

**UNIWERSYTET ZIELONOGÓRSKI  
WYDZIAŁ FIZYKI I ASTRONOMII**

**PAKIET INFORMACYJNY  
KIERUNEK FIZYKA  
TECHNICZNA  
STUDIA I STOPNIA**

**Europejski System Transferu Punktów**

## **CZEŚĆ II. A.**

### **INFORMACJE O STUDIACH**

# I. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PROWADZONYCH STUDIÓW

## 1. Informacje ogólne:

<b>Nazwa kierunku:</b>	<b>FIZYKA TECHNICZNA</b>
<b>Poziom kształcenia:</b>	studia I stopnia
<b>Profil kształcenia:</b>	ogólnoakademicki
<b>Forma studiów:</b>	stacjonarne
<b>Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta:</b>	inżynier
<b>Przyporządkowanie do obszaru lub obszarów kształcenia:</b>	nauki ścisłe, nauki medyczne, kompetencje inżynierskie
<b>Wskazanie dziedzin (nauki lub sztuki) i dyscyplin (naukowych lub artystycznych), do których odnoszą się efekty kształcenia:</b>	fizyka, fizyka techniczna, fizyka medyczna

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

### *Strategia rozwoju Wydziału Fizyki i Astronomii:*

1. Uzyskanie uprawnień do nadawania stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk fizycznych w dyscyplinie fizyka.
2. Podjęcie działań w celu uzyskania kategorii naukowej A+ przez Wydział Fizyki i Astronomii.
3. Tworzenie warunków do uzyskiwania kolejnych stopni naukowych.
4. Wspieranie badań naukowych prowadzonych na Wydziale. Pomoc w ubieganiu się i w realizacji grantów naukowych.
5. Poszerzanie oferty edukacyjnej. Prowadzenie zajęć w języku angielskim. Doskonalenie jakości kształcenia.

### *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 szczególnie 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.

### **3. Ogólne cele kształcenia oraz możliwości zatrudnienia (typowe miejsca pracy) i kontynuacji kształcenia przez absolwentów:**

Absolwent posiada wiedzę z zakresu fizyki oraz technicznych zastosowań fizyki, opartą na gruntownych podstawach nauk matematyczno-przyrodniczych. Absolwent posiada umiejętność rozumienia oraz ścisłego opisu zjawisk fizycznych wraz z ich wzajemnymi relacjami, korzystania z nowoczesnej aparatury pomiarowej i technicznych systemów diagnostycznych oraz gromadzenia, przetwarzania i przekazywania informacji. Zna język obcy na poziomie biegłości B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy oraz umie posługiwać się językiem specjalistycznym z zakresu nauk fizycznych i technicznych.

***Specjalność fizyka medyczna*** – absolwent jest przygotowany do pracy w jednostkach służby zdrowia, takich jak szpitale, przychodnie, pracownie diagnostyczne i laboratoria, gdzie będzie w kompetentny sposób współpracował z personelem medycznym. Posiada teoretyczną i praktyczną wiedzę na temat obrazowania medycznego przy pomocy takich technik jak RTG, TK, PET, NMR i USG. Zna podstawy fizyczne elektrokardiografii, elektroencefalografii i elektromiografii, potrafi wykonać EKG i EEG. Absolwent kierunku fizyka medyczna ma podstawową wiedzę z zakresu anatomii i fizjologii człowieka oraz patologii. Osoba po ukończeniu fizyki medycznej potrafi również przeprowadzać i interpretować podstawowe analizy statystyczne wykorzystywane w naukach biomedycznych oraz zna podstawy analizy sygnałów i obrazu, również w zakresie, który wykorzystywany jest w tych naukach. Fizyk medyczny zaznajomiony jest z podstawami etycznymi zawodów medycznych.

Absolwent specjalności fizyka medyczna uzyskuje tytuł inżyniera.

Jest przygotowany do podjęcia studiów drugiego stopnia (studia magisterskie).

### **4. Wymagania wstępne (oczekiwane kompetencje kandydatów) – zwłaszcza w przypadku studiów drugiego stopnia:**

Wiedza i umiejętności z zakresu fizyki, matematyki, języka obcego na poziomie szkoły ponadgimnazjalnej.

## **5.Zasady rekrutacji:**

Kandydaci na pierwszy rok studiów przyjmowani są na poszczególne kierunki i formy studiów oraz poziomy kształcenia w ramach limitów przyjęć, ustalonych przez Rektora Uniwersytetu Zielonogórskiego po zasięgnięciu opinii dziekanów.

Postępowanie rekrutacyjne może być przeprowadzone w oparciu o egzaminy lub konkurs świadectw dojrzałości/maturalnych (dyplomów ukończenia studiów)

Kandydat może ubiegać się o przyjęcie na więcej niż jeden kierunek, gdy rekrutacja obejmuje konkurs świadectw lub, gdy egzaminy odbywają się w różnych terminach.

W wypadku przyjęcia na kilka kierunków, kandydat musi dokonać wyboru jednego z nich, jako kierunku podstawowego. Studiowanie na kilku kierunkach jest możliwe na zasadach określonych w ustawie Prawo o szkolnictwie wyższym oraz w regulaminie studiów Uniwersytetu Zielonogórskiego.

Kandydat ubiegający się o przyjęcie na studia stacjonarne pierwszego stopnia ma prawo wskazać w jednym podaniu o przyjęciu na studia - poza kierunkiem, na który chce być przyjęty w pierwszej kolejności - dodatkowo drugi kierunek, na który chciałby być zakwalifikowany (w ramach wolnych miejsc) i może być kwalifikowany wg obowiązujących dla danego kierunku warunków i trybu oraz harmonogramu rekrutacji. Dotyczy to wyłącznie różnych kierunków prowadzonych na Wydział Fizyki i Astronomii i Wydziale Matematyki, Informatyki i Ekonometrii.

Warunkiem dopuszczenia do postępowania rekrutacyjnego jest rejestracja kandydata na podstawie złożonego w terminie kompletu dokumentów, oraz wniesionej opłaty za postępowanie rekrutacyjne. Wykaz wymaganych dokumentów, terminy ich składania oraz wysokość opłaty rekrutacyjnej są określone zarządzeniem Rektora.

Postępowanie rekrutacyjne opiera się na przeliczeniu ocen uwidocznionych na świadectwie maturalnym kandydata na system punktowy. Zasady i wzory przeliczania punktów są określone w uchwale rekrutacyjnej. Na studia przyjmowani są w ramach limitu miejsc kandydaci, którzy spełnili wszystkie wymagania rekrutacyjne i uzyskali największą liczbę punktów.

Wspólna lista rankingowa tworzona jest dla kandydatów z „nową” i „starą” maturą na podstawie wyników egzaminów z przedmiotów objętych zasadami rekrutacji.

Kandydaci na studia pierwszego stopnia na kierunek fizyka są przyjmowani według kolejności na liście rankingowej sporządzonej na podstawie wyników uzyskanych na maturze (egzaminie dojrzałości). Przedmioty maturalne, które brane są pod uwagę to: fizyka lub informatyka, matematyka, język polski, język obcy nowożytny.

Laureaci oraz finaliści olimpiad stopnia centralnego przyjmowani są z całkowitym lub częściowym pominięciem rankingów, na podstawie kompletu dokumentów i wymaganego potwierdzenia woli podjęcia studiów.

## **6. Różnice w stosunku do innych programów o podobnie zdefiniowanych celach i efektach kształcenia prowadzonych na uczelni**

Na Uniwersytecie Zielonogórskim nie ma kierunków o podobnych efektach kształcenia.

## **II. EFEKTY KSZTAŁCENIA**

### **1. Tabela odniesień efektów kierunkowych do efektów obszarowych z komentarzami:**

Efekty kształcenia dla kierunku fizyka techniczna – studia pierwszego stopnia zostały opracowane na podstawie Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 2 listopada 2011 roku (Dziennik Ustaw nr 253)

- *Opis efektów kształcenia w obszarze kształcenia w zakresie nauk ścisłych (Załącznik nr 3)*
- *Opis efektów kształcenia w obszarze kształcenia w zakresie nauk medycznych (Załącznik nr 6)*
- *Opis efektów kształcenia prowadzącego do uzyskania kompetencji inżynierskich (Załącznik nr 9)*

### **EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA KIERUNKU FIZYKA TECHNICZNA – STUDIA PIERWSZEGO STOPNIA – PROFIL OGÓLNOAKADEMICKI**

Kierunek studiów **FIZYKA TECHNICZNA** o profilu ogólnoakademickim należy do obszaru kształcenia w zakresie nauk ścisłych, nauk medycznych oraz kompetencji inżynierskich.

#### **Objaśnienie oznaczeń:**

**K** (przed podkreśleniem) – kierunkowe efekty kształcenia

**W** – kategoria wiedzy

**U** - kategoria umiejętności

**K** (po podkreśleniu) – kategoria kompetencji społecznych

**X1A** – efekty kształcenia w obszarze nauk ścisłych dla studiów pierwszego stopnia

**01, 02, 03 i kolejne** – numer efektu kształcenia

<b>Symbol</b>	<b>Efekty kształcenia dla kierunku studiów FIZYKA TECHNICZNA</b> <b>Po ukończeniu studiów pierwszego stopnia na kierunku studiów FIZYKA TECHNICZNA absolwent:</b>	<b>Odniesienie efektów kształcenia w obszarze kształcenia w zakresie nauk ścisłych</b>
	<b>WIEDZA</b>	
K1A_W01	ma ogólną wiedzę w zakresie podstawowym dotyczącą fizyki klasycznej i fizyki współczesnej, metodyki pomiarów fizycznych oraz astronomii	X1A_W01

K1A_W02	potrafi posługiwać się narzędziami analizy matematycznej, algebry oraz rachunku prawdopodobieństwa do rozwiązywania problemów teoretycznych	X1A_W02
K1A_W03	rozumie oraz potrafi wytłumaczyć opisy przebiegu zjawisk i procesów fizycznych wykorzystując język matematyki, potrafi samodzielnie odtworzyć twierdzenia i prawa oraz wybrane obliczenia	X1A_W03 InżA_W02
K1A_W04	posiada ogólną znajomość budowy i funkcji organizmu człowieka	M1_W02
K1A_W05	ma podstawową, praktyczną wiedzę z zakresu technik komputerowych obejmujących ogólne zasady pracy w systemie operacyjnym, podstawowe techniki pracy w sieci, przechowywania i przetwarzania danych oraz zna i potrafi używać podstawowe formaty danych, ze szczególnym uwzględnieniem formatów medycznych	X1A_W04
K1A_W06	zna podstawowe aspekty budowy i zasady działania urządzeń i aparatury badawczej stosowanej w fizyce, potrafi odnieść zasady pracy aparatury medycznej do zasad pracy aparatury badawczej	X1A_W05
K1A_W07	zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, rozpoznaje zagrożenia oraz dobiera stosowne środki zapobiegania im	X1A_W06
K1A_W08	ma podstawową wiedzę dotyczącą uwarunkowań prawnych i etycznych związanych z działalnością naukową i dydaktyczną	X1A_W07
K1A_W09	ma podstawową wiedzę dotyczącą praw autorskich, ochrony własności intelektualnej, wykorzystania odpowiednich licencji i praw do działalności naukowej, osobistej i komercyjnej, zna zasady, metody i cele patentów, włączając w to specyfikę patentów ze styku obszarów inżynierskich i medycznych	X1A_W08 X1A_W07
K1A_W10	ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń medycznych, ze szczególnym uwzględnieniem urządzeń obrazujących przy pomocy promieniowania twardego i urządzeń do radioterapii	InżA_W01
K1A_W11	zna podstawowe normy techniczne i standardy obowiązujące w pracy fizyka medycznego oraz w innych technicznych zawodach medycznych; potrafi wskazać ich medyczne i techniczne uzasadnienie	M1_W01
K1A_W12	zna podstawowe metody, techniki, urządzenia i materiały stosowane w fizyce medycznej, potrafi wskazać powody stosowania konkretnych rozwiązań w praktyce	InżA_W02
K1A_W13	zna prawne, organizacyjne i etyczne uwarunkowania wykonywania działalności zawodowej w ramach studiowanego kierunku studiów	InżA_W03 M1_W08
K1A_W14	ma podstawową wiedzę z zakresu prowadzenia działalności gospodarczej oraz rozwiązań prawnych będących podstawą świadczenia usług jednostkom służby zdrowia przez specjalistów	InżA_W04 M1_W12
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>		
K1A_U01	potrafi analizować oraz rozwiązywać problemy fizyczne i techniczne w oparciu o nabytą wiedzę i informacje z dostępnych źródeł literaturowych, baz danych, zasobów internetowych zarówno w języku polskim jak i obcym	X1A_U01 X1A_U07 X1A_U10 InżA_U02 InżA_U03
K1A_U02	potrafi wykonywać analizy wyników teoretycznych, doświadczalnych i rozwiązań technicznych oraz formułować na tej podstawie odpowiednie wnioski, włączając w to wnioski o stosowalności tych wyników w fizyce medycznej, oraz ocenę rozwiązania	X1A_U02 InżA_U05 InżA_U07
K1A_U03	stosuje metodykę pomiarów fizycznych i rozwiązywania zadań inżynierskich do rozwiązywania problemów praktycznych; potrafi planować, wykonywać proste pomiary fizyczne, analizować dane pomiarowe, interpretować oraz prezentować wyniki pomiarowe	X1A_U03 InżA_U01 InżA_U02 M1_U08

K1A_U04	potrafi użytkować najpopularniejsze komputerowe systemy operacyjne, zna specyfikę dedykowanych systemów operacyjnych i ich zastosowanie w aparaturze i praktyce medycznej	X1A_U03 M1_U06
K1A_U05	potrafi opracować zagadnienie przedstawiające określony problem fizyczny i podać sposoby jego rozwiązania integrując wiedzę z zakresu fizyki, inżynierii i nauk medycznych	X1A_U05 X1A_U08 InżA_U03
K1A_U06	potrafi mówić o zagadnieniach fizycznych, technicznych zrozumiałym, prostym językiem	X1A_U06 X1A_U09 M1_U13
K1A_U07	potrafi samodzielnie zdobywać wiedzę i rozwijać swoje umiejętności, korzystając z różnych źródeł (w języku polskim i obcym) i nowoczesnych technologii, potrafi szybko opanować nowe techniki diagnostyczne i terapeutyczne od strony technicznej	X1A_U07 X1A_U10
K1A_U08	posiada umiejętność przygotowania typowych prac pisemnych w języku polskim i języku obcym z fizyki medycznej, z wykorzystaniem podstawowych zagadnień teoretycznych, umiejętność także różnych źródeł	X1A_U08 M1_U12
K1A_U09	posiada umiejętność przygotowania wystąpień ustnych, w języku polskim i języku obcym, z wykorzystaniem podstawowych ujęć teoretycznych, a także różnych źródeł	X1A_U09 M1_U13
K1A_U10	ma umiejętności językowe w zakresie fizyki zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego systemu Opisu Kształcenia Językowego.	X1A_U10 M1_U14
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>		
K1A_K01	ma świadomość swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe) – podnoszenie kompetencji zawodowych i osobistych	X1A_K01 X1A_K05 M1_K01
K1A_K02	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólne realizowane zadania, zna swoje ograniczenia i wie kiedy należy zwrócić się o pomoc do ekspertów	X1A_K02 X1A_K03 M1_K02 M1_K04
K1A_K03	ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki i poszanowania różnorodności poglądów, grup społecznych, etnicznych i narodowościowych	X1A_K04 M1_K03
K1A_K04	rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych; korzysta z różnych źródeł informacji w celu poszerzenia i pogłębienia wiedzy	X1A_K05 X1A_K01
K1A_K05	ma świadomość roli społecznej absolwenta kierunku fizyka techniczna, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć fizyki i techniki; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały	X1A_K06 InżA_K01
K1A_K06	realizuje zadania w sposób zapewniający bezpieczeństwo własne i otoczenia, w tym przestrzega zasad bezpieczeństwa pracy	M1_K07
K1A_K07	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	X1A_K07 InżA_K02

### III. PROGRAM STUDIÓW

**1. Liczba punktów ECTS konieczna do uzyskania kwalifikacji:** 210

**2. Liczba semestrów:** 7

**3. Opis poszczególnych modułów kształcenia:**

Program studiów złożony jest z następujących bloków kształcenia:

- Przedmioty ogólne,
- Przedmioty podstawowe,
- Przedmioty kierunkowe,
- Przedmioty specjalnościowe,
- Przedmioty dyplomowe,
- Praktyka zawodowa.

#### **BLOK - PRZEDMIOTY OGÓLNE:**

L.p.	Nazwa przedmiotu		Liczba godzin	ECTS	Forma zaliczenia
1	Język obcy	L	120	8	Z/O
2	Technologie informacyjne	L	30	2	Z/O
3	Wychowanie fizyczne	Ć	30	1	Z
4	Etyka zawodów medycznych	W	30	2	Z/O
5	Przedmiot do wyboru		30	1	Z
6	Ochrona własności intelektualnej, bezpieczeństwo pracy, ergonomia	W	15	1	Z
	<b>RAZEM:</b>		<b>255</b>	<b>15</b>	

Blok ten obejmuje 255 godzin i 15 punktów ECTS.

W skład tego bloku wchodzi następujące przedmioty do wyboru:

- Język obcy,
- Wychowanie fizyczne,
- Przedmiot do wyboru: Kultura języka / Przedmiot z puli ogólnouczelnianej lub z innego kierunku studiów.

W obrębie tego bloku student może zrealizować 1 punkt ECTS na dowolnie wybranych zajęciach ogólnouczelnianych lub na innym kierunku (przedmiot 5). Student może skorzystać z oferty przygotowanej w ramach macierzystego wydziału (Kultura języka) lub innych wydziałów. Oferta będzie aktualizowana każdego roku akademickiego. Efekty kształcenia uzyskane w ramach tego bloku wykraczają poza efekty kierunkowe, poszerzając kompetencje studenta w interesującym go dowolnym obszarze.

#### **BLOK - PRZEDMIOTY PODSTAWOWE:**

L.p.	Nazwa przedmiotu		Liczba godzin	ECTS	Forma zaliczenia
1	Analiza matematyczna I	Ć	60	10	Z/O
2	Analiza matematyczna I	W	60		E
3	Analiza matematyczna II	Ć	45	5	Z/O
4	Analiza matematyczna II	W	30		E

5	Metody algebraiczne i geometryczne w fizyce	Ć	30	5	Z/O
6	Metody algebraiczne i geometryczne w fizyce	W	15		E
7	Podst. fizyki I - Mechanika	Ć	45	8	Z/O
8	Podst. fizyki I - Mechanika	W	45		E
9	Podst. fizyki II - Termodynamika	Ć	30	4	Z/O
10	Podst. fizyki II - Termodynamika	W	30		E
11	Podst. fizyki III - Elektryczność i magnetyzm	Ć	45	6	Z/O
12	Podst. fizyki III - Elektryczność i magnetyzm	W	30		E
13	Podst. fizyki IV - Optyka, fizyka współczesna	Ć	45	6	Z/O
14	Podst. fizyki IV - Optyka, fizyka współczesna	W	30		E
14	Chemia	W	30	2	Z/O
16	Podstawy programowania w języku C <sup>++</sup> / Podstawy języków skryptowych	L	45	6	Z/O
17	Podstawy programowania w języku C <sup>++</sup> / Podstawy języków skryptowych	W	30		Z/O
<b>RAZEM:</b>			<b>645</b>	<b>52</b>	

Blok ten obejmuje 645 godzin zajęć i 52 punkty ECTS.

Przedmioty: Podstawy programowania w języku C<sup>++</sup> / Podstawy języków skryptowych są przedmiotami do wyboru. Pozostałe przedmioty są obowiązkowe.

#### BLOK - PRZEDMIOTY KIERUNKOWE:

L.p.	Nazwa przedmiotu		Liczba godzin	ECTS	Forma zaliczenia
1	Teoria pomiarów	Ć	15	2	Z/O
2	Laboratorium fizyczne - Mechanika, termodynamika	L	45	4	Z/O
3	Laboratorium fizyczne - Elektryczność i magnetyzm	L	45	4	Z/O
4	Laboratorium fizyczne - Optyka, fizyka współczesna	L	45	4	Z/O
5	Elektrotechnika z elektroniką - Podstawy układów elektronicznych / Elektrotechnika z elektroniką - Elementy budowy elektronicznych urządzeń pomiarowych	L	30	5	Z/O
6	Elektrotechnika z elektroniką - Podstawy układów elektronicznych / Elektrotechnika z elektroniką - Elementy budowy elektronicznych urządzeń pomiarowych	W	30		E
7	Podstawy fizyki technicznej	Ć	30	5	Z/O
8	Podstawy fizyki technicznej	W	30		E
9	Grafika inżynierska	L	30	5	Z/O
10	Grafika inżynierska	W	30		Z/O
11	Metody matematyczne fizyki dla inżynierów	Ć	45	5	Z/O
12	Metody matematyczne fizyki dla inżynierów	W	30		Z/O
13	Podstawy fizyki kwantowej	Ć	30	5	Z/O
14	Podstawy fizyki kwantowej	W	30		E
15	Fizyka ciała stałego dla inżynierów	Ć	30	6	Z/O
16	Fizyka ciała stałego dla inżynierów	W	30		E
<b>RAZEM:</b>			<b>525</b>	<b>45</b>	

Blok ten obejmuje 525 godzin zajęć i 45 punktów ECTS.

Przedmioty (5, 6): Elektrotechnika z elektroniką - Podstawy układów elektronicznych / Elektrotechnika z elektroniką - Elementy budowy elektronicznych urządzeń pomiarowych są przedmiotami do wyboru. Pozostałe przedmioty są obowiązkowe.

### BLOK - PRZEDMIOTY SPECJALNOŚCIOWE:

Blok specjalnościowy obejmuje 675 godzin zajęć, za które student może otrzymać 61 punktów ECTS.

W programie studiów dla kierunku fizyka techniczna występuje specjalność fizyka medyczna.

L.p.	Nazwa przedmiotu		Liczba godzin	ECTS	Forma zaliczenia
1	Wstęp do biologii i biologii medycznej	W	30	3	E
2	Komputerowe przetwarzanie danych	L	30	2	Z/O
3	Anatomia i fizjologia człowieka I	W	45	4	E
4	Anatomia i fizjologia człowieka II	W	45	4	E
5	Podstawy statystyki medycznej / Analiza danych medycznych w pakiecie R	Ć	30	7	Z/O
6	Podstawy statystyki medycznej / Analiza danych medycznych w pakiecie R	W	30		E
7	Podstawy statystyki medycznej / Analiza danych medycznych w pakiecie R	L	30		Z/O
8	Biofizyka	Ć	30	5	Z/O
9	Biofizyka	W	30		Z/O
10	Pracownia biofizyczna i biochemiczna	L	30	3	Z/O
11	Instrumentarium, obrazowanie i diagnostyka medyczna I	L	30	5	Z/O
12	Instrumentarium, obrazowanie i diagnostyka medyczna I	W	30		E
13	Instrumentarium, obrazowanie i diagnostyka medyczna II	P	15	7	Z/O
14	Instrumentarium, obrazowanie i diagnostyka medyczna II	L	15		Z/O
15	Instrumentarium, obrazowanie i diagnostyka medyczna II	W	30		E
16	Analiza sygnałów	L	30	9	Z/O
17	Analiza sygnałów	W	30		E
18	Analiza sygnałów	P	30		Z/O
19	Ochrona radiologiczna	W	30	2	Z/O
20	Fizyka w medycynie nuklearnej	L	30	5	Z/O
21	Fizyka w medycynie nuklearnej	W	15		E
22	Psychologia kontaktu z pacjentem	W	30	3	Z/O
23	Podstawy ratownictwa medycznego	L	30	2	Z/O
	<b>Razem:</b>		<b>675</b>	<b>61</b>	

Przedmioty (5, 6, 7): Podstawy statystyki medycznej / Analiza danych medycznych w pakiecie R są przedmiotami do wyboru. Pozostałe przedmioty są przedmiotami obowiązkowymi.

Zajęcia w ramach specjalności rozpoczynają się od pierwszego semestru.

### BLOK DYPLOMOWY

L.p.	Nazwa przedmiotu		Liczba godzin	ECTS	Forma zaliczenia
1	Projekt inżynierski - Obrazowanie, diagnostyka	P	30	5	Z/O
2	Wykład specjalistyczny	W	30	6	E
3	Seminarium	S	30	5	Z/O
4	Seminarium dyplomowe	S	30	7	Z/O
5	Praca dyplomowa			8	Z
6	Egzamin dyplomowy				E
<b>Razem:</b>			<b>120</b>	<b>31</b>	

Blok dyplomowy obejmuje 120 godzin zajęć oraz 31 punktów ECTS. Zajęcia w ramach bloku dyplomowego realizowane są w VI i VII semestrze. Przedmioty należące do tego bloku są przedmiotami do wyboru. Student ma możliwość wyboru tematu pracy dyplomowej oraz możliwość zaproponowania własnej tematyki badawczej, związanej z jego zainteresowaniami.

## **BLOK – PRAKTYKA ZAWODOWA**

Praktyki zawodowe odbywane są po trzecim roku studiów (czerwiec – wrzesień), 4 tygodnie (80 godzin), 6 ECTS. Praktyka zaliczana jest w semestrze VII.

Celem praktyki jest nabycie doświadczenia zawodowego studentów, poprzez obserwowanie i uczestnictwo w pracy w różnych jednostkach służby zdrowia.

## **4. Opis sposobów sprawdzania efektów kształcenia (dla programu) z odniesieniem do konkretnych modułów kształcenia, form zajęć i sprawdzianów**

Przedmioty realizowane w programie studiów na kierunku fizyka techniczna 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.

Sprawdziany i egzaminy odbywają się w formie ustnej bądź pisemnej.

Efekty kształcenia weryfikowane są poprzez oceny w trakcie trwania zajęć, oraz oceny podsumowujące na ich zakończenie. Bieżąca weryfikacja efektów kształcenia poszczególnych przedmiotów jest prowadzona w sposób ustny lub pisemny - w formie kartkówki. Dotyczy to efektów kształcenia związanych z przygotowaniem się do zajęć lub z efektami kształcenia 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 kształcenia związanych z ćwiczeniami lub ćwiczeniami laboratoryjnymi.

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

**Praca dyplomowa i egzamin dyplomowy** stanowią sprawdzian osiągnięcia przez studenta wszystkich zakładanych efektów kształcenia. Warunkiem przystąpienia do egzaminu dyplomowego jest zaliczenie przedmiotów przewidzianych planem studiów oraz

przygotowanie i pozytywna ocena pracy dyplomowej. Szczegółowe zasady dotyczące prac dyplomowych opisuje Regulamin Studiów Uniwersytetu Zielonogórskiego.

Egzamin dyplomowy prowadzony jest w formie ustnej. Egzamin dyplomowy obejmuje ogólne zagadnienia z podstaw fizyki, fizyki medycznej oraz treści zawarte w pracy dyplomowej. Zakres tematyczny egzaminu jest podany na tablicy ogłoszeń Instytutu Fizyki. Student powinien wykazać się umiejętnością analizy i syntezy badanych w pracy dyplomowej zjawisk, umiejętnością wnioskowania i uogólniania. O ocenie końcowej decyduje ocena z pracy dyplomowej, ocena z egzaminu i średnia ocen z przebiegu studiów.

### **5. Plan studiów z zaznaczeniem modułów podlegających wyborowi przez studenta:**

Plan studiów zamieszczony jest w pliku PLANY STUDIÓW w zakładce STUDENCI, ECTS.