

## 1. Ogólna charakterystyka studiów

Nazwa kierunku studiów	Fizyka
Poziom kształcenia (studia pierwszego stopnia / studia drugiego stopnia / jednolite studia magisterskie)	studia drugiego stopnia
Profil kształcenia (ogólnoakademicki/praktyczny)	ogólnoakademicki
Forma studiów stacjonarne /niestacjonarne	stacjonarne
Wskazanie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych lub dziedzin sztuki i dyscyplin artystycznych, do których odnoszą się efekty uczenia się (w tym dyscypliny wiodącej) oraz określenie procentowego udziału liczby punktów ECTS dla poszczególnych dyscyplin w liczbie punktów ECTS koniecznej do uzyskania kwalifikacji odpowiadających poziomowi kształcenia	dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych dyscyplina: nauki fizyczne, 100% ECTS
Wskazanie tytułu zawodowego nadawanego absolwentom	magister
Informacja o posiadanej przez podstawową jednostkę organizacyjną uczelni kategorii naukowej	Wydział Fizyki i Astronomii Instytut Astronomii – kategoria A Instytut Fizyki – kategoria A

## 2. Wskazanie związku kierunku studiów z misją uczelni i strategią jej rozwoju

Kształcenie studentów kierunku Fizyka jest bezpośrednio związane z misją i strategią rozwoju uczelni i wydziału, w szczególności odnosi się to do wymienionych niżej działań.

Zapis w Statucie Uniwersytetu Zielonogórskiego:

§ 4

1. Podstawowymi kierunkami działalności uniwersytetu są: prowadzenie badań naukowych w zakresie nauk humanistycznych, społecznych, artystycznych, ekonomicznych, technicznych, matematycznych i przyrodniczych; kształcenie studentów i doktorantów oraz upowszechnianie nauki, sztuki i kultury.

2. Kształcenie, wychowanie oraz upowszechnianie nauki, sztuki i kultury ma szczególny wyraz w: 1) umacnianiu w środowisku akademickim szacunku dla prawdy i sumiennej pracy oraz atmosfery życzliwości, 2) przygotowaniu kadr zdolnych do samodzielnej pracy naukowej oraz aktywności dydaktycznej, artystycznej i gospodarczej, 3) uzupełnianiu wiedzy ogólnej oraz specjalistycznej osób mających tytuły zawodowe i wykonujących zawody praktyczne, 4) rozwijaniu i upowszechnianiu kultury narodowej oraz postępu technicznego, 5) formowaniu osobowości studentów w duchu poszanowania praw człowieka, demokracji i patriotyzmu nacechowanego odpowiedzialnością za społeczeństwo i państwo, 6) dbałości o zdrowie i rozwój fizyczny studentów, 7) współdziałaniu z innymi instytucjami w szerzeniu wiedzy w społeczeństwie oraz w innych przedsięwzięciach na rzecz społeczności regionu.

3. Uniwersytet dochowuje wierności tradycji i zwyczajom akademickim, czerpie z nich w sytuacjach nieuregulowanych prawnie, a swoje cele i zadania wypełnia z poszanowaniem ludzkiej godności.

4. Uniwersytet kieruje się w swojej działalności zasadami zgodnymi z Kartą Uniwersytetów Europejskich.

§5

1. Uniwersytet wspiera indywidualizację kształcenia studentów.

Strategia rozwoju Wydziału Fizyki i Astronomii:

1. Podjęcie działań w celu uzyskania kategorii naukowej A+ przez Wydział Fizyki i Astronomii.

2. Tworzenie warunków do uzyskiwania kolejnych stopni naukowych.

3. Wspieranie badań naukowych prowadzonych na Wydziale. Pomoc w ubieganiu się i w realizacji grantów naukowych.

4. Poszerzanie oferty edukacyjnej. Prowadzenie zajęć w języku angielskim. Doskonalenie jakości kształcenia.

### **3. Opis kompetencji oczekiwanych od kandydata ubiegającego się o przyjęcie na studia pierwszego stopnia, studia drugiego stopnia lub jednolite studia magisterskie**

Kandydat posiada wiedzę ogólną z zakresu fizyki opartą na gruntownych podstawach matematycznych, posiada umiejętności rozumienia i ścisłego opisu zjawisk fizycznych oraz korzystania z podstawowej aparatury pomiarowej oraz technicznych systemów diagnostycznych. Z wykorzystaniem nowoczesnych narzędzi informatycznych umie gromadzić, przetwarzać oraz przekazywać informacje (zarówno w postaci ustnej, jak i pisemnej). Zna język obcy na poziomie biegłości B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy.

### **4. Analiza zgodności zakładanych efektów uczenia się z potrzebami rynku pracy**

Absolwent studiów drugiego stopnia, oprócz wiedzy ogólnej z zakresu nauk fizycznych, posiada wiedzę specjalistyczną pozwalającą na definiowanie oraz rozwiązywanie problemów fizycznych, zarówno rutynowych, jak i niestandardowych. Zna aktualne kierunki rozwoju w zakresie nauk fizycznych oraz potrafi zrozumieć problemy dotyczące obszarów wiedzy wspólnych dla fizyki oraz nauk do niej pokrewnych. Potrafi korzystać z literatury specjalistycznej o charakterze naukowym i technicznym. Absolwent specjalności teoretycznej posiada opanowane zaawansowane metody matematyczne fizyki w tym specjalistycznego oprogramowania. Absolwent specjalności astrofizyka komputerowa posiada poszerzoną w stosunku do studiów pierwszego stopnia wiedzę ogólną z zakresu astronomii. Wiedza i umiejętności pozwalają mu na formułowanie i rozwiązywanie problemów astronomicznych – zarówno rutynowych jak i niestandardowych. Absolwent specjalności fizyka nauczycielska posiada, w porównaniu do studiów pierwszego stopnia, poszerzone wiedzę oraz umiejętności z zakresu psychologiczno-pedagogicznego oraz dydaktyki fizyki. Absolwent tej specjalności posiada kwalifikacje do nauczania fizyki w szkole podstawowej i ponadpodstawowej, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 25 lipca 2019 w sprawie standardu kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela. Absolwenci kierunku fizyka uzyskują kwalifikacje umożliwiające różnorodny wybór kariery zawodowej. Specyfika studiów na tym kierunku powoduje, że potrafią dostosować się do warunków dzisiejszego rynku pracy, radząc sobie zarówno w szkole, w laboratoriach diagnostycznych czy w państwowych agendach. Solidne podstawy teoretyczne umożliwiają także absolwentom

podejmowanie pracy w jednostkach naukowo-badawczych. Dodatkowo, dzięki temu, że potrafią tworzyć komputerowe programy aplikacyjne, projektować bazy danych czy obsługiwać sieci komputerowe mogą pracować, na przykład w bankowości. Absolwenci studiów drugiego stopnia mają możliwość dalszego kształcenia na studiach doktoranckich (trzeciego stopnia).

## 5. Opis sposobów weryfikacji i oceny osiągniętych przez studenta efektów uczenia się w trakcie całego procesu kształcenia

Przedmioty realizowane w programie studiów na kierunku fizyka kończą się egzaminem, zaliczeniem na ocenę lub zaliczeniem bez oceny. Tryb, zasady zaliczania, egzaminowania oraz odwołania od oceny proponowanej przez prowadzącego zajęcia określa REGULAMIN STUDIÓW Uniwersytetu Zielonogórskiego.

Ogólne zasady weryfikacji efektów uczenia się przedstawiono w punkcie 1.4, szczegółowe sposoby weryfikacji dla poszczególnych modułów opisano w opisie modułów (sylabusy).

## 6. Program studiów dla kierunku studiów, profilu i poziomu kształcenia obejmujący:

1.1 Opis zakładanych efektów uczenia się z przyporządkowaniem kierunku studiów do dziedzin nauki i dyscyplin naukowych lub dziedzin sztuki i dyscyplin artystycznych, do których odnoszą się efekty uczenia się dla tego kierunku.

**TABELA ODNIESIENIA EFEKTÓW KIERUNKOWYCH DO EFEKTÓW PRK POZIOM 7**

Symbol	Efekty kształcenia dla kierunku studiów FIZYKA. Po ukończeniu studiów drugiego stopnia na kierunku studiów FIZYKA absolwent:	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia PRK poziom 7  Kod składnika opisu
<b>WIEDZA</b>		
K2A_W01	Posiada rozszerzoną wiedzę w zakresie nauk fizycznych, w tym ich historycznego rozwoju, zarówno w zakresie metodologii, zakresu badań, jak i znaczenia fizyki dla postępu nauk ścisłych i przyrodniczych, poznania świata oraz rozwoju ludzkości.	P7S_WG-O1.1 P7S_WG-O1.2A P7S_WK-O2.1
K2A_W02	Opanował matematykę w zakresie niezbędnym dla ilościowego opisu, zrozumienia oraz modelowania problemów o średnim poziomie złożoności. Rozumie rolę teorii fizycznych oraz towarzyszących im struktur matematycznych odnoszących się do świata fizycznego.	P7S_WG-O1.1
K2A_W03	Zna techniki doświadczalne oraz obserwacyjne wraz z ich ograniczeniami.	P7S_WG-O1.1
K2A_W04	Zna teoretyczne podstawy funkcjonowania aparatury naukowej z	P7S_WG-O1.1

	zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych właściwych dla nauk fizycznych	
K2A_W05	Zna teoretyczne podstawy metod obliczeniowych oraz technik informatycznych stosowanych do rozwiązywania typowych problemów z zakresu nauk fizycznych i rozumie ich ograniczenia.	P7S_WG-O1.1
K2A_W06	Posiada ogólną wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju i najnowszych odkryciach w zakresie nauk fizycznych	P7S_WG-O1.2A
K2A_W07	Zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w stopniu wystarczającym do samodzielnej pracy w zawodzie fizyka.	P7S_WG-O2.2
K2A_W08	Ma podstawową wiedzę dotyczącą uwarunkowań prawnych i etycznych związanych z działalnością naukową i dydaktyczną	P7S_WG-O2.2
K2A_W09	Zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz konieczność zarządzania zasobami własności intelektualnej.	P7S_WG-O2.2
K2A_W10	Zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla nauk fizycznych	P7S_WG-O2.3
	<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>	
K2A_U01	Potrafi samodzielnie podać podstawowe twierdzenia i prawa fizyczne wraz z prowadzącym do nich rozumowaniem. Potrafi dostosować swoją prezentację do odbiorcy i jego poziomu wiedzy.	P7S_UW-O3.1 P7S_UK-O4.1
K2A_U02	Potrafi planować i wykonywać podstawowe doświadczenia lub obserwacje dotyczące zagadnień fizycznych.	P7S_UW-O3.1 P7S_UO-O5.1 P7S_UO-O5.2
K2A_U03	W oparciu o dane empiryczne potrafi budować proste modele matematyczne adekwatne do rozważanych zagadnień fizycznych.	P7S_UW-O3.1 P7S_UW-O3.3A
K2A_U04	Potrafi w sposób krytyczny ocenić wyniki eksperymentów, obserwacji oraz rozważań teoretycznych, w tym także przedyskutować błędy pomiarowe.	P7S_UW-O3.1 P7S_UW-O3.3A P7S_UO-O5.2
K2A_U05	Potrafi wykorzystać do analizy danych doświadczalnych, co najmniej jeden pakiet oprogramowania służący do statystycznej obróbki danych.	P7S_UW-O3.1 P7S_UW-O3.3A
K2A_U06	Potrafi wykorzystać do analizy prostych modeli fizycznych, co najmniej jeden pakiet oprogramowania służący do obliczeń symbolicznych.	P7S_UW-O3.1 P7S_UW-O3.3A
K2A_U07	Potrafi zrozumieć problemy dotyczące obszarów wiedzy wspólnych dla nauk fizycznych oraz nauk do niej pokrewnych jak chemia czy biologia.	P7S_UW-O3.1
K2A_U08	Potrafi zrozumieć teorie fizyczne będące na początkowym etapie rozwoju.	P7S_UW-O3.1
K2A_U09	Potrafi właściwie ocenić stopień swojej wiedzy oraz określić kierunki dalszego uczenia się w procesie samokształcenia	P7S_UU-O6
K2A_U10	Potrafi samodzielnie zdobywać wiedzę i rozwijać swoje umiejętności, korzystając z różnych źródeł (w języku polskim i obcym) oraz nowoczesnych technologii	P7S_UU-O6

K2A_U11	Potrafi nawiązać kontakt ze specjalistami w swojej dziedzinie, np. rozumieć ich wykłady przeznaczone dla młodych fizyków.	P7S_UK-O4.1 P7S_UK-O4.2 P7S_UO-O5.2
K2A_U12	Potrafi przygotować prace pisemne w języku polskim i języku obcym typowe dla zakresu fizyki zarówno teoretycznej, jak i eksperymentalnej.	P7S_UK-O4.3
K2A_U13	Posiada umiejętność przygotowania wystąpień ustnych, w języku polskim i języku obcym typowe dla zakresu fizyki zarówno teoretycznej, jak i eksperymentalnej.	P7S_UK-O4.1 P7S_UK-O4.2 P7S_UK-O4.3
K2A_U14	Ma umiejętności językowe w zakresie nauk fizycznych zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego systemu Opisu kształcenia Językowego.	P7S_UK-O4.2 P7S_UK-O4.3
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>		
K2A_K01	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób.	P7S_KK-O7.1 P7S_KK-O7.2
K2A_K02	Rozumie rolę popularyzacji wiedzy, zarówno od strony czynnej, jak i biernej	P7S_KO-O8.1 P7S_KO-O8.2
K2A_K03	Potrafi efektywnie pracować w grupie przyjmując różne role odpowiednio do sytuacji.	P7S_KK-O7.2 P7S_KR-O9
K2A_K04	Posiada rozeznanie na rynku pracy dla absolwenta kierunku fizyka	P7S_KO-O8.3
K2A_K05	Ma świadomość społecznych skutków badań typowych dla fizyki	P7S_KK-O7.1 P7S_KO-O8.1 P7S_KR-O9
K2A_K06	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	P7S_KO-O8.3

TABELA ODNIESIENIA EFEKTÓW PRK POZIOM 7 DO KIERUNKOWYCH EFEKTÓW

Kategoria charakterystyki efektów uczenia się	Kod kwalifikacji	Kwalifikacje	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
WIEDZA (W)	<b>Wiedza: absolwent zna i rozumie</b>		
	P7S_WG-O1.1	w pogłębionym stopniu – wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę ogólną z zakresu dyscyplin naukowych lub artystycznych tworzących podstawy teoretyczne, uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę obejmującą kluczowe zagadnienia oraz wybrane zagadnienia z zakresu zaawansowanej wiedzy szczegółowej właściwe dla programu studiów, a w przypadku studiów o profilu praktycznym – również zastosowania praktyczne tej wiedzy w działalności zawodowej związanej z ich kierunkiem	K2A_W01 K2A_W02 K2A_W03 K2A_W04 K2A_W05
	P7S_WG-O1.2A	główne tendencje rozwojowe dyscyplin naukowych lub artystycznych, do których jest przyporządkowany kierunek studiów – w przypadku studiów o profilu ogólnoakademickim	K2A_W01 K2A_W06
	P7S_WK-O2.1	fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji;	K2A_W01
	P7S_WK-O2.2	ekonomiczne, prawne, etyczne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działalności zawodowej związanej z kierunkiem studiów, w tym zasady ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego	K2A_W07 K2A_W08 K2A_W09
	P7S_WK-O2.3	podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości	K2A_W10
	UMIEJĘTNOŚCI (U)	<b>Umiejętności: absolwent potrafi</b>	
P7S_UW-O3.1		wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz innowacyjnie wykonywać zadania w nieprzewidywalnych warunkach przez: – właściwy dobór źródeł i informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy, syntezy, twórczej interpretacji i prezentacji tych informacji, – dobór oraz stosowanie właściwych metod i	K2A_U01 K2A_U02 K2A_U03 K2A_U04 K2A_U05 K2A_U06 K2A_U07 K2A_U08

	P7S_UW-O3.2P	narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych, – przystosowanie istniejących lub opracowanie nowych metod i narzędzi  wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać problemy oraz wykonywać zadania typowe dla działalności zawodowej związanej z kierunkiem studiów – w przypadku studiów o profilu praktycznym		
	P7S_UW-O3.3A	formułować i testować hipotezy związane z prostymi problemami badawczymi – w przypadku studiów o profilu ogólnoakademickim	K2A_U03 K2A_U04 K2A_U05 K2A_U06	
	P7S_UW-O3.3P	formułować i testować hipotezy związane z prostymi problemami wdrożeniowymi – w przypadku studiów o profilu praktycznym		
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE (K)</b>	P7S_UK-O4.1	komunikować się na tematy specjalistyczne ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców;	K2A_U01 K2A_U11 K2A_U13	
	P7S_UK-O4.2	przewodzić debatę;	K2A_U11 K2A_U13 K2A_U14	
	P7S_UK-O4.3	posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego oraz specjalistyczną terminologią	K2A_U12 K2A_U13 K2A_U14	
	P7S_UO-O5.1	kierować pracą zespołu	K2A_U02	
	P7S_UO-O5.2	współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych i podejmować wiodącą rolę w zespołach	K2A_U02 K2A_U04 K2A_U11	
	P7S_UU-O6	samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie i ukierunkowywać innych w tym zakresie	K2A_U09 K2A_U10	
	<b>Kompetencje społeczne: absolwent jest gotów do</b>			
	P7S_KK-O7.1	krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści	K2A_K01 K2A_K05	
	P7S_KK-O7.2	uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu	K2A_K01 K2A_K03	
	P7S_KO-O8.1	wypełniania zobowiązań społecznych,	K2A_K02	

		inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego;	K2A_K05
	P7S_KO-O8.2	inicjowania działania na rzecz interesu publicznego;	K2A_K02
	P7S_KO-O8.3	myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	K2A_K04 K2A_K06
	P7S_KR-O9	odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, w tym: <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozwijania dorobku zawodu,</li> <li>– podtrzymywania etosu zawodu</li> <li>– przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej oraz działania na rzecz przestrzegania tych zasad</li> </ul>	K2A_K03 K2A_K05



## 1.2 Wskaźniki dotyczące programu studiów

<b>Wskaźniki dotyczące programu studiów na ocenianym kierunku studiów, poziomie i profilu kształcenia</b>	
Liczba punktów ECTS konieczna do uzyskania kwalifikacji odpowiadających poziomowi kształcenia	120
Liczba semestrów konieczna do uzyskania kwalifikacji odpowiadających poziomowi kształcenia	4
Liczba punktów ECTS przyporządkowana do zajęć dydaktycznych wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów	61 (51%)
Liczba punktów ECTS przyporządkowana modułom zajęć związanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie/dziedzinach nauki/sztuki właściwej/właściwych dla ocenianego kierunku studiów, służące zdobywaniu przez studenta pogłębionej wiedzy oraz umiejętności prowadzenia badań naukowych (dla kierunku o profilu ogólnoakademickim)	95 (79%, specjalność fizyka komputerowa) 101 (84%, pozostałe specjalności) 92 (77%) – specjalność fizyka nauczycielska
Liczba punktów ECTS przyporządkowana modułom zajęć związanych z praktycznym przygotowaniem zawodowym służących zdobywaniu przez studenta umiejętności praktycznych i kompetencji społecznych (dla kierunków o profilu praktycznym)	nie dotyczy
Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych (w przypadku kierunków studiów przypisanych do dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne)	5
Liczba punktów ECTS przyporządkowana przedmiotom/modułom zajęć do wyboru	56 (47%)
Liczba punktów ECTS przyporządkowana praktykom zawodowym oraz liczba godzin praktyk zawodowych (jeżeli program studiów przewiduje praktyki)	specjalność fizyka nauczycielska: 4, 60h – praktyki zawodowe, 4, 60h – pozostałe praktyki
Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego – w przypadku stacjonarnych studiów pierwszego stopnia i jednolitych studiów magisterskich	nie dotyczy

<b>Moduły zajęć związane z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki lub sztuki związanej z kierunkiem studiów, służące zdobywaniu przez studenta pogłębionej wiedzy oraz umiejętności prowadzenia badań naukowych</b>			
Nazwa modułu zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin	Liczba punktów ECTS
Przedmioty kierunkowe wspólne dla wszystkich specjalności			
Pracownia fizyczna II	L	120	12
Elementy fizyki teoretycznej I	W,Ć	60	5
Fizyka fazy skondensowanej	W,Ć	60	7
Fizyka kwantowa	W,Ć	60	6
Fizyka jądrowa i fizyka wysokich energii	W,Ć	60	6
Fizyka statystyczna w zastosowaniach	W,Ć	60	5
Wstęp do fizyki atomu i cząsteczek	W,Ć	60	7
Przełomowe eksperymenty w fizyce	W	30	2
Seminarium magisterskie I	S	30	4
Seminarium magisterskie II	S	30	4
Wykład monograficzny I	W	30	4
Wykład monograficzny II	W	30	4
Praca magisterska		30	4
<b>Suma:</b>		<b>660</b>	<b>70</b>
Specjalność: fizyka komputerowa			
Język C++ w obliczeniach naukowych	W,L	60	6
Modelowanie i symulacje układów fizycznych	W,L	60	6
Dynamika układów nieliniowych	W	30	3
Wstęp do uczenia maszynowego	W,L	60	4
Symulacje układów kwantowych	W,L	60	6
<b>Suma:</b>		<b>270</b>	<b>25</b>
Specjalność: fizyka teoretyczna			
Metody matematyczne fizyki	W,L	60	6
Pakiety do obliczeń symbolicznych	L	30	3
Symulacje komputerowe	W,L	45	6
Teoria pola	W,Ć	60	6
Fizyka kwantowa II	W,Ć	60	4
Elementy fizyki teoretycznej II	W,Ć	60	4
Fizyka cząstek elementarnych	W	30	2
<b>Suma:</b>		<b>345</b>	<b>31</b>
Specjalność: astrofizyka komputerowa			
Astrofizyka I	W,Ć	45	6
Astrofizyka II	W,Ć	60	6
Astronomia pozagalaktyczna i kosmologia	W,Ć	30	4
Astrofizyka obiektów zwartych	W,Ć	45	6
Radioastronomia współczesna	W	30	2
Astrofizyka wysokich energii	W	30	2
Procesy promieniste w astrofizyce	W,Ć	75	5
<b>Suma:</b>		<b>315</b>	<b>31</b>

Specjalność: fizyka medyczna			
Dozymetria i kontrola jakości w fizyce medycznej	W,L	45	6
Pakiety do obliczeń statystycznych	L	30	3
Algorytmy analizy obrazów medycznych	W,L	60	7
Metody matematyczne w biofizyce i fizyce medycznej	W,Ć	45	5
Podstawy bioinformatyki	W,L	45	4
Fizyka płynów w biologii i medycynie	W,L	60	4
Podstawy mikrobiologii	W	30	2
<b>Suma:</b>		<b>315</b>	<b>31</b>
Specjalność: fizyka nauczycielska			
Dydaktyka fizyki w szkole ponadpodstawowej	Ć	30	2
Zastosowania technik komputerowych w nauczaniu fizyki	W,L	60	5
Metodyka rozwiązywania zadań z fizyki	L	45	4
Eksperyment fizyczny w praktyce szkolnej – szkoła ponadpodstawowa	L	30	3
Elementy fizyki współczesnej	W	30	3
Fizyka w przyrodzie	W, Ć	60	5
		<b>255</b>	<b>22</b>
<b>Razem:</b>			
Specjalność: fizyka komputerowa		<b>930</b>	<b>95 (79%)</b>
Specjalność: fizyka teoretyczna		<b>1005</b>	<b>101 (84%)</b>
Specjalność: astrofizyka komputerowa		<b>975</b>	<b>101(84%)</b>
Specjalność: fizyka medyczna		<b>975</b>	<b>101 (84%)</b>
Specjalność: fizyka nauczycielska		<b>915</b>	<b>92 (77%)</b>

**Profil ogólnoakademicki** – obejmuje zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub w dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów, w wymiarze większym niż 50% liczby pkt. ECTS i uwzględnia udział studentów w zajęciach przygotowujących do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności.

Moduły zajęć do wyboru			
Nazwa modułu zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczna godzin	Liczba punktów ECTS
Przedmioty kierunkowe wspólne dla wszystkich specjalności			
Przedmiot humanistyczny do wyboru	W	15	2
Przedmiot społeczny do wyboru	W	20	3
Seminarium magisterskie I	S	30	4
Seminarium magisterskie II	S	30	4
Wykład monograficzny I	W	30	4
Wykład monograficzny II	W	30	4
Praca magisterska		30	4

	<b>Suma:</b>	<b>185</b>	<b>25</b>
<b>Specjalność: fizyka komputerowa</b>			
Język C++ w obliczeniach naukowych	W,L	60	6
Modelowanie i symulacje układów fizycznych	W,L	60	6
Fizyka gier komputerowych	L	30	2
Dynamika układów nieliniowych	W	30	3
Programowanie aplikacji internetowych	W,L	45	4
Wstęp do uczenia maszynowego	W,L	60	4
Symulacje układów kwantowych	W,L	60	6
	<b>Suma:</b>	<b>345</b>	<b>31</b>
<b>Specjalność: fizyka teoretyczna</b>			
Metody matematyczne fizyki	W,L	60	6
Pakiety do obliczeń symbolicznych	L	30	3
Symulacje komputerowe	W,L	45	6
Teoria pola	W,Ć	60	6
Fizyka kwantowa II	W,Ć	60	4
Elementy fizyki teoretycznej II	W,Ć	60	4
Fizyka cząstek elementarnych	W	30	2
	<b>Suma:</b>	<b>345</b>	<b>31</b>
<b>Specjalność: astrofizyka komputerowa</b>			
Astrofizyka I	W,Ć	45	6
Astrofizyka II	W,Ć	60	6
Astronomia pozagalaktyczna i kosmologia	W,Ć	30	4
Astrofizyka obiektów zwartych	W,Ć	45	6
Radioastronomia współczesna	W	30	2
Astrofizyka wysokich energii	W	30	2
Procesy promieniste w astrofizyce	W,Ć	75	5
	<b>Suma:</b>	<b>315</b>	<b>31</b>
<b>Specjalność: fizyka medyczna</b>			
Dozymetria i kontrola jakości w fizyce medycznej	W,L	45	6
Pakiety do obliczeń statystycznych	L	30	3
Algorytmy analizy obrazów medycznych	W,L	60	7
Metody matematyczne w biofizyce i fizyce medycznej	W,Ć	45	5
Podstawy bioinformatyki	W,L	45	4
Fizyka płynów w biologii i medycynie	W,L	60	4
Podstawy mikrobiologii	W	30	2
	<b>Suma:</b>	<b>315</b>	<b>31</b>
<b>Specjalność: fizyka nauczycielska</b>			
Dydaktyka fizyki w szkole ponadpodstawowej	Ć	30	2
Zastosowanie technik komputerowych w nauczaniu fizyki	W,L	60	5
Metodyka rozwiązywania zadań z fizyki	L	45	4
Eksperyment fizyczny w praktyce szkolnej – szkoła ponadpodstawowa	L	30	3
Elementy fizyki współczesnej	W	30	3
Fizyka w przyrodzie	W,Ć	60	5

<b>Suma:</b>	<b>255</b>	<b>22</b>
<b>Razem:</b>		
Specjalność: fizyka komputerowa	<b>530</b>	<b>56</b>
Specjalność: fizyka teoretyczna	<b>530</b>	<b>56</b>
Specjalność: astrofizyka komputerowa	<b>500</b>	<b>56</b>
Specjalność: fizyka medyczna	<b>500</b>	<b>56</b>
Specjalność: fizyka nauczycielska	<b>440</b>	<b>47</b>

*Program studiów umożliwia studentowi wybór zajęć, którym przypisano punkty ECTS w wymiarze nie mniejszym niż 30% liczby punktów ECTS.*

**1.3 Zajęcia lub grupy zajęć** – wraz z przypisaniem do każdego modułu efektów uczenia się oraz treści programowych, form i metod kształcenia, zapewniających osiągnięcie tych efektów, a także liczby punktów ECTS (*syllabusy*);

Forma elektroniczna, SyllabUZ.

**1.4 Sposoby weryfikacji i oceny osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się;**

Sprawdziany i egzaminy odbywają się w formie ustnej bądź pisemnej.

Efekty uczenia się weryfikowane są poprzez oceny w trakcie trwania zajęć, oraz oceny podsumowujące na ich zakończenie. Bieżąca weryfikacja efektów uczenia się poszczególnych przedmiotów jest prowadzona w sposób ustny lub pisemny - w formie kartkówki. Dotyczy to efektów uczenia się związanych z przygotowaniem się do zajęć lub z efektami uczenia się związanymi z poprzednimi zajęciami. Na ćwiczeniach laboratoryjnych oceniany jest sposób przeprowadzenia doświadczenia, zebrania wyników pomiarowych, opracowania otrzymanych wyników i podania wniosków. Przewidziano także realizację opracowań dotyczących efektów uczenia się związanych z ćwiczeniami lub ćwiczeniami laboratoryjnymi.

Opis sposobów sprawdzania efektów uczenia się dla konkretnych przedmiotów jest podany w ich opisie.

Praca magisterska i egzamin magisterski stanowią sprawdzian osiągnięcia przez studenta wszystkich zakładanych efektów uczenia się. Warunkiem przystąpienia do egzaminu magisterskiego jest zaliczenie przedmiotów przewidzianych planem studiów oraz przygotowanie i pozytywna ocena pracy magisterskiej. Szczegółowe zasady dotyczące prac dyplomowych opisuje Regulamin Studiów Uniwersytetu Zielonogórskiego. Egzamin magisterski, prowadzony jest w formie ustnej, obejmuje ogólne zagadnienia z podstaw fizyki oraz treści zawartej w pracy magisterskiej. Zakres tematyczny egzaminu jest podany na tablicy ogłoszeń Instytutu Fizyki. Student powinien wykazać się umiejętnością analizy i syntezy zjawisk badanych w pracy magisterskiej, umiejętnością wnioskowania oraz uogólniania. O ocenie końcowej decyduje ocena z pracy magisterskiej (z wagą 1/4), ocena z egzaminu magisterskiego (z wagą 1/4), a także średnia ocen z przebiegu studiów (z wagą 1/2).

**1.5 Plan studiów uwzględniający moduły zajęć;**

Plan studiów przedstawiono w załączniku.

**1.6 Wymiar, zasady i forma odbywania praktyk zawodowych** (*praktyki dla kierunku o profilu praktycznym I stopnia i jednolitych studiów magisterskich wynoszą 6 miesięcy – 720h, natomiast II stopnia 3 miesiące – 360h. Dla kierunków o profilu ogólnoakademickim, jeżeli program studiów przewiduje praktyki*).

**PRAKTYKI DLA SPECJALNOŚCI FIZYKA NAUCZYCIELSKA:**

Praktyka śródroczna II obejmuje 30 godzin praktyki dydaktycznej z fizyki w szkole ponadpodstawowej.

Praktyka zawodowa obejmuje 60 godzin praktyki dydaktycznej z fizyki w szkole ponadpodstawowej. Realizowana jest we wrześniu.

Śródroczna praktyka wychowawcza II obejmuje 30 godzin praktyki w zakresie przygotowania psychologiczno-pedagogicznego w szkole ponadpodstawowej.

**ORGANIZACJA PRAKTYK DLA SPECJALNOŚCI FIZYKA NAUCZYCIELSKA:**

1. Studenci studiów drugiego stopnia zobowiązani są do odbycia praktyki zawodowej w wymiarze 3 tygodni (60 godzin, 5 ECTS, po II semestrze studiów, zaliczenie oceny w semestrze III) oraz praktyki śródrocznej II i śródrocznej praktyki wychowawczej.
2. Praktyki są ujęte w planie studiów i programie nauczania, w związku z tym jest traktowana, jako pełnoprawny przedmiot, którego zaliczenie skutkuje wpisem do indeksu. Ich charakter musi być zgodny z kierunkiem i specjalnością odbywanych studiów.
3. Podstawowym celem praktyk jest przede wszystkim umożliwienie wykorzystania teoretycznej wiedzy zdobytej podczas zajęć dydaktycznych objętych planem studiów i skonfrontowania jej z rzeczywistymi wymaganiami stawianymi przez pracodawców, a także zdobycie umiejętności praktycznych.
4. Praktyka zawodowa powinna odbywać się w czasie przerwy wakacyjnej. Dziekan może jednak zezwolić na jej odbycie w innym terminie, który nie koliduje z zajęciami dydaktycznymi. Praktyka śródroczna II i śródroczna praktyka wychowawcza realizowana jest w trakcie semestru II.
5. W przypadku praktyki zawodowej, student, w uzgodnieniu z Opiekunem Praktyk, ma prawo wyboru zakładu pracy, w którym będzie odbywał praktykę oraz termin jej odbywania.
6. Student odbywa praktykę na podstawie Skierowania na praktykę zgodnie z Porozumieniem o organizacji praktyk studenckich na podstawie skierowania z Uczelni zawartym z zakładem pracy.
7. Student we własnym zakresie powinien ubezpieczyć się na czas trwania praktyki od następstw nieszczęśliwych wypadków (NNW).
8. Nadzór dydaktyczno-wychowawczy nad praktykami sprawuje Opiekun Praktyk. Rolę Opiekuna Praktyk pełni organizator praktyk w Instytucie Fizyki powołany przez Dziekana.
9. W przypadku praktyki zawodowej, student zobowiązany jest do dostarczenia Opiekunowi Praktyk w terminie określonym w Terminarzu praktyk zawodowych wypełnionej Informacji o praktyce zawodowej niezbędnej do wystawienia dokumentacji na praktykę.
10. Warunkiem zaliczenia każdej z praktyk jest złożenie u Opiekuna Praktyki wypełnionego i potwierdzonego przez zakład pracy Dziennika Realizacji Godzin, pozytywnej Opinii o przebiegu praktyki wystawionej przez zakład pracy, uczestnictwo we wszystkich spotkaniach z Opiekunem Praktyk oraz dostarczenie wszystkich dokumentów określonych w sylabusie. Opinię o przebiegu praktyki uznaje się za pozytywną gdy student specjalności fizyka nauczycielska uzyska co najmniej ocenę 3.0.
12. W Dzienniku Realizacji Godzin, student dokonuje zestawienia realizacji godzin odbytej praktyki. Opiekun Praktyk może zweryfikować Dziennik pod kątem zgodności realizacji godzin.
13. Opiekun Praktyk może zaliczyć studentowi praktykę zawodową na podstawie

oświadczenia o zatrudnieniu studenta potwierdzającego wykonywanie przez niego aktualnie pracy zarobkowej lub pracy realizowanej w formie wolontariatu, jeżeli jest on zatrudniony w szkole ponadpodstawowej.