



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: IŻYNIERIA NOWOCZESNYCH MATERIAŁÓW

1. . Poziom/y studiów: **I stopnia, II 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, dziedzina nauk chemicznych, chemia

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.

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.

Nazwa dyscypliny wiodącej	Punkty ECTS		Punkty ECTS	
	Liczba ECTS/godz.	%	Liczba ECTS/godz.	%
	I stopnia		II stopnia	
fizyka	105*/1260	50	64*/705	71

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.

Nazwa dyscypliny	Punkty ECTS		Punkty ECTS	
	Liczba ECTS/godz.	%	Liczba ECTS/godz.	%
	I stopnia		II stopnia	
chemia	65*/825	31	16*/225	18

*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

Efekty kształcenia

dla kierunku studiów INŻYNIERIA NOWOCZESNYCH MATERIAŁÓW

studia I stopnia - inżynierskie, profil ogólnoakademicki

i ich odniesienia do efektów kształcenia Polskiej Ramy Kwalifikacji – poziom 6

Symbol	Po ukończeniu studiów pierwszego stopnia absolwent kierunku inżynieria nowoczesnych materiałów	Odniesienie do efektów kształcenia Polskiej Ramy Kwalifikacji
WIEDZA		
K_W01	Ma ogólną wiedzę z fizyki z zakresu mechaniki, elektryczności i magnetyzmu, optyki i fizyki współczesnej.	P6S_WG
K_W02	Zna podstawy analizy matematycznej, algebry i geometrii.	P6S_WG
K_W03	Zna i rozumie podstawowe twierdzenia i prawa matematyczne, fizyczne i chemiczne.	P6S_WG
K_W04	Zna formalizm matematyczny potrzebny do opisu oraz analizy praw i teorii fizycznych.	P6S_WG
K_W05	Ma podstawową wiedzę z chemii z zakresu chemii ogólnej, nieorganicznej, analitycznej, organicznej oraz technologii i inżynierii chemicznej.	P6S_WG
K_W06	Zna ogólne zasady grafiki inżynierskiej oraz podstawowe oprogramowanie w niej wykorzystywane.	P6S_WG
K_W07	Zna podstawowe metody wytwarzania nowoczesnych materiałów bazujące	P6S_WG

	na biotechnologii, chemii i fizyce.	
K_W08	Zna podstawy działania urządzeń stosowanych w procesach technologicznych wytwarzania nowoczesnych materiałów	P6S_WG
K_W09	Zna zasady planowania i przeprowadzania eksperymentów fizycznych i chemicznych.	P6S_WG
K_W10	Zna podstawowe aspekty budowy i działania aparatury fizycznej i chemicznej oraz urządzeń technicznych.	P6S_WG
K_W11	Ma wiedzę i zna zastosowanie podstawowych elementów elektronicznych, elektrotechnicznych i optoelektronicznych.	P6S_WG
K_W12	Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z technicznym zastosowaniem fizyki i chemii oraz cyklu życia urządzeń.	P6S_WG
K_W13	Zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy specyficzne dla pracowni fizycznych i chemicznych.	P6S_WG
K_W14 K_W15	Ma podstawową wiedzę w zakresie standardów i norm technicznych stosowanych przy otrzymywaniu nowoczesnych materiałów różnego typu. Ma podstawową wiedzę dotyczącą uwarunkowań prawnych i etycznych związanych z praktycznymi zastosowaniami wiedzy z zakresu nowoczesnych materiałów.	P6S_WG P6S_WK
K_W16	Zna podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego.	P6S_WK
K_W17	Ma podstawową wiedzę w zakresie zarządzania, w tym zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej. Zna prawa rządzące rynkiem finansów.	P6S_WK
UMIEJĘTNOŚCI		
K_U01	Potrafi zapisać w formalizmie matematycznym prawa fizyczne oraz je interpretować.	P6S_UW
K_U02	Potrafi zapisać zjawiska fizyczne w postaci równań oraz je rozwiązać stosując warunki brzegowe i przybliżenia	P6S_UW
K_U03	Posiada umiejętność obliczenia różnymi metodami błędu pomiarowego oraz opisanie wykonanego eksperymentu (wykonania opracowania).	P6S_UW
K_U04	Posiada umiejętność planowania i przeprowadzania eksperymentów z zakresu fizyki i chemii.	P6S_UW
K_U05	Potrafi wykorzystywać do formułowania i rozwiązywania zadań i problemów inżynierskich metody fizykochemiczne, spektroskopowe, radiacyjne i dyfrakcyjne.	P6S_UW
K_U06	Potrafi wykorzystać podstawowe pakiety oprogramowania do wykonania opracowania eksperymentu i graficznego przedstawienia wyników pomiarów.	P6S_UW
K_U07	Posiada umiejętność korzystania z literatury naukowej w języku obcym i przygotowania prezentacji zjawisk fizycznych, chemicznych i inżynierskich.	P6S_UW
K_U08	Jest w stanie samodzielnie przygotować opracowanie naukowe lub techniczne zarówno pisemne jak i ustne, w oparciu krytyczną analizę literatury naukowej lub bazy patentowej z zakresu studiowanego kierunku oraz merytorycznie uzasadnić swoje stanowisko.	P6S_UW P6S_UK P6S_KK
K_U09	Potrafi przetestować warunki pracy aparatury pomiarowej z zachowaniem zasad bezpieczeństwa pracy oraz rozwiązywać praktyczne zadania z zakresu inżynierii nowoczesnych materiałów.	P6S_UW
K_U10	Potrafi scharakteryzować najnowsze osiągnięcia inżynierii materiałowej, opisać podstawowe właściwości fizyczne tych materiałów i ich przykładowe aplikacje.	P6S_UK
K_U11	Potrafi przygotować pracę pisemną dotyczącą zjawisk i procesów	P6S_UW

	związanych z otrzymywaniem i właściwościami nowoczesnych materiałów.	
K_U12	Potrafi przygotować i wygłosić referat dotyczący nowoczesnych materiałów i ich zastosowań na poziomie podstawowym i zaawansowanym.	P6S_UK
K_U13	Potrafi porozumiewać się w języku obcym na poziomie średnio zaawansowanym (B2) z wykorzystaniem specjalistycznej terminologii.	P6S_UK
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_K01	Rozumie potrzebę rozwoju osobistego.	P6S_UU
K_K02	Wykazuje gotowość permanentnego uczenia się.	P6S_UU
K_K03	Posiada zdolność krytycznej oceny własnej wiedzy oraz potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.	P6S_KO P6S_KK
K_K04	Potrafi pracować w grupie wykonującej ćwiczenia laboratoryjne.	P6S_UO
K_K05	Potrafi zaplanować kolejność czynności podczas wykonywania eksperymentu.	P6S_UW
K_K06	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	P6S_KR
K_K07	Rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych oraz potrafi planować ścieżkę własnego rozwoju m.in. zawodowego	P6S_KK/UU P6S_KK P6_KO
K_K08	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu	P6S_KR
INŻYNIERSKIE EFEKTY KSZTAŁCENIA		
WIEDZA		
K_Inz_W01	Zna podstawowe zasady finansowe związane z działalnością inżynierską.	P6S_WK
K_Inz_W02	Zna zasady tworzenia rysunku technicznego, aksonometrii, rzutowania prostokątnego, wymiarowania i przekrojów.	P6S_WG
K_Inz_W03	Ma wiedzę i zna zastosowanie podstawowych elementów elektronicznych, elektrotechnicznych i optoelektronicznych.	P6S_WG
K_Inz_W04	Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z technologiami materiałowymi.	P6S_WG
K_Inz_W05	Zna ogólne zasady grafiki inżynierskiej oraz podstawowe oprogramowanie.	P6S_WG
K_Inz_W06	Wie jak prawidłowo sformułować problem doświadczalny, przygotować plan eksperymentu i jak go przeprowadzić.	P6S_WG
K_Inz_W07	Ma wiedzę dotyczącą działania i obsługi podstawowych urządzeń i maszyn oraz zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w warsztacie mechanicznym.	P6S_WG
K_Inz_W08	Ma elementarną wiedzę w zakresie finansów, rachunkowości, zarządzania i prowadzenia działalności gospodarczej.	P6S_WK
K_Inz_W09	Wie jak prawidłowo sformułować złożony problem doświadczalny, przygotować plan eksperymentu i jak go przeprowadzić. Zna zasady planowania złożonego eksperymentu.	P6S_WG
K_Inz_W10	Zna programy komputerowe służące do edytowania tekstu, wykonywania obliczeń i graficznej prezentacji wyników. Zna metody wyznaczenia niepewności pomiarowej.	P6S_WG
K_Inz_W11	Zna typowe technologie inżynierskie w zakresie studiowanego kierunku studiów	P6S_WG
UMIEJĘTNOŚCI		
K_Inz_U01	Potrafi zestawić proste układy pomiarowe i wykonać poprawnie pomiary wyznaczanych wielkości.	P6S_UW
K_Inz_U02	Posiada umiejętność obliczenia różnymi metodami błędu pomiarowego oraz	P6S_UW

	opisania wykonanego eksperymentu.	
K_Inz_U03	Potrafi wykorzystać podstawowe pakiety oprogramowania do wykonania opracowania eksperymentu i graficznego przedstawienia wyników pomiarów.	P6S_UW
K_Inz_U04	Potrafi skonstruować proste układy elektroniczne oraz je scharakteryzować.	P6S_UW
K_Inz_U05	Potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich.	P6S_UW
K_Inz_U06	Potrafi przygotować i wykonać eksperyment. Posiada umiejętność interpretacji uzyskanych wyników, oszacowywania błędów pomiarowych, wyciągania wniosków.	P6S_UW
K_Inz_U07	Potrafi przetestować prawidłowość działania i warunki pracy aparatury pomiarowej.	P6S_UW
K_Inz_U08	Potrafi wykorzystać metody numeryczne do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich.	P6S_UW
K_Inz_U09	Potrafi scharakteryzować najnowsze osiągnięcia inżynierii materiałowej, opisać podstawowe właściwości fizyczne tych materiałów i ich przykładowe aplikacje.	P6S_UW
K_Inz_U10	Potrafi wykorzystać i zintegrować wiedzę z zakresu fizyki, chemii i fizykochemii materiałów do produkcji oraz zastosowań w/w materiałów.	P6S_UW
K_Inz_U11	Potrafi w podstawowym zakresie dokonać analizy funkcjonowania urządzeń i rozwiązań technicznych w procesie otrzymywania materiałów różnego typu.	P6S_UW
K_Inz_U12	Potrafi ocenić przydatność aparatury badawczej i technik pomiarowych w zakresie badania różnych klas materiałów nowej generacji.	P6S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_Inz_K01	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	P6S_WK
K_Inz_K02	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.	P6S_WK

Efekty kształcenia

dla kierunku studiów INŻYNIERIA NOWOCZESNYCH MATERIAŁÓW

studia II stopnia, profil ogólnoakademicki

i ich odniesienia do efektów kształcenia Polskiej Ramy Kwalifikacji – poziom 7

Symbole efektów kierunkowych	KIERUNKOWE EFEKTY KSZTAŁCENIAⁱ	Odniesienie do		
		uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia PRK	charakterystyk drugiego stopnia PRK - ogólnych	charakterystyk drugiego stopnia PRK dla obszaru: nauk ścisłych
1	2	3	4	5
	WIEDZA: ABSOLWENT	Kod składnika opisu	Kod składnik opisu	Kod składnik opisu
K_W01	ma rozszerzoną wiedzę ogólną w zakresie fizyki i chemii, a w szczególności z zakresu fizyki ciała stałego, fizyki jądrowej, kwantowej, biofizyki, technologii materiałowej, technik badania materiałów, klasycznej analizy jakościowej, elektrodynamiki	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
K_W02	zna twierdzenia, prawa i ich dowody, z wybranych działów fizyki i chemii	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
K_W03	zna i wykorzystuje w praktyce techniki	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG

	doświadczalne badania struktury i własności materiałów i nanomateriałów, m.in. techniki spektroskopowe, jądrowe, biofizyczne, chemiczne, analityczne			
K_W04	zna i wykorzystuje numeryczne metody analizy oraz modele matematyczne do badania struktury i własności materiałów i nanomateriałów	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
K_W05	zna i wykorzystuje statystyczne metody opracowania wyników pomiarów, nowoczesne techniki obliczeniowe dla fizyki i chemii	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
K_W06	zna teoretyczne podstawy metod obliczeniowych stosowanych do rozwiązywania typowych problemów w chemii i fizyce oraz przykłady praktycznej implementacji takich metod z wykorzystaniem odpowiednich narzędzi informatycznych, zasady tworzenia algorytmów, podstawy programowania i wybrane programy użytkowe	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
K_W07	zna podstawowe aspekty budowy i działania aparatury naukowej oraz sterowania nią	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
K_W08	ma wiedzę ogólną o aktualnych kierunkach rozwoju i najnowszych odkryciach w zakresie nowoczesnych materiałów, opanował metodykę pracy naukowej i techniki pozyskiwania informacji, zna procedury patentowe	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
K_W09	znają zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w stopniu pozwalającym na samodzielną pracę na stanowisku badawczym/pomiarowym	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
K_W10	zna zasady planowania i przeprowadzania eksperymentów fizycznych i chemicznych	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
K_W11	ma wiedzę dotyczącą uwarunkowań prawnych, ekonomicznych i etycznych związanych z praktycznymi zastosowaniami wiedzy z zakresu nowoczesnych materiałów, zna i rozumie uwarunkowania etyczne i prawne związane z działalnością naukową i wdrożeniową, w tym z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego	P7U_W	P7S_WG, P7S_WK	P7S_WG, P7S_WK
K_W12	zna fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
K_W13	ma wiedzę w zakresie zarządzania, kierowania zespołem i prowadzenia działalności gospodarczej	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
	UMIEJĘTNOŚCI: ABSOLWENT	Kod składnika opisu	Kod składnik opisu	Kod składnik opisu
K_U01	potrafi zapisać w formalizmie matematycznym prawa fizyczne i chemiczne oraz je zinterpretować	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
K_U02	potrafi planować i wykonywać podstawowe badania, doświadczenia oraz prowadzić obserwacje dotyczące określonych zagadnień poznawczych w ramach studiowanego kierunku	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
K_U03	potrafi w sposób krytyczny ocenić wyniki eksperymentów, obserwacji i obliczeń teoretycznych, a także przedyskutować błędy pomiarowe	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
K_U04	umie znaleźć niezbędne informacje w literaturze fachowej, bazach danych i innych źródłach	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
K_U05	znają podstawowe czasopisma naukowe w zakresie studiowanego kierunku lub dyscyplin, do których przypisany jest kierunek	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
K_U06	potrafi odnieść zdobytą wiedzę do pokrewnych	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW

	dyscyplin naukowych			
K_U07	potrafi przedstawić wyniki badań w postaci samodzielnie przygotowanej rozprawy (referatu) zawierającej opis i uzasadnienie celu pracy, przyjętą metodologię, wyniki oraz ich znaczenie na tle innych podobnych badań	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
K_U08	potrafi pracować samodzielnie i w zespole, kierować pracą zespołu, prowadzić debatę	P7U_U	P7S_UK, P7S_UO	P7S_UK, P7S_UO
K_U09	potrafi w sposób popularny przedstawić najnowsze wyniki odkryć dokonanych w ramach studiowanego kierunku	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
K_U10	potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia	P7U_U	P7S_UU	P7S_UU
K_U11	posługuje się językiem obcym na poziomie B2+, a w stopniu wyższym niezbędnym do czytania i zrozumienia literatury fachowej studiowanego kierunku	P7U_U	P7S_UU	P7S_UU
K_U12	potrafi wykorzystywać do formułowania i rozwiązywania zadań i problemów metody fizykochemiczne, spektroskopowe, radiacyjne i dyfrakcyjne i in.; wykorzystuje posiadaną wiedzę do formułowania i rozwiązywania złożonych i nietypowych problemów oraz innowacyjnie wykonywać zadania w oparciu o uzyskaną wiedzę i doświadczenie	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
K_U13	potrafi wykorzystać podstawowe pakiety oprogramowania do wykonania opracowania eksperymentu i graficznego przedstawienia wyników pomiarów, prawidłowo dobiera i stosuje właściwe metody i narzędzia w tym zaawansowane techniki informacyjno-komunikacyjne	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
K_U14	potrafi przetestować warunki pracy aparatury pomiarowej, zna i stosuje zasady bezpieczeństwa pracy w trakcie testów	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
K_U15	potrafi rozwiązywać praktyczne zadania oraz ma doświadczenie związane z inżynierią nowoczesnych materiałów i stosowaniem nowoczesnych technik pomiarowych do ich badania	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE: ABSOLWENT	Kod składnika opisu	Kod składnik opisu	Kod składnik opisu
K_K01	rozumie potrzebę rozwoju osobistego	P7U_K	P7S_KK	P7S_KK
K_K02	ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności i ocenia je krytycznie, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych	P7U_K	P7S_KK	P7S_KK
K_K03	podejmuje inicjatywy badań, eksperymentów/obserwacji i ma świadomość odpowiedzialności za nie	P7U_K	P7S_KR	P7S_KR
K_K04	jest gotów do krytycznej oceny odbieranych treści	P7U_K	P7S_KK	P7S_KK
K_K05	ma świadomość przestrzegania zasad etyki zawodowej	P7U_K	P7S_KR	P7S_KR
K_K06	rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu – m.in. poprzez środki masowego przekazu – informacji o osiągnięciach nauki w ramach studiowanego kierunku, organizuje działalność na rzecz środowiska i interesu publicznego	P7U_K	P7S_KO	P7S_KO
K_K07	ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową,	P7U_K	P7S_KR	P7S_KR

	potrafi współdziałać w grupie i kierować pracą grupy, inspirować innych do działania			
K_K08	potrafi formułować opinie dotyczące kwestii zawodowych, jest gotów do działania i myślenia w sposób przedsiębiorczy	P7U_K	P7S_KO	P7S_KO
K_K09	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	P7U_K	P7S_KR	P7S_KR
K_K10	potrafi krytycznie analizować i oceniać problemy wynikające z wdrażania osiągnięć nauki i techniki	P7U_K	P7S_KR, P7S_KO, P7S_KK	P7S_KR, P7S_KO, P7S_KK

Skład zespołu przygotowującego raport samooceny

Imię i nazwisko	Tytuł lub stopień naukowy/stanowisko/funkcja pełniona w uczelni
Bożena Zgardzińska	Dr hab. prof. UMCS – Zastępca Dyrektora Instytutu Fizyki ds. dydaktycznych
Dorota Kołodyńska	Dr hab. prof. UMCS – Prodziekan Wydziału Chemii
Bożena Jasińska	Dr hab. prof. UMCS
Mariusz Krawiec	Dr hab. prof. UMCS
Michał Warda	Dr hab. prof. UMCS
Piotr Kowalski	Dr – Przewodniczący Wydziałowego Zespołu ds. Jakości Kształcenia
Zbigniew Korczak	Dr hab. prof. UMCS – Dziekan Wydziału Matematyki Fizyki i Informatyki
Przemysław Matuła	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	9
Prezentacja uczelni	11
Część I. Samoocena uczelni w zakresie spełniania szczegółowych kryteriów oceny programowej na kierunku studiów o profilu ogólnoakademickim	12
Kryterium 1. Konstrukcja programu studiów: koncepcja, cele kształcenia i efekty uczenia się	12
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	28
Kryterium 3. Przyjęcie na studia, weryfikacja osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się, zaliczanie poszczególnych semestrów i lat oraz dyplomowanie.....	43
Kryterium 4. Kompetencje, doświadczenie, kwalifikacje i liczebność kadry prowadzącej kształcenie oraz rozwój i doskonalenie kadry	49
Kryterium 5. Infrastruktura i zasoby edukacyjne wykorzystywane w realizacji programu studiów oraz ich doskonalenie	56
Kryterium 6. Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym w konstruowaniu, realizacji i doskonaleniu programu studiów oraz jej wpływ na rozwój kierunku	61
Kryterium 7. Warunki i sposoby podnoszenia stopnia umiędzynarodowienia procesu kształcenia na kierunku.....	63
Kryterium 8. Wsparcie studentów w uczeniu się, rozwoju społecznym, naukowym lub zawodowym i wejściu na rynek pracy oraz rozwój i doskonalenie form wsparcia	66
Kryterium 9. Publiczny dostęp do informacji o programie studiów, warunkach jego realizacji i osiągniętych rezultatach	71
Kryterium 10. Polityka jakości, projektowanie, zatwierdzanie, monitorowanie, przegląd i doskonalenie programu studiów	73
Część II. Perspektywy rozwoju kierunku studiów	76
Część III. Załączniki	79

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.

Kierunek Inżynieria Nowoczesnych Materiałów (INM) I^o został utworzony wspólnie przez trzy wydziały: Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki (WMFiI), Wydział Biologii i Biotechnologii (WBiB) oraz Wydział Chemii (WCh), zaś studia II^o prowadzi WMFiI. WMFiI, WBiB oraz WCh wywodzą się z Wydziału Przyrodniczego powstałego w chwili utworzenia Uniwersytetu w 1944 roku. WBiB utworzył wyodrębnił się w 1952 r, zaś pozostałe dwa wydziały do 1989 r stanowiły jeden Wydział. Ewolucyjne zmiany strukturalne doprowadziły do rozpoczęcia w październiku 2001 roku funkcjonowania WMFiI. W skład WMFiI wchodzi Instytut Matematyki (IM), Instytut Fizyki (IF) oraz Instytut Informatyki (II).

Na WMFiI zatrudnionych jest aktualnie 139 nauczycieli akademickich (IM – 57, IF – 41, II – 41) WCh zatrudnia 150 pracowników naukowo-dydaktycznych a WBiB - 130 pracowników naukowo-dydaktycznych.

Wydziały MFiI Ch i BiB są wiodącymi w Polsce Wschodniej nowoczesnymi, przyjaznymi pracownikom, studentom i absolwentom jednostkami otwartymi na otoczenie społeczno-gospodarcze oraz współpracę międzynarodową i rozpoznawalnymi na arenie międzynarodowej. Wydziały dysponują 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 I^o i II^o: Matematyka, Matematyka w Finansach, Fizyka, Fizyka Techniczna, Inżynieria Nowoczesnych Materiałów (INM) i Informatyka, WCh kształci na kierunku Chemia WBiB – na kierunkach: Biologia i Biotechnologia. INM prowadzona jest we współpracy trzech wydziałów.

Kierunek INM I^o został utworzony w efekcie realizacji projektów jako studia inżynierskie o profilu praktycznym. W reakcji na zmieniające się przepisy kierunek ten został przekształcony na studia o profilu ogólnoakademickim.

Aktualnie na studiach stacjonarnych I^o i II^o kształci się na WMFiI 798 studentów, w tym 51 stanowią studenci zagraniczni, na WCh – 1100 studentów, a na WBiB - 583. Za realizację kształcenia na kierunki INM odpowiadają w głównej mierze pracownicy WMFiI oraz WCh (81% ECST i 89% ECTS odpowiednio dla I^o i II^o) i z tego powodu raport koncentruje się na przedstawieniu tych dwu jednostek.

Na WMFiI prowadzone są studia III^o w zakresie Matematyki oraz Fizyki (studia doktoranckie: matematyka – 15 os., fizyka – 14 os.), WCh kształci 42 doktorantów, WBiB - 38. Wydziały prowadzą także studia podyplomowe.

WMFiI posiada uprawnienia do prowadzenia postępowania habilitacyjnego i nadawania stopnia doktora w dwóch dyscyplinach: matematyka i fizyka, WCh – uprawnienia w dyscyplinie: chemia, WBiB – w dyscyplinie: biologia i biotechnologia.

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 INM 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. Cele strategiczne i operacyjne WCh również pozostają zgodne z misją i strategią UMCS, co do działań operacyjnych i systemu mierników realizacji celów strategicznych (zał1-1l÷m). 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, ocen 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 Inżynieria Nowoczesnych Materiałów (INM) prowadzone są na I i II stopniu kształcenia, na I^o od roku 2014, na II^o - od bieżącego roku akad. (po raz pierwszy uruchomione od sem. zimowego 2018/2019 jako 3 semestralne studia magisterskie). Pierwszy stopień studiów realizowany jest jako 7 sem. studia inżynierskie. Kierunek ten został uruchomiony jako zadeklarowany efekt projektu realizowanego z Europejskich Funduszy Strukturalnych, Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 13.1, „*Rozwój i modernizacja bazy dydaktyczno-naukowej na kierunkach priorytetowych UMCS w Lublinie*”. Studia I^o przypisane są do trzech wydziałów: WMFiI, WCh i WBiB., ale uchwałą Senatu UMCS, WMFI odpowiada za prowadzenie dokumentacji studiów, obsługę administracyjną studiów oraz prowadzenie dokumentacji studentów. Zarówno projekt jak i obecnie prowadzony w dwu dziedzinach kierunek jest konsekwencją wieloletniej współpracy naukowej pracowników Wydziałów, szczególnie w zakresie komplementarnych badań materiałowych. W ramach projektu została zakupiona najnowocześniejsza unikalna aparatura naukowa, która jest wykorzystywana w laboratoriach dydaktycznych oraz naukowych do pracy ze studentami kierunku INM na wszystkich etapach kształcenia (*szczegółowe omówienie w dalszej części raportu*).

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 INM są związane z prowadzoną na WMFiI, WCh i WBiB działalnością naukową, w szczególności działalnością w dyscyplinie nauk fizycznych i chemicznych.

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 INM. Znaczna 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 INM zaliczyć należy przede wszystkim:

- 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).

Potencjał kadrowy oraz infrastruktura badawcza WCh sprawia, że od szeregu lat w ewaluacji jednostek naukowych uzyskuje on wysoką pozycję w Polsce. Wysokiej jakości badania prowadzone są przez zespoły naukowców rozpoznawalnych i cenionych zarówno na arenie krajowej jak i międzynarodowej. Szeroka tematyka badawcza obejmuje aktualne zagadnienia będące przedmiotem badań w wielu laboratoriach na świecie, w tym szczególnie badania interdyscyplinarne podejmowane dzięki intensywnej współpracy z zespołami naukowymi z Polski i zagranicy oraz rosnącej współpracy z otoczeniem gospodarczym. Do głównych kierunków działalności naukowej prowadzonej przez WCh powiązanych z kształceniem na kierunku INM zaliczyć należy przede wszystkim:

- Synteza nowoczesnych materiałów i związków chemicznych specjalnego przeznaczenia: tj. sorbenty krzemionkowe, polimerowe, materiały kompozytowe, materiały immobilizowane bioligandami, wypełnienia chromatograficzne, kompleksy ligandów organicznych z metalami o szerokim spektrum zastosowań (np. selektywne sorbenty, nośniki leków, biodegradowalne opakowania, biokatalizatory); materiały katalityczne o wysokiej aktywności, selektywności i stabilności o potencjalnym ich wykorzystaniu w różnych procesach technologicznych (wzrost wydajności, ograniczenie emisji toksycznych zanieczyszczeń, wykorzystanie odnawialnych źródeł energii w energetyce, ochronie środowiska); nowe związki, głównie ligandy fosfinowe, materiały wielkocząsteczkowe oraz prekursory leków oraz badania nad praktycznym zastosowaniem otrzymywanych związków fosforoorganicznych i aktywności ligandów fosforoorganicznych w katalizowanych metalami przejściowymi transformacjach, szczególnie tych w wersji asymetrycznej.
- Badania właściwości fizykochemicznych nowych i modyfikowanych klasycznych materiałów; możliwości wykorzystania nowych technologii i materiałów do konkretnych zastosowań; mechanizmów różnorodnych procesów: optymalizacja właściwości materiałów pod kątem specjalnych zastosowań (ochrona środowiska, odzysk cennych substancji, wykorzystanie biomedyczne), badania mechanizmów różnych reakcji chemicznych zachodzących w obszarach międzyfazowych i procesów sorpcji jonów metali, związków organicznych pod kątem zwiększenia efektywności w technologiach odzysku i zagęszczaniu cennych substancji, technologiach oczyszczania gazów, wód i ścieków, gleb, w analizie śladowej.
- Badania nad opracowaniem nowych procedur analitycznych do analizy próbek środowiskowych oraz usuwania toksycznych substancji ze środowiska. Badania nad mechanizmami procesów fizykochemicznych w tym także opisem teoretycznym układów doświadczalnych i modelowaniem różnych procesów, włączając w to procesy typowe dla organizmów żywych i środowiska naturalnego. Badania dotyczące technologii wytwarzania i metrologii klasycznych i specjalnych włókien

światłowodowych oraz ich zabezpieczania polimerowymi powłokami ochronnymi, m. in. opracowania technologii pasywnych i aktywnych światłowodów wielordzeniowych oraz technologii nisko i wysoko dwójłomnych światłowodów mikrostrukturalnych ze szkła krzemionkowego i polimerów (włókna do nowej generacji czujników optycznych wykorzystujących tzw. rocking filters), optymalizacji teoretycznej światłowodów oraz pomiarów transmisyjnych i sensorowych światłowodów.

WBiB wspierający realizację procesu kształcenia na kierunku INM prezentuje szeroką ofertę tematyczną prowadzonych badań, wśród których powiązane z prowadzonym kierunkiem są:

- Wykorzystanie zmodyfikowanych genetycznie drobnoustrojów i tkanek organizmów eukariotycznych w biotechnologii,
- Metody biotechnologiczne w ochronie środowiska,
- Biotransformacja polimerów roślinnych z udziałem grzybów i bakterii.

Efektom prowadzonych na Wydziałach 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 I i II 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 klasyfikacji 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 2a) oraz zorganizowali 13 konferencji międzynarodowych (Załącznik 2b). Pracownicy IF otrzymali 1 patent, zgłosili 3 patenty, w tym jeden międzynarodowy (Załącznik 2e).

WCh posiada kategorię A w dziedzinie badań naukowych, przyznaną przez MNiSW oraz status Centrum Doskonałości „*Nowe materiały – technologie, właściwości, zastosowania*” (nadany uchwałą KBN nr 61/2004 z 18.11.2004, Dziennik Urzędowy Ministra Nauki i Informatyzacji i Komitetu Badań Naukowych Nr 13/2004, poz. 88). W okresie 2013-2018 r. pracownicy WCh byli współautorami 1603 publikacji naukowych punktowanych przez MNiSW, z czego 1341 artykułów ukazało się w czasopismach indeksowanych przez JCR (Za1-2c). WCh uzyskał w tym okresie 15 patentów udzielonych przez Urząd Patentowy RP.

WBiB w ostatniej kategoryzacji otrzymał kategorię B. w okresie 2014-2017 pracownicy WBiB byli współautorami 488 prac w czasopismach z listy A MNiSW (Za1-2d), zgłosili 15 patentów w okresie 2014-2019 i otrzymali w tym czasie 24 patenty (Za1-2e).

W okresie 2014-2019 w IF realizowanych było 40 grantów naukowo-badawczych o łącznej wartości ponad 25 mln zł (Za1-2f) oraz jeden grant dydaktyczny POWER. W latach 2015-2018 pracownicy WCh realizowali 51 krajowych i międzynarodowych projektów badawczych (Za1-2i). W latach 2014-2018 pracownicy WBiB realizowali 25 projektów badawczych (Za1-2g).

Pracownicy nagradzani byli krajowymi i światowymi wyróżnieniami (*inf. zawarte w ankietach pracowników*). Ośmiu pracowników IF, 34 pracowników WCh (6 – tytuł profesora, 28 – stopień dr hab.) oraz 51 pracowników WBiB uzyskało awans naukowy (Za1-2h).

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.

Kierunek INM powstał w odpowiedzi na zdiagnozowane potrzeby otoczenia społeczno-gospodarczego sygnalizującego zapotrzebowanie rynku pracy na absolwentów o międzyobszarowej wiedzy z zakresu nauk ścisłych i przyrodniczych. Kształcenie na studiach I^o i II^o zapewnia studentom rozwój osobisty i zawodowy opierając się na trzech filarach: 1) wiedzy podstawowej i specjalistycznej z zakresu fizyki i chemii, umiejętnościach obsługi urządzeń i aparatury oraz projektowania nowoczesnych materiałów, 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 INM stwarzamy studentom warunki do samodzielnego rozwiązywania problemów naukowych, nabywania doświadczenia i obycia w obsłudze aparatury, planowaniu prac i zachowywania standardów oraz norm. Absolwenci INM I^o są przygotowani do podjęcia pracy jako specjaliści w laboratoriach badawczych i przemysłowych oraz przygotowani do dalszego rozwoju i dostosowywania się do wymagań rynku. Absolwenci INM II^o będą przygotowani również do podjęcia pracy badawczej i pełnienia funkcji kierowniczych.

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 oraz WCh, studenci i przedstawiciele pokrewnych dziedzin (Za11-3b). 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 INM 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 INM oczekujemy podstawowej wiedzy i umiejętności w zakresie fizyki, chemii oraz matematyki. Atutem kierunku jest interdyscyplinarność, która wymagała przygotowania planów studiów w stopniu umożliwiającym kandydatom osiągnięcie wyrównanego poziomu wiedzy na początkowym etapie studiów. Jesteśmy przygotowani na przyjęcie kandydatów o zróżnicowanym poziomie wiedzy w zakresie fizyki, chemii i matematyki, wynikającym ze zróżnicowanych programów nauczania i profilowania w szkołach średnich. Od kandydatów nie jest wymagana znajomość

w zakresie wszystkich trzech dziedzin: fizyki, chemii, matematyki – bowiem studenci przyjęci na INM mają możliwość uzupełnienia swojej wiedzy uczestnicząc w repetytoriach z dwóch spośród wskazanych powyżej przedmiotów.

W chwili obecnej liczba absolwentów INM I^o jest niewystarczająca do przedstawienia analizy losów absolwentów, na co dodatkowo wpływa fakt podjęcia przez tegorocznych absolwentów kształcenia na studiach II^o. Na podstawie kontaktów opiekunów prac inżynierskich z absolwentami pierwszych roczników INM I^o mamy wiedzę, że: podjęli oni pracę w laboratorium analitycznym, podjęli zatrudnienie w ośrodkach naukowych, znaleźli zatrudnienie w bankowości, podjęli studia na II^o studiów na innej uczelni.

1.4. Sylwetka absolwenta

Sylwetka absolwenta studiów I stopnia

Absolwent studiów inżynierskich I^o na kierunku INM posiada wiedzę i umiejętności w zakresie podstawowym z fizyki i chemii. Absolwent zna język obcy na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy oraz umie posługiwać się językiem specjalistycznym w stopniu niezbędnym do wykonywania zawodu. Student zdobywa dodatkową wiedzę specjalistyczną przygotowującą go do pojęcia pracy zawodowej. Posiada rozszerzaną wiedzę z zakresu fizyki ciała stałego oraz fizyki i chemii materiałowej. Potrafi obsługiwać specjalistyczną aparaturę naukową służącą do badania własności materiałów (techniki spektroskopowe, mikroskopowe, jądrowe, chemiczne, analityczne) oraz krytycznie interpretować wyniki badań. Posiada wiedzę z zakresu zastosowań i współczesnych tendencji rozwoju inżynierii materiałowej. Kierunek INM nie oferuje specjalności, ale studenci mogą dokonać wyboru specjalizacji poprzez wybór przedmiotów fakultatywnych (m.in. w kierunku produkcji (nano)materiałów, technik badania materiałów, modyfikacji materiałów).

Absolwent jest przygotowany do podjęcia pracy oraz do kształcenia na dalszych etapach. Przygotowany jest do podjęcia pracy w laboratoriach syntetyzujących nowoczesne materiały oraz w laboratoriach badawczych zakładów przemysłu elektronicznego, metalurgii, tzw. „soft materials” i innych zakładach wysokich technologii, jako pracownik naukowy w wyższych uczelniach, instytutach badawczych, przemysłowych centrach rozwojowych lub technologicznych instytucjach badawczych, pracownik w przemyśle chemicznym, biotechnologicznym jako specjalista w różnych dziedzinach gospodarki, w których produkcja lub usługi oparte są na znajomości zagadnień technicznych związanych z produkcją nowoczesnych materiałów oraz umiejętnościami ich produkcji i badań.

Absolwenci studiów I^o mogą kontynuować kształcenie m.in. w IF UMCS na kierunku fizyka i fizyka techniczna na studiach drugiego stopnia (magisterskich) oraz po ich ukończeniu – na studiach trzeciego stopnia (doktoranckich) w ramach studiów doktoranckich fizyki, działającego na WMFiI UMCS oraz w innych placówkach naukowych w kraju i za granicą. Absolwenci studiów I^o mogą również kontynuować kształcenie na WCh UMCS na różnych specjalnościach kierunku chemia (po uzupełnieniu różnic programowych, w zależności od specjalności), a po ich ukończeniu - w ramach studiów doktoranckich chemii. Absolwenci są również przygotowani do kontynuowania kształcenia na innych kierunkach związanych z nauką o materiałach.

Sylwetka absolwenta studiów II stopnia

Absolwent studiów II⁰ na kierunku INM posiada wiedzę upoważniającą do zdobycia dyplomu na poziomie magisterskim oraz do kontynuowania nauki na poziomie studiów doktoranckich, w tym oferowanych na Wydziałach MFiI i Ch UMCS. Posiada znajomość języka obcego (głównie angielskiego) na poziomie B2+, co umożliwia swobodne porozumiewanie się w środowisku naukowym i specjalistycznym związanym z naukami materiałowymi, jak również korzystanie z literatury fachowej i międzynarodowych baz danych. Absolwent ma również wiedzę dotyczącą uwarunkowań prawnych, ekonomicznych i etycznych związanych z praktycznymi zastosowaniami wiedzy z zakresu nowoczesnych materiałów, ponadto posiada wiedzę z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego.

Absolwent posiada również wiedzę i umiejętności pozwalające na podjęcie zatrudnienia we wszystkich typach laboratoriów i zakładów wytwórczych opartych na technologiach materiałowych, w tym związanych z nanotechnologiami. Posiada umiejętności doboru technik do badania określonych cech i własności materiałów oraz wykorzystania metod obliczeniowych stosowanych do rozwiązywania typowych problemów w chemii i fizyce. Ponadto może podjąć pracę w zawodach wskazanych powyżej dla absolwentów studiów I⁰.

1.5. Cechy wyróżniające koncepcje kształcenia

Przy wyborze koncepcji kształcenia i przekazywanych treści w znacznej mierze uwzględniane jest doświadczenie pracowników WMFiI, WCh i WBiB 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 INM otrzyma gruntowną wiedzę ogólną z fizyki i chemii, elementy wiedzy z matematyki i biologii, specjalistyczną wiedzę z wybranych działów inżynierii nowoczesnych materiałów, 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 INM 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 biologią.

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). Obie jednostki są otwarte na obecnych i przyszłych studentów oraz dbają o dobre relacje z absolwentami: pracownicy umieszczają informacje o swoich zainteresowaniach naukowych i sukcesach na stronach internetowych lub wywieszają w gablotach na terenie WMFiI, WCh, WBiB podają godz. konsultacji.

1.6. Kluczowe kierunkowe efekty kształcenia/uczenia się

Efekty kształcenia dla kierunku INM o profilu ogólnouniwersyteckim zostały zatwierdzone Uchwałą:

I⁰ - Nr XXIV – 7.8/17 Senatu Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie z dnia 31 maja 2017 r. w sprawie utworzenia profilu ogólnoakademickiego na kierunku Inżynieria nowoczesnych materiałów prowadzonym wspólnie przez Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki, Wydział Chemii oraz Wydział Biologii i Biotechnologii oraz określenia efektów kształcenia dla profilu ogólnoakademickiego.

II⁰ - Nr XXIV – 16.6/18 Senatu Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie z dnia 25 kwietnia 2018 r. w sprawie określenia efektów kształcenia dla nowotworzonego kierunku studiów na Wydziale Matematyki, Fizyki i Informatyki.

Załączniki Załącznik_cz_I_1a., 1b. i 1c. zawierają rodzaj i nazwę dokumentu zatwierdzającego kolejne zmiany na kierunku INM, w tym również zatwierdzane efekty kształcenia/uczenia się. Liczba efektów zawarta została w Tabeli I.

Tabela I. Liczba efektów na kierunku INM.

Efekty w zakresie:	INM I⁰	INM II⁰
<i>Wiedzy</i>	17	13
<i>Umiejętności</i>	13	15
<i>Kompetencji społecznych</i>	8	10
<i>Wiedzy, inżynierskich</i>	11	
<i>Umiejętności, inżynierskich</i>	12	
<i>Kompetencji społecznych, inżynierskich</i>	2	
<i>razem</i>	63	38

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.

Kluczowymi kierunkowymi efektami uczenia się na kierunku INM I⁰ są:

Zdobycie ogólnej wiedzy z fizyki z zakresu mechaniki, elektryczności i magnetyzmu, optyki i fizyki współczesnej **oraz wiedzy ogólnej z chemii** z zakresu chemii ogólnej, nieorganicznej, analitycznej, organicznej oraz technologii i inżynierii chemicznej. Od absolwenta oczekujemy znajomości podstawowych twierdzeń i praw (fizycznych i chemicznych, matematycznych). Efekty te są realizowane na zajęciach obowiązkowych, m.in. Podstawy fizyki 1 i 2, Elementy fizyki współczesnej, Chemia nieorganiczna i elementy

chemii ogólnej, Chemia analityczna z elementami chemii ilościowej, zaplanowanych od pierwszego semestru studiów. Dodatkowo w ramach zdobywania wiedzy ogólnej i wyrównania poziomu wiedzy Studenci mają do wyboru zajęcia (2 spośród 3) Repetytorium z fizyki, chemii i matematyki. K_W01, K_W05.

Zdobycie wiedzy i wykształcenie umiejętności opisu zjawisk z wykorzystaniem odpowiedniego języka matematycznego. Efekt jest realizowany m.in. poprzez kształcenie w zakresie podstaw analizy matematycznej, algebry i geometrii, nauczanie formalizmu matematycznego stosowanego w opisie i zapisie praw, twierdzeń i zjawisk. Efekty te są realizowane na zajęciach obowiązkowych Matematyka, Algebra i geometria. K_W02, K_W03, K_W04, K_U01, K_U02.

Zdobycie wiedzy i umiejętności w zakresie pracy z danymi doświadczalnymi. Na zajęciach obowiązkowych Opracowanie wyników pomiarów, Technologie informacyjne student zdobywa podstawową wiedzę z zakresu przygotowania doświadczenia, pracy z danymi, analizy niepewności pomiarowej. K_U03.

Zdobycie wiedzy, umiejętności i kompetencji w zakresie prowadzenia badań i wnioskowania na podstawie wyników. Student jest przygotowywany do pracy z urządzeniami i aparaturą pomiarową oraz kształcony w tym zakresie poprzez cykl zajęć, na które składają się Bezpieczeństwo i ergonomia pracy, pracownie towarzyszące przedmiotom obowiązkowym: Klasyczna chemia jakościowa, Podstawy fizyki 1 i 2, Chemia nieorganiczna i elementy chemii ogólnej, Chemia analityczna z elementami chemii ilościowej. Student poznaje zasady oraz nabywa umiejętności planowania i przeprowadzania eksperymentów fizycznych i chemicznych. Zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy specyficzne dla pracowni fizycznych i chemicznych. Potrafi zaplanować kolejność czynności podczas wykonywania eksperymentu. Nabywa umiejętność opisanie wykonanego eksperymentu (wykonania opracowania). K_W09, K_U04, K_U05.

Zdobycie wiedzy w zakresie projektowania oraz umiejętności wykorzystania specjalistycznego oprogramowania graficznego. Elementy procesu kształcenia realizowane na przedmiotach obowiązkowych Rysunek techniczny, następnie Grafika inżynierska prowadzą do uzyskania przez studenta znajomości zasad tworzenia i odczytywania rysunku technicznego, zaś w ramach przedmiotu fakultatywnego: Pracownia mechanicznej obróbki materiałów wykazują się umiejętnościami konstrukcyjnymi. K_W06, K_U06.

Zdobycie wiedzy specjalistycznej i umiejętności specjalistycznych z zakresu inżynierii nowoczesnych materiałów. Student rozwija swoją wiedzę i umiejętności w zakresie fizyki i chemii (m.in. Krystalografia i podstawy krystalografii) oraz specjalistycznych zagadnień charakterystycznych dla studiowanego kierunku - blok przedmiotów obowiązkowych to m.in. Chemia fizyczna z elementami fizykochemii granic faz, Elektronika i optoelektronika, Pracownia metod fizycznych 1, Chemia organiczna, Fizyka materii skondensowanej, Technologia wybranych materiałów, Radiochemia, Elementy inżynierii chemicznej, Elementy biologii. Blok przedmiotów fakultatywnych pozostawia studentom wybór uszczegółowienia swojej wiedzy i umiejętności w zakresie m.in. następujących przedmiotów: Fizykochemia ciała stałego, Metody spektroskopowe badania materii, Chemia koloidów, Pracownia metod fizycznych, Radioizotopy i radiofarmaceutyki, Zastosowanie metod fizycznych w badaniach materiałów, Metody dyfrakcyjne badania materii, Metale i stopy, Zielona chemia, Fizykochemia półprzewodników, Radiacyjna modyfikacja materiałów, Ceramiki i

kompozyty, Biomateriały, Fizyka nanostruktur Nowoczesne materiały elektroniczne i optyczne, Nowoczesne materiały magnetyczne, Materiały polimerowe i węglowe, Nanofotonika, Fizykochemia i technologia nanomateriałów, Elementy inżynierii biochemicznej. Lista przedmiotów obowiązkowych daje studentowi wiedzę z zakresu inżynierii materiałów wystraczającą do podjęcia pracy nad samorozwojem w wybranym przez siebie kierunku (umożliwia zrozumienie treści przedstawianych na przedmiotach fakultatywnych), a w przyszłości umożliwi pogłębianie wiedzy wymaganej przez pracodawcę (poprzez udział w kursach i szkoleniach). Wskazane przedmioty nawiązują do prowadzonej w jednostkach działalności naukowej, do której jednostki mają przygotowaną kadrę i zaplecze. Student poznaje na nich podstawowe metody wytwarzania nowoczesnych materiałów bazujące na biotechnologii, chemii i fizyce, Dodatkowo student potrafi wykorzystywać do formułowania i rozwiązywania zadań i problemów inżynierskich metody fizykochemiczne, spektroskopowe, radiacyjne i dyfrakcyjne. Z tego względu student otrzymuje wiedzę i zdobywa umiejętności w zakresie obsługi nowoczesnej aparatury, pozostaje na bieżąco z nowinkami technicznymi i technologicznymi, jest przygotowany odpowiadać na realne problemy stawiany przed dzisiejszym przemysłem. Pozwala mu to wykazać się przed potencjalnym pracodawcą aktualnym stanem wiedzy i umiejętnością obsługi nowoczesnych urządzeń, co w dobie intensywnego postępu technologicznego jest konieczne dla zachowania konkurencyjności na rynku pracy absolwentów. K_W07, K_W14, K_W14, K_U10.

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 na wszystkich powyżej wskazanych przedmiotach o charakterze LB. Student poznaje podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z technicznym zastosowaniem fizyki i chemii oraz cyklu życia urządzeń, opanowuje podstawy działania urządzeń stosowanych w procesach technologicznych wytwarzania nowoczesnych materiałów, poznaje aspekty budowy i działania aparatury fizycznej i chemicznej oraz urządzeń technicznych, zdobywa wiedzę i poznaje zastosowanie podstawowych elementów elektronicznych, elektrotechnicznych i optoelektronicznych, potrafi przetestować warunki pracy aparatury pomiarowej z zachowaniem zasad bezpieczeństwa pracy oraz rozwiązywać praktyczne zadania z zakresu inżynierii nowoczesnych materiałów. K_W08, K_W10, K_W11, K_W12, K_W13, K_U09.

Przygotowanie do pracy naukowej. 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 INM trwa 4 sem.). Dodatkowo student realizuje elementy zajęć kształcące umiejętności pozwalające przekazać wiedzę, m.in. przygotować pracę pisemną dotyczącą zjawisk i procesów związanych z otrzymywaniem i właściwościami nowoczesnych materiałów, przygotować i wygłosić referat dotyczący nowoczesnych materiałów i ich zastosowań na poziomie podstawowym i zaawansowanym, w oparciu o krytyczną analizę literatury naukowej lub bazy patentowej z zakresu INM, merytorycznie uzasadnić swoje stanowisko. Student umie

scharakteryzować najnowsze osiągnięcia inżynierii materiałowej, opisać podstawowe właściwości fizyczne materiałów i ich przykładowe aplikacje. K_U07, K_U08, K_U11, K_U12, K_U13.

Przygotowanie do podjęcia pracy zawodowej. Poza wiedzą i umiejętnościami przekazanymi na zajęciach kursowych student ma również podstawową wiedzę w zakresie standardów i norm technicznych stosowanych przy otrzymywaniu nowoczesnych materiałów różnego typu, wiedzę dotyczącą uwarunkowań prawnych i etycznych związanych z praktycznymi zastosowaniami wiedzy z zakresu nowoczesnych materiałów, zna podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego, ma podstawową wiedzę w zakresie zarządzania, w tym zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej, zna prawa rządzące rynkiem finansów (Finanse i rachunkowość dla inżynierów, Etyka). Umiejętność przygotowania pracy naukowej przenoszona jest również na umiejętność samodzielnego przygotowania opracowania naukowego lub technicznego zarówno pisemnego jak i ustnego. K_W15, K_W16, K_W17.

Kształtowanie właściwych postaw. Absolwent kończący studia rozumie potrzebę rozwoju osobistego i wykazuje gotowość permanentnego uczenia się i dalszego rozwoju. Posiada zdolność krytycznej oceny własnej wiedzy oraz potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy, pracować indywidualnie i w grupie oraz planować taką pracę, ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje. Rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych oraz potrafi planować ścieżkę własnego rozwoju m.in. zawodowego, prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu. K_K01, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05, K_K06, K_K07, K_K08.

Kluczowymi kierunkowymi efektami uczenia się na kierunku INM II^o są:

Zdobycie rozszerzonej w stosunku do studiów I^o wiedzy ogólnej z fizyki i chemii (w szczególności z zakresu fizyki ciała stałego, fizyki jądrowej, kwantowej, biofizyki, technologii materiałowej, technik badania materiałów, klasycznej analizy jakościowej, elektrodynamiki) **oraz aktualnych kierunkach rozwoju w zakresie nowoczesnych materiałów.** Od absolwenta oczekujemy znajomości twierdzeń, praw i dowodów. K_W01, K_W02, K_W08, K_U01.

Zdobycie rozszerzonej wiedzy i umiejętności, w tym specjalistycznej, w zakresie technik projektowania, symulacji, badania i praktycznego zastosowania nowoczesnych materiałów. Student zna i wykorzystuje w praktyce techniki doświadczalne badania struktury i własności materiałów i nanomateriałów, m.in. techniki spektroskopowe, jądrowe, biofizyczne, chemiczne, analityczne, numeryczne metody analizy oraz modele matematyczne do badania struktury i własności materiałów i nanomateriałów, statystyczne metody opracowania wyników pomiarów, nowoczesne techniki obliczeniowe dla fizyki i chemii; zna teoretyczne podstawy metod obliczeniowych stosowanych do rozwiązywania typowych problemów w chemii i fizyce oraz przykłady praktycznej implementacji takich metod z wykorzystaniem odpowiednich narzędzi informatycznych, zasady tworzenia algorytmów, podstawy programowania i wybrane programy użytkowe. Studia przygotowują absolwenta do planowania i przeprowadzania eksperymentów fizycznych i chemicznych, kształcą umiejętności wykorzystywania do formułowania i rozwiązywania zadań i problemów metody

fizykochemiczne, spektroskopowe, radiacyjne, dyfrakcyjne i in.. Student wykorzystuje posiadaną wiedzę do formułowania i rozwiązywania złożonych i nietypowych problemów oraz potrafi innowacyjnie wykonywać zadania w oparciu o uzyskaną wiedzę i doświadczenie. Korzysta z pakietów oprogramowania, by wykonać pomiary i opracować ich wyniki. K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W10, K_U02, K_U03, K_U12, K_U13, K_U15.

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. Student zna podstawowe aspekty budowy i działania aparatury naukowej oraz sterowania nią, posiada umiejętność testowania warunków jej pracy oraz zna i stosuje się do przepisów BHP. K_W07, K_U14.

Przygotowanie do pracy naukowej i zawodowej. Rozwój studenta i przygotowanie go do podjęcia pracy zawodowej oraz naukowej wymaga studiowania literatury specjalistycznej (głównie w j. angielskim). Samodzielnie znajduje informacje i potrafi przygotować opracowanie (naukowe), zaprezentować je (również w sposób popularny), odnieść swoją wiedzę do innych dyscyplin, krytycznie ocenić swoją wiedzę. Jednocześnie od studenta wymagana jest wiedza dotycząca uwarunkowań prawnych, ekonomicznych i etycznych związanych z praktycznymi zastosowaniami wiedzy z zakresu nowoczesnych materiałów, uwarunkowania etyczne i prawne związane z działalnością naukową i wdrożeniową, w tym z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego, wiedzy dot. prowadzenia działalności gospodarczej. Student zdobywa praktykę w zakresie zarządzania, kierowania zespołem. Dodatkowo student realizuje elementy zajęć kształcące umiejętności pozwalające przekazać wiedzę, m.in. przygotować pracę pisemną dotyczącą zjawisk i procesów związanych z otrzymywaniem i właściwościami nowoczesnych materiałów, przygotować i wygłosić referat dotyczący nowoczesnych materiałów i ich zastosowań na poziomie podstawowym i zaawansowanym, w oparciu o krytyczną analizę literatury naukowej lub bazy patentowej z zakresu INM, merytorycznie uzasadnić swoje stanowisko. Student umie scharakteryzować najnowsze osiągnięcia inżynierii materiałowej, opisać podstawowe właściwości fizyczne materiałów i ich przykładowe aplikacje. Student zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w stopniu pozwalającym na samodzielną pracę na stanowisku badawczym/pomiarowym. K_W09, K_W11, K_W12, K_W13, K_U04, K_U05, K_U06, K_U07, K_U08, K_U09, K_U10, K_U11, K_K07, K_K08, K_K09, K_K10.

Kształtowanie właściwych postaw. Absolwent kończący studia rozumie potrzebę rozwoju osobistego, ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności i ocenia je krytycznie, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, podejmuje inicjatywy badań, eksperymentów/obserwacji i ma świadomość odpowiedzialności za nie, poszanowanie zasad etyki zawodowej. Wykształca gotowość do krytycznej oceny odbieranych treści i umiejętność formułowania opinii. Masz szerszy ogląd na skutki działalności inżynierskiej i potrafi analizować oraz ocenić skutki wdrażania osiągnięć nauki i techniki. K_K01, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05, K_K06, K_K07, K_K08, K_K09, K_K10.

1.7. Efekty uczenia prowadzące do uzyskania kompetencji inżynierskich na INM I⁰

Zdobycie wiedzy i umiejętności w zakresie budowy i projektowania aparatury badawczej i urządzeń. Absolwent studiów inżynierskich posiada wiedzę i umiejętności w zakresie tworzenia rysunku technicznego, aksonometrii, rzutowania prostokątnego, wymiarowania i przekrojów, zna ogólne zasady grafiki inżynierskiej oraz podstawowe oprogramowanie. Elementem wykształcenia inżyniera oczekiwanym od przyszłych pracodawców jest znajomość zasad tworzenia i odczytywania rysunku technicznego oraz wykazanie się umiejętnościami konstrukcyjnymi. Te elementy procesu kształcenia są realizowane wielostopniowo, rozpoczynając od kursu przedmiotów obowiązkowych Rysunek techniczny, następnie Grafika inżynierska a kończąc na przedmiocie fakultatywnym: Pracownia mechanicznej obróbki materiałów. Na zajęciach tych student dodatkowo zdobywa wiedzę dotyczącą działania i obsługi podstawowych urządzeń i maszyn oraz zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w warsztacie mechanicznym. Student poznaje ogólne zasady tworzenia rysunku technicznego i grafiki inżynierskiej oraz podstawowe wykorzystywane w niej oprogramowanie. K_Inz_W02, K_Inz_W05, K_Inz_W07, K_Inz_U01, K_Inz_U11.

Zdobycie wiedzy i umiejętności w zakresie obsługi i wykorzystania technologii informatycznych i automatyki pomiarów oraz pracy z danymi doświadczalnymi. Istotnym elementem wykształcenia inżyniera jest przygotowanie go do rozwiązywania problemów technologicznych i usprawniania pracy przy wykorzystaniu specjalistycznego oprogramowania i technologii komputerowych. Wiedzę i umiejętności w tym zakresie inicjuje przedmiot Technologie informacyjne na pierwszy roku studiów, a może być ona rozwijana na przedmiotach fakultatywnych Elementy automatyki pomiarów, Elementy programowania komputerowego, Pracownia mikroprocesorowa. Student potrafi wykorzystać podstawowe pakiety oprogramowania do wykonania opracowania eksperymentu i graficznego przedstawienia wyników pomiarów, ale również wykorzystać dostępne pakiety oprogramowania do prowadzenia prostych symulacji i podstawowych obliczeń oraz usprawniania procesu badawczego. K_Inz_W10, K_Inz_U02, K_Inz_U03, K_Inz_U08.

Zdobycie wiedzy i umiejętności w zakresie rozwiązywania problemów inżynierskich, w tym z wykorzystaniem aparatury i urządzeń. Student zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z technologiami materiałowymi, jak również typowe technologie inżynierskie w zakresie INM, z którymi styka się w trakcie realizacji kursu zajęć. Ma wiedzę i zna zastosowanie podstawowych elementów elektronicznych, elektrotechnicznych i optoelektronicznych. Jest przygotowany do prowadzenia doświadczeń, wie jak prawidłowo sformułować problem doświadczalny, przygotować plan eksperymentu i jak go przeprowadzić. Potrafi zestawić proste układy pomiarowe i wykonać poprawnie pomiary wyznaczanych wielkości. Umiejętności rozwiązywania problemów inżynierskich są weryfikowane m.in. na zajęciach Projekt zespołowy oraz na zajęciach LB odbywających się w kursie studiów. Student wykazuje się na tych zajęciach wiedzą i umiejętnościami prawidłowego sformułowania złożonego problemu doświadczalnego, przygotowania planu eksperymentu i jego przeprowadzenia, zna zasady planowania złożonego eksperymentu. Praktycznie na każdej z pracowni wymagane jest od studenta przetestowanie prawidłowości

działania i warunki pracy aparatury pomiarowej wyrabiające nie tylko umiejętności, ale i właściwą postawę. W formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich student wykorzystuje metody numeryczne. Swoją wiedzę, umiejętności odnosi do najnowszych osiągnięć inżynierii materiałowej, w tym uzyskanej w ramach studiowania literatury fachowej, opisuje podstawowe właściwości fizyczne tych materiałów i ich przykładowe aplikacje. Potrafi ocenić przydatność aparatury badawczej i technik pomiarowych w zakresie badania różnych klas materiałów nowej generacji. K_Inz_W03, K_Inz_W04, K_Inz_W06, K_Inz_W09, K_Inz_W11, K_Inz_U04, K_Inz_U06, K_Inz_U07, K_Inz_U09, K_Inz_U10, K_Inz_U12.

Zdobycie wiedzy, umiejętności i kompetencji w zakresie ekonomicznych i prawnych uwarunkowań pracy zawodowej. Student zna podstawowe zasady finansowe związane z działalnością inżynierską i prowadzeniem działalności gospodarczej, elementarną wiedzę w zakresie finansów, rachunkowości, zarządzania i prowadzenia działalności gospodarczej (Finanse i rachunkowość dla inżynierów). Potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich, w podstawowym zakresie dokonać analizy funkcjonowania urządzeń i rozwiązań technicznych w procesie otrzymywania materiałów różnego typu oraz myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy. Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje. K_Inz_W01, K_Inz_W08, K_Inz_U05, K_Inz_K01, K_Inz_K02.

Pełny wykaz efektów z uwzględnieniem profilu i poziomu kształcenia jak również wskazanie matrycy pokrycia efektów w realizowanych zajęciach zawarte są w załącznikach. Załącznik_cz_I_1a., 1b. i 1c.

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 INM I⁰ i II⁰, dostosowane do nowych warunków prawnych i do PRK dla dziedziny nauk ścisłych i przyrodniczych, dyscyplina nauki fizyczne oraz chemiczne, które rozpoczną 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 INM zapewniają realizację efektów uczenia się oraz uwzględniają w szczególności aktualny stan wiedzy i metodyki badań w fizyce i chemii, 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 (Załącznik_cz_I_4) powiązaną z kluczowymi treściami kształcenia. Tabele 4 i Tabela 5 z części III raportu zawierają wykaz przedmiotów powiązanych z prowadzoną działalnością naukową.

Kluczowe dla kierunku INM treści kształcenia na studiach I^o obejmują:

- blok zajęć obowiązkowych w zakresie wiedzy i umiejętności podstawowych: wiedzy ogólnej w zakresie fizyki (Podstawy fizyki 1, Podstawy fizyki 2, Opracowanie wyników pomiarów, Technologie informacyjne), wiedzy ogólnej w zakresie chemii (Klasyczna chemia jakościowa, Chemia nieorganiczna i elementy chemii ogólnej, Chemia analityczna z elementami chemii ilościowej, Krystalografia i podstawy krystalochemii), wiedzy z zakresu matematyki (Matematyka, Algebra i geometria)
- blok zajęć obowiązkowych w zakresie wiedzy i umiejętności rozszerzających, w tym inżynierskich: w zakresie fizyki (Elektronika i optoelektronika, Mechanika kwantowa, Grafika inżynierska, Pracownia metod fizycznych 1, Fizyka materii skondensowanej, Technologia wybranych materiałów inżynierskich, Elementy fizyki współczesnej, Projekt zespołowy), w zakresie chemii (Chemia fizyczna z elementami fizykochemii granicy faz, Chemia organiczna, Radiochemia, Elementy inżynierii chemicznej) oraz w zakresie biologii (Elementy biologii)
- blok zajęć fakultatywnych: w zakresie fizyki (Repetytorium z fizyki, Fizykochemia ciała stałego, Metody spektroskopowe badania materii, Pracownia metod fizycznych 2, Radioizotopy i radiofarmaceutyki, Zastosowanie metod fizykochemicznych w badaniach, Fizyka nanostruktur, Nowoczesne materiały elektroniczne i optyczne, Nowoczesne materiały magnetyczne, Elementy automatyki pomiarów, Elementy programowania komputerowego, Pracownia mikroprocesorowa, Nanofotonika, Pracownia mechanicznej obróbki materiałów, Fizykochemia i technologia nanomateriałów), chemii (Repetytorium z chemii, Chemia koloidów, Metody dyfrakcyjne badania materiałów, Ceramiki i kompozyty, Biomateriały, Materiały polimerowe i węglowe, Elementy inżynierii biochemicznej), matematyki (Repetytorium z matematyki), języka obcego (Lektorat z języka obcego)
- blok zajęć humanistycznych i rozwijających umiejętności ogólne (Bezpieczeństwo pracy i ergonomia, Finanse i rachunkowość dla inżynierów, Etyka, Filozofia z elementami logiki, Metodyka badań naukowych).

Kluczowe dla kierunku INM treści kształcenia na studiach II⁰ obejmują:

- blok zajęć obowiązkowych w zakresie rozszerzonej wiedzy i umiejętności z fizyki (Współczesne zagadnienia fizyki materii skondensowanej, Nanomateriały funkcjonalne, Nowoczesne techniki obliczeniowe, Elektrodynamika w materiałach, Technologia materiałowa) oraz z chemii (Klasyczna analiza jakościowa organiczna, Fotowoltaika, Światłowody), wiedzy z zakresu prowadzenia badań (Automatyka i sterowanie pomiarem, Techniki badania biomolekuł, Spektromikroskopia, Techniki jądrowe w badaniach materii, Techniki spektroskopowe (TG-MS, XPS, Raman, NMR), Badanie właściwości tworzyw sztucznych, Projekty badawcze).
- dwa bloki zajęć fakultatywnych: studenci wybierają spośród treści koncentrujących się wokół nowoczesnych materiałów dla energetyki (Energetyka jądrowa, Chemia w motoryzacji, Odnawialne źródła energii, Bezpieczeństwo pracy z promieniowaniem jonizującym), nowoczesnych materiałów o celowanych zastosowaniach (Nowe nano- i metamateriały, Materiały magnetyczne, Związki krzemoorganiczne, Wysoce zorganizowane sieci metaloorganiczne), technikach wytwarzania i badania materiałów (Wybrane zastosowania wiązek jonowych, Modelowanie nanomateriałów, Wytwarzanie i charakteryzowanie nanomateriałów, Fizykochemia roztworów związków wielkocząsteczkowych, Strategia i taktyka syntezy organicznej, Badanie struktury związków organicznych, Spektrometria mas, Modyfikacja powierzchni ciał stałych a ich właściwości użytkowe, Zaawansowana inżynieria powierzchni materiałów, Wytwarzanie nowoczesnych materiałów magnetycznych), zastosowaniach materiałów (Niebezpieczne substancje chemiczne, Biomateriały i kompozyty, Wstęp do gemmologii).
- blok zajęć humanistycznych i rozwijających umiejętności ogólne i językowe (I. Metodykę pracy naukowej. Pozyskiwanie informacji. II. Praktyczne problemy patentowania, pozyskiwania funduszy i społeczna odpowiedzialność inżyniera. III. Zarządzanie procesami produkcyjnymi i personelem.)
- blok zajęć wybieralnych indywidualnie, obowiązkowych (Wykład ogólnouniwersytecki, język obcy, Seminarium magisterskie, Praktyki zawodowe międzysemestralne)

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, kartkówkę i kolokwium 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
Rysunek techniczny			
LB 15h	Zajęcia laboratoryjne mają na celu zapoznanie studenta z podstawami rysunku technicznego, co umożliwi im tworzenie prostej dokumentacji technicznej. Studenci zapoznają się z programem Autodesk AutoCAD, będącym obecnie najpowszechniej stosowanym profesjonalnym programem wspomagającym projektowanie. Celem zajęć jest przygotowanie studentów do samodzielnego wykonywania graficznej dokumentacji projektu (rysunków technicznych) z wykorzystaniem wyżej wymienionego programu. - Odmiany rysunku technicznego - Podstawowe informacje - Formaty arkuszy rysunkowych - Rodzaje linii i ich grubość - Podziałki - Aksonometria i rzutowanie prostokątne - Przekroje - Wymiarowanie - Krótki opis programu AutoCAD - Uruchamianie AutoCAD-a - Interfejs programu AutoCAD - Menu główne - Wstążka - Linia statusowa - Pasek szybkiego dostępu - Podstawowe narzędzia do rysowania - Pierwszy rysunek, cofanie operacji i jej przywracanie, zapis - Lokalizacja punktów charakterystycznych/pasek stanu - Tryb ortogonalny - Typy współrzędnych - Linia - Okręgi i elipsy - Łuki - Wielokąty - Pierścienie - Polilinia (Rozbijanie polilinii na fragmenty, Tworzenie polilinii ze zbioru segmentów) - Wykorzystanie punktów charakterystycznych do rysowania precyzyjnego - Śledzenie punktów charakterystycznych - Modyfikowanie obiektów - Usuwanie obiektów - Kopiowanie - Przesuwanie - Ucinanie - Wydłużanie - Zaokrąglanie i łączenie elementów - Odsuwanie - Fazowanie - Powiększanie - Rozciąganie/skracanie obiektów - Odbicie lustrzane - Obracanie - Szyki - prostokątny i kołowy	<u>WIEDZA</u> W1. Zna podstawy rysunku technicznego (organizacja rysunku, stosowanie typów linii, rzutowanie prostokątne, podstawy wymiarowania, przekroje) (K_W06, K_Inz_W02) W2. Zna interfejs i podstawowe funkcje programu Autodesk AutoCAD umożliwiające tworzenie prostej, dwuwymiarowej dokumentacji projektów (K_Inz_W05) <u>UMIEJĘTNOŚCI</u> U1. Potrafi Korzystać z podstawowych narzędzi do rysowania i transformowania obiektów w programie Autodesk AutoCAD (K_U09) U2. Potrafi wykonać rysunek przy użyciu AutoCADa przedstawiające rzuty prostokątne bryły (K_U09) U3. Potrafi wymiarować rysunek (wymiar liniowy, katowy, promień, wymiarowanie od bazy i w łańcuchu) (K_U09) U4. Potrafi wykonać rysunek zawierający widoki i przekroje, wykorzystując organizowanie przy użyciu warstw a także wydrukować go „z poziomu modelu” (K_U09) <u>KOMPETENCJE</u> K1. Dbą o precyzję i staranność wykonania rysunków. (K_K02, K_K06)	elementy wykładu informacyjnego, prezentacja, ćwiczenia laboratoryjne LB prowadzone jest w pracowni komputerowej wyposażonej w podzespoły umożliwiające płynną pracę oprogramowania wykorzystywanego na zajęciach. Sala wyposażona jest też w rzutnik i tablicę. LB zawierają elementy wykładu informacyjnego w zakresie wprowadzania pojęć, elementy prezentacji – instruktaż prowadzącego zajęcia dot. wykonania działań zleconych, laboratorium z wykorzystaniem komputera – wykonywanie zadanych rysunków. Komentarz: Interfejs oprogramowania wykorzystywany jest na zajęciach w dwóch językach: polskim i angielskim – studenci mają możliwość rozwijać swoją wiedzę (nowe słownictwo) i umiejętności praktycznego wykorzystania języka obcego. Sposób weryfikacji efektów kształcenia

	12. Szerokość linii 13. Typ linii 14. Wymiarowanie · Łańcuchy wymiarowe · Szybkie wymiarowanie · Wymiarowanie powtarzających się elementów 15. Bloki 16. Warstwy 17. Drukowanie z poziomu modelu		W1-W2 – kolokwia, U1-U4 – kolokwia, K1 – kolokwia
Chemia fizyczna z elementami fizykochemii granicy faz			
WY 45 h	Termodynamika chemiczna: Pierwsza zasada termodynamiki - praca, ciepło a energia wewnętrzna, praca objętościowa, definicja entalpii, zastosowanie I zasady termodynamiki dla różnych procesów szczegółowych - procesy termodynamiczne w gazach doskonałych, związek pomiędzy C_p i C_v, prawo Hessa i prawa Kirchhoffa; Druga zasada termodynamiki - entropia, procesy: odwracalne, nieodwracalne, samorzutne i quasi-statyczne, matematyczne sformułowania obu zasad termodynamiki - swobodna energia wewnętrzna i swobodna energia Gibbsa, związki matematyczne między funkcjami termodynamicznymi, termodynamika układów chemicznych - potencjał chemiczny; trzecia zasada termodynamiki, teoremat Nernsta. Równowagi fazowe: Roztwory i rozpuszczalność, termodynamiczna charakterystyka roztworów, roztwory doskonałe i niedoskonałe, aktywność i współczynnik aktywności, równowaga fazowa roztwór-para, prawo Raoult, destylacja zwykła i frakcjonowana, azeotropy, równowagi fazowe ciało stałe-ciecz, eutektyki, układy trójskładnikowe, podział substancji pomiędzy dwie fazy. Procesy elektrolityczne: Klasyfikacja przewodników elektryczności - przewodnictwo elektronowe i jonowe; elektroliza; przewodnictwo elektrolitów, liczby przenoszenia, teorie dysocjacji elektrolitycznej; aktywność elektrolitów; aktywność i współczynnik aktywności jonów; prawo siły jonowej; teorie elektrolitów mocnych i słabych - teoria Debye-Hückla; teorie przewodnictwa - efekt elektroforetyczny, relaksacyjny, Wiena. Teoria ogniw galwanicznych: Pojęcie "ogniwo galwaniczne"; potencjał elektryczny, międzyfazowy i potencjały na granicy faz; potencjał elektrody; podwójna warstwa elektryczna i jej teorie; zjawiska elektrokinetyczne; typy ogniw galwanicznych; siła elektromotoryczna (SEM) a funkcje termodynamiczne reakcji w ogniwie; potencjał normalny elektrody; typy elektrod; zastosowanie pomiarów SEM; polaryzacja elektrody; nad napięcie - stężeniowe i aktywacyjne; napięcie rozkładowe; polarografia. Kinetyka chemiczna:	<u>WIEDZA</u> W1. Zna i rozumie podstawowe pojęcia z chemii ogólnej w zakresie umożliwiającym zrozumienie treści nauczania z chemii fizycznej i fizykochemii granic faz. K_W03 W2. Ma podstawową wiedzę dotyczącą funkcji i parametrów stanu koniecznych do opisu zjawisk zachodzących między układem a otoczeniem w procesach chemicznych i przemianach fizycznych a także procesów elektrodowych i kinetyki reakcji chemicznych. K_W05 W3. Zna oddziaływania międzycząsteczkowe występujące na granicy faz ciecz-gaz (ciecz), ciało stałe-gaz (ciecz) oraz funkcje termodynamiczne opisujące właściwości międzyfazowe. K_W09 <u>UMIĘJĘTNOŚCI</u> U3. Posiada umiejętność ilościowego opisu procesów elektrochemicznych, znajomość zjawisk elektrokinetycznych i procesów zachodzących w ogniwach galwanicznych. K_U6 U4. Potrafi w sposób zwięzły i logiczny przedstawić podstawowe fakty w zakresie chemii fizycznej fizykochemii granic faz. K_U10 <u>KOMPETENCJE</u>	Wykład informacyjny; dyskusja dydaktyczna WY realizowany jest w sali audytoryjnej, z dostępem do zaplecza doświadczalnego umożliwiającego prowadzenie demonstracji w trakcie wykładu. WY prowadzony jest przy wsparciu prezentacji i pokazu oraz częściowo z wykorzystaniem tablicy. Na WY stawiane są również problemowe pytania poddawane dyskusji. Sposób weryfikacji efektów kształcenia W1.- W3. wykład - egzamin pisemny, U3.-U4. wykład - egzamin pisemny, K1. wykład - egzamin pisemny

	Szybkość reakcji chemicznych; kinetyczna klasyfikacja reakcji chemicznych; cząsteczkowość i rzędowość reakcji; reakcje pierwszego, drugiego i trzeciego rzędu; reakcje złożone - równoległe i następcze, reakcje sprzężone, reakcje odwracalne; równanie stechiometryczne reakcji a rząd reakcji; reakcje łańcuchowe - proste i rozgałęzione; teorie szybkości reakcji chemicznych - zderzeń aktywnych i aktywnego kompleksu; energia aktywacji, entropia aktywacji; wpływ rozpuszczalnika na szybkość reakcji; kinetyka reakcji w roztworach elektrolitów. Kataliza: Charakterystyka ogólna; kataliza jednofazowa, kwasowo-zasadowa; autokataliza; kataliza heterogeniczna; zatrutowanie katalizatorów; teorie katalizy wielofazowej; kataliza mikrowielofazowa. Zjawiska międzycząsteczkowe: Powierzchnia cieczy - napięcie powierzchniowe (równanie Younga-Laplace'a, równanie Kelvina) i metody jego pomiaru, wpływ różnych parametrów na zmiany napięcia powierzchniowego: zależność napięcia powierzchniowego od temperatury i gęstości, parachora, reguła Traubego; Powierzchnia ciała stałego: swobodna energia powierzchniowa ciał stałych i metody jej wyznaczania, kąt zwilżania i równanie Younga, procesy zwilżania: rozpylanie, immersja, adhezja; Adsorpcja na powierzchni roztworów - nadmiar powierzchniowy i adsorpcja Gibbsa, równanie i izoterma adsorpcji Gibbsa; Warstewki substancji amfifilowych na powierzchni cieczy i ciał stałych: filmy Langmuira i Langmuira-Blodgett; Adsorpcja na granicy faz ciało stałe/gaz - charakterystyka zjawiska, adsorpcja fizyczna i chemiczna, równanie Henryego, izoterma Freundlicha, teoria i izoterma adsorpcji Langmuira, teoria i równanie izotermy adsorpcji BET, typy izoterm adsorpcji, kondensacja kapilarna; Adsorpcja na granicy faz ciało stałe/roztwór - charakterystyka zjawiska, równanie izotermy adsorpcji, nadmiar powierzchniowy i rzeczywista adsorpcja, typy izoterm adsorpcji; Układy koloidalne: charakterystyka układów koloidalnych i ich występowanie, metody otrzymywania, właściwości układów koloidalnych i ich stabilność, ładunek elektryczny cząstek koloidalnych, teoria DLVO.	<u>SPOŁECZNE</u> K1. Zna ograniczenia własnej wiedzy z chemii fizycznej i fizykochemii granic faz oraz rozumie konieczność dalszego jej pogłębiania. K_K01	
LB: 45 h	Zmiany entropii - sformułowanie II zasady termodynamiki, pojęcie entropii, zmiany entropii w procesach odwracalnych i nieodwracalnych, sposoby obliczania zmian entropii w procesach izotermicznych, izobarycznych i izochorycznych, entropia mieszania; entalpia zubożenia - pojęcie energii wewnętrznej i entalpii, pojemność cieplna układu, prawo Hessa, prawo Kirchhoffa, pomiary	<u>WIEDZA</u> W4. Zna podstawowe metody dotyczące obliczeń efektów cieplnych reakcji chemicznych i przemian fizycznych, siły elektromotorycznej ogniwa, stałej szybkości i	Ćwiczenia laboratoryjne – wykonywanie doświadczeń; dyskusja dydaktyczna, opracowanie wyników z użyciem

	kalorymetryczne; równowagi fazowe w układach trójskładnikowych typu ciecz-ciecz - wzajemna rozpuszczalność cieczy - zależność od temperatury, wzajemna rozpuszczalność cieczy w układzie trójskładnikowym, zasada konstrukcji trójkąta Gibbisa, sposoby wyznaczania składu roztworów zawartych wewnątrz trójkąta Gibbisa, definicja binody i konody; Prawo podziału Nernsta-proces ekstrakcji. Przewodnictwo elektrolitów; liczby przenoszenia elektrolitów; miareczkowanie konduktometryczne; wyznaczanie wielkości fizykochemicznych z pomiarów przewodnictwa i SEM; wyznaczanie stałej równowagi reakcji dysocjacji metodą potencjometryczną; siła elektromotoryczna ogniw galwanicznych; zastosowanie pomiaru SEM ogniw galwanicznych do wyznaczania wielkości fizykochemicznych; napięcie rozkładowe; roztwory buforowe. Wyznaczanie stałej szybkości i rzędu reakcji; wyznaczanie stałej szybkości reakcji i energii aktywacji; szybkość inwersji sacharozy; kataliza heterogeniczna. Napięcie powierzchniowe cieczy i roztworów: sprawdzenie reguły Traubego, równanie Szyszkowskiego, parachora, wyznaczanie krytycznego stężenia micelizacji. Adsorpcja: granica faz ciecz/gaz (izoterma adsorpcji Gibbisa), ciało stałe/roztwór: izoterma Langmuira, izoterma adsorpcji Freundlicha, izoplana. Układy koloidalne: zjawiska elektryczne na granicy faz: punkt ładunku zerowego.	rzędu reakcji, energii aktywacji oraz wybrane programy użytkowe. K_W12 <u>UMIEJĘTNOŚCI</u> U1. Posiada umiejętność analizowania uzyskanych wyników w ramach ćwiczeń laboratoryjnych z chemii fizycznej i przedstawiania ich opisu. K_U04 U2. Potrafi sporządzić termodynamiczny bilans reakcji chemicznych, rozpisać procesy elektrodowe zachodzące podczas elektrolizy i w ogniwach, obliczyć stałą i szybkość reakcji, przewidzieć rząd reakcji. K_U05 <u>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</u> K2. Potrafi pracować zespołowo w badaniach dotyczących chemii fizycznej i fizykochemii granic faz. K_K04	komputera LB realizowane są w pracowni laboratoryjnej wyposażonej w zestawy doświadczalne. Przy ich wykorzystaniu studenci nabywają umiejętności praktycznych wykonując doświadczenia. Studenci wykonują doświadczenia pod opieką prowadzących zajęcia i prowadząc z nim dyskusje dydaktyczne. Student wykonuje samodzielną pracę przygotowując opracowanie z wykonania doświadczenia, które następnie ocenia prowadzący – student otrzymuje informacje zwrotną o postępach oraz brakach. Sposób weryfikacji efektów kształcenia W4. laboratorium - pytanie ustne, kolokwia pisemne, U1. laboratorium - pytanie ustne, kolokwia pisemne, U2. laboratorium - pytanie ustne, kolokwia pisemne, K2. laboratorium - pytanie ustne, kolokwia pisemne
KW: 30 h	I zasada termodynamiki - wyprowadzenie i sformułowanie, obliczanie pracy, ciepło właściwe, ciepło molowe, energia wewnętrzna i entalpia, ciepło reakcji, prawo Hessa, prawo Kirchhoffa; II zasada termodynamiki – entropia, energia swobodna i entalpia swobodna; prawo Henry’ego - wpływ ciśnienia na rozpuszczalność gazów w cieczach; prawo Raoult’a - prężność pary nasyconej nad roztworami substancji lotnych. Przewodność elektrolitów: właściwa i molowa; ruchliwość, liczby przenoszenia; elektroliza. Prawa	<u>WIEDZA</u> W1. Zna i rozumie podstawowe pojęcia z chemii ogólnej w zakresie umożliwiającym zrozumienie treści nauczania z chemii fizycznej i fizykochemii granic faz. K_W03 W2. Ma podstawową wiedzę dotyczącą funkcji i	Konsultacje; Klasyczna metoda problemowa. KW realizowane jest w Sali lekcyjnej konwersatoryjnej wyposażonej w rzutnik i tablicę Wykorzystują klasyczną metodę

	elektrolizy Faraday'a; aktywność i współczynnik aktywności elektrolitów. Prawo Debye'a-Hückel'a; Ogniwa. Rodzaje i schematy ogniw; siła elektromotoryczna ogniwa (SEM); wyznaczanie wielkości fizykochemicznych na podstawie pomiaru siły elektromotorycznej. Kinetyka chemiczna; szybkość reakcji; rzędowość i cząsteczkowość reakcji chemicznych; sposoby wyznaczania rzędowości reakcji; zależność stałej szybkości reakcji od temperatury. Równanie Arrheniusa. Energia aktywacji reakcji; reakcje równoległe, następcze i odwracalne. Adsorpcja na granicy faz ciecz-gaz, napięcie powierzchniowe, równanie izotermy adsorpcji Gibbsa.	parametrów stanu koniecznych do opisu zjawisk zachodzących między układem a otoczeniem w procesach chemicznych i przemianach fizycznych a także procesów elektrodowych i kinetyki reakcji chemicznych. K_W05 W3. Zna oddziaływania międzycząsteczkowe występujące na granicy faz ciecz-gaz (ciecz), ciało stałe-gaz (ciecz) oraz funkcje termodynamiczne opisujące właściwości międzyfazowe. K_W09 W4. Zna podstawowe metody dotyczące obliczeń efektów cieplnych reakcji chemicznych i przemian fizycznych, siły elektromotorycznej ogniwa, stałej szybkości i rzędu reakcji, energii aktywacji oraz wybrane programy użytkowe. K_W12 <u>UMIEJĘTNOŚCI</u> U2. Potrafi sporządzić termodynamiczny bilans reakcji chemicznych, rozpisać procesy elektrodowe zachodzące podczas elektrolizy i w ogniwach, obliczyć stałą i szybkość reakcji, przewidzieć rząd reakcji. K_U05 U3. Posiada umiejętność ilościowego opisu procesów elektrochemicznych, znajomość zjawisk elektrokinetycznych i procesów zachodzących w ogniwach galwanicznych. K_U6 U4. Potrafi w sposób zwięzły i logiczny przedstawić podstawowe fakty w zakresie chemii fizycznej fizykochemii granic faz. K_U10 <u>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</u>	problemową do osiągnięcia efektów, m.in. rozwiązywanie zadań, analiza hipotetycznych problemów, analiza realnych problemów poruszanych na LB. Sposób weryfikacji efektów kształcenia W1. konwersatorium – kolokwia pisemne. W2. konwersatorium – kolokwia pisemne. W3. konwersatorium – kolokwia pisemne. W4. konwersatorium – kolokwia pisemne. U2. konwersatorium – kolokwia pisemne. U3. konwersatorium – kolokwia pisemne. U4. konwersatorium – kolokwia pisemne. K1. konwersatorium – kolokwia pisemne.
--	--	--	--

		K1. Zna ograniczenia własnej wiedzy z chemii fizycznej i fizykochemii granic faz oraz rozumie konieczność dalszego jej pogłębiania. K_K01	
--	--	---	--

2.2. Dobór metod kształcenia

Pracownicy prowadzący zajęcia dla kierunku INM 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 1), problemowej (m.in. elementy wykładów w bloku zajęć podstawowych i rozszerzonych prowadzące do omówienia postawionego problemu, wyprowadzenia praw, zależności i twierdzeń – np. Radiacyjna modyfikacja materiałów) i/lub konwersatoryjnej (głównie dot. wykładów specjalistycznych; zajęć konwersatoryjnych i laboratoryjnych, których elementem jest przekazanie wiedzy teoretycznej i zawiera elementy pogadanki – np. Elementy automatyki pomiarów); wykłady są uzupełniane demonstracjami doświadczeń;
- konwersatorium/ćwiczenia w formie problemowej (m.in. wymagające rozwiązywania zadań i problemów – np. Podstawy fizyki 1), sytuacyjnej (m.in. wymagające analizy i poszukiwania rozwiązania problemu – np. Opracowanie wyników pomiarów), projektowej (zakładający samodzielne zdobywanie informacji, ich przetwarzanie, opracowywanie i wykorzystanie – np. Projekt zespołowy), 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. Postawy fizyki 1), zaawansowanej (wymagające zapoznania się z urządzeniem/aparaturą/oprogramowaniem, przetestowanie pracy układu/programu i wykonanie pomiaru/projektu wg wskazanych celów do osiągnięcia – np. Grafika inżynierska), specjalistycznej (wymagające przestudiowania literatury, samodzielnego zestawienia układu pomiarowego, zaplanowania, wykonania i interpretacji wyników eksperymentu – np. Elektronika i optoelektronika, przygotowanie pracy dyplomowej);
- praktyka i staż (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 na 3 stopniu).

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 INM mogą być dwa przedmioty, dla których powiązanie zostało wskazane w Tabeli II.

Indywidualne zainteresowania studenci mogą realizować wyborem przedmiotów fakultatywnych i tematyką pracy inżynierskiej/magisterskiej oraz rozwijać w ramach działalności kół naukowych działających na WMFiI, WCh i WBiB. 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 głównej mierze w Zakładach IF i WCh) 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 INM 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, instrukcji wykonania doświadczeń, wybranych fragmentów literatury, instrukcji 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:

- Podstawy fizyki 1, INM, 1 rok, I stopień
- Bezpieczeństwo pracy i ergonomia, INM, 1 rok, I stopień
- Rysunek techniczny, INM, 2 rok, I stopień
- Elementy fizyki współczesnej, INM, 3 rok, I stopień
- Pracownia mikroprocesorowa, INM, 3 rok, I stopień
- Automatyka i sterowanie pomiarem, INM, 1 rok, II stopień

Z uwagi na rozpoczęcie kształcenia na INM II⁰ należy się spodziewać, że w przyszłym semestrze liczba materiałów przygotowanych dla studentów tego kierunku wzrośnie.

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 INM 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 zainteresowanymi 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. W przypadku kierunku INM indywidualny tok studiów nie był dotychczas realizowany (brak zgłoszeń).

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 INM 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 braillovska, 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, umożliwiają studentom osiągnięcie wszystkich efektów uczenia się (Tabela 3 w części III raportu).

Efekty kształcenia oraz program studiów INM I⁰ dla studentów obecnego roku III zatwierdzony został Uchwałą Nr XXIII – 16.9/14 Senatu Uniwersytetu Marii Curie – Skłodowskiej w Lublinie z dnia 23 kwietnia 2014 r. w sprawie *określenia efektów kształcenia nowotworzonego kierunku studiów prowadzonego wspólnie przez Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki, Wydział Biologii i Biotechnologii oraz Wydział Chemii*, zaś dla studentów roku I i II - Uchwałą Nr XXIV – 7.8/17 Senatu Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie z dnia 31 maja 2017 r. w sprawie *utworzenia profilu ogólnoakademickiego na kierunku Inżynieria nowoczesnych materiałów prowadzonym wspólnie przez Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki, Wydział Chemii oraz Wydział Biologii i Biotechnologii 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.

Efekty kształcenia oraz program studiów INM II⁰ zatwierdzony został Uchwałą Nr XXIV – 16.6/18 Senatu Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie z dnia 25 kwietnia 2018 r. w sprawie *określenia efektów kształcenia dla nowotworzonego kierunku studiów na Wydziale Matematyki, Fizyki i Informatyki* - Załącznik_cz_I_1c.

Studenci realizują zajęcia wg harmonogramu tygodniowego dostosowywanego w każdym semestrze. W aktualnym semestrze studenci realizują zajęcia wg harmonogramu wskazanego w Załącznik_cz_I_3a (INM I⁰) oraz Załącznik_cz_I_3b (INM II⁰). 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 INM 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 INM I⁰ trwają 7 semestrów, obejmują: 1785 godz. zajęć i 130 ECTS w bloku obowiązkowym (WY-630, KW-525, LB-600, CA-30) oraz 930 godz. i 65 ECTS w bloku zajęć fakultatywnych (WY-420, KW-120, LB-390). Liczba zajęć LB w obu blokach jest duża z uwagi na inżynierski charakter studiów. Wraz z praktykami, wykładem ogólnouniwersyteckim i pracą dyplomową student realizuje 2760 godz. i zdobywa 210 ECTS. Proporcje procentowe przedstawia Tabela III.

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

Blok zajęć	Forma zajęć	Liczba godz.	% łącznej liczby godz.	Liczba godz.	% łącznej liczby godz.
		INM I ⁰		INM II ⁰	
obowiązkowych	WY	630	22,8	290	26,1

	KW	525	19,0	55	5
	LB	600	21,8	255	23
	CA	30	1,1		
<i>razem</i>		1785	64,7	600	54,1
<i>fakultatywnych</i>	WY	420	15,2		
	KW	120	4,4		
	LB	390	14,1		
<i>razem</i>		930	33,7	300	27
<i>inne</i>		45	1,6	210	18,9
<i>razem</i>		2760	100	1110	100

Student jest zobowiązany uzyskać 30 ECST w semestrze, co koreluje z liczbą godzin w semestrach odpowiednio: I-375, II-420, III-435, IV-435, V-390, VI-465 oraz VII-240. Liczba egzaminów w poszczególnych semestrach w bloku zajęć obowiązkowych została ustalona na 4 dla sem. I, II, IV, 3 w sem. III i V oraz 1 w sem. VI. Blok zajęć fakultatywnych oferuje zajęcia o 86 ECTS, co pozwala na dokonanie realnego wyboru przez studentów (liczba godzin zajęć w poszczególnych formach i liczba egzaminów może ulegać zmianom zależnie od dokonanego przez studentów wyboru). 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.

Studia INM II⁰ trwają 3 sem., obejmują 600 godz. zajęć i 38 ECTS w bloku obowiązkowym A (WY-290, KW-55, LB-255) oraz 210 godz. i 32 ECTS w bloku zajęć wybieralnych indywidualnie. Program nie oferuje specjalności, ale studenci mogą wybierać zajęcia w ramach dwóch bloków fakultatywnych B i C. Łączna liczba godzin realizowanych przez studenta to 1110 godz. i 90 ECTS. Student jest zobowiązany uzyskać 30 ECST w semestrze. Student zdaje 3 egzaminy w sem. I i II. Ostatni semestr pozostawia studentom więcej czasu na pracę indywidualną i przygotowanie pracy magisterskiej. Pozostałe punkty ECTS studenci zdobywają w ramach realizacji zajęć dodatkowych, w tym językowych (4 ECTS) i związanych z realizacją bloku zajęć społeczno-humanistycznych.

Prowadzenie zajęć powierzane jest kompetentnej kadrze WMFiI, WCh i WBiB, której działalność naukowa powiązana jest z prowadzonym kierunkiem – obsada osobowa zajęć w aktualnym roku akademickim na INM I⁰ zawarta jest w Załącznik_cz_I_2a, INM II⁰ - w Załącznik_cz_I_2b.

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 INM I⁰ odbywają śródsesemtralne praktyki przemysłowe na IV roku studiów, w wymiarze 30 godzin (4 punkty ECTS). Studenci INM II⁰ odbywają praktyki zawodowe

międzysemestralne po I roku studiów, w wymiarze 60 godzin (4 punkty ECTS). Z uwagi na to, że studia na II⁰ zostały uruchomione od tego roku, praktyk jeszcze nie ukończył żaden student. 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 Zał2-7. W ostatnim roku studenci INM I⁰ stopnia odbywali praktyki w Instytucie Agrofizyki PAN w Lublinie. 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 Zał2-7.

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.

2.8. dobór treści i metod kształcenia, form, liczebności grup studenckich w odniesieniu do zajęć lub grup zajęć, na których studenci osiągają efekty uczenia się prowadzące o uzyskania kompetencji inżynierskich

Treści inżynierskich efektów kształcenia/uczenia się realizowane są na zajęciach wykazanych w Tabeli 5 części III raportu i należą do nich treści związane z projektowaniem i wykonywaniem elementów aparatury, budową i obsługą urządzeń, projektowaniem i produkcją nowoczesnych materiałów, technikami badań materiałów, zdobywaniem doświadczenia zawodowego na praktykach, ekonomicznymi, prawnymi i etycznymi uwarunkowaniami działalności przemysłowej i gospodarczej.

Realizacja inżynierskich efektów kształcenia odbywa się głównie z wykorzystaniem metod opartych na działalności praktycznej studenta, a zatem głównie na zajęciach w formie laboratorium, konwersatorium i praktykach oraz w mniejszym stopniu na wykładach. Laboratoria wymagają od studentów zapoznania się z urządzeniem/ aparaturą/ oprogramowaniem, przetestowanie pracy układu/ programu i wykonanie pomiaru/ projektu wg wskazanych celów do osiągnięcia, przestudiowania literatury, samodzielnego zestawienia układu pomiarowego, zaplanowania, wykonania i interpretacji wyników eksperymentu. Praktyki przygotowują studentów do pracy w środowisku zawodowym. Na konwersatoriach rozwiązywane są zagadnienia postawione w formie problemowej, sytuacyjnej oraz projektowej i wspierane są dyskusją. Elementy wykładów w formie informacyjnej i problemowej uzupełniają treści efektów inżynierskich.

Istotnym elementem realizacji efektów inżynierskich jest praca indywidualna studentów nad projektami i zadaniami oraz opracowaniami doświadczeń eksperymentalnych stanowiąca uzupełnienie zajęć realizowanych w kontakcie z nauczycielami.

Liczebność grup została wskazana w p.2.5.

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 INM w ramach prac inżynierskich, a w przyszłości magisterskich mogą uczestniczyć w badaniach PALS mających na celu opracowanie optymalnej konstrukcji tarczy do prowadzenia eksperymentów. Polegają one na syntezie, a następnie badaniach pozytonowych materiałów porowatych oraz zaprojektowaniu i skonstruowaniu fantomów lub tarcz do eksperymentów z dziedziny fizyki.

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

Postępowanie kwalifikacyjne na studia I i II 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 INM I⁰

- język obcy nowożytny;
- jeden przedmiot spośród: matematyka, chemia, fizyka i astronomia lub fizyka.

Studia stacjonarne INM II⁰

Przyjęcie na studia odbywa się na podstawie: konkurs ocen na dyplomach ukończenia studiów wyższych w zakresie inżynierii nowoczesnych materiałów oraz kierunków pokrewnych z dyscyplin: matematyka, fizyka, chemia, informatyka, biologia, biotechnologia.

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 INM. 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 syntezy i technik badania nowoczesnych materiałów oraz projektowania i wykonywania elementów aparatury naukowo-badawczej. Prace dyplomowe mają nie tylko walory

badawcze, ale zawierają często elementy projektowe, które polegają na przygotowaniu i przeprowadzeniu złożonych obliczeń (wspomaganych numerycznie) lub też są odpowiedzią na rzeczywiste problemy techniczne pojawiające się w prowadzonych badaniach. Na studiach I stopnia promotorem pracy dyplomowej/inżynierskiej może być nauczyciel ze stopniem doktora. Pracę magisterską na studiach II stopnia student wykonuje pod kierunkiem nauczyciela akademickiego z tytułem naukowym profesora lub stopniem naukowym doktora habilitowanego. 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/magisterskich, 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 / magisterska podlega ocenie - recenzji przez promotora oraz przez jednego recenzenta. Praca inżynierska i magisterska 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/magistranta 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 210 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, fizyki i chemii.

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, śródsesemtralne, 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 Podstawy fizyki 1), 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 śródsesemtralnych, 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. Wszystkie powyższe metody sprawdzania i oceniania efektów uczenia się odnoszą się również do efektów prowadzących do uzyskania kompetencji inżynierskich. Dodatkowo

weryfikacja tych efektów następuje na podstawie wykonanych przez studentów prac (opracowanych i zrealizowanych projektów, wykonanych przedmiotów na zajęciach warsztatowych, przedstawionych prac etapowych i zaliczeniowych w formie sprawozdań z wykonanych ćwiczeń).

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. Przejrzystość 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 niepełnosprawnościami 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 INM 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 Podstawy fizyki 1 LB może to być „Wyznaczenie ciepła molowego cieczy metodą szeregowego i równoległego połączenia grzałek”). 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 metod fizycznych 2). Przykładem pracy etapowej jest również projekt opracowany przez studenta/studentów w ramach zajęć Projekt zespołowy. Zadaniem postawionym przed studentami była np. "Modernizacja zestawu do badania rozpraszania kulombowskiego cząstek alfa na jądrach atomowych. Optymalizacja parametrów układu pomiarowego. Organizacja pracy w grupie i efektywny podział ról członków zespołu". Studenci mieli za zadanie wykazać się kompleksową wiedzą i umiejętnościami oraz kompetencjami od stworzenia grupy, rozważenia postawionego problemu, zaproponowania rozwiązania, przeprowadzenie procesu realizacji, przedstawienie produktu końcowego i ocena pracy. Na zajęciach Grafika inżynierska oraz Rysunek techniczny studenci przygotowują prace etapowe w postaci rysunków technicznych elementów wskazanych przez prowadzącego lub samodzielnie zaprojektowanych przez studentów. Ocenie podlega tutaj zarówno praca indywidualna studenta prowadząca do powstania rysunku, jak i poprawność jego wykonania wg obowiązujących norm. 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 INM 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

Na WMFiI 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). WCh zatrudnia 124 pracowników badawczo-dydaktycznych i dydaktycznych (19 prof., 42 dr hab., 56 dr i 7 mgr). WBiB zatrudnia 117 pracowników naukowo-dydaktycznych (17 prof., 48 dr hab., 41 dr, 11 mgr).

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 tytułarnych, 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 INM zaangażowani są najlepsi naukowcy z jednostek Wydziału MFiI, Ch i BiB. Pracownicy jednostki odpowiedzialnej za prowadzenie kierunku INM 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 wszystkich trzech wydziałów 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 INM zaangażowani są głównie pracownicy WMFiI oraz WCh. Grupę zajęć: Elementy biologii, Biomateriały, Elementy inżynierii biochemicznej prowadzą pracownicy WBiB. 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 INM I^o i II^o ze wskazaniem formy i wymiaru godz. zajęć zawarta została w Załączniku cz_I_2.

W realizacji zadań dydaktycznych zaangażowanych jest również 11 pracowników z grupy pracowników inżynieryjno-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 osiągnięcia 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. W przypadku kierunku INM w projekcie badawczym finansowanym przez NCN bierze udział student I stopnia Mariusz Gołębiowski.

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 odmładzania. 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 przyciągnięcie 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 dyrektora 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 inżynierjno-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.

2. prowadzenie 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 (Załącznik 4-4c);
- 40 projektów naukowych finansowanych przez NCN, FNP i agencje UE (Załącznik 1-2f);
- organizację 14 konferencji międzynarodowych (w latach 2016-2019) (Załącznik 1-2b).

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 Załączniku 4-5a.

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 INM.

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).

WCh UMCS dba o rozwój naukowy kadry oraz zachęca pracowników do podnoszenia kwalifikacji naukowych oraz umiejętności dydaktycznych poprzez prowadzenie badań naukowych na wysokim poziomie, a także udział w konferencjach i szkoleniach krajowych i zagranicznych. Od roku akademickiego 2013/2014 do roku 2017/2018, liczba nauczycieli akademickich uległa ewaluacji zarówno pod względem ilościowym (144 nauczycieli, stan na 1.X.2013) jak też pod względem zajmowanych stanowisk. Na szczególną uwagę zasługuje fakt rozwoju kadr naukowej związanej z uzyskaniem stopnia doktora habilitowanego. Rozpatrując grupę nauczycieli akademickich zatrudnionych na stanowisku adiunkta obserwuje się znaczący wzrost liczby osób, które uzyskały stopień dr hab. Ze stanu osobowego z dnia 1.X.2013, wynika, iż w grupie adiunktów 23% osób posiadało stopień dr hab, podczas gdy w 2016 r. procentowy udział osób w grupie adiunktów z w/w stopniem wzrósł aż do 40%. W dniu 1.X.2018 r. udział adiunktów ze stopniem dr hab wynosił 34 %. Dane te świadczą o aktywności awansowej nauczycieli akademickich na WCh. Jednocześnie w procesie kształcenia studentów na WCh obserwuje się tendencję spadkową jeśli chodzi o udział starszych wykładowców. Na dzień 1.X.2013, w kadrze nauczycielskiej było 15 starszych wykładowców (ok. 10% wszystkich nauczycieli) podczas, gdy na dzień 1.X.2018 jedynie 11 osób na tym stanowisku, co stanowi ok. 8,5% wszystkich nauczycieli. Podsumowując w latach 2013-2018, 6 pracowników WCh uzyskało tytuł profesora, 28 osób uzyskało stopień doktora habilitowanego oraz 29 osób stopień doktora.

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 Mösbauerowskie,
- 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 Zał5-1.

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.

Baza dydaktyczna/badawcza WCh wraz z pracownikami i laboratoriami innych jednostek UMCS oraz infrastruktura instytucji zewnętrznych, których pracownicy są zaangażowani w proces kształcenia na kierunku INM, w pełni zabezpieczają potrzeby realizowanego toku dydaktycznego. Laboratoria wyposażone w nowoczesną aparaturę badawczą są udostępniane studentom dla realizacji zajęć oraz prac dyplomowych. Warto podkreślić, że infrastruktura dydaktyczna, naukowa, biblioteczna i informatyczna, wyposażenie techniczne pomieszczeń, środki i pomoce dydaktyczne, zasoby biblioteczne, informacyjne, edukacyjne oraz aparatura badawcza podlegają systematycznym przeglądom, zgodnie z procedurą „*Tworzenie i utrzymanie infrastruktury technicznej procesu kształcenia*”, w których uczestniczą studenci, a wyniki tych przeglądów są wykorzystywane w działaniach doskonalących. W latach 2009-2013 doposażono pracownie dydaktyczne/badawcze w sprzęt i aparaturę badawczo-pomiarową o łącznej wartości 34 mln PLN z wykorzystaniem Europejskich Funduszy Strukturalnych: Projekt „*Rozwój i modernizacja bazy dydaktyczno-naukowej na kierunkach priorytetowych UMCS w Lublinie*” realizowany w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko, działanie 13.1 oraz 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. Ponadto od 2017 r. sukcesywnie wymieniane są krzesła w salach wykładowych. W planie remontów na rok 2019 znalazły się także sale dydaktyczne na 6 piętrze w Budynku Dużej Chemii.

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

Studenci INM odbywają zajęcia w budynkach Uniwersytetu: WMFiI, WCh, WBiB, 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 INM 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 z: Technologii informacyjnych, Opracowania wyników pomiarów, Rysunku technicznego, Grafiki inżynierskiej, Projektu zespołowego, Pracowni mikroprocesorowej, Elementów automatyki pomiarów – INM I⁰ oraz na zajęciach Automatyka i sterowanie pomiarem – INM I⁰. 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.

Budynek Chemii Organicznej przy ul. Glinianej 33, w którym odbywa się część zajęć, po gruntownym remoncie został przystosowany dla osób niepełnosprawnych (przystosowane toalety, winda, dostępny schodolaz). Pozostałe przestrzenie są sukcesywnie przystosowywane do tego celu. Toalety zostały wyremontowane i dostosowane dla osób niepełnosprawnych, a platformy przyschodowe – zamontowane (budynek „Mała Chemia” i „Duża Chemia”). W budynku „Mała Chemia” dostępny jest również schodolaz.

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, Bibliotece WCh i Bibliotece WBiB (Biblioteka Nauk Biologicznych). Wszystkie 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 (Za6-1).

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 (Za2-7a i Za1-3a). 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 INM 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 inżynierskie powstają w oparciu o najnowsze publikacje w czasopiśmie 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 czasopiśmie naukowych z listy JCR.

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-umiedzynarodowienia,56877.chtm>

Również na naszych kierunkach studiuje 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 INM I^o uczy się w tej chwili jeden obcokrajowiec na 33 studentów. W poprzednich latach studentami byli jedynie Polacy. 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.

Podobnie jak na innych kierunkach prowadzonych w IF najlepsi studenci studiów drugiego stopnia INM będą mieli okazję wyjeżdżać na staże do ośrodków zagranicznych oraz brać czynny udział w międzynarodowych konferencjach naukowych z wykładowym językiem

angielskim organizowanych przez Uniwersytet w Lublinie i Kazimierzu Dolnym. Jest to świetna okazja aby poznać najnowsze wyniki badań prezentowane podczas wykładów. 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.

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 uczestniczące 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 przejrzystie 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”

- Koło Naukowe Alkahest
- Koło Naukowe Bioaktywni
- Koło Naukowe Ochrony Środowiska
- Kryminalistyczne Koło Naukowe "Sherlock"
- Studenckie Koło Fotografii Przyrodniczej UMCS
- Studenckie Koło Naukowe Biochemików UMCS
- Studenckie Koło Naukowe Biologów UMCS
- Studenckie Koło Naukowe Biotechnologów Mikron
- Studenckie Koło Naukowe Fitochemików UMCS
- Studenckie Koło Naukowe Mikrobiologów Bakcyl
- Studenckie Koło Naukowe Neurobiologów

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 osiągnięcia 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 Wewnętrzny 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. obowiązuje 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 INM 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 (Załącznik 8-7). 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 INM I^o dokonywane były 3-krotnie (w roku 2015, 2017 i 2018) i dotyczyły zmian liczby ECTS oraz kolejności realizacji przedmiotów i uwzględniały opinie pracowników i studentów. 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. Informacje o zmianach są też przekazywane do WCh i WBiB.

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 INM, WZJK oraz Rady Instytutu i Wydziału (w tym 2 studentów INM). 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, możliwości 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 osiąganych 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 osiąganych efektów na rynku pracy lub w dalszej edukacji odbywa się także poprzez śledzenie losów absolwentów. Z analiz przedstawionych w kryterium 3 wynika, że absolwenci kierunku INM I stopnia podejmują kształcenie na II stopniu studiów (85% absolwentów).

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. Ostaną oceną PKA na Wydziale MFil odbyła się w roku 2012 (instytucjonalna). W Instytucie Fizyki oceniany był tylko kierunek Fizyka, ocena nie obejmowała kierunku INM.

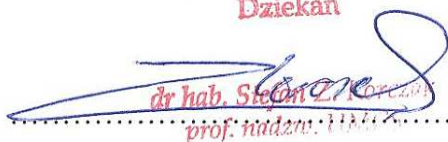
Część II. Perspektywy rozwoju kierunku studiów

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

	POZYTYWNE	NEGATYWNE
Czynniki wewnętrzne	Mocne strony • 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 • interdyscyplinarność kierunku	Słabe strony • mała liczba studentów (zubożenie oferty dydaktycznej wynikające z niespełnienia wymogów koniecznych do uruchomienia większego spektrum przedmiotów fakultatywnych) • stopniowo zmniejszająca się liczebność kadry • mała mobilność studentów
Czynniki zewnętrzne	Szanse • kontakty ze środowiskiem zewnętrznym naukowym i zawodowym, • możliwość udziału w grantach badawczych, • wzrost atrakcyjności miasta (relatywnie niskie koszty utrzymania, szeroka oferta kulturalna, • unikalność kierunku w skali kraju • innowacyjność kierunku odpowiadającego na współczesne wyzwania gospodarki	Zagrożenia • mała liczba kandydatów (niż demograficzny) • małe uprzemysłowienie regionu (ograniczona oferta praktyk w porównaniu do innych regionów 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

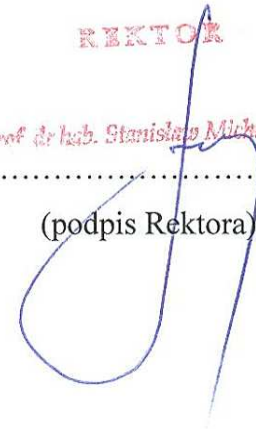
000001353
Uniwersytet Marii Curie Skłodowskiej
pl. Marii Curie Skłodowskiej 5
(Pieczęć uczelni)
20-031 Lublin

Dziekan


dr hab. Stefan Z. Kozłowski
prof. nadzw. UAM

(podpis Dziekana/Kierownika jednostki)

REKTOR


prof. dr hab. Stanisław Michalski

(podpis Rektora)

Lublin....., dnia 25. 04. 2019 r.
(miejscowość)

Część III. Załączniki

Załącznik nr 1. Zestawienia dotyczące ocenianego kierunku studiów

Załącznik nr 2. Wykaz materiałów uzupełniających.

Załącznik cz I 1a.

Program studiów INM I⁰ dla studentów obecnego roku III zatwierdzony został Uchwałą Nr XXIII – 16.9/14 Senatu Uniwersytetu Marii Curie – Skłodowskiej w Lublinie z dnia 23 kwietnia 2014 r. w *sprawie określenia efektów kształcenia nowotworzonego kierunku studiów prowadzonego wspólnie przez Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki, Wydział Biologii i Biotechnologii oraz Wydział Chemii.*

Załącznik cz I 1b.

Program studiów INM I⁰ dla studentów roku I i II - Uchwałą Nr XXIV – 7.8/17 Senatu Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie z dnia 31 maja 2017 r. w *sprawie utworzenia profilu ogólnoakademickiego na kierunku Inżynieria nowoczesnych materiałów prowadzonym wspólnie przez Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki, Wydział Chemii oraz Wydział Biologii i Biotechnologii oraz określenia efektów kształcenia dla profilu ogólnoakademickiego.*

Załącznik cz I 1c

Program studiów INM II⁰ zatwierdzony został Uchwałą Nr XXIV – 16.6/18 Senatu Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie z dnia 25 kwietnia 2018 r. w *sprawie określenia efektów kształcenia dla nowotworzonego kierunku studiów na Wydziale Matematyki, Fizyki i Informatyki.*

Załącznik cz I 2a

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

Załącznik cz I 2b

Obsada zajęć na kierunku INM II⁰ w roku akademickim 2018/2019.

Załącznik cz I 3a

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

Załącznik cz I 3b

Harmonogram zajęć na kierunku INM II⁰ 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 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 INM

- Za1-1a÷i. Strategia rozwoju Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie
- Za1-1j÷k. Misja i strategia rozwoju Wydziału Matematyki, Fizyki i Informatyki UMCS
- Za1-1l÷m. Misja i strategia rozwoju Wydziału Chemii 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 publikacji pracowników Wydziału Chemii UMCS
- Za1-2d. Lista publikacji pracowników Wydziału Biologii i Biotechnologii UMCS
- Za1-2e. Lista patentów pracowników Instytutu Fizyki oraz Wydziału Biologii i Biotechnologii UMCS.
- Za1-2f. Lista grantów pracowników Instytutu Fizyki Wydziału Matematyki, Fizyki i Informatyki UMCS.
- Za1-2g. Lista grantów pracowników Wydziału Biologii i Biotechnologii UMCS.
- Za1-2h. Lista pracowników, którzy uzyskali awans naukowy.
- Za1-2i. Lista grantów pracowników Wydziału Chemii UMCS.
- Za1-3a. Lista podmiotów zewnętrznych, z którymi Instytutu Fizyki Wydziału Matematyki, Fizyki i Informatyki UMCS ma współpracę
- Za1-3b. Skład Zespołu Programowego dla kierunku INM
- Za2-7a. Akty prawne regulujące praktyki i lista potencjalnych praktykodawców
- Za2-7b. Regulamin praktyk na INM I⁰.
- Za2-7c. Regulamin praktyk na INM II⁰.
- Za2-7d. Efekty kształcenia dla praktyk na INM I⁰.
- Za2-7e. Efekty kształcenia dla praktyk na INM II⁰.
- Za2-7f. Przykładowy dzienniczek praktyk na INM.
- Za4-1a. Lista pracowników naukowo-dydaktycznych i badawczych oraz dydaktycznych IF UMCS.
- Za4-1b. Lista wybranych ważnych osiągnięć naukowych pracowników IF wraz z ich związkiem z procesem kształcenia.
- Za4-1c. Promocja i popularyzacja Wydziału Matematyki, Fizyki i Informatyki UMCS.
- Za4-2. Lista pracowników inżynieryjno-technicznych IF UMCS.
- Za4-3. Udział studentów w realizacji projektów naukowych finansowanych przez zewnętrzne agencje.
- Za4-4a. Przykładowe ogłoszenie konkursowe na stanowisko adiunkta.
- Za4-4b. Przykładowy protokół z rozstrzygnięcia konkursów na stanowisko pracownika inżynieryjno-technicznego.
- Za4-4c. Podsumowanie roczne liczby publikacji i punktów za publikacje z listy A MNiSW dla IF UMCS.
- Za4-5a. Wykaz pracowników IF UMCS, którzy odbyli szkolenia, kursy, podnieśli kompetencje dydaktyczne.
- Za4-5b. Lista awansów stanowiskowych w IF UMCS.
- Za5-1. Wykaz zakupionej aparatury.
- Za5-2. Opis infrastruktury i wyposażenia wybranych Instytucji, w których studenci odbywają praktyki.
- Za6-1. Działalność okołodydaktyczna pracowników IF UMCS.
- Za8-7. Lista pracowników administracyjnych WMFiI.
