

**PROGRAM STUDIÓW WYŻSZYCH II stopnia
ROZPOCZYNAJĄCYCH SIĘ W ROKU AKADEMICKIM**

2020/2021

data zatwierdzenia przez Radę Instytutu Fizyki

17.06.2020

**Z-ca Dyrektora
Instytutu Fizyki**



dr hab. Renata Bujakiewicz-Korońska
pieczęć i podpis dyrektora instytutu

Studia wyższe na kierunku	Fizyka
Dziedzina/y	Dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych
Dyscyplina wiodąca (% udział)	Nauki fizyczne 100%
Pozostałe dyscypliny (% udział)	-----
Poziom	DRUGI
Profil	OGÓLNOAKADEMICKI
Forma prowadzenia	Studia stacjonarne
Specjalności	Fizyka nauczycielska Fizyka materii Fizyka materiałów funkcjonalnych i inteligentnych (<i>specjalność jest realizowana w ramach programu podwójnego dyplomu</i>)
Punkty ECTS	120
Czas realizacji (liczba semestrów)	4
Uzyskiwany tytuł zawodowy	Magister
Warunki przyjęcia na studia	Warunkiem przyjęcia na studia jest pozytywny wynik postępowania kwalifikacyjnego. Studia nauczycielskie przewidziane są dla absolwentów studiów I stopnia posiadających kwalifikacje nauczycielskie z dyplomem licencjata, inżyniera. Studia nienauczycielskie przewidziane są dla absolwentów studiów I stopnia z dyplomem licencjata, inżyniera lub magistra kierunków: astronomia, informatyka, chemia, matematyczno-przyrodniczych i technicznych

Efekty uczenia się

Efekty uczenia się		Odniesienie do efektów uczenia się zgodnych z Polską Ramą Kwalifikacji	
Symbol efektu kierunkowego	Kierunkowe efekty uczenia się	Symbol charakterystyk uniwersalnych I stopnia	Symbol charakterystyk II stopnia
WIEDZA			
K_W01	zna wkład i znaczenie osiągnięć w dziedzinie fizyki w poznanie świata i postęp cywilizacyjny, zna historię rozwoju fizyki	P7U_W	P7S_WG
K_W02	ma poszerzona wiedzę na temat faktów i pojęć z dziedziny nauk fizycznych, matematycznych i przyrodniczych a także poszerzoną wiedzę na temat budowy teorii fizycznych, roli teorii i eksperymentu	P7U_W	P7S_WG
K_W03	ma pogłębioną wiedzę z różnych działów matematyki w zakresie koniecznym do opisu zagadnień fizyki teoretycznej i eksperymentalnej, modelowania procesów fizycznych jak również umożliwiającym opracowanie danych pomiarowych i prezentacji uzyskanych wyników	P7U_W	P7S_WG
K_W04	ma pogłębioną wiedzę na temat zaawansowanych metod matematycznych stosowanych w fizyce	P7U_W	P7S_WG
K_W05	zna techniki obserwacyjne i doświadczalne wykorzystywane w badaniach fizycznych i sposoby opisu i prezentacji wyników obserwacji i eksperymentów	P7U_W	P7S_WG
K_W06	posiada pogłębioną wiedzę z zakresu systemów operacyjnych, sieci komputerowych, baz danych i architektury sprzętu komputerowego i komputeryzacji pomiarów	P7U_W	P7S_WK
K_W07	zna oprogramowanie użytkowe stosowane w badaniach z wybranej dziedziny fizyki a także wybrane pakiety oprogramowania stosowane do opracowania danych uzyskanych w pomiarach fizycznych i ich prezentacji	P7U_W	P7S_WK
K_W08	zna wybrane specjalistyczne zestawy aparatury pomiarowej i badawczej fizyki a także fizyczne podstawy działania specjalistycznej aparatury pomiarowej i badawczej stosowanej w badaniach fizycznych w wybranej dziedzinie fizyki i możliwości jej wykorzystania	P7U_W	P7S_WG
K_W09	ma ogólną wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju i najnowszych odkryciach w zakresie fizyki i nauk pokrewnych i pogłębioną wiedzę w zakresie wybranej dziedziny fizyki	P7U_W	P7S_WG
K_W10	zna zasady bezpieczeństwa obowiązujące przy wykonywaniu eksperymentów naukowych w dziedzinie fizyki i w pracy fizyka na różnych stanowiskach pracy	P7U_W	P7S_WG
K_W11	zna prawne i etyczne aspekty zawodu fizyka, również prawne i etyczne aspekty związane z wykonywaniem badań naukowych w dziedzinie fizyki	P7U_W	P7S_WK
K_W12	zna podstawy prawa autorskiego i zasady dotyczące ochrony własności intelektualnej	P7U_W	P7S_WK
K_W13	posiada wiedzę na temat funkcjonowania przedsiębiorczości indywidualnej i wykorzystania wiedzy z dziedziny fizyki w działalności gospodarczej	P7U_W	P7S_WK

UMIEJĘTNOŚCI			
K_U01	potrafi dobrać odpowiednie metody i techniki do rozważanego problemu, zaplanować i wykonać obserwacje i eksperymenty fizyczne	P7U_U	P7S_UW
K_U02	posiada umiejętność opisu wyników obserwacji i eksperymentów, analizy jakościowej i ilościowej obserwowanych zjawisk, formułowania wniosków wynikających z obserwacji i eksperymentów	P7U_U	P7S_UW
K_U03	potrafi pracować naukowo w laboratoriach fizycznych indywidualnie i w zespole, planować pracę indywidualną i zespołową a także posiada umiejętność kierowania pracą zespołu (np. zespołu badawczego)	P7U_U	P7S_UW
K_U04	potrafi analizować i prezentować wyniki obserwacji i eksperymentów, szacować niepewności pomiarowe zaawansowanymi metodami i oceniać istotność uzyskanych wyników	P7U_U	P7S_UW
K_U05	posiada umiejętność krytycznego analizowania wyników obliczeń teoretycznych w dziedzinie fizyki, w której się specjalizuje	P7U_U	P7S_UW
K_U06	korzysta z podstawowych czasopism naukowych publikujących wyniki badań z dziedziny fizyki, potrafi korzystać z literatury fachowej	P7U_U	P7S_UW
K_U07	stosuje wiedzę z fizyki w naukach pokrewnych, w szczególności w technice	P7U_U	P7S_UW
K_U08	potrafi tworzyć różnego rodzaju opracowania naukowe i popularnonaukowe z dziedziny fizyki ustnie i w formie pisemnej, zgodnie z obowiązującymi w tej dyscyplinie naukowej zasadami i metodologią, indywidualnie i w pracy zespołowej	P7U_U	P7S_UW
K_U09	potrafi w sposób twórczy rozwiązywać problemy badawcze, potrafi kierować zespołem badawczym, wykorzystuje różne źródła wiedzy do samodzielnego realizowania stawianych zadań	P7U_U	P7S_UO
K_U10	potrafi wykorzystać wiedzę naukową do wyjaśniania zjawisk i procesów obserwowanych w życiu codziennym	P7U_U	P7S_UW
K_U11	potrafi wykorzystać różne techniki zdalnego kształcenia np. w systemie e-learning do podnoszenia swoich kwalifikacji zawodowych i osobistych	P7U_U	P7S_UU
K_U12	potrafi przedstawić w formie ustnej i pisemnej osiągnięcia badawcze w zakresie nauk fizycznych i przyrodniczych (również najnowsze) a także informacje o przewidywanych kierunkach rozwoju tych nauk w sposób zrozumiały dla szerokiego grona odbiorców w języku polskim i w języku obcym	P7U_U	P7S_UW

K_U13	posiada umiejętność posługiwania się językiem obcym, specjalistycznym z zakresu nauk przyrodniczych, w szczególności fizycznych, na poziomie biegłości B2+	P7U_U	P7S_UK
K_U14	Posługuje się językiem obcym na poziomie średniozaawansowanym (B2+) oraz w stopniu wyższym do studiowania literatury fachowej	P7U_U	P7S_UK
K_U15	korzysta z różnych źródeł informacji w celu podnoszenia poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie konieczność kształcenia przez całe życie, posiada umiejętność krytycznej oceny swojej wiedzy i umiejętności	P7U_K	P7S_UK
K_U16	posiada nawyk śledzenia na bieżąco aktualnych wydarzeń naukowych w odniesieniu do swojej dyscypliny naukowej dla podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, potrafi ocenić poziom swoich kwalifikacji i kompetencji zawodowych	P7U_K	P7S_UO
K_U17	posiada umiejętność współpracy i działania w zespole	P7U_K	P7S_UO
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K_K01	ma zdolność twórczego podejścia do własnej pracy, podejmowania innowacyjnych i twórczych działań, kierowania pracą grupy	P7U_K	P7S_KK P7S_KO P7S_KR
K_K02	wykazuje dbałość o postępowanie zgodne z etyką zawodową i respektowanie kodeksów etycznych obowiązujących w środowisku zawodowym, kieruje się zasadami etyki i respektowania własności intelektualnej i poszanowania prywatności	P7U_K	P7S_KR
K_K03	potrafi dostosować własne kwalifikacje do potrzeb rynku pracy poprzez uzupełnianie swoich kompetencji zawodowych i osobistych, językowych, jest przygotowany do podejmowania twórczego i kreatywnego działania zawodowego indywidualnie i w grupie	P7U_K	P7S_KK P7S_KO P7S_KR
K_K04	ma przekonanie o potrzebie a nawet konieczności dzielenia się wiedzą fizyczną w sposób zrozumiały dla innych, zwracania uwagi na praktyczne zastosowania fizyki i wskazywania jej związków z różnymi dziedzinami wiedzy oraz roli dla rozwoju ludzkości	P7U_K	P7S_KO
K_K05	ma świadomość znaczenia podejmowania badań naukowych w dziedzinie fizyki dla rozwoju nauki i rozwoju cywilizacyjnego	P7U_K	P7S_KK

Sylwetka absolwenta	Studia drugiego stopnia na kierunku fizyka dostarczają szerokiej wiedzy z zakresu podstawowych działów fizyki klasycznej i współczesnej, historii fizyki, metodologii badań naukowych z fizyki, komunikacji interpersonalnej i wykorzystywania nowoczesnych technik edukacyjnych w tym kształcenia zdalnego. Wiedza ta umożliwia absolwentowi studiów drugiego stopnia doskonalenie się w zakresie fizyki i nauk pokrewnych i podjęcie pracy naukowej w wybranej dziedzinie, a także osiąganie kwalifikacji przez kolejne szczeble edukacji (np. studia doktoranckie i podyplomowe). Absolwent studiów drugiego stopnia potrafi rozwiązywać zaawansowane problemy praktyczne jak i teoretyczne w sposób twórczy, jest otwarty na przyjęcie i stosowanie w swojej pracy najnowszych osiągnięć nauki i techniki, a także przygotowany do ciągłego samokształcenia i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych. Absolwent studiów drugiego stopnia posiada umiejętności rozumienia i ścisłego opisu zjawisk fizycznych, korzystania z nowoczesnej aparatury pomiarowej oraz technicznych systemów diagnostycznych, a także przekazywania posiadanej wiedzy. Umie gromadzić, przetwarzać oraz przekazywać informacje korzystając z technologii informacyjno-komunikacyjnych. Absolwent specjalności nauczycielskiej przygotowany jest do pełnienia roli nauczyciela fizyki, wychowawcy i opiekuna we wszystkich typach szkół i instytucjach systemu oświaty; posiada odpowiednie przygotowanie z zakresu psychologii, pedagogiki i dydaktyki fizyki. Posiada także wstępne przygotowanie umożliwiające prowadzenie badań edukacyjnych, dostrzeganie oraz samodzielne rozwiązywanie problemów teoretycznych i praktycznych w obszarze dydaktyczno-pedagogicznym. Absolwent specjalności nauczycielskiej kierunku fizyka dysponuje odpowiednią wiedzą merytoryczną, by móc w sposób kompetentny organizować proces zdobywania wiedzy przez uczniów, jest przygotowany do pełnienia roli nauczyciela-eksperta. Posiada umiejętność elementaryzacji wiedzy fizycznej do wybranego poziomu edukacyjnego i popularyzacji wiedzy fizycznej wśród niespecjalistów. Jest również przygotowany do posługiwania się technologią informacyjną, w tym do jej wykorzystywania w nauczaniu, w szczególności do wykorzystywania w edukacji nowoczesnych, multimedialnych pomocy dydaktycznych. Absolwent studiów drugiego stopnia specjalności nienauczyielskich jest przygotowany do pracy w laboratoriach badawczych i diagnostycznych oraz obsługi i nadzoru urządzeń, których działanie wymaga zaawansowanej wiedzy z zakresu fizyki, zna zasady bezpieczeństwa pracy. Absolwent studiów II stopnia w zależności od wybranej specjalności: - posiada przygotowanie do zajmowania stanowisk pracy wymagających umiejętności samokształcenia z zakresu informatyki oraz zastosowań fizyki w przemyśle i ekonomii; - posiada kwalifikacje konieczne do podjęcia pracy na stanowisku fizyka w pracowniach badawczych, diagnostycznych i innych jednostkach gospodarki; - może pracować jako specjalista w obszarze zaawansowanych technologii elektronicznych materiałów funkcjonalnych i inteligentnych, metamateriałów; - posiada kwalifikacje niezbędne w pracy specjalisty ds. projektowania nowych urządzeń funkcjonalnych czy nanoelektronicznych. Dodatkowo absolwent studiów drugiego stopnia zna język obcy na poziomie biegłości B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy wraz z przygotowaniem do posługiwania się terminologią specjalistyczną z zakresu kierunku studiów. Absolwent jest przygotowany do podjęcia studiów trzeciego stopnia
Uzyskiwane kwalifikacje oraz uprawnienia zawodowe	Na specjalności nauczycielskiej student uzyskuje uprawnienia do wykonywania zawodu nauczyciela fizyki we wszystkich typach szkół; na innych specjalnościach uzyskuje przygotowanie do pracy na stanowiskach, na których niezbędna jest pogłębiona wiedza z zakresu fizyki i jej zastosowań, poszerzona wiedza z matematyki, kwalifikacje konieczne do podjęcia pracy w ośrodkach naukowych, pracowniach badawczych, diagnostycznych i innych jednostkach gospodarki
Dostęp do dalszych studiów	Student posiada przygotowanie do podjęcia studiów w Szkole Doktorskiej bądź studiów podyplomowych

Jednostka badawczo-dydaktyczna właściwa merytorycznie dla tych studiów

Instytut Fizyki

PLAN STUDIÓW
FIZYKA II STOPNIA 2020/2021

Kursy kierunkowe

Semestr 1

Zajęcia dydaktyczne – obligatoryjne

nazwa kursu	godziny kontaktowe							E/-	punkty ECTS	
	W	zajęć w grupach					E-lea rning			raze m
		A	K	L	S	P				
Mechanika kwantowa	30	30						60	E	5
Laboratorium fizyki współczesnej 1				45				45	ZO	4
	30	30		45				105	1	9

Kursy do wyboru

nazwa kursu	godziny kontaktowe							E/ -	punkty ECTS	
	W	zajęć w grupach					E-learning			razem
		A	K	L	S	P				
Język obcy dla celów akademickich		15						15	ZO	1
		15						15		1

Moduł specjalności do wyboru

Nazwa modułu	punkty ECTS
Fizyka nauczycielska	20
Fizyka materii	20
Functional and Smart Materials Physics – moduł realizowany w ramach programu podwójnego dyplomu	

Semestr 2

Zajęcia dydaktyczne – obligatoryjne

nazwa kursu	godziny kontaktowe							E/-	punkty ECTS
	W	zajęć w grupach					E-learning		
		A	K	L	S	P		razem	
Fizyka fazy skondensowanej	30	30					60	E	6
Laboratorium fizyki współczesnej 2				45			45	Z	5
Modelowanie procesów fizycznych				30			30	Z	5
Komputeryzacja pomiarów				30			30	Z	4
	30	30		105			165	1	20

Moduł specjalności do wyboru

Nazwa modułu	punkty ECTS
Fizyka nauczycielska	10
Fizyka materii	10
Functional and Smart Materials Physics - moduł realizowany w ramach programu podwójnego dyplomu	

Semestr 3

Zajęcia dydaktyczne – obligatoryjne

nazwa kursu	godziny kontaktowe							E/-	punkty ECTS	
	W	zajęć w grupach					E-lea rning			Raz em
		A	K	L	S	P				
Fizyka statystyczna	15	15						30	E	4
Wybrane zagadnienia fizyki współczesnej 1	30	30						60	E	5
Historia fizyki	30							30	Z	2
Seminarium magisterskie 1					30			30	Z	2
	75	45			30			150	2	13

Moduł specjalności do wyboru

Nazwa modułu	punkty ECTS
Fizyka nauczycielska	17
Fizyka materii	17
Functional and Smart Materials Physics - moduł realizowany w ramach programu podwójnego dyplomu	

Semestr 4

Zajęcia dydaktyczne – obligatoryjne

nazwa kursu	godziny kontaktowe							E/-	punkty ECTS	
	W	zajęć w grupach					E-lea rning			Raz em
		A	K	L	S	P				
Wybrane zagadnienia fizyki współczesnej 2	30	30						60	E	6
Seminarium magisterskie 2					15			15	Z	2
	30	30			15			75	1	8

Moduł specjalności do wyboru

Nazwa modułu	punkty ECTS
Fizyka nauczycielska	7
Fizyka materii	7
Functional and Smart Materials Physics - moduł realizowany w ramach programu podwójnego dyplomu	

Egzamin dyplomowy

Tematyka	Punkty ECTS
Egzamin obejmuje treści kształcenia z całego okresu studiów oraz problematykę związaną z treścią pracy.	15

PROGRAM SPECJALNOŚCI

Fizyka materii

Studia II stopnia stacjonarne 2020/2021

zatwierdzony przez Radę Instytutu dnia 17.06.2020		
--	--	--

Nazwa modułu Specjalność	Fizyka materii
-----------------------------	----------------

Liczba punktów ECTS	54
---------------------	----

Uzyskiwane kwalifikacje oraz uprawnienia zawodowe:

Uprawnienia do pracy badawczej w placówkach naukowych i ośrodkach badawczo-rozwojowych w zakresie fizyki ze szczególnym uwzględnieniem możliwości aplikowania do Szkoły Doktorskiej

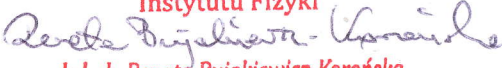
Efekty uczenia się dla specjalności

WIEDZA	
W01	posiada pogłębioną wiedzę w zakresie rozszerzonego programu fizyki o fizykę laserów, teorię funkcjonału gęstości, ogólną teorię względności, kosmologię, potrafi dostrzec ograniczenia poznania oraz formułować nowe problemy badawcze
W02	zna wybrane zaawansowane numeryczne metody obliczeniowe stosowane w fizyce z uwzględnieniem metod <i>ab initio</i> , w szczególności oparte na teorii funkcjonału gęstości
W03	zna techniki eksperymentalne wykorzystywane w badaniach fizycznych oraz dostrzega granice poznawcze metod eksperymentalnych, w szczególności zapoznany jest z metodami badawczymi stosowanymi w pracowniach: Mössbauera, kognitywistyki i dydaktyki fizyki, astrofizyki laboratoryjnej, ferroików, nanostruktur oraz fizyki teoretycznej
W04	posiada wiedzę na temat kompleksowych i komplementarnych metod badawczych
W05	zna na zaawansowanym poziomie najważniejsze osiągnięcia ostatnich dziesięcioleci w dziedzinie astronomii i fizyki, dostrzega korelacje zjawisk dokonujących się w różnych skalach wielkości poczynając od mikroświata po Wszechświat
W06	zna rolę obserwacji, doświadczenia, eksperymentu numerycznego oraz myślowego w pracy naukowej, dostrzega podobieństwa w metodologii badawczej
W07	zna wybrane specjalistyczne zestawy aparatury pomiarowej stosowane w fizyce, szczególnie te, które są na bezpośrednim wyposażeniu w instytutowych pracowniach: Mössbauera, kognitywistyki i dydaktyki fizyki, astrofizyki laboratoryjnej, ferroików, nanostruktur oraz fizyki teoretycznej
W08	zna zasady bezpieczeństwa obowiązujące przy wykonywaniu pomiarów fizycznych
W09	zna naukową literaturę międzynarodową w zakresie nauk ścisłych i zasady tworzenia publikacji naukowych
UMIEJĘTNOŚCI	
U01	potrafi zaplanować i samodzielnie przeprowadzić nowatorskie eksperymenty fizyczne
U02	umie korzystać z programów do opracowywania wyników doświadczalnych oraz do modelowania numerycznego
U03	posiada umiejętność komplementarnej analizy danych eksperymentalnych

U04	potrafi pracować naukowo w laboratorium fizycznym (nadzór nad działaniem aparatury w nocy, przy różnych warunkach atmosferycznych)
U05	korzysta z czasopism naukowych publikujących wyniki badań z dziedziny nauk ścisłych
U06	jest przygotowany do podejmowania badań wykraczających poza aktualny stan wiedzy
KOMPETENCJE SPOŁECZNE	
K01	rozumie konieczność oceniania pracy własnej, młodzieży oraz innych osób, którym przekazuje swą wiedzę
K02	ma świadomość konieczności kierowania się etyką zawodową
K03	jest dociekliwy w ustalaniu prawdy naukowej
K04	jest otwarty na systematyczną aktualizację wiedzy
K05	stawia sobie wysokie wymagania oraz potrafi wymagać od innych
K06	potrafi komunikować się z otoczeniem, prezentować i uzasadniać słuszność swoich poglądów naukowych
K07	ma świadomość znaczenia podejmowania badań naukowych w dziedzinie astronomii dla rozwoju nauki i rozwoju cywilizacyjnego

Formy sprawdzania efektów uczenia się

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01					x	x	x	x	x	x	x	x	
W02					x	x	x	x	x	x	x	x	
W03						x	x	x	x	x			
W04					x	x	x	x	x	x	x	x	
W05						x	x	x	x	x			
W06					x	x	x	x	x	x	x	x	
W07						x	x	x	x	x			
W08						x	x	x	x	x	x	x	
W09					x	x	x	x	x	x	x	x	
U01					x	x	x	x	x	x		x	
U02						x	x	x	x	x			
U03					x	x	x	x	x				
U04							x	x	x	x	x	x	
U05					x	x	x	x	x	x	x	x	
U06						x	x	x	x				
K01						x	x	x					
K02						x	x	x					
K03						x	x	x					
K04						x	x	x					
K05						x	x	x					
K06						x	x	x					
K07						x	x	x					

**Z-ca Dyrektora
Instytutu Fizyki**

dr hab. Renata Bujakiewicz-Korońska
 pieczęć i podpis Dyrektora

PLAN SPECJALNOŚCI

Fizyka materii

Studia II stopnia stacjonarne 2020/2021

Semestr 1

Zajęcia dydaktyczne

nazwa kursu		godziny kontaktowe							E/-	punkty ECTS	
		W	zajęć w grupach					E-learning			razem
			A	K	L	S	P				
Podstawy elektroniki		30							30	Z	2
Pracownia elektroniczna					30				30	ZO	4
Pracownia specjalistyczna 1:	Pracownia astrofizyki laboratoryjnej				10				30	Z	1
	Pracownia Mössbauera				10					Z	1
	Pracownia kognitywistyki i dydaktyki fizyki				10					Z	1
Fizyka laserów		30							30	E	3
Teoria grup-wstęp		15							15	Z	2
Elementy retoryki wypowiedzi publicznych		10	10						20	Z	3
Wprowadzenie do socjologii lub inny przedmiot humanistyczny z równoważnym wymiarem ECTS i warunkami zaliczenia		30							30	E	3
		115	10		60				185	2	20

Semestr 2

Zajęcia dydaktyczne

nazwa kursu		godziny kontaktowe							E/-	punkty ECTS	
		W	zajęć w grupach					E-learning			razem
			A	K	L	S	P				
Pracownia specjalistyczna 2:	Pracownia ferroików			15				45	Z	2	
	Pracownia nanostruktur			15					Z	2	
	Pracownia fizyki teoretycznej			15					Z	2	
				45				45		6	

Praktyka

rodzaj zajęć	godz	tyg.	Forma zaliczenia	punkty ECTS
Praktyka w jednostce naukowej lub naukowo-dydaktycznej	40		ZO	4
				4

Semestr 3

Zajęcia dydaktyczne

nazwa kursu	godziny kontaktowe							E/-	punkty ECTS	
	W	zajęc w grupach					E-learning			razem
		A	K	L	S	P				
Wykład specjalistyczny – Nanotechnologia i nanomateriały	45							45	E	5
Wprowadzenie do ogólnej teorii względności	30		15					45	Z	4
Teoria funkcjonału gęstości	30							30	Z	3
Teoria funkcjonału gęstości w zastosowaniach				60				60	ZO	5
	105		15	60				180	1	17

Semestr 4

Zajęcia dydaktyczne

Zajęcia dydaktyczne

nazwa kursu	godziny kontaktowe							E/-	punkty ECTS	
	W	zajęć w grupach					E-learning			razem
		A	K	L	S	P				
Wykład specjalistyczny – Historyczny aspekt teorii Wielkiego Wybuchu	15							15	Z	2
Wykład monograficzny - Życie we Wszechświecie	15							15	Z	2
Wykład specjalistyczny – Nanotechnologia i nanomateriały	30							30	E	3
	60							60	1	7

Pieczęć Instytutu

PROGRAM SPECJALNOŚCI

Fizyka nauczycielska

Studia II stopnia stacjonarne 2020/2021

zatwierdzony przez Radę Instytutu dnia 17.06.2020	
--	--

Nazwa specjalności	Fizyka nauczycielska
--------------------	-----------------------------

Liczba punktów ECTS	54
---------------------	----

Uzyskiwane kwalifikacje oraz uprawnienia zawodowe:

Absolwent uzyskuje tytuł zawodowy magistra fizyki.
Absolwent uzyskuje przygotowanie oraz uprawnienia do pracy w zawodzie nauczyciela fizyki zarówno w szkole podstawowej jak i w szkole ponadpodstawowej oraz innych instytucjach oświaty.

EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA SPECJALNOŚCI

W poniższej tabeli przyjęto następujące oznaczenia:

- B.1.** Psychologia: B.1.W1..., B.1.U1..., B.1.K1...
- B2.** Pedagogika w tym I pomoc przedmedyczna
- C.** Podstawy dydaktyki i emisja głosu: C.W1..., C.U1..., C.K1...,
- D.1.** Dydaktyka fizyki: D.1.W1..., D.1.U2..., D.1.K1...
- D.2.** Praktyki zawodowe z zakresu nauczania fizyki: D.2.W1..., D.2.U1..., D.2.K1...

WIEDZA

W zakresie wiedzy absolwent zna i rozumie:

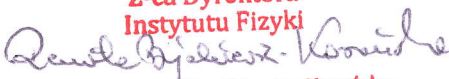
B.1.W1.	podstawowe pojęcia psychologii: procesy poznawcze, spostrzeganie, odbiór i przetwarzanie informacji, mowę i język, myślenie i rozumowanie, uczenie się i pamięć, rolę uwagi, emocje i motywacje w procesach regulacji zachowania, zdolności i uzdolnienia, psychologię różnic indywidualnych – różnice w zakresie inteligencji, temperamentu, osobowości i stylu poznawczego;
B.1.W2.	proces uczenia się: modele uczenia się, w tym koncepcje klasyczne i współczesne ujęcia w oparciu o wyniki badań neuropsychologicznych, metody i techniki uczenia się z uwzględnieniem rozwijania metapoznania, trudności w uczeniu się, ich przyczyny i strategie ich przewyższania, metody i techniki identyfikacji oraz wspomagania rozwoju uzdolnień i zainteresowań, bariery i trudności w procesie komunikowania się, techniki i metody usprawniania komunikacji z uczniem oraz między uczniami;
B.1.W3.	zagadnienia autorefleksji i samorozwoju: zasoby własne w pracy nauczyciela – identyfikacja i rozwój, indywidualne strategie radzenia sobie z trudnościami.
B.2.W1.	zna zasady udzielania pierwszej pomocy
C.W1.	usytuowanie dydaktyki w zakresie pedagogiki, a także przedmiot i zadania współczesnej dydaktyki oraz relację dydaktyki ogólnej do dydaktyk szczegółowych;
C.W2.	zagadnienie klasy szkolnej jako środowiska edukacyjnego: style kierowania klasą, problem ładu i dyscypliny, procesy społeczne w klasie, integrację klasy szkolnej, tworzenie środowiska sprzyjającego postępom w nauce oraz sposób nauczania w klasie zróżnicowanej pod względem poznawczym, kulturowym, statusu społecznego lub materialnego;
C.W3.	współczesne koncepcje nauczania i cele kształcenia – źródła, sposoby ich formułowania oraz ich rodzaje; zasady dydaktyki, metody nauczania, treści nauczania i organizację procesu kształcenia oraz pracy uczniów;
C.W4.	zagadnienie lekcji jako jednostki dydaktycznej oraz jej budowę, modele lekcji i sztukę prowadzenia lekcji, a także style i techniki pracy z uczniami; interakcje w klasie; środki dydaktyczne;
C.W5.	konieczność projektowania działań edukacyjnych dostosowanych do zróżnicowanych potrzeb i możliwości uczniów, w szczególności możliwości psychofizycznych oraz tempa uczenia się, a także potrzebę i sposoby wyrównywania szans edukacyjnych, znaczenie odkrywania oraz rozwijania predyspozycji i uzdolnień oraz zagadnienia związane z przygotowaniem uczniów do udziału w konkursach i olimpiadach przedmiotowych; autonomię dydaktyczną nauczyciela;
C.W6.	sposoby i znaczenie oceniania osiągnięć szkolnych uczniów: ocenianie kształtujące w kontekście efektywności nauczania, wewnątrzszkolny system oceniania, rodzaje i sposoby przeprowadzania sprawdzianów i egzaminów zewnętrznych; tematykę oceny efektywności dydaktycznej nauczyciela i jakości działalności szkoły oraz edukacyjną wartość dodaną.
C.W7.	znaczenie języka jako narzędzia pracy nauczyciela: problematykę pracy z uczniami z ograniczoną znajomością języka polskiego lub zaburzeniami komunikacji językowej, metody porozumiewania się w celach dydaktycznych – sztukę wykładania i

	zadawania pytań, sposoby zwiększania aktywności komunikacyjnej uczniów, praktyczne aspekty wystąpień publicznych – poprawność językową, etykę języka, etykietę korespondencji tradycyjnej i elektronicznej oraz zagadnienia związane z emisją głosu – budowę, działanie i ochronę narządu mowy i zasady emisji głosu.
D.1.W1.	miejsce danego przedmiotu lub rodzaju zajęć w ramowych planach nauczania na poszczególnych etapach edukacyjnych;
D.1.W2.	podstawę programową danego przedmiotu, cele kształcenia i treści nauczania przedmiotu lub prowadzonych zajęć na poszczególnych etapach edukacyjnych, przedmiot lub rodzaj zajęć w kontekście wcześniejszego i dalszego kształcenia, strukturę wiedzy w zakresie przedmiotu nauczania lub prowadzonych zajęć oraz kompetencje kluczowe i ich kształtowanie w ramach nauczania przedmiotu lub prowadzenia zajęć;
D.1.W3.	integrację wewnątrz- i międzyprzedmiotową; zagadnienia związane z programem nauczania – tworzenie i modyfikację, analizę, ocenę, dobór i zatwierdzanie oraz zasady projektowania procesu kształcenia oraz rozkładu materiału;
D.1.W4.	kompetencje merytoryczne, dydaktyczne i wychowawcze nauczyciela, w tym potrzebę zawodowego rozwoju, także z wykorzystaniem technologii informacyjno-komunikacyjnej, oraz dostosowywania sposobu komunikowania się do poziomu rozwoju uczniów i stymulowania aktywności poznawczej uczniów, w tym kreowania sytuacji dydaktycznych; znaczenie autorytetu nauczyciela oraz zasady interakcji ucznia i nauczyciela w toku lekcji; moderowanie interakcji między uczniami; rolę nauczyciela jako popularyzatora wiedzy oraz znaczenie współpracy nauczyciela w procesie dydaktycznym z rodzicami lub opiekunami uczniów, pracownikami szkoły i środowiskiem pozaszkolnym;
D.1.W5.	konwencjonalne i niekonwencjonalne metody nauczania, w tym metody aktywizujące i metodę projektów, proces uczenia się przez działanie, odkrywanie lub dociekanie naukowe oraz pracę badawczą ucznia, a także zasady doboru metod nauczania typowych dla danego przedmiotu lub rodzaju zajęć;
D.1.W6.	metodykę realizacji poszczególnych treści kształcenia w obrębie przedmiotu lub zajęć – rozwiązania merytoryczne i metodyczne, dobre praktyki, dostosowanie oddziaływań do potrzeb i możliwości uczniów lub grup uczniowskich o różnym potencjale i stylu uczenia się, typowe dla przedmiotu lub rodzaju zajęć błędy uczniowskie, ich rolę i sposoby wykorzystania w procesie dydaktycznym;
D.1.W7.	organizację pracy w klasie szkolnej i grupach: potrzebę indywidualizacji nauczania, zagadnienie nauczania interdyscyplinarnego, formy pracy specyficzne dla danego przedmiotu lub rodzaju zajęć: wycieczki, zajęcia terenowe i laboratoryjne, doświadczenia i konkursy oraz zagadnienia związane z pracą domową;
D.1.W8.	sposoby organizowania przestrzeni klasy szkolnej, z uwzględnieniem zasad projektowania uniwersalnego: środki dydaktyczne (podręczniki i pakiety edukacyjne), pomoce dydaktyczne – dobór i wykorzystanie zasobów edukacyjnych, w tym elektronicznych i obcojęzycznych, edukacyjne zastosowania mediów i technologii informacyjno-komunikacyjnej; myślenie komputacyjne w rozwiązywaniu problemów w zakresie nauczanego przedmiotu lub prowadzonych zajęć; potrzebę wyszukiwania, adaptacji i tworzenia elektronicznych zasobów edukacyjnych i projektowania multimedialnych;

D.1.W9.	metody kształcenia w odniesieniu do nauczanego przedmiotu lub prowadzonych zajęć, a także znaczenie kształtowania postawy odpowiedzialnego i krytycznego wykorzystywania mediów cyfrowych oraz poszanowania praw własności intelektualnej;
D.1.W10.	rolę diagnozy, kontroli i oceniania w pracy dydaktycznej; ocenianie i jego rodzaje: ocenianie bieżące, semestralne i roczne, ocenianie wewnętrzne i zewnętrzne; funkcje oceny;
D.1.W11.	egzaminy kończące etap edukacyjny i sposoby konstruowania testów, sprawdzianów oraz innych narzędzi przydatnych w procesie oceniania uczniów w ramach nauczanego przedmiotu;
D.1.W12.	diagnozę wstępną grupy uczniowskiej i każdego ucznia w kontekście nauczanego przedmiotu lub prowadzonych zajęć oraz sposoby wspomagania rozwoju poznawczego uczniów; potrzebę kształtowania pojęć, postaw, umiejętności praktycznych, w tym rozwiązywania problemów, i wykorzystywania wiedzy; metody i techniki skutecznego uczenia się; metody strukturyzacji wiedzy oraz konieczność powtarzania i utrwalania wiedzy i umiejętności;
D.1.W13.	znaczenie rozwijania umiejętności osobistych i społeczno-emocjonalnych uczniów: potrzebę kształtowania umiejętności współpracy uczniów, w tym grupowego rozwiązywania problemów oraz budowania systemu wartości i rozwijania postaw etycznych uczniów, a także kształtowania kompetencji komunikacyjnych i nawyków kulturalnych;
D.1.W14.	warsztat pracy nauczyciela; właściwe wykorzystanie czasu lekcji przez ucznia i nauczyciela; zagadnienia związane ze sprawdzaniem i ocenianiem jakości kształcenia oraz jej ewaluacją, a także z koniecznością analizy i oceny własnej pracy dydaktyczno-wychowawczej;
D.1.W15.	potrzebę kształtowania u ucznia pozytywnego stosunku do nauki, rozwijania ciekawości, aktywności i samodzielności poznawczej, logicznego i krytycznego myślenia, kształtowania motywacji do uczenia się danego przedmiotu i nawyków systematycznego uczenia się, korzystania z różnych źródeł wiedzy, w tym z Internetu, oraz przygotowania ucznia do uczenia się przez całe życie przez stymulowanie go do samodzielnej pracy;
D.2.W1.	zadania dydaktyczne realizowane przez szkołę lub placówkę systemu oświaty;
D.2.W2.	sposób funkcjonowania oraz organizację pracy dydaktycznej szkoły lub placówki systemu oświaty;
D.2.W3.	rodzaje dokumentacji działalności dydaktycznej prowadzonej w szkole lub placówce systemu oświaty.
UMIEJĘTNOŚCI	
W zakresie umiejętności absolwent potrafi:	
B.1.U1.	obserwować procesy rozwojowe uczniów;
B.1.U2.	rozpoznawać bariery i trudności uczniów w procesie uczenia się;
B.1.U3.	identyfikować potrzeby uczniów w rozwoju uzdolnień i zainteresowań;
B.1.U4.	zaplanować działania na rzecz rozwoju zawodowego na podstawie świadomej autorefleksji i informacji zwrotnej od innych osób.
B.2.U1.	udzielać pierwszej pomocy przedmedycznej (w instytucjach oświatowych)

C.U1.	zidentyfikować potrzeby dostosowania metod pracy do klasy zróżnicowanej pod względem poznawczym, kulturowym, statusu społecznego lub materialnego;
C.U2.	zaprojektować działania służące integracji klasy szkolnej;
C.U3.	dobierać metody nauczania do nauczanych treści i zorganizować pracę uczniów;
C.U4.	wybrać model lekcji i zaprojektować jej strukturę;
C.U5.	zaplanować pracę z uczniem zdolnym, przygotowującą go do udziału w konkursie przedmiotowym lub współzawodnictwie sportowym;
C.U6.	dokonać oceny pracy ucznia i zaprezentować ją w formie oceny kształtującej;
C.U7.	posługiwać się zgodnie z zasadami aparatem emisji głosu;
C.U8.	poprawnie posługiwać się językiem polskim;
D.1.U1.	identyfikować typowe zadania szkolne z celami kształcenia, w szczególności z wymaganiami ogólnymi podstawy programowej, oraz z kompetencjami kluczowymi;
D.1.U2.	przeanalizować rozkład materiału;
D.1.U3.	identyfikować powiązania treści nauczanego przedmiotu lub prowadzonych zajęć z innymi treściami nauczania;
D.1.U4.	dostosować sposób komunikacji do poziomu rozwojowego uczniów;
D.1.U5.	kreować sytuacje dydaktyczne służące aktywności i rozwojowi zainteresowań uczniów oraz popularyzacji wiedzy;
D.1.U6.	podejmować skuteczną współpracę w procesie dydaktycznym z rodzicami lub opiekunami uczniów, pracownikami szkoły i środowiskiem pozaszkolnym;
D.1.U7.	dobierać metody pracy klasy oraz środki dydaktyczne, w tym z zakresu technologii informacyjno-komunikacyjnej, aktywizujące uczniów i uwzględniające ich zróżnicowane potrzeby edukacyjne;
D.1.U8.	merytorycznie, profesjonalnie i rzetelnie oceniać pracę uczniów wykonywaną w klasie i w domu;
D.1.U9.	skonstruować sprawdzian służący ocenie danych umiejętności uczniów;
D.1.U10.	rozpoznać typowe dla nauczanego przedmiotu lub prowadzonych zajęć błędy uczniowskie i wykorzystać je w procesie dydaktycznym;
D.1.U11.	przeprowadzić wstępną diagnozę umiejętności ucznia;
D.2.U1.	wyciągnąć wnioski z obserwacji pracy dydaktycznej nauczyciela, jego interakcji z uczniami oraz sposobu planowania i przeprowadzania zajęć dydaktycznych; aktywnie obserwować stosowane przez nauczyciela metody i formy pracy oraz wykorzystywane pomoce dydaktyczne, a także sposoby oceniania uczniów oraz zadawania i sprawdzania pracy domowej;
D.2.U2.	zaplanować i przeprowadzić pod nadzorem opiekuna praktyk zawodowych serię lekcji lub zajęć;

D.2.U3.	analizować, przy pomocy opiekuna praktyk zawodowych oraz nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia w zakresie przygotowania psychologiczno-pedagogicznego, sytuacje i zdarzenia pedagogiczne zaobserwowane lub doświadczane w czasie praktyk.
KOMPETENCJE SPOŁECZNE	
W zakresie kompetencji społecznych absolwent jest gotów do:	
B.1.K1.	autorefleksji nad własnym rozwojem zawodowym;
B.1.K2.	wykorzystania zdobytej wiedzy psychologicznej do analizy zdarzeń pedagogicznych.
C.K1.	twórczego poszukiwania najlepszych rozwiązań dydaktycznych sprzyjających postępom uczniów;
C.K2.	skutecznego korygowania swoich błędów językowych i doskonalenia aparatu emisji głosu;
D.1.K1.	adaptowania metod pracy do potrzeb i różnych stylów uczenia się uczniów;
D.1.K2.	popularyzowania wiedzy wśród uczniów i w środowisku szkolnym oraz pozaszkolnym;
D.1.K3.	zachęcania uczniów do podejmowania prób badawczych oraz systematycznej aktywności fizycznej;
D.1.K4.	promowania odpowiedzialnego i krytycznego wykorzystywania mediów cyfrowych oraz poszanowania praw własności intelektualnej;
D.1.K5.	kształtowania umiejętności współpracy uczniów, w tym grupowego rozwiązywania problemów;
D.1.K6.	budowania systemu wartości i rozwijania postaw etycznych uczniów oraz kształtowania ich kompetencji komunikacyjnych i nawyków kulturalnych;
D.1.K7.	rozwijania u uczniów ciekawości, aktywności i samodzielności poznawczej oraz logicznego i krytycznego myślenia;
D.1.K8.	kształtowania nawyku systematycznego uczenia się i korzystania z różnych źródeł wiedzy, w tym z Internetu;
D.1.K9.	stymulowania uczniów do uczenia się przez całe życie przez samodzielną pracę.
D.2.K1.	skutecznego współdziałania z opiekunem praktyk zawodowych i nauczycielami w celu poszerzania swojej wiedzy dydaktycznej oraz rozwijania umiejętności wychowawczych.

Z-ca Dyrektora
Instytutu Fizyki

dr hab. Renata Bujakiewicz-Korońska

.....
pieczęć i podpis Dyrektora

PLAN SPECJALNOŚCI

Fizyka nauczycielska Studia II stopnia stacjonarne 2020/2021

Semestr 1:

Zajęcia dydaktyczne

nazwa kursu	godziny kontaktowe							E/-	punkty ECTS	
	W	zajęć w grupach					E-learning			razem
		A	K	L	S	P				
Zajęcia laboratoryjne dydaktyki fizyki w szkole ponadpodstawowej				45				45	ZO	6
Zarządzanie sieciami LAN w szkole i małym przedsiębiorstwie				45				45	Z	4
Elementy kognitywistyki w nauczaniu STEM			35					35	Z	3
Pierwsza pomoc przedmedyczna				15				15	Z	1
Emisja głosu			8					8	Z	1
Zastosowania urządzeń mobilnych w nauczaniu fizyki w szkole ponadpodstawowej				30				30	ZO	3
Podstawowe problemy bezpieczeństwa sieci komputerowych	15			15				30	Z	2
	15		43	150				208		20

Semestr 2:

Zajęcia dydaktyczne

nazwa kursu	godziny kontaktowe							E/-	punkty ECTS	
	W	zajęć w grupach					E-learning			razem
		A	K	L	S	P				
Radzenie sobie w sytuacjach konfliktowych w szkole			15					15	Z	1
Dydaktyka ogólna	15							15	ZO	1
Dydaktyka fizyki z elementami e-learningu w szkole ponadpodstawowej 1	15		30					45	ZO	6
Heurystyczne metody rozwiązywania zadań fizycznych		30						30	Z	2
	30	30	45					105		10

Semestr 3:

Zajęcia dydaktyczne

nazwa kursu	godziny kontaktowe							E/-	punkty ECTS	
	W	zajęć w grupach					E-learning			razem
		A	K	L	S	P				
Przegląd badań w obszarze dydaktyk STEM			15					15	Z	1
Aplikacje wspomagające proces dydaktyczny w obszarze nauczania fizyki w szkole ponadpodstawowej				30				30	ZO	2
Problematyka konkursów fizycznych			30					30	Z	3
Dydaktyka fizyki z elementami e-learningu w szkole ponadpodstawowej 2			30	30				60	E	5
Ćwiczenia praktyczne w szkole ponadpodstawowej z zakresu nauczania fizyki						90		90	ZO	6
			75	60		90		225	1	17

Semestr 4:

Zajęcia dydaktyczne

nazwa kursu	godziny kontaktowe							E/-	punkty ECTS	
	W	zajęć w grupach					E-learning			razem
		A	K	L	S	P				
Wykład monograficzny z astronomii	15							15	Z	1
Grafika komputerowa				30				30	Z	1
	15			30				45		2

Praktyki (specjalnościowe)

nazwa praktyki	godz.	tyg.	forma zaliczenia	punkty ECTS
Praktyka z fizyki w szkole ponadpodstawowej – praktyka dydaktyczna (zawodowa), realizowana w systemie nieciągłym	60		ZO	5

Stamp of the Institute of Physics

Program specjalności Fizyka materiałów funkcjonalnych i inteligentnych 2020/2021
PROGRAM OF SPECIALITY FUNCTIONAL AND SMART MATERIALS PHYSICS

Studia II stopnia stacjonarne / Masters studies 2020/2021/2022

Kierunek/Field : Fizyka / Physics

Specjalność/ SPECIALITY : Fizyka materiałów funkcjonalnych i inteligentnych/ Functional and Smart Materials Physics

Studia realizowane w Uniwersytecie Pedagogicznym im. Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie wspólnie w porozumieniu z Uniwersytetem Narodowym im. Olesia Gonczara, Dnipro, Ukraina/ Studies realized at the Pedagogical University of National Education Commission in Krakow as common studies with the National University of Oles Honchar, Dnipro, Ukraine on the base common agreement.

in DNIPRO NATIONAL UNIVERSITY:

Field/Speciality – Natural Sciences /Physics with Astronomy

Specialisation (educational program) – Functional and Smart Materials

Approved by the Faculty Council of Physics, Electronics and Computer Systems in DNIPRO NATIONAL UNIVERSITY, Ukraine Approved by the Council of the Institute of Physics in Cracow Pedagogical University, Poland 17.06.2020	unit code	
--	-----------	--

Unit plan name	Functional and Smart Materials Physics
ECTS points	120

Qualifications and professional privileges:

A master of Physics has professional qualifications to work in the field of information-measuring technology, and research institutions in applied physics.

According to Ukrainian Educational and Professional Program graduates (a master of Physics) can work in primary positions in the professions defined by the National Classification of Ukraine (Classifier of Professions DK 003:2010) in the fields of general, specialized, higher education, namely:

- Professionals in Physics, Mathematics and technical sciences;
- Professionals in physics, astronomy, meteorology and chemistry;
- Professionals in Physics and Astronomy;
- Researchers (physics and astronomy);
- Engineers.

Learning outcomes

KNOWLEDGE	
W01	A master knows mathematical methods and information technologies for research and innovation in physics of functional and smart materials.
W02	A master has a basic knowledge in general and theoretical physics.
W03	A master knows theoretical models of condensed matter physics.
W04	A master knows the most important achievements and actual problems in condensed matter physics and in the field of modern physical materials science
W05	A master knows technological foundations of a modern material science.
W06	A master has the advanced knowledge of the optical phenomena in various mediums.
W07	A master knows a basic methods of information processing in optical and optoelectronic systems based on functional and smart materials
W08	A master knows principles of operation of experimental equipment for physical researches.
W09	A master knows how to determine the characteristics of metamaterials, functional and smart materials and parameters of devices.
W10	A master has a basic knowledge in the issues of the prevention of accidents during physical experiments.
SKILLS	
U01	A master is able to plan and carry out theoretical and / or experimental studies of functional and smart materials (single crystals, nanomaterials, glass and ceramics) based on understanding and skills of practical use of knowledge of theoretical physics and solid state physics, as well as special mathematical methods and information technologies.
U02	A master is able to plan and carry out the scientific researches and possesses the ability to collect and analyze experimental data in the study of functional and smart materials, including the assessment of possible errors and uncertainties.

U03	A master is able to determine the characteristics of functional electronics materials.
U04	A master is able to use knowledge obtained to develop new devices for functional, nano- and optoelectronics.
SOCIAL ABILITIES	
K01	A master has the creativity and the ability to conceptual thinking.
K02	A master is able to present and justify the personal point of view.
K03	A master is able to present research results to professional and non-professional audiences.
K04	A master is aimed to expand personal knowledge and skills.
K05	A master has the legal erudition.
K06	A master concerned about the environmental safety of physical experiment.

Verification of learning outcomes:

	E – learning	Educational games	Recitation	Fieldwork	Labs	Individual projects	Common projects	Discussion	Essay	Oral exam	Writing exam/ tests	Other
W01			x		x	x	x	x	x	x	x	
W02			x		x	x	x	x	x	x	x	
W03			x			x	x	x	x			
W04			x		x	x	x	x	x	x	x	
W05			x			x	x	x	x			
W06			x		x	x	x	x	x	x	x	
W07			x			x	x	x	x			
W08			x			x	x	x	x	x	x	
W09			x									
W10			x		x		x					
U01			x		x	x	x	x	x	x	x	
U02			x			x	x	x	x			
U03			x		x	x	x	x	x			
U04			x			x	x	x	x	x	x	
K01			x			x	x	x				
K02			x			x	x	x				
K03			x			x	x	x				
K04			x			x	x	x				
K05						x	x	x				
K06			x			x	x	x				
K07			x			x	x	x				

Z-ca Dyrektora
Instytutu Fizyki
Renata Bujakiewicz-Korońska
dr hab. Renata Bujakiewicz-Korońska

Stamp and Director's signature

PLAN OF MASTERS STUDIES 2020/2021/2022

Cracow Pedagogical University, Institute of Physics

Field: PHYSICS

Speciality: Functional and Smart Materials Physics//Fizyka materiałów funkcjonalnych i inteligentnych

Dnipro National University, Faculty of Physics, Electronics and Computer Systems

Field – NATURAL SCIENCES

Speciality: Physics with Astronomy; Educational program – Functional and Smart Materials

Semestr I:

Compulsory classes – **DNIPRO NATIONAL UNIVERSITY, Ukraine**

nazwa kursu	godziny kontaktowe							E/-	punkty ECTS	
	W <i>Lectu res</i>	zajęć w grupach					E-learning			razem
		A	K	L <i>Labora tories</i>	S <i>Semi nar</i>	P <i>Practi ce</i>				
Foreign language of professional communication Іноземна мова професійного спілкування Język obcy w zawodowym komunikowaniu się		15				19		34	ZO	3
Methodology and organization of scientific research Методологія та організація наукових досліджень Metodologia i oranizacja badań naukowych	28		14					42	E	4
Current problems of condensed matter physics Актуальні проблеми фізики конденсованого стану Aktualne problemy w fizyce fazy skondensowanej	24		16					40	E	4
Fundamentals of crystallophysics Основи кристалофізики Podstawy krystalografii	34					34		68	E	5
Physics of dielectrics Фізика діелектриків Fizyka dielektryków	18			16				34	ZO	3
Functional and smart materials Функціональні та інтелектуальні матеріали Materiały funkcjonalne i inteligentne	34		34					68	E	5
Spectroscopic methods in solid state physics Спектроскопічні методи у фізиці твердого тіла Metody spektroskopowe w fizyce ciała stałego	16			18				34	Z	3

Phase transitions in ferroelectric crystals Фазові переходи в сегнетоелектричних кристалах Przejścia fazowe w kryształach ferroelektrycznych	16		18					34	Z	3
	170	15	82	34		53		354	4	30

Semestr II :

Compulsory classes – **DNIPRO NATIONAL UNIVERSITY, Ukraine**

nazwa kursu	godziny kontaktowe							E/- razem	E/-	punkty ECTS
	W	zajęć w grupach					E-learning			
		A	K	L	S	P				
Humanitarian discipline 1 Гуманітарна дисципліна Przedmiot humanistyczny	36		18					54	ZO	5
Humanitarian discipline 2 Гуманітарна дисципліна Przedmiot humanistyczny	36		18					54	ZO	5
Спектроскопія магнітного резонансу Magnetic resonance spectroscopy Spektroskopia rezonansu magnetycznego	36			18				54	ZO	5
Modern devices based on functional materials Сучасні пристрої на основі функціональних матеріалів Nowoczesne urządzenia oparte na materiałach funkcjonalnych	36		18					54	ZO	5
Nanostructured materials Наноструктуровані матеріали Materiały nanostrukturalne	36		18					54	ZO	5
Physical phenomena in crystals Фізичні явища в кристалах Zjawiska fizyczne w kryształach	36		18					54	ZO	5
	216		90	18				324		30

Semestr III

Compulsory classes – Cracow Pedagogical University

nazwa kursu	godziny kontaktowe							E/-	punkty ECTS	
	W	zajęć w grupach					E-learning			razem
		A	K	L	S	P				
Research practice (Dnipro National University) (in September) Науково-дослідна практика DNU Praktyka badawcza DNU						180		180	ZO	6
Quantum Mechanics Квантова механіка Mechanika kwantowa	30	30						60	E	5
Condensed Matter Physics Фізика конденсованого стану Fizyka fazy skondensowanej	30	30						60	E	6
Thermodynamics and Statistical Physics Термодинаміка і статистична фізика Termodynamika i fizyka statystyczna	30	30						60	E	5
Selected problems of Modern Physics 1 Обрані проблеми в сучасній фізиці Wybrane zagadnienia fizyki współczesnej 1	30	30						60	E	5
Functional and Smart Materials Seminarium - master seminar Семінари по функціональним та інтелектуальним матеріалам - майстер-семінар Семінарий функціональних та розумних матеріалів - майстер-семінар Seminarium Fizyki materiałów funkcjonalnych i inteligentnych - seminarium magisterskie					30			30	Z	3
	120	120			30	180		450	4	30

Semestr 4

Compulsory classes – Cracow Pedagogical University

nazwa kursu	godziny kontaktowe							E/-	punkty ECTS	
	W	zajęć w grupach					E-lea rning			raze m
		A	K	L	S	P				
Pre-diploma practice (PEDAGOGICAL UNIVERSITY, Poland) Переддипломна практика Praktyka badawcza - Laboratorium fizyki współczesnej UP						180		180	ZO	6
Computerization of measurements Комп'ютеризація вимірювань Komputeryzacja pomiarów				30				30	Z	4
Modelling of physical processes Моделювання фізичних процесів Modelowanie procesów fizycznych				30				30	Z	5
				60		180		240		15

Diploma exam/ Дипломний іспит/ Egzamin dyplomowy/

Tematyka	Punkty ECTS
Preparation and defense of master thesis DNU-PU Іспит охоплює зміст освіти протягом усього періоду навчання та питання, пов'язані зі змістом роботи. Egzamin obejmuje treści kształcenia z całego okresu studiów oraz problematykę związaną z treścią pracy. /	15

Used notation/ Використовуване позначення /Użyte oznaczenia:

E – exam/ іспит/egzamin;

ZO – credit with a grade/Кредит з оцінкою/zaliczenie z oceną;

Z - credit /Кредит /zaliczenie

Practices

sem.	nazwa praktyki (rodzaj i zakres oraz miejsce realizacji) unit title, place of practice	tyg. weeks	godz. hours	termin i system realizacji praktyki timeframe,
III	Research practice (DNIPRO NATIONAL UNIVERSITY, Ukraine)	4	180	continuous system безперервна система system ciągły
IV	Pre-diploma practice (PEDAGOGICAL UNIVERSITY, Poland)	4	180	continuous system безперервна система system ciągły