takim jest ogólnouniwersyteckie Badanie Jakości Kształcenia przeprowadzane przez Centrum Kształcenia i Obsługi Studiów UMCS. Jednym z kluczowych jego elementów jest ocena wartości procesu kształcenia w kontekście atrakcyjności oferty oraz przydatności zdobywanych kompetencji na rynku pracy. Składają się na nią oceny możliwości zdobycia nowej wiedzy, możliwość zdobycia nowych umiejętności, przydatność na rynku pracy, atrakcyjności oferty zajęć do wyboru a także ocena planu zajęć oraz liczebności grup. Wg. najnowszych dostępnych wyników z roku 2016 Wydział MFil pod względem zadowolenia z odbywanych studiów, biorąc pod uwagę wszystkie powyższe aspekty procesu kształcenia, uplasował się na 4 miejscu na 12 wydziałów, pod względem jakości procesu dydaktycznego na 3 miejscu, zaś pod względem infrastruktury na 5 miejscu. Absolwenci Wydziału biorą także udział w ankiecie ewaluacyjnej procesu dyplomowania. Jedno z pytań dotyczy stopnia zadowolenia z wymiaru godzinowego opieki seminaryjnej przewidzianej programem studiów - analiza corocznych raportów opracowywanych przez WZJK wskazuje na pozytywną ocenę tego aspektu. Pozytywnym efektem zaleceń wynikających z ankiety była np. poprawa ocen w zakresie jasności wymogów stawianych pracom dyplomowym. Dodatkowo WZJK wraz z Radą Wydziałową Samorządu Studentów organizuje dwa razy w roku otwarte spotkanie studentów i pracowników z przedstawicielami władz Wydziału i Instytutów wchodzących w jego skład. Spotkania umożliwiają szybkie i bezpośrednie przekazywanie uwag i oczekiwań studentów, które trudno wyrazić za pomocą wcześniej opisanych metod ewaluacji. Ponadto umożliwiają przekazywanie informacji zwrotnej oraz, co szczególnie ważne, przedyskutowanie możliwych rozwiązań służących poprawie jakości kształcenia na Wydziale.

10.4. Sposoby oceny osiągnięcia efektów uczenia się przez studentów oraz przydatności efektów uczenia się na rynku pracy lub w dalszej edukacji, jak też wykorzystania wyników tej oceny w doskonaleniu programu studiów.

Ogólna ocena stopnia osiągania efektów kształcenia w ramach poszczególnych przedmiotów dokonywana jest na podstawie analizy osiągniętych przez studentów wyników. Dokonuje się na dwóch poziomach. Po pierwsze, dokonuje jej nauczyciel akademicki w zakresie ocen uzyskanych na zaliczeniu i/lub egzaminie prowadzonego przez niego przedmiotu. Wyciągane na tej podstawie wnioski stanowią podstawę do modyfikacji wymagań wstępnych, zawartości treściowej oraz metod kształcenia w kolejnej edycji zajęć lub ewentualnego sformułowania wniosku do Zespołu Programowego o potrzebie modyfikacji programu studiów (np. zmiana kolejności lub wymiaru godzinowego przedmiotu). Drugi poziom stanowi Dziekan ds. Studenckich, który dokonuje przeglądu w odniesieniu do przedmiotów, lat, kierunków i poziomów studiów. W przypadku stwierdzenia nieprawidłowości (np. niewłaściwej struktury ocen albo dużej liczby podań

o egzaminy komisyjne lub wpisy warunkowe na kolejny semestr) dokonywana jest szczegółowa analiza i rozmowy wyjaśniające z osobami prowadzącymi zajęcia, których problem dotyczy w celu ustalenia czy przyczyny leżą w procesie dydaktycznym czy wadach programu kształcenia. W drugim wypadku sprawa przekazywana jest do Zespołu Programowego w celu przeanalizowania potrzeby modyfikacji programu kształcenia (czy założone efekty i wymagania nie są dla studentów zbyt wysokie, czy liczba godzin przypisanych do przedmiotu nie jest zbyt mała, czy właściwa jest kolejność przedmiotów w programie studiów itp.). Z kolei przydatność osiągniętych efektów na rynku pracy lub w dalszej edukacji odbywa się także poprzez śledzenie losów absolwentów. Najnowsze dostępne zagregowane dane dla obszaru nauk ścisłych w dziedzinie nauk fizycznych dla UMCS dotyczą absolwentów z roku 2015. W systemie odnotowanych jest 38 absolwentów z czego 46% stanowiły kobiety. 39% z nich studiowało po dyplomie, a 8% uzyskało kolejny dyplom. Z uwagi na brak wystarczającej liczby absolwentów dla zbudowania statystyki brak jest danych statystycznych dot. zatrudnienia absolwentów kierunku F.

10.5. zakres, formy udziału i wpływ interesariuszy na doskonalenie i realizację programu studiów

Przy ewaluacji programów studiów Zespoły Programowe uwzględniają ocenę merytoryczną poszczególnych elementów programu (spójność poszczególnych elementów i integralność programu), poprawność formalną względem obowiązujących norm i przepisów prawnych oraz warunki realizacji programu (w szczególności adekwatność programu względem zasobów kadrowych i materialnych Wydziału oraz zgodność z możliwościami i potrzebami studentów). Ewaluacja przeprowadzana jest na podstawie opinii zgłaszanych przez osoby prowadzące zajęcia, przez przedstawicieli studentów w Zespołach Programowych oraz opinii zgłaszanych np. za pośrednictwem Samorządu lub bezpośrednio w czasie co semestralnych spotkań otwartych organizowanych na Wydziale.

Informacje od pracodawców pozyskiwane są przez udział we wspólnych wydarzeniach oraz nieformalne kontakty. Są to np. cykliczne wydarzenia z udziałem środowiska nauczycielskiego regionu, spotkania z absolwentami czy kontakty z przedstawicielami biznesu i praktykodawcami. Pracodawcy mają także możliwość zgłaszania propozycji poprzez uwagi w zaświadczeniu o odbytej praktyce oraz Ankiecie dla pracodawców dołączonej do SOP.

10.6. Sposoby wykorzystania wyników zewnętrznych ocen jakości kształcenia i sformułowanych zaleceń w doskonaleniu programu kształcenia

W procesie podnoszenia jakości programu kształcenia dużą wagę przywiązuje się do ocen podmiotów zewnętrznych ze szczególnym uwzględnieniem PKA. Ostatnia ocena PKA na Wydziale MFiI odbyła się w roku 2012 (instytucjonalna) oraz w roku 2010 (ocena kierunku Fizyka). Uchwałą nr 914/2010 Prezydium Państwowej Komisji Akredytacyjnej z dnia 23 września 2010 r. w sprawie oceny jakości kształcenia na kierunku „fizyka” prowadzonym na Wydziale Matematyki, Fizyki i Informatyki Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie na poziomie studiów pierwszego i drugiego stopnia oraz jednolitych studiów magisterskich wydało ocenę pozytywną. Dokument ten nie zawierał zaleceń o charakterze naprawczym.

W odpowiedzi na uwagi zawarte w Raporcie zespołu oceniającego Państwowej Komisji Akredytacyjnej z wizytacji przeprowadzonej w dniach 21-22 kwietnia 2010 r. na Wydziale Matematyki, Fizyki i Informatyki Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie dotyczącej oceny jakości kształcenia na kierunku „fizyka” na poziomie studiów pierwszego i drugiego stopnia oraz jednolitych studiów magisterskich, przekazane zostały Uwagi i informacje, dotyczące raportu z wizytacji w piśmie z dnia 12. września 2010 r. (Załącznik_cz_I_5).

Część II. Perspektywy rozwoju kierunku studiów

Analiza SWOT programu studiów na ocenianym kierunku i jego realizacji, z uwzględnieniem szczegółowych kryteriów oceny programowej

	POZYTYWNE	NEGATYWNE
Czynniki wewnętrzne	Mocne strony <i>należy wskazać <u>nie więcej niż pięć</u> najważniejszych atutów kształcenia na ocenianym kierunku studiów</i> • doskonale przygotowana do kształcenia kadra naukowa i dydaktyczna • nowoczesna infrastruktura i wyposażenie (zaplecze naukowo-badawcze i dydaktyczne) • dostęp do kadry (wysoka podmiotowość studenta w relacjach mistrz – uczeń) • możliwość realizacji prac dyplomowych na poziomie naukowym • ugruntowana tradycja pozycja kierunku	Słabe strony <i>należy wskazać <u>nie więcej niż pięć</u> najpoważniejszych ograniczeń utrudniających realizację procesu kształcenia i osiąganie przez studentów zakładanych efektów uczenia się</i> • mała liczba studentów (zubożenie oferty dydaktycznej wynikające z niespełnienia wymogów koniecznych do uruchomienia większego spektrum specjalności) • stopniowo zmniejszająca się liczebność kadry • mała mobilność studentów
Czynniki zewnętrzne	Szanse <i>należy wskazać <u>nie więcej niż pięć</u> najważniejszych zjawisk i tendencji występujących w otoczeniu uczelni, które mogą stanowić impuls do rozwoju kierunku studiów</i> • kontakty ze środowiskiem zewnętrznym naukowym i zawodowym, • możliwość udziału w grantach	Zagrożenia <i>należy wskazać <u>nie więcej niż pięć</u> czynników zewnętrznych, które utrudniają rozwój kierunku studiów i osiąganie przez studentów zakładanych efektów uczenia się</i> • mała liczba kandydatów (niż demograficzny) • małe uprzemysłowienie regionu (ograniczona oferta praktyk w porównaniu do innych regionów)

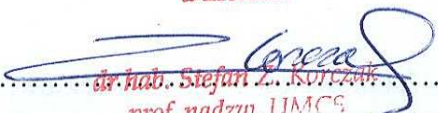
	badawczych, • wzrost atrakcyjności miasta (relatywnie niskie koszty utrzymania, szeroka oferta kulturalna, • zastąpienie dotychczasowej konkurencji wśród uczelni kształcących w zakresie nauk ścisłych (w tym uczelni z regionu) współpracą, • zwiększenie szans pozyskania finansowania ze środków UE na rozwój regionalny	kraju, rynek pracy oferujący warunki mało konkurencyjne w skali kraju) • okrojony program kształcenia w zakresie nauk ścisłych i przyrodniczych w szkolnictwie podstawowym i ponadpodstawowym (obniżający się poziom wiedzy merytorycznej kandydatów) • zmniejszające się nakłady finansowe na utrzymanie infrastruktury • liczne zmiany przepisów utrudniające uzyskanie stabilności
--	---	--

000001353

Uniwersytet Marii Curie Skłodowskiej
pl. Marii Curie-Skłodowskiej 5
20-031 Lublin

(Pieczęć uczelni)

Dziekan


.....
dr. hab. Stefan Z. Korczak
prof. nadzw. UMCS
(podpis Dziekana/Kierownika jednostki)

REKTOR

prof. dr hab. Stanisław Michalski

.....
(podpis Rektora)

Lublin....., dnia 25.04.2019r.
(miejscowość)

Część III. Załączniki

Załącznik nr 1. Zestawienia dotyczące ocenianego kierunku studiów

Załącznik nr 2. Wykaz materiałów uzupełniających

Załącznik cz I 1a.

Program studiów F I⁰ dla studentów obecnego roku III zatwierdzony został Uchwałą Nr XXII –39.8/12 Senatu Uniwersytetu Marii Curie – Skłodowskiej w Lublinie z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie określenia efektów kształcenia dla kierunków studiów pierwszego i drugiego stopnia oraz studiów trzeciego stopnia na Wydziale Matematyki, Fizyki i Informatyki.

Załącznik cz I 1b.

Program studiów F I⁰ dla studentów roku I i II zatwierdzony został Uchwałą Nr XXIV 7.7/17 Senatu Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie z dnia 31 maja 2017 r. w sprawie utworzenia profilu ogólnoakademickiego na kierunkach studiów: fizyka i fizyka techniczna prowadzonych na Wydziale Matematyki, Fizyki i Informatyki oraz określenia efektów kształcenia dla profilu ogólnoakademickiego.

Załącznik cz I 2

Obsada zajęć na kierunku F I⁰ w roku akademickim 2018/2019.

Załącznik cz I 3

Harmonogram zajęć na kierunku F I⁰ w semestrze letnim roku akademickiego 2018/2019.

Załącznik cz I 4

Ankiety osobowe nauczycieli akademickich oraz innych osób prowadzących zajęcia lub grupy zajęć wykazane w tabeli 4 oraz opiekunów prac dyplomowych.

Załącznik cz I 5

Odniesienie do poprzedniej oceny PKA.

Załącznik cz I 6

Charakterystyka wyposażenia sal wykładowych, pracowni, laboratoriów i innych obiektów, w których odbywają się zajęcia związane z kształceniem na ocenianym kierunku, a także informacja o bibliotece i dostępnych zasobach bibliotecznych i informacyjnych

Załącznik cz I 7

Wykaz tematów prac dyplomowych uporządkowany wg lat, z podziałem na poziomy oraz formy studiów na kierunku F

Za1-1a÷i. Strategia rozwoju Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie

Za1-1j÷k. Misja i strategia rozwoju Wydziału Matematyki, Fizyki i Informatyki UMCS

Za1-2a. Lista publikacji pracowników Wydziału Matematyki, Fizyki i Informatyki UMCS

Za1-2b. Lista konferencji organizowanych/współorganizowanych przez Instytut Fizyki Wydziału Matematyki, Fizyki i Informatyki UMCS

Za1-2c. Lista grantów pracowników Instytutu Fizyki Wydziału Matematyki, Fizyki i Informatyki UMCS

Za1-2d. Lista pracowników, którzy uzyskali awans naukowy.

Za1-2e. Lista patentów pracowników Instytutu Fizyki.

Za1-3a. Lista podmiotów zewnętrznych, z którymi Instytutu Fizyki Wydziału Matematyki, Fizyki i Informatyki UMCS ma współpracę.

Za1-3b. Skład Zespołu Programowego dla kierunku F

Za2-7a. Akty prawne regulujące praktyki i lista potencjalnych praktykodawców

Za2-7b. Regulamin praktyk na F I⁰.

Załącznik 2-7c. Efekty kształcenia dla praktyk na F I⁰.
Załącznik 2-7d. Przykładowy dzienniczek praktyk na F.
Załącznik 4-1a. Lista pracowników naukowo-dydaktycznych i badawczych oraz dydaktycznych IF UMCS.
Załącznik 4-1b. Lista wybranych ważnych osiągnięć naukowych pracowników IF wraz z ich związkiem z procesem kształcenia.
Załącznik 4-1c. Promocja i popularyzacja Wydziału Matematyki, Fizyki i Informatyki UMCS.
Załącznik 4-2. Lista pracowników inżyniersko-technicznych IF UMCS.
Załącznik 4-3. Udział studentów w realizacji projektów naukowych finansowanych przez zewnętrzne agencje.
Załącznik 4-4a. Przykładowe ogłoszenie konkursowe na stanowisko adiunkta.
Załącznik 4-4b. Przykładowy protokół z rozstrzygnięcia konkursów na stanowisko pracownika inżyniersko-technicznego.
Załącznik 4-4c. Podsumowanie roczne liczby publikacji i punktów za publikacje z listy A MNiSW dla IF UMCS.
Załącznik 4-5a. Wykaz pracowników IF UMCS, którzy odbyli szkolenia, kursy, podnieśli kompetencje dydaktyczne.
Załącznik 4-5b. Lista awansów stanowiskowych w IF UMCS.
Załącznik 5-1. Wykaz zakupionej aparatury.
Załącznik 5-2. Opis infrastruktury i wyposażenia wybranych Instytucji, w których studenci odbywają praktyki.
Załącznik 6-1. Działalność okołodydaktyczna pracowników IF UMCS.
Załącznik 7-1. Przykłady prac ze współudziałem studentów.
Załącznik 8-7. Lista pracowników administracyjnych WMFiI.
Załącznik 10-2. Zmiany w programie.