

PROGRAM STUDIÓW

1. Przyporządkowanie kierunku studiów do dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, w których prowadzony jest kierunek studiów

Dziedzina nauki	Dyscyplina naukowa	Procentowy udział dyscyplin	Dyscyplina wiodąca (ponad połowa efektów uczenia się)
dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych	nauki fizyczne	nauki fizyczne: 100%	nauki fizyczne
Razem:	-	100%	-

2. Kierunek studiów: *fizyka*

Tabela odniesienia efektów uczenia się zdefiniowanych dla programu studiów do charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomach 6-7 uzyskiwanych w ramach systemu szkolnictwa wyższego i nauki po uzyskaniu kwalifikacji pełnej na poziomie 4

<p>Nazwa kierunku studiów: <i>fizyka</i> Poziom kształcenia: drugiego stopnia Profil kształcenia: ogólnoakademicki</p>		
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	Efekty uczenia się	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji typowych dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego i nauki po uzyskaniu kwalifikacji pełnej na poziomie 4
Wiedza: absolwent zna i rozumie		
K_W01	zna i rozumie w stopniu rozszerzonym wybrany obszar nauk fizycznych, szczególnie w zakresie wybranej specjalności	P7S_WG
K_W02	zna i rozumie w pogłębionym stopniu zaawansowaną matematykę, metody matematyczne oraz techniki informatyczne konieczne do rozwiązywania problemów fizycznych w wybranym obszarze nauk fizycznych lub w zakresie specjalności przewidzianej programem studiów	P7S_WG
K_W03	zna i rozumie zaawansowane techniki doświadczalne, obserwacyjne i numeryczne pozwalające zaplanować i wykonać złożony eksperyment fizyczny	P7S_WG
K_W04	zna i rozumie teoretyczne zasady działania układów pomiarowych i aparatury, badawczej specyficznych dla obszaru fizyki związanego z wybraną specjalnością	P7S_WG
K_W05	Zna i rozumie w stopniu szczegółowym nauki fizyczne w zakresie wybranej specjalności	P7S_WG
K_W06	posiada wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju fizyki, w szczególności w obrębie wybranej specjalności	P7S_WG

K_W07	zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w stopniu pozwalającym na samodzielną pracę w obszarze odpowiadającym wybranej specjalności	P7S_WK
K_W08	ma podstawową wiedzę dotyczącą uwarunkowań prawnych i etycznych związanych z działalnością naukową i dydaktyczną	P7S_WK
K_W09	zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz konieczność zarządzania zasobami własności intelektualnej; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowych	P7S_WK
K_W10	zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującą wiedzę z fizyki	P7S_WK
Umiejętności: absolwent potrafi		
K_U01	potrafi zastosować metodę naukową w rozwiązywaniu problemów, realizacji eksperymentów i wnioskowaniu	P7S_UW
K_U02	potrafi planować i przeprowadzać zaawansowane eksperymenty, symulacje lub obserwacje w określonych obszarach fizyki lub jej zastosowań, działając indywidualnie lub w zespole, także przyjmując funkcję lidera	P7S_UO
K_U03	potrafi dokonać krytycznej analizy wyników pomiarów, obserwacji lub obliczeń teoretycznych wraz z oceną dokładności wyników	P7S_UW
K_U04	potrafi znajdować niezbędne informacje w literaturze fachowej, zarówno z baz danych jak i innych źródeł; potrafi odtworzyć tok rozumowania lub przebieg eksperymentu opisanego w literaturze z uwzględnieniem poczynionych założeń i przybliżeń	P7S_UW
K_U05	potrafi łączyć metody i idee z różnych obszarów fizyki, zauważając, że odległe nieraz zjawiska opisane są przy użyciu podobnego modelu	P7S_UW
K_U06	potrafi zaadaptować wiedzę i metodykę fizyki, a także stosowane metody doświadczalne i teoretyczne do pokrewnych dyscyplin naukowych	P7S_UW
K_U07	potrafi przedstawić wyniki badań (eksperymentalnych, teoretycznych lub numerycznych) w formie pisemnej (w języku polskim i angielskim), ustnej (w języku polskim i angielskim), prezentacji multimedialnej lub plakatu	P7S_UK

K_U08	potrafi skutecznie komunikować się zarówno ze specjalistami jak i niespecjalistami w zakresie problematyki właściwej dla studiowanego obszaru fizyki oraz w zakresie obszarów leżących na pograniczu pokrewnych dyscyplin naukowych	P7S_UK
K_U09	potrafi określić kierunki dalszego doskonalenia wiedzy i umiejętności (w tym samokształcenia) w zakresie wybranej specjalności oraz poza nią	P7S_UU
K_U10	potrafi posługiwać się językiem angielskim w stopniu pozwalającym na samodzielne uzupełnianie wykształcenia oraz komunikację ze specjalistami w zakresie tej samej lub pokrewnej specjalności, zgodnie z wymogami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	P7S_UK
K_U11	potrafi zastosować technologie informacyjne i komunikacyjne, w szczególności do pozyskania i przekazania rzetelnej wiedzy.	P7S_UW
Kompetencje społeczne: absolwent jest gotów do		
K_K01	jest gotów do uczenia się przez całe życie oraz do inspirowania i organizowania procesu uczenia się innych osób	P7S_KK
K_K02	jest gotów do współdziałania i pracy w grupie, w różnych rolach	P7S_KR
K_K03	jest gotów do odpowiedniego określenia priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	P7S_KR
K_K04	jest gotów do stosowania i propagowania zasad uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób, do rozstrzygania problemów etycznych w kontekście rzetelności badawczej, do propagowania rozstrzygającej roli eksperymentu w weryfikacji teorii fizycznych, do stosowania metody naukowej w gromadzeniu wiedzy	P7S_KR
K_K05	jest gotów do zapoznawania się z literaturą naukową i popularnonaukową w celu pogłębiania i poszerzania wiedzy, z uwzględnieniem zagrożeń przy pozyskiwaniu informacji z niezweryfikowanych źródeł, w tym z Internetu	P7S_KR
K_K06	jest gotów do podjęcia odpowiedzialności za podejmowane inicjatywy badań, eksperymentów lub obserwacji oraz do uwzględnienia społecznych aspektów praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności oraz związanej z tym odpowiedzialności	P7S_KO
K_K07	jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	P7S_KO

OBJAŚNIENIA

Symbol efektu uczenia się dla programu studiów tworzą:

- litera K – dla wyróżnienia, że chodzi o efekty uczenia się dla programu studiów,
- znak _ (podkreślnik),
- jedna z liter W, U lub K – dla oznaczenia kategorii efektów (W – wiedza, U – umiejętności, K – kompetencje społeczne),
- numer efektu w obrębie danej kategorii, zapisany w postaci dwóch cyfr (numery 1- 9 należy poprzedzić cyfrą 0).

3. Specjalności na kierunku studiów: *fizyka*

3.1. Tabela odniesienia efektów zdefiniowanych dla specjalności do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów

Nazwa kierunku studiów: <i>fizyka</i> Nazwa specjalności: <i>fizyka jądrowa i cząstek elementarnych</i>		
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	Efekty zdefiniowane dla specjalności	Symbol efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów
Wiedza: absolwent zna i rozumie		
S_W01	zna i rozumie w stopniu rozszerzonym nauki fizyczne w zakresie fizyki jądrowej i cząstek elementarnych	K_W01
S_W02	zna i rozumie w pogłębionym stopniu zaawansowaną matematykę, metody matematyczne oraz techniki informatyczne konieczne do rozwiązywania problemów fizycznych w zakresie fizyki jądrowej i cząstek elementarnych	K_W02
S_W03	zna i rozumie zaawansowane techniki doświadczalne, obserwacyjne i numeryczne pozwalające zaplanować i wykonać złożony eksperyment fizyczny w zakresie fizyki jądrowej i cząstek elementarnych	K_W03
S_W04	zna i rozumie teoretyczne zasady działania układów pomiarowych i aparatury, badawczej w zakresie fizyki jądrowej i cząstek elementarnych	K_W04
S_W05	Zna i rozumie w stopniu szczegółowym nauki fizyczne w zakresie fizyki jądrowej i cząstek elementarnych	K_W05
S_W06	posiada wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju fizyki, w szczególności w zakresie fizyki jądrowej i cząstek elementarnych	K_W06

S_W07	zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w stopniu pozwalającym na samodzielną pracę w zakresie fizyki jądrowej i cząstek elementarnych	K_W07
Umiejętności: absolwent potrafi		
S_U01	potrafi zastosować metodę naukową w rozwiązywaniu problemów, realizacji eksperymentów i wnioskowaniu w zakresie fizyki jądrowej i cząstek elementarnych	K_U01
S_U01	potrafi planować i przeprowadzać zaawansowane eksperymenty, symulacje lub obserwacje w zakresie fizyki jądrowej i cząstek elementarnych	K_U02
S_U03	potrafi dokonać krytycznej analizy wyników pomiarów, obserwacji lub obliczeń teoretycznych w zakresie fizyki jądrowej i cząstek elementarnych wraz z oceną dokładności wyników	K_U03
Kompetencje społeczne: absolwent jest gotów do		
S_K01	jest gotów do zapoznawania się z literaturą naukową i popularnonaukową w celu pogłębiania i poszerzania wiedzy w zakresie fizyki jądrowej i cząstek elementarnych, z uwzględnieniem zagrożeń przy pozyskiwaniu informacji z niezweryfikowanych źródeł, w tym z Internetu	K_K05
S_K02	jest gotów do podjęcia odpowiedzialności za podejmowane inicjatywy badań, eksperymentów lub obserwacji w zakresie fizyki jądrowej i cząstek elementarnych oraz do uwzględnienia społecznych aspektów praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności oraz związanej z tym odpowiedzialności	K_K06

3.2. Tabela odniesienia efektów zdefiniowanych dla specjalności do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów

Nazwa kierunku studiów: <i>fizyka</i> Nazwa specjalności: <i>fizyka materii skondensowanej i nanostruktur półprzewodnikowych</i>		
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	Efekty zdefiniowane dla specjalności	Symbol efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów
Wiedza: absolwent zna i rozumie		
S_W01	zna i rozumie w stopniu rozszerzonym nauki fizyczne w zakresie fizyki materii skondensowanej i nanostruktur półprzewodnikowych	K_W01
S_W02	zna i rozumie w pogłębionym stopniu zaawansowaną matematykę, metody matematyczne oraz techniki informatyczne konieczne do rozwiązywania problemów fizycznych w zakresie fizyki materii skondensowanej i nanostruktur półprzewodnikowych	K_W02
S_W03	zna i rozumie zaawansowane techniki doświadczalne, obserwacyjne i numeryczne pozwalające zaplanować i wykonać złożony eksperyment fizyczny w zakresie fizyki materii skondensowanej i nanostruktur półprzewodnikowych	K_W03
S_W04	zna i rozumie teoretyczne zasady działania układów pomiarowych i aparatury, badawczej w zakresie fizyki materii skondensowanej i nanostruktur półprzewodnikowych	K_W04
S_W05	Zna i rozumie w stopniu szczegółowym nauki fizyczne w zakresie fizyki materii skondensowanej i nanostruktur półprzewodnikowych	K_W05
S_W06	posiada wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju fizyki, w szczególności w zakresie fizyki materii skondensowanej i nanostruktur półprzewodnikowych	K_W06
S_W07	zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w stopniu pozwalającym na samodzielną pracę w zakresie fizyki materii skondensowanej i nanostruktur półprzewodnikowych	K_W07

Umiejętności: absolwent potrafi		
S_U01	potrafi zastosować metodę naukową w rozwiązywaniu problemów, realizacji eksperymentów i wnioskowaniu w zakresie fizyki materii skondensowanej i nanostruktur półprzewodnikowych	K_U01
S_U01	potrafi planować i przeprowadzać zaawansowane eksperymenty, symulacje lub obserwacje w zakresie fizyki materii skondensowanej i nanostruktur półprzewodnikowych	K_U02
S_U03	potrafi dokonać krytycznej analizy wyników pomiarów, obserwacji lub obliczeń teoretycznych w zakresie fizyki materii skondensowanej i nanostruktur półprzewodnikowych wraz z oceną dokładności wyników	K_U03
Kompetencje społeczne: absolwent jest gotów do		
S_K01	jest gotów do zapoznawania się z literaturą naukową i popularnonaukową w celu pogłębiania i poszerzania wiedzy w zakresie fizyki materii skondensowanej i nanostruktur półprzewodnikowych, z uwzględnieniem zagrożeń przy pozyskiwaniu informacji z niezweryfikowanych źródeł, w tym z Internetu	K_K05
S_K02	jest gotów do podjęcia odpowiedzialności za podejmowane inicjatywy badań, eksperymentów lub obserwacji w fizyki materii skondensowanej i nanostruktur półprzewodnikowych oraz do uwzględnienia społecznych aspektów praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności oraz związanej z tym odpowiedzialności	K_K06

3.3. Tabela odniesienia efektów zdefiniowanych dla specjalności do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów

Nazwa kierunku studiów: <i>fizyka</i> Nazwa specjalności: <i>metody jądrowe fizyki ciała stałego</i>		
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	Efekty zdefiniowane dla specjalności	Symbol efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów
Wiedza: absolwent zna i rozumie		
S_W01	zna i rozumie w stopniu rozszerzonym nauki fizyczne w zakresie metod jądrowych fizyki ciała stałego	K_W01
S_W02	zna i rozumie w pogłębionym stopniu zaawansowaną matematykę, metody matematyczne oraz techniki informatyczne konieczne do rozwiązywania problemów fizycznych w zakresie metod jądrowych fizyki ciała stałego	K_W02
S_W03	zna i rozumie zaawansowane techniki doświadczalne, obserwacyjne i numeryczne pozwalające zaplanować i wykonać złożony eksperyment fizyczny w zakresie metod jądrowych fizyki ciała stałego	K_W03
S_W04	zna i rozumie teoretyczne zasady działania układów pomiarowych i aparatury, badawczej w zakresie metod jądrowych fizyki ciała stałego	K_W04
S_W05	Zna i rozumie w stopniu szczegółowym nauki fizyczne w zakresie metod jądrowych fizyki ciała stałego	K_W05
S_W06	posiada wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju fizyki, w szczególności w zakresie metod jądrowych fizyki ciała stałego	K_W06
S_W07	zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w stopniu pozwalającym na samodzielną pracę w zakresie metod jądrowych fizyki ciała stałego	K_W07
Umiejętności: absolwent potrafi		
S_U01	potrafi zastosować metodę naukową w rozwiązywaniu problemów, realizacji eksperymentów i wnioskowaniu w zakresie metod jądrowych fizyki ciała stałego	K_U01

S_U01	potrafi planować i przeprowadzać zaawansowane eksperymenty, symulacje lub obserwacje w zakresie metod jądrowych fizyki ciała stałego	K_U02
S_U03	potrafi dokonać krytycznej analizy wyników pomiarów, obserwacji lub obliczeń teoretycznych w zakresie metod jądrowych fizyki ciała stałego wraz z oceną dokładności wyników	K_U03
Kompetencje społeczne: absolwent jest gotów do		
S_K01	jest gotów do zapoznawania się z literaturą naukową i popularnonaukową w celu pogłębiania i poszerzania wiedzy w zakresie metod jądrowych fizyki ciała stałego, z uwzględnieniem zagrożeń przy pozyskiwaniu informacji z niezweryfikowanych źródeł, w tym z Internetu	K_K05
S_K02	jest gotów do podjęcia odpowiedzialności za podejmowane inicjatywy badań, eksperymentów lub obserwacji w zakresie metod jądrowych fizyki ciała stałego oraz do uwzględnienia społecznych aspektów praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności oraz związanej z tym odpowiedzialności	K_K06

3.4. Tabela odniesienia efektów zdefiniowanych dla specjalności do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów

Nazwa kierunku studiów: fizyka		
Nazwa specjalności: fizyka teoretyczna		
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	Efekty zdefiniowane dla specjalności	Symbol efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów
Wiedza: absolwent zna i rozumie		
S_W01	zna i rozumie w stopniu rozszerzonym nauki fizyczne w zakresie fizyki teoretycznej	K_W01
S_W02	zna i rozumie w pogłębionym stopniu zaawansowaną matematykę, metody matematyczne oraz techniki informatyczne konieczne do rozwiązywania problemów fizycznych w zakresie fizyki teoretycznej	K_W02
S_W03	zna i rozumie zaawansowane techniki doświadczalne, obserwacyjne i numeryczne pozwalające zinterpretować wyniki eksperymentalne w języku fizyki teoretycznej	K_W03

S_W05	Zna i rozumie w stopniu szczegółowym nauki fizyczne w zakresie fizyki teoretycznej	K_W05
S_W06	posiada wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju fizyki, w szczególności w zakresie fizyki teoretycznej	K_W06
Umiejętności: absolwent potrafi		
S_U01	potrafi zastosować metodę naukową w rozwiązywaniu problemów, realizacji eksperymentów i wnioskowaniu w zakresie fizyki teoretycznej	K_U01
S_U01	potrafi planować i przeprowadzać zaawansowane obliczenia lub symulacje	K_U02
S_U03	potrafi dokonać krytycznej analizy wyników pomiarów, obserwacji lub obliczeń teoretycznych w zakresie odpowiedniego obszaru fizyki wraz z oceną dokładności wyników	K_U03
Kompetencje społeczne: absolwent jest gotów do		
S_K01	jest gotów do zapoznawania się z literaturą naukową i popularnonaukową w celu pogłębiania i poszerzania wiedzy w zakresie fizyki teoretycznej, z uwzględnieniem zagrożeń przy pozyskiwaniu informacji z niezweryfikowanych źródeł, w tym z Internetu	K_K05
S_K02	jest gotów do podjęcia odpowiedzialności za podejmowane inicjatywy badań, eksperymentów lub obserwacji w zakresie fizyki teoretycznej oraz do uwzględnienia społecznych aspektów praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności oraz związanej z tym odpowiedzialności	K_K06

3.5. Tabela odniesienia efektów zdefiniowanych dla specjalności do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów

Nazwa kierunku studiów: <i>fizyka</i> Nazwa specjalności: <i>fotonika</i>		
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	Efekty zdefiniowane dla specjalności	Symbol efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów
Wiedza: absolwent zna i rozumie		
S_W01	zna i rozumie w stopniu rozszerzonym nauki fizyczne w zakresie fotoniki	K_W01
S_W02	zna i rozumie w pogłębionym stopniu zaawansowaną matematykę, metody matematyczne oraz techniki informatyczne konieczne do rozwiązywania problemów fizycznych w zakresie fotoniki	K_W02
S_W03	zna i rozumie zaawansowane techniki doświadczalne, obserwacyjne i numeryczne pozwalające zaplanować i wykonać złożony eksperyment fizyczny w zakresie fotoniki	K_W03
S_W04	zna i rozumie teoretyczne zasady działania układów pomiarowych i aparatury, badawczej w zakresie fotoniki	K_W04
S_W05	Zna i rozumie w stopniu szczegółowym nauki fizyczne w zakresie fotoniki	K_W05
S_W06	posiada wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju fizyki, w szczególności w zakresie fotoniki	K_W06
S_W07	zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w stopniu pozwalającym na samodzielną pracę w zakresie fotoniki	K_W07
Umiejętności: absolwent potrafi		
S_U01	potrafi zastosować metodę naukową w rozwiązywaniu problemów, realizacji eksperymentów i wnioskowaniu w zakresie fotoniki	K_U01
S_U01	potrafi planować i przeprowadzać zaawansowane eksperymenty, symulacje lub obserwacje w zakresie fotoniki	K_U02
S_U03	potrafi dokonać krytycznej analizy wyników pomiarów, obserwacji lub obliczeń teoretycznych w zakresie fotoniki wraz z oceną dokładności wyników	K_U03

Kompetencje społeczne: absolwent jest gotów do		
S_K01	jest gotów do zapoznawania się z literaturą naukową i popularnonaukową w celu pogłębiania i poszerzania wiedzy w zakresie fotoniki, z uwzględnieniem zagrożeń przy pozyskiwaniu informacji z niezweryfikowanych źródeł, w tym z Internetu	K_K05
S_K02	jest gotów do podjęcia odpowiedzialności za podejmowane inicjatywy badań, eksperymentów lub obserwacji w zakresie fotoniki oraz do uwzględnienia społecznych aspektów praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności oraz związanej z tym odpowiedzialności	K_K06

3.6. Tabela odniesienia efektów zdefiniowanych dla specjalności do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów

Nazwa kierunku studiów: <i>fizyka</i> Nazwa specjalności: <i>geofizyka</i>		
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	Efekty zdefiniowane dla specjalności	Symbol efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów
Wiedza: absolwent zna i rozumie		
S_W01	zna i rozumie w stopniu rozszerzonym nauki fizyczne w zakresie geofizyki	K_W01
S_W02	zna i rozumie w pogłębionym stopniu zaawansowaną matematykę, metody matematyczne oraz techniki informatyczne konieczne do rozwiązywania problemów fizycznych w zakresie geofizyki	K_W02
S_W03	zna i rozumie zaawansowane techniki doświadczalne, obserwacyjne i numeryczne pozwalające zaplanować i wykonać złożony eksperyment fizyczny lub obserwacje w zakresie geofizyki	K_W03
S_W04	zna i rozumie teoretyczne zasady działania układów pomiarowych i aparatury, badawczej w zakresie geofizyki	K_W04
S_W05	Zna i rozumie w stopniu szczegółowym nauki fizyczne w zakresie geofizyki	K_W05

S_W06	posiada wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju fizyki, w szczególności w zakresie geofizyki	K_W06
S_W07	zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w stopniu pozwalającym na samodzielną pracę w zakresie geofizyki	K_W07
Umiejętności: absolwent potrafi		
S_U01	potrafi zastosować metodę naukową w rozwiązywaniu problemów, realizacji eksperymentów i wnioskowaniu w zakresie geofizyki	K_U01
S_U01	potrafi planować i przeprowadzać zaawansowane eksperymenty, symulacje lub obserwacje w zakresie fizyki geofizyki	K_U02
S_U03	potrafi dokonać krytycznej analizy wyników pomiarów, obserwacji lub obliczeń teoretycznych w zakresie geofizyki wraz z oceną dokładności wyników	K_U03
Kompetencje społeczne: absolwent jest gotów do		
S_K01	jest gotów do zapoznawania się z literaturą naukową i popularnonaukową w celu pogłębiania i poszerzania wiedzy w zakresie geofizyki, z uwzględnieniem zagrożeń przy pozyskiwaniu informacji z niezweryfikowanych źródeł, w tym z Internetu	K_K05
S_K02	jest gotów do podjęcia odpowiedzialności za podejmowane inicjatywy badań, eksperymentów lub obserwacji w zakresie geofizyki oraz do uwzględnienia społecznych aspektów praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności oraz związanej z tym odpowiedzialności	K_K06

3.7. Tabela odniesienia efektów zdefiniowanych dla specjalności do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów

<p>Nazwa kierunku studiów: <i>fizyka</i> Nazwa specjalności: <i>matematyczne i komputerowe modelowanie procesów fizycznych</i></p>		
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	Efekty zdefiniowane dla specjalności	Symbol efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów
Wiedza: absolwent zna i rozumie		
S_W01	zna i rozumie w stopniu rozszerzonym nauki fizyczne w zakresie pozwalającym na modelowanie wybranych procesów fizycznych	K_W01
S_W02	zna i rozumie w pogłębionym stopniu zaawansowaną matematykę, metody matematyczne oraz techniki informatyczne konieczne do rozwiązywania problemów fizycznych w zakresie pozwalającym na modelowanie wybranych procesów fizycznych	K_W02
S_W03	zna i rozumie zaawansowane techniki doświadczalne, obserwacyjne i numeryczne niezbędne do modelowania wybranych procesów fizycznych	K_W03
S_W05	Zna i rozumie w stopniu szczegółowym nauki fizyczne w zakresie odpowiadającym modelowanemu zjawiskom	K_W05
S_W06	posiada wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju fizyki, w szczególności w zakresie odpowiadającym modelowanemu zjawiskom	K_W06
Umiejętności: absolwent potrafi		
S_U01	potrafi zastosować metodę naukową w rozwiązywaniu problemów, realizacji eksperymentów i wnioskowaniu w zakresie modelowania procesów fizycznych	K_U01
S_U01	potrafi planować i przeprowadzać zaawansowane obliczenia lub symulacje pozwalające na skuteczne modelowanie procesów fizycznych	K_U02
S_U03	potrafi dokonać krytycznej analizy wyników pomiarów, obserwacji lub obliczeń teoretycznych wraz z oceną dokładności wyników w odniesieniu do modelowania procesów fizycznych	K_U03

Kompetencje społeczne: absolwent jest gotów do		
S_K01	jest gotów do zapoznawania się z literaturą naukową i popularnonaukową w celu pogłębiania i poszerzania wiedzy w zakresie modelowania procesów fizycznych, z uwzględnieniem zagrożeń przy pozyskiwaniu informacji z niezweryfikowanych źródeł, w tym z Internetu	K_K05
S_K02	jest gotów do podjęcia odpowiedzialności za podejmowane inicjatywy badań, eksperymentów lub obserwacji w zakresie modelowania procesów fizycznych oraz do uwzględnienia społecznych aspektów praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności oraz związanej z tym odpowiedzialności	K_K06

3.8. Tabela odniesienia efektów zdefiniowanych dla specjalności do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów

Nazwa kierunku studiów: <i>fizyka</i> Nazwa specjalności: <i>optyka</i>		
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	Efekty zdefiniowane dla specjalności	Symbol efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów
Wiedza: absolwent zna i rozumie		
S_W01	zna i rozumie w stopniu rozszerzonym nauki fizyczne w zakresie optyki	K_W01
S_W02	zna i rozumie w pogłębionym stopniu zaawansowaną matematykę, metody matematyczne oraz techniki informatyczne konieczne do rozwiązywania problemów fizycznych w zakresie optyki	K_W02
S_W03	zna i rozumie zaawansowane techniki doświadczalne, obserwacyjne i numeryczne pozwalające zaplanować i wykonać złożony eksperyment fizyczny w zakresie optyki	K_W03
S_W04	zna i rozumie teoretyczne zasady działania układów pomiarowych i aparatury, badawczej w zakresie optyki	K_W04
S_W05	Zna i rozumie w stopniu szczegółowym nauki fizyczne w zakresie optyki	K_W05

S_W06	posiada wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju fizyki, w szczególności w zakresie optyki	K_W06
S_W07	zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w stopniu pozwalającym na samodzielną pracę w zakresie optyki	K_W07
Umiejętności: absolwent potrafi		
S_U01	potrafi zastosować metodę naukową w rozwiązywaniu problemów, realizacji eksperymentów i wnioskowaniu w zakresie optyki	K_U01
S_U01	potrafi planować i przeprowadzać zaawansowane eksperymenty, symulacje lub obserwacje w zakresie optyki	K_U02
S_U03	potrafi dokonać krytycznej analizy wyników pomiarów, obserwacji lub obliczeń teoretycznych w zakresie optyki wraz z oceną dokładności wyników	K_U03
Kompetencje społeczne: absolwent jest gotów do		
S_K01	jest gotów do zapoznawania się z literaturą naukową i popularnonaukową w celu pogłębiania i poszerzania wiedzy w zakresie optyki, z uwzględnieniem zagrożeń przy pozyskiwaniu informacji z niezweryfikowanych źródeł, w tym z Internetu	K_K05
S_K02	jest gotów do podjęcia odpowiedzialności za podejmowane inicjatywy badań, eksperymentów lub obserwacji w zakresie optyki oraz do uwzględnienia społecznych aspektów praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności oraz związanej z tym odpowiedzialności	K_K06

3.9. Tabela odniesienia efektów zdefiniowanych dla specjalności do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów

Nazwa kierunku studiów: <i>fizyka</i> Nazwa specjalności: <i>metody fizyki w ekonomii (ekonofizyka)</i>		
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	Efekty zdefiniowane dla specjalności	Symbol efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów
Wiedza: absolwent zna i rozumie		
S_W01	zna i rozumie w stopniu rozszerzonym nauki fizyczne oraz wybrane aspekty nauk ekonomicznych w zakresie pozwalającym na zastosowanie metod fizycznych w naukach ekonomicznych	K_W01
S_W02	zna i rozumie w pogłębionym stopniu zaawansowaną matematykę, metody matematyczne oraz techniki informatyczne konieczne do rozwiązywania problemów fizycznych w zakresie pozwalającym na zastosowanie metod fizycznych w naukach ekonomicznych	K_W02
S_W03	zna i rozumie zaawansowane techniki doświadczalne, obserwacyjne i numeryczne w zakresie pozwalającym na zastosowanie metod fizycznych w naukach ekonomicznych	K_W03
S_W05	Zna i rozumie w stopniu szczegółowym nauki fizyczne w zakresie pozwalającym na zastosowanie metod fizycznych w naukach ekonomicznych	K_W05
S_W06	posiada wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju fizyki oraz wybranych aspektów nauk ekonomicznych, w szczególności w zakresie stosowania metod fizycznych w naukach ekonomicznych	K_W06
Umiejętności: absolwent potrafi		
S_U01	potrafi zastosować metodę naukową w rozwiązywaniu problemów, realizacji eksperymentów i wnioskowaniu w zakresie stosowania metod fizycznych w naukach ekonomicznych	K_U01
S_U01	potrafi planować i przeprowadzać zaawansowane symulacje lub analizy danych w zakresie stosowania metod fizycznych w naukach ekonomicznych	K_U02

S_U03	potrafi dokonać krytycznej analizy danych lub wyników obliczeń teoretycznych w zakresie stosowania metod fizycznych w naukach ekonomicznych wraz z oceną dokładności wyników	K_U03
Kompetencje społeczne: absolwent jest gotów do		
S_K01	jest gotów do zapoznawania się z literaturą naukową i popularnonaukową w celu pogłębiania i poszerzania wiedzy w zakresie stosowania metod fizycznych w naukach ekonomicznych, z uwzględnieniem zagrożeń przy pozyskiwaniu informacji z niezawerowanych źródeł, w tym z Internetu	K_K05
S_K02	jest gotów do podjęcia odpowiedzialności za podejmowane inicjatywy badań, eksperymentów lub obserwacji w zakresie stosowania metod fizycznych w naukach ekonomicznych oraz do uwzględnienia społecznych aspektów praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności oraz związanej z tym odpowiedzialności	K_K06

3.10. Tabela odniesienia efektów zdefiniowanych dla specjalności do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów

Nazwa kierunku studiów: fizyka		
Nazwa specjalności: nauczanie i popularyzacja fizyki		
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	Efekty zdefiniowane dla specjalności	Symbol efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów
Wiedza: absolwent zna i rozumie		
S_W01	zna i rozumie w stopniu rozszerzonym wybrane obszary nauk fizycznych, szczególnie przydatne w nauczaniu na poziomie szkoły ponadpodstawowej, m.in. elektrodynamikę klasyczną oraz wybrany dział fizyki współczesnej	K_W01
S_W02	zna i rozumie w pogłębionym stopniu zaawansowaną matematykę, metody matematyczne oraz techniki informatyczne konieczne do rozwiązywania problemów fizycznych i demonstrowania zjawisk fizycznych	K_W02
S_W03	zna i rozumie zaawansowane techniki doświadczalne, obserwacyjne i numeryczne pozwalające zaplanować, wykonać i wyjaśnić dydaktyczny eksperyment fizyczny	K_W03

S_W04	zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w stopniu pozwalającym na samodzielną pracę na pracowni dydaktycznej	K_W07
S_W05	ma podstawową wiedzę dotyczącą uwarunkowań prawnych i etycznych związanych z działalnością naukową i dydaktyczną, normy i procedury stosowane w różnych obszarach działalności pedagogicznej	K_W08
Umiejętności: absolwent potrafi		
S_U01	potrafi zastosować i wyjaśnić metodę naukową w rozwiązywaniu problemów, realizacji eksperymentów, symulacji, obserwacji i wnioskowaniu, w szczególności w kontekście dydaktycznym	K_U01
S_U02	potrafi uczyć fizyki, wykorzystując wiedzę pedagogiczną, oraz komunikować się zarówno ze specjalistami jak i niespecjalistami w zakresie problematyki dydaktyki fizyki	K_U08
S_U03	potrafi określić kierunki dalszego doskonalenia wiedzy i umiejętności pedagogicznych, dydaktycznych i popularyzatorskich	K_U09
Kompetencje społeczne: absolwent jest gotów do		
S_K01	jest gotów do uczenia się przez całe życie oraz do inspirowania i organizowania procesu uczenia się innych osób	K_K01
S_K02	jest gotów do współdziałania i pracy w grupie, w różnych rolach, w tym do aktywnego uczestnictwa w grupach, organizacjach i instytucjach realizujących działania pedagogiczne	K_K02
S_K03	jest gotów do podjęcia odpowiedzialności za podejmowane inicjatywy badań, eksperymentów obserwacji oraz do uwzględnienia społecznych aspektów praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności oraz związanej z tym odpowiedzialności, w szczególności w kontekście procesu dydaktycznego	K_K06

OBJAŚNIENIA

Symbol efektu zdefiniowanego dla specjalności tworzą:

- litera S – dla wyróżnienia, że chodzi o efekty zdefiniowane dla specjalności,
- znak _ (podkreślnik),
- jedna z liter W, U lub K – dla oznaczenia kategorii efektów (W – wiedza, U – umiejętności, K – kompetencje społeczne),
- numer efektu w obrębie danej kategorii, zapisany w postaci dwóch cyfr (numery 1- 9 należy poprzedzić cyfrą 0).

4. Semestr dla kierunku

Rozliczenie studenta z przedmiotów do wyboru następuje na podstawie złożonej przez niego deklaracji wyboru przedmiotów zaakceptowanej przez kierownika specjalności i osobę nadzorującą proces kształcenia.

5. Semestr dla specjalności: *fizyka jądrowa i cząstek elementarnych*

5.1. Tabela efektów uczenia się w odniesieniu do form realizacji zajęć i sposobów weryfikacji tych efektów

Rok studiów: pierwszy

Semestr: pierwszy i drugi

Nazwa przedmiotu/ grupa zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Sposoby weryfikacji efektów przypisanych do przedmiotu	P/B	Dyscyplina (y), do której odnosi się przedmiot
	W	K	S	Ć	L	Wr	Pr	Inne					
I przedmioty wspólne dla wszystkich specjalności													
II przedmioty właściwe dla danej specjalności													
Pracownia fizyczna II stopnia A1 lub Pracownia fizyczna II stopnia A2					45				45	5	zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Rozwój wiedzy i umiejętności związanych z wykonywaniem zaawansowanych doświadczeń na pracowni dydaktycznej lub w grupie badawczej. Określenie celu doświadczenia, zaprojektowanie i budowa układu, wykonanie pomiarów, analiza wyników doświadczalnych, przygotowanie raportu.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W03, K_W04, K_W07, K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U07, K_K01, K_K03												

Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności													
Przedmiot do wyboru z listy Fizyka statystyczna													
wariant I	30			30					60	6	EP opcjonalnie EU	B	nauki fizyczne
lub													
wariant II[#]	45			45					90	7			
Treści programowe dla przedmiotu	Podstawy mechaniki statystycznej: elementy teorii prawdopodobieństwa, rozkład Maxwella, zespoły statystyczne w fizyce klasycznej i kwantowej. Zespoły równowagowe: pojęcie równowagi termodynamicznej, zespół mikrokanoniczny, gaz doskonały, entropia, temperatura i ciśnienie, termodynamiczne własności klasycznego gazu doskonałego, zespół kanoniczny, wielki zespół kanoniczny. Mikroskopowe zrozumienie termodynamiki: potencjały termodynamiczne. Kwantowe gazy doskonałe: zdegenerowany gaz Fermiego, kondensacja Bosego-Einsteina, fotony, ciało doskonale czarne.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_U01, K_U03, K_U07, K_K01												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności													
Wariant A:	30								30	2	EP		
Własność intelektualna i przedsiębiorczość													
Wariant B:	30						75		105	5			

Własność intelektualna i przedsiębiorczość z projektem zespołowym											Proj		
Treści programowe dla przedmiotu	Rozwijanie umiejętności komunikacji, negocjacji i pracy w grupie o zróżnicowanych cechach wiedzy i osobowości, myślenia kreatywnego poprzez zastosowanie technik myślenia projektowego „design thinking”, wyszukiwania potencjalnego klienta dla opracowywanej innowacji i szybkiego sprawdzenia prototypu na grupie docelowej, określanie i oceny rynku docelowego dla innowacji, opanowanie wiedzy w zakresie przygotowania prezentacji biznesowej. Ustawa o prawie autorskim, zasady skutecznej prezentacji, myślenia prototypowego, wyceny rynku. Definicja przedsiębiorcy i przedsiębiorstwa, przedsiębiorstw spin-off spin-out. Analiza działalności innowacyjnej i przewagi konkurencyjnej. Uczelnia jako pomoc dla startującej firmy, profesjonalne inkubatory, inkubatory akademickie i technologiczne, parki, sieci transferu technologii.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W08, K_W09, K_W10, K_U08, K_K02, K_K04, K_K07												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności													
Przedmiot do wyboru z listy Zaawansowana mechanika kwantowa	30			30					60	6	EP	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Mechanika kwantowa fermionów i bozonów. Druga kwantyzacja; operatory pola. Metody obliczeń w zaawansowanej mechanice kwantowej. Oddziaływanie z polem elektromagnetycznym.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_U01, K_U03, K_U05, K_K01												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W02, S_U01, S_U03												

Analiza statystyczna wyników doświadczenia	45								45	4	EP	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Prawdopodobieństwo. Prawdopodobieństwo warunkowe i statystyczna niezależność. Podstawowe rozkłady. Wielowymiarowe zmienne losowe i ich rozkłady. Przekształcenia zmiennych losowych. Momenty zmiennych losowych. Momenty z próby. Momenty funkcji zmiennych losowych. Estymatory parametrów podstawowych rozkładów. Własności estymatorów. Metoda momentów. Metoda największej wiarygodności. Estymacja przedziałowa. Testy hipotez. Metoda najmniejszych kwadratów.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W02, K_W03, K_U01, K_U03, K_U04, K_K01												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W02, S_W03, S_U01, S_U03												
Pracownia fizyczna II stopnia B1 lub Pracownia fizyczna II stopnia B2					45				45	5	zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Rozwój wiedzy i umiejętności związanych z wykonywaniem zaawansowanych doświadczeń na pracowni dydaktycznej lub w grupie badawczej. Określenie celu doświadczenia, zaprojektowanie i budowa układu, wykonanie pomiarów, analiza wyników doświadczalnych, przygotowanie raportu.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W03, K_W04, K_W07, K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U07, K_K01, K_K03												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności													

Przedmioty specjalistyczne do wyboru									210	21	EP lub zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Rozwój wiedzy i umiejętności w zakresie najnowszych odkryć i problemów fizyki jądra atomowego i cząstek elementarnych lub pokrewnych obszarów fizyki.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_U01, K_U02, K_U03, K_K01, K_K05, K_K06												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W02, S_W03, S_W04, S_W05, S_W06, S_U01, S_U02, S_U03, S_K01, S_K02												
Proseminarium fizyki jądra atomowego i cząstek elementarnych			30						30	3	zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Przygotowanie i wygłoszenie wystąpienia poświęconego aktualnym zagadnieniom badawczym fizyki jądrowej lub fizyki wysokich energii – pod indywidualną opieką nauczyciela akademickiego.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W05, K_W06, K_W08, K_U03, K_U04, K_U07, K_U08, K_U11, K_K03, K_K04, K_K05												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W05, S_W06, S_U03, S_K01												

Wykład monograficzny do wyboru	30								30	3	EP	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Wybrane, aktualne zagadnieniom fizyki jądrowej, ze szczególnym uwzględnieniem tematów badawczych uprawianych w szeroko rozumianym warszawskim środowisku fizyków jądrowych.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_U01, K_U02, K_U03, K_K01, K_K05, K_K06												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W02, S_W03, S_W04, S_W05, S_W06, S_U01, S_U02, S_U03, S_K01, S_K02												
Przedmiot(y) ogólnouniwersytecki(e)*									60	5	EP lub zaliczenie na ocenę	B	
Treści programowe dla przedmiotu	Poszerzenie wiedzy studenta spoza kierunku studiów.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów													
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności													

*Wymagane jest zaliczenie 5 ECTS z przedmiotów z dziedzin nauk humanistycznych lub społecznych w ramach programu studiów

#W przypadku realizowania wariantu II za zgodą opiekuna specjalności można realizować przedmioty specjalistyczne w wymiarze 20 ECTS

Łączna liczba punktów ECTS (w roku): 60

Łączna liczba godzin zajęć (w roku): co najmniej 615

Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów dla danego kierunku, poziomu i profilu (dla całego cyklu): co najmniej 1405

5.2. Tabela efektów uczenia się w odniesieniu do form realizacji zajęć i sposobów weryfikacji tych efektów

Rok studiów: drugi

Semestr: trzeci i czwarty

Nazwa przedmiotu/ grupa zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Sposoby weryfikacji efektów przypisanych do przedmiotu	P/B	Dyscyplina (y), do której odnosi się przedmiot
	W	K	S	Ć	L	Wr	Pr	Inne					
I przedmioty wspólne dla wszystkich specjalności													
II przedmioty właściwe dla danej specjalności													
Seminarium specjalistyczne do wyboru			60						60	4	zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Prezentacja najnowszych problemów i wyników naukowych przez zaproszonych gości, z udziałem ogółu nauczycieli akademickich prowadzących badania naukowe w określonej tematyce.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_U03, K_K01, K_K04, K_K05, K_K06												
Symbol efektów zdefiniowanych dla	S_W01, S_W03, S_W04, S_W05, S_W06, S_U03, S_U08, S_U10, S_K01, S_K02												

specjalności														
Praktyki zawodowe										80	4	zaliczenie		
Treści programowe dla przedmiotu	Celem praktyk zawodowych jest zachęcenie studentów do kontaktu z rynkiem pracy i ułatwienie im wyboru przyszłej drogi zawodowej.													
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W10, K_U08, , K_U09, K_K02, K_K03, K_K05, K_K07													
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności														
Wykład monograficzny do wyboru Wariant A: Wariant B:	60 30									60 30	6 3	EP	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Rozwój wiedzy i umiejętności w zakresie najnowszych odkryć i problemów fizyki jądra atomowego i cząstek elementarnych lub pokrewnych obszarów fizyki.													
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_U01, K_U02, K_U03, K_K01, K_K05, K_K06													
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W02, S_W03, S_W04, S_W05, S_W06, S_U01, S_U02, S_U03, S_K01, S_K02													

Pracownia specjalistyczna I, Fizyka cząstek elementarnych lub Pracownia specjalistyczna I, Fizyka jądrowa					230				230	23	Zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Praktyczne przygotowanie studentów do samodzielnego prowadzenia pomiarów związanych z detekcją promieniowania jądrowego lub cząstek elementarnych, zbierania danych, ich analizy, interpretacji i prezentacji zgodnej ze standardami przyjętymi w praktyce naukowej.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W03, K_W04, K_W07, K_U01, K_U02, K_U03, K_U07, K_K04, K_K05, K_K06												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W03, S_W04, S_W07, S_U01, S_U02, S_U03, S_K01, S_K02												
Proseminarium fizyki jądra atomowego i cząstek elementarnych B2+			30						30	3	zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Przygotowanie i wygłoszenie wystąpienia poświęconego aktualnym zagadnieniom badawczym fizyki jądrowej lub fizyki wysokich energii – pod indywidualną opieką nauczyciela akademickiego.												

Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W03, K_W04, K_W05, K_W07, K_U02, K_U03, K_K05												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W03, S_W04, S_W05, S_W07, S_U02, S_U03, S_K02												
Pracownia specjalistyczna II w tym praca magisterska									240	19	zaliczenie	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Badania doświadczalne związane z tematem pracy magisterskiej, pod kierunkiem opiekuna naukowego.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W07, K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U07, K_U08, K_U09, K_K03, K_K04, K_K05, K_K06												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W02, S_W03, S_W04, S_W05, S_W06, S_W07, S_U01, S_U02, S_U03, S_K01, S_K02												
Przedmiot(y) ogólnouniwersytecki(e)*									15	1	EP lub zaliczenie na ocenę	B	
Treści programowe dla przedmiotu	Poszerzenie wiedzy studenta spoza kierunku studiów.												

Symbol efektów uczenia się dla programu studiów														
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności														
Wariant A: Zespołowy projekt studencki**										75	5	zaliczenie na ocenę		nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Rozwój umiejętności pracy w grupie przez realizację projektu naukowego lub z zastosowań nauki w dyscyplinie nauki fizyczne.													
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W08, K_W09, K_W10, K_U09, K_U02, K_U03, K_K04, K_K06, K_U07													

*Wymagane jest zaliczenie 5 ECTS z przedmiotów z dziedzin nauk humanistycznych lub społecznych w ramach programu studiów

** W wariacie A Zespołowy projekt studencki można zaliczyć w ramach dedykowanego przedmiotu lub w ramach innych przedmiotów w programie studiów, jeżeli organizacja zajęć przedmiotu przewiduje działanie w zespole. W wariacie B odpowiednie efekty uczenia się są zapewniane realizacją przedmiotu Własność intelektualna i przedsiębiorczość z projektem zespołowym.

Łączna liczba punktów ECTS (w roku): 60

Łączna liczba godzin zajęć (w roku): co najmniej 790

Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów dla danego kierunku, poziomu i profilu (dla całego cyklu): co najmniej 1405

5. Semestr dla specjalności: fizyka materii skondensowanej i nanostruktur półprzewodnikowych

5.1. Tabela efektów uczenia się w odniesieniu do form realizacji zajęć i sposobów weryfikacji tych efektów

Rok studiów: pierwszy

Semestr: pierwszy i drugi

Nazwa przedmiotu/ grupa zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Sposoby weryfikacji efektów przypisanych do przedmiotu	P/B	Dyscyplina (y), do której odnosi się przedmiot
	W	K	S	Ć	L	Wr	Pr	Inne					
I przedmioty wspólne dla wszystkich specjalności													
II przedmioty właściwe dla danej specjalności													
Pracownia fizyczna II stopnia A1 lub Pracownia fizyczna II stopnia A2					45				45	5	zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Rozwój wiedzy i umiejętności związanych z wykonywaniem zaawansowanych doświadczeń na pracowni dydaktycznej lub w grupie badawczej. Określenie celu doświadczenia, zaprojektowanie i budowa układu, wykonanie pomiarów, analiza wyników doświadczalnych, przygotowanie raportu.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W03, K_W04, K_W07, K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U07, K_K01, K_K03												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności													

Przedmiot do wyboru z listy Fizyka statystyczna													
wariant I	30			30				60	6	EP opcjonalnie EU	B	nauki fizyczne	
lub													
wariant II [#]	45			45				90	7				
Treści programowe dla przedmiotu	Podstawy mechaniki statystycznej: elementy teorii prawdopodobieństwa, rozkład Maxwella, zespoły statystyczne w fizyce klasycznej i kwantowej. Zespoły równowagowe: pojęcie równowagi termodynamicznej, zespół mikrokanoniczny, gaz doskonały, entropia, temperatura i ciśnienie, termodynamiczne własności klasycznego gazu doskonałego, zespół kanoniczny, wielki zespół kanoniczny. Mikroskopowe zrozumienie termodynamiki: potencjały termodynamiczne. Kwantowe gazy doskonałe: zdegenerowany gaz Fermiego, kondensacja Bosego-Einsteina, fotony, ciało doskonale czarne.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_U01, K_U03, K_U07, K_K01												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności													
Wariant A:													
Własność intelektualna i przedsiębiorczość	30							30	2	EP			
Wariant B:							60						
Własność intelektualna i przedsiębiorczość z projektem zespołowym	30							90	5	Proj			

Treści programowe dla przedmiotu	Rozwijanie umiejętności komunikacji, negocjacji i pracy w grupie o zróżnicowanych cechach wiedzy i osobowości, myślenia kreatywnego poprzez zastosowanie technik myślenia projektowego „design thinking”, wyszukiwania potencjalnego klienta dla opracowywanej innowacji i szybkiego sprawdzenia prototypu na grupie docelowej, określanie i oceny rynku docelowego dla innowacji, opanowanie wiedzy w zakresie przygotowania prezentacji biznesowej. Ustawa o prawie autorskim, zasady skutecznej prezentacji, myślenia prototypowego, wyceny rynku. Definicja przedsiębiorcy i przedsiębiorstwa, przedsiębiorstw spin-off spin-out. Analiza działalności innowacyjnej i przewagi konkurencyjnej. Uczelnia jako pomoc dla startującej firmy, profesjonalne inkubatory, inkubatory akademickie i technologiczne, parki, sieci transferu technologii.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W08, K_W09, K_W10, K_U08, K_K02, K_K04, K_K07												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności													
Współczesne metody doświadczalne fizyki materii skondensowanej i optyki	30			30					60	6	EP	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Metody eksperymentalne oraz urządzenia badawcze stosowane we współczesnej fizyce materii skondensowanej i optyce, ze szczególnym uwzględnieniem tych stosowanych aktualnie na Wydziale Fizyki.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_U01, K_U02, K_U03, K_K01, K_K06												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W03, S_W04, S_W05, S_W06, S_U01, S_U02, S_U03, S_K01												
Narzędzia obliczeniowe w analizie danych						60			60	6	Zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne

eksperymentalnych fizyki materii skondensowanej																				
Treści programowe dla przedmiotu	Metody i narzędzia obliczeniowych stosowanych w analizie i prezentacji danych eksperymentalnych fizyki materii skondensowanej. Rozwój umiejętności programowania w wybranym języku.																			
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W02, K_U03, K_U07, K_U11, K_K01																			
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W02, S_U03																			
Przedmioty specjalistyczne do wyboru																				
Wariant A: Wariant B:																				
Treści programowe dla przedmiotu																				
Treści programowe dla przedmiotu	Rozwój wiedzy i umiejętności w zakresie najnowszych odkryć i problemów fizyki materii skondensowanej i nanostruktur półprzewodnikowych lub pokrewnych obszarów fizyki.																			
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_U01, K_U02, K_U03, K_K01, K_K05, K_K06																			
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W02, S_W03, S_W04, S_W05, S_W06, S_U01, S_U02, S_U03, S_K01, S_K02																			

III Pracownia półprzewodnikowa					120				120	12	zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Ćwiczenie doświadczalne związane z aktualnymi kierunkami badań z zakresu fizyki półprzewodników, wykonywane indywidualnie pod kierunkiem nauczyciela akademickiego.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W03, K_W04, K_W07, K_U01, K_U02, K_U03, K_U07, K_K04, K_K05, K_K06												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W03, S_W04, S_W07, S_U01, S_U02, S_U03, S_K01, S_K02												
Fizyka materii skondensowanej i struktur półprzewodnikowych	30				30				60	6	EP	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Materia skondensowana, kryształy, ciała amorficzne. Metale, izolatory, półprzewodniki. Relacje dyspersyjne, struktura pasmowa. Przybliżenie masy efektywnej. Własności dynamiczne swobodnych nośników. Dynamika sieci krystalicznej. Półprzewodniki. Transport nośników prądu. Struktury o obniżonej wymiarowości.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_U01, K_U02, K_U03, K_K01, K_K06												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W03, S_W04, S_W05, S_W06, S_U01, S_U02, S_U03, S_K01												

Przedmioty specjalistyczne do wyboru	30								30	3	EP	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Rozwój wiedzy i umiejętności w zakresie najnowszych odkryć i problemów fizyki materii skondensowanej i nanostruktur półprzewodnikowych lub pokrewnych obszarów fizyki.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_U01, K_U02, K_U03, K_K01, K_K05, K_K06												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W02, S_W03, S_W04, S_W05, S_W06, S_U01, S_U02, S_U03, S_K01, S_K02												
Proseminarium fizyki półprzewodników			30						30	3	Zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Studenci przygotowują i prezentują dłuższe prezentacje poświęcone wybranemu tematowi z fizyki materii skondensowanej i nanostruktur półprzewodnikowych.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W05, K_W06, K_W08, K_U03, K_U04, K_U07, K_U08, K_U11, K_K03, K_K04, K_K05												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W05, S_W06, S_U03, S_K01												

Przedmiot(y) ogólnouniwersytecki(e)*									30	2	EP lub zaliczenie na ocenę	B	
Treści programowe dla przedmiotu	Poszerzenie wiedzy studenta spoza kierunku studiów.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów													
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności													

*Wymagane jest zaliczenie 5 ECTS z przedmiotów z dziedzin nauk humanistycznych lub społecznych w ramach programu studiów

#W przypadku realizowania wariantu II za zgodą opiekuna specjalności można realizować przedmioty specjalistyczne w wymiarze odpowiednio 11 i 8 ECTS

Łączna liczba punktów ECTS (w roku): 60

Łączna liczba godzin zajęć (w roku): co najmniej 585

Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów dla danego kierunku, poziomu i profilu (dla całego cyklu): co najmniej 1285

5.2. Tabela efektów uczenia się w odniesieniu do form realizacji zajęć i sposobów weryfikacji tych efektów

Rok studiów: drugi

Semestr: trzeci i czwarty

Nazwa przedmiotu/ grupa zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Sposoby weryfikacji efektów przypisanych do przedmiotu	P/B	Dyscyplina (y), do której odnosi się przedmiot
	W	K	S	Ć	L	Wr	Pr	Inne					
I przedmioty wspólne dla wszystkich specjalności													
II przedmioty właściwe dla danej specjalności													
Seminarium fizyki ciała stałego			30						30	2	zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Prezentacja najnowszych problemów i wyników naukowych przez zaproszonych gości, z udziałem ogółu nauczycieli akademickich prowadzących badania naukowe w określonej tematyce.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_U03, K_K01, K_K04, K_K05, K_K06												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W03, S_W04, S_W05, S_W06, S_U03, S_U08, S_U10, S_K01, S_K02												
Seminarium fizyki półprzewodników			30						30	2	zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne

Treści programowe dla przedmiotu	Prezentacja najnowszych problemów i wyników naukowych przez zaproszonych gości, z udziałem ogółu nauczycieli akademickich prowadzących badania naukowe w określonej tematyce.											
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_U03, K_K01, K_K04, K_K05, K_K06											
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W03, S_W04, S_W05, S_W06, S_U03, S_U08, S_U10, S_K01, S_K02											
Praktyki zawodowe									80	4	zaliczenie	
Treści programowe dla przedmiotu	Celem praktyk zawodowych jest zachęcenie studentów do kontaktu z rynkiem pracy i ułatwienie im wyboru przyszłej drogi zawodowej.											
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W10, K_U08, , K_U09, K_K02, K_K03, K_K05, K_K07											
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności												
Proseminarium magisterskie			30						30	2	Zaliczenie na ocenę	B nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Studenci przygotowują i prezentują dłuższe wystąpienia przedstawiające w szczególności plan badań w kontekście pracy magisterskiej. Plany powinny być ukazane na tle dotychczasowej wiedzy i osiągnięć naukowych w danej dziedzinie. Omówiona powinna być również planowana do wykorzystania metodologia badawcza.											
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W05, K_W06, K_W08, K_U03, K_U04, K_U07, K_U08, K_U11, K_K03, K_K04, K_K05											

Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W05, S_W06, S_U03, S_K01												
Pracownia specjalistyczna I					140				140	14	Zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Badania w ramach działalności naukowej w grupach badawczych związane z przygotowywaniem pracy magisterskiej.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W07, K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U07, K_U08, K_U09, K_K03, K_K04, K_K05, K_K06												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W02, S_W03, S_W04, S_W05, S_W06, S_W07, S_U01, S_U02, S_U03, S_K01, S_K02												
Optyczne własności półprzewodników	30								30	3	EP	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Podstawy klasycznego i kwantowego opisu zjawisk optycznych występujących w półprzewodnikach i niskowymiarowych strukturach półprzewodnikowych wynikające ze struktury pasmowej, obecności swobodnych elektronów (dziur), domieszek i drgań sieci krystalicznej. Prezentacja współczesnych metod badań optycznych, takich jak absorpcja i odbicie światła, luminescencja, fotoprzewodnictwo, efekt Ramana.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_U01, K_U02, K_U03, K_K01, K_K06												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W03, S_W04, S_W05, S_W06, S_U01, S_U02, S_U03, S_K01												

Przedmioty specjalistyczne do wyboru	30							30	3	EP lub zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Rozwój wiedzy i umiejętności w zakresie najnowszych odkryć i problemów fizyki materii skondensowanej i nanostruktur półprzewodnikowych lub pokrewnych obszarów fizyki.											
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_U01, K_U02, K_U03, K_K01, K_K05, K_K06											
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W02, S_W03, S_W04, S_W05, S_W06, S_U01, S_U02, S_U03, S_K01, S_K02											
Proseminarium magisterskie B2+			30					30	3	Zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Studenci przygotowują i prezentują dłuższe wystąpienia w języku angielskim przedstawiające w szczególności plan badań w kontekście pracy magisterskiej. Plany powinny być ukazane na tle dotychczasowej wiedzy i osiągnięć naukowych w danej dziedzinie. Omówiona powinna być również planowana do wykorzystania metodologia badawcza.											
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W05, K_W06, K_W08, K_U03, K_U04, K_U07, K_U08, K_U10, K_U11, K_K03, K_K04, K_K05											
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W05, S_W06, S_U03, S_K01											
Seminarium fizyki ciała stałego			30					30	2	zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Prezentacja najnowszych problemów i wyników naukowych przez zaproszonych gości, z udziałem ogółu nauczycieli akademickich prowadzących badania naukowe w określonej tematyce.											

Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_U03, K_K01, K_K04, K_K05, K_K06												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W03, S_W04, S_W05, S_W06, S_U03, S_U08, S_U10, S_K01, S_K02												
Seminarium fizyki półprzewodników			30						30	2	zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Prezentacja najnowszych problemów i wyników naukowych przez zaproszonych gości, z udziałem ogółu nauczycieli akademickich prowadzących badania naukowe w określonej tematyce.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_U03, K_K01, K_K04, K_K05, K_K06												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W03, S_W04, S_W05, S_W06, S_U03, S_U08, S_U10, S_K01, S_K02												
Pracownia specjalistyczna II w tym praca magisterska									240	19	zaliczenie	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Badania w ramach działalności naukowej w grupach badawczych związane z przygotowaniem pracy magisterskiej.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W07, K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U07, K_U08, K_U09, K_K03, K_K04, K_K05, K_K06												

Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W02, S_W03, S_W04, S_W05, S_W06, S_W07, S_U01, S_U02, S_U03, S_K01, S_K02													
Przedmiot(y) ogólnouniwersytecki (e)*										40	4	EP lub zaliczenie na ocenę		
Treści programowe dla przedmiotu	Poszerzenie wiedzy studenta spoza kierunku studiów.													
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów														
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności														
Wariant A: Zespołowy projekt studencki**										75	5	zaliczenie na ocenę		nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Rozwój umiejętności pracy w grupie przez realizację projektu naukowego lub z zastosowań nauki w dyscyplinie nauki fizyczne.													
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W08, K_W09, K_W10, K_U09, K_U02, K_U03, K_K04, K_K06, K_U07													

*Wymagane jest zaliczenie 5 ECTS z przedmiotów z dziedzin nauk humanistycznych lub społecznych w ramach programu studiów

** W wariantcie A Zespołowy projekt studencki można zaliczyć w ramach dedykowanego przedmiotu lub w ramach innych przedmiotów w programie studiów, jeżeli organizacja zajęć przedmiotu przewiduje działanie w zespole. W wariantcie B odpowiednie efekty uczenia się są zapewniane realizacją przedmiotu Własność intelektualna i przedsiębiorczość z projektem zespołowym.

Łączna liczba punktów ECTS (w roku): 60

Łączna liczba godzin zajęć (w roku): co najmniej 700

Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów dla danego kierunku, poziomu i profilu (dla całego cyklu): co najmniej 1285

5. Semestr dla specjalności: metody jądrowe fizyki ciała stałego

5.1. Tabela efektów uczenia się w odniesieniu do form realizacji zajęć i sposobów weryfikacji tych efektów

Rok studiów: pierwszy

Semestr: pierwszy i drugi

Nazwa przedmiotu/ grupa zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Sposoby weryfikacji efektów przypisanych do przedmiotu	P/B	Dyscyplina (y), do której odnosi się przedmiot	
	W	K	S	Ć	L	Wr	Pr	Inne						
I przedmioty wspólne dla wszystkich specjalności														
II przedmioty właściwe dla danej specjalności														
Pracownia fizyczna II stopnia A1														
lub					45				45	5	zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne	
Pracownia fizyczna II stopnia A2														
Treści programowe dla przedmiotu	Rozwój wiedzy i umiejętności związanych z wykonywaniem zaawansowanych doświadczeń na pracowni dydaktycznej lub w grupie badawczej. Określenie celu doświadczenia, zaprojektowanie i budowa układu, wykonanie pomiarów, analiza wyników doświadczeń, przygotowanie raportu.													

Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W03, K_W04, K_W07, K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U07, K_K01, K_K03											
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności												
Przedmiot do wyboru z listy Fizyka statystyczna												
wariant I	30			30				60	6	EP opcjonalnie EU	B	nauki fizyczne
lub												
wariant II[#]	45			45				90	7			
Treści programowe dla przedmiotu	Podstawy mechaniki statystycznej: elementy teorii prawdopodobieństwa, rozkład Maxwella, zespoły statystyczne w fizyce klasycznej i kwantowej. Zespoły równowagowe: pojęcie równowagi termodynamicznej, zespół mikrokanoniczny, gaz doskonały, entropia, temperatura i ciśnienie, termodynamiczne własności klasycznego gazu doskonałego, zespół kanoniczny, wielki zespół kanoniczny. Mikroskopowe zrozumienie termodynamiki: potencjały termodynamiczne. Kwantowe gazy doskonałe: zdegenerowany gaz Fermiego, kondensacja Bosego-Einsteina, fotony, ciało doskonale czarne.											
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_U01, K_U03, K_U07, K_K01											
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności												
Wariant A:	30							30	2	EP		
Własność intelektualna i												

przedsiębiorczość													
Wariant B:	30							60	90	5	Proj		
Własność intelektualna i przedsiębiorczość z projektem zespołowym													
Treści programowe dla przedmiotu	Rozwijanie umiejętności komunikacji, negocjacji i pracy w grupie o zróżnicowanych cechach wiedzy i osobowości, myślenia kreatywnego poprzez zastosowanie technik myślenia projektowego „design thinking”, wyszukiwania potencjalnego klienta dla opracowywanej innowacji i szybkiego sprawdzenia prototypu na grupie docelowej, określanie i oceny rynku docelowego dla innowacji, opanowanie wiedzy w zakresie przygotowania prezentacji biznesowej. Ustawa o prawie autorskim, zasady skutecznej prezentacji, myślenia prototypowego, wyceny rynku. Definicja przedsiębiorcy i przedsiębiorstwa, przedsiębiorstw spin-off spin-out. Analiza działalności innowacyjnej i przewagi konkurencyjnej. Uczelnia jako pomoc dla startującej firmy, profesjonalne inkubatory, inkubatory akademickie i technologiczne, parki, sieci transferu technologii.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W08, K_W09, K_W10, K_U08, K_K02, K_K04, K_K07												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności													
Struktura i dynamika sieci fazy skondensowanej	30			30					60	6	EP	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Opis struktury materiałów przy pomocy grup punktowych i grup przestrzennych. Układy krystalograficzne. Pozycje Wyckoffa. Wiązania międzyatomowe. Anizotropia kryształu, naprężenie o odkształcenie. Dynamika sieci krystalicznej. Relacje dyspersji fononów.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_U01, K_U02, K_U03, K_K01, K_K06												
Symbol	S_W01, S_W03, S_W04, S_W05, S_W06, S_U01, S_U02, S_U03, S_K01												

efektów zdefiniowanych dla specjalności													
Przedmiot do wyboru z listy Analiza numeryczna									60	6	EP lub zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne informatyka
Treści programowe dla przedmiotu	Rozwój umiejętności wykonywania obliczeń numerycznych na poziomie rozszerzonym. Rozwój umiejętności korzystania z technologii informacyjnych i komunikacyjnych na poziomie rozszerzonym.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W02, K_U02, K_U11, K_K01, K_K06												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W02, S_U02, S_K02												
Wariant A: Przedmiot do wyboru z listy Wybrane zagadnienia fizyki współczesnej									30	3	EP opcjonalnie EU	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Rozszerzenie efektów uczenia się dotyczących fizyki współczesnej i aktualnych kierunków badań z nią związanych.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_U01, K_U02, K_U03, K_K01, K_K05, K_K06												

Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W02, S_W03, S_W04, S_W05, S_W06, S_U01, S_U02, S_U03, S_K01, S_K02												
III Pracownia metod jądrowych fizyki ciała stałego					120				120	12	zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Ćwiczenie doświadczalne związane z aktualnymi kierunkami badań z zakresu metod jądrowych fizyki ciała stałego, wykonywane indywidualnie pod kierunkiem nauczyciela akademickiego.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W03, K_W04, K_W07, K_U01, K_U02, K_U03, K_U07, K_K04, K_K05, K_K06												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W03, S_W04, S_W07, S_U02, S_U03, S_K01, S_K02												
Pracownia fizyczna II stopnia B1 lub Pracownia fizyczna II stopnia B2					45				45	5	zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Rozwój wiedzy i umiejętności związanych z wykonywaniem zaawansowanych doświadczeń na pracowni dydaktycznej lub w grupie badawczej. Określenie celu doświadczenia, zaprojektowanie i budowa układu, wykonanie pomiarów, analiza wyników doświadczalnych, przygotowanie raportu.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W03, K_W04, K_W07, K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U07, K_K01, K_K03												

Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności													
Przedmiot do wyboru z listy Wybrane zagadnienia fizyki współczesnej									60	6	EP opcjonalnie EU	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Rozszerzenie efektów uczenia się dotyczących fizyki współczesnej i aktualnych kierunków badań z nią związanych.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_U01, K_U02, K_U03, K_K01, K_K05, K_K06												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W02, S_W03, S_W04, S_W05, S_W06, S_U01, S_U02, S_U03, S_K01, S_K02												
Seminarium specjalistyczne do wyboru			30						30	2	Zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Prezentacja najnowszych problemów i wyników naukowych przez zaproszonych gości, z udziałem ogółu nauczycieli akademickich prowadzących badania naukowe w określonej tematyce.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_U03, K_K01, K_K04, K_K05, K_K06												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W05, S_W06, S_U03, S_K01, S_K02												

Metody jądrowe Fizyki Ciała Stałego	30			30					60	6	EP	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Własności fizyczne jąder atomowych. Efekt Mossbauera. Magnetyczny rezonans jądrowy, NMR. Rotacja spinu mionów. Rozpraszanie neutronów termicznych. Reaktory i źródła spallacyjne neutronów. Wiązki ciężkich jonów w badaniach fazy skondensowanej.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W05, K_W06, K_W08, K_U03, K_U04, K_U07, K_U08, K_U11, K_K03, K_K04, K_K05												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W05, S_W06, S_U03, S_K01												
Przedmiot(y) ogólnouniwersytecki (e)*									10	1	EP lub zaliczenie na ocenę	B	
Treści programowe dla przedmiotu	Poszerzenie wiedzy studenta spoza kierunku studiów.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów													
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności													

*Wymagane jest zaliczenie 5 ECTS z przedmiotów z dziedzin nauk humanistycznych lub społecznych w ramach programu studiów

#W przypadku realizowania wariantu II za zgodą opiekuna specjalności można realizować przedmioty z listy Analiza Numeryczna w wymiarze 5 ECTS albo przedmioty z listy Wybrane zagadnienia fizyki współczesnej za 5 ECTS

Łączna liczba punktów ECTS (w roku): 60

Łączna liczba godzin zajęć (w roku): co najmniej 610

Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów dla danego kierunku, poziomu i profilu (dla całego cyklu): co najmniej 1345

5.2. Tabela efektów uczenia się w odniesieniu do form realizacji zajęć i sposobów weryfikacji tych efektów

Rok studiów: drugi

Semestr: trzeci i czwarty

Nazwa przedmiotu/ grupa zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Sposoby weryfikacji efektów przypisanych do przedmiotu	P/B	Dyscyplina (y), do której odnosi się przedmiot
	W	K	S	Ć	L	Wr	Pr	Inne					
I przedmioty wspólne dla wszystkich specjalności													
II przedmioty właściwe dla danej specjalności													
Seminarium specjalistyczne do wyboru			60						60	4	zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Prezentacja najnowszych problemów i wyników naukowych przez zaproszonych gości, z udziałem ogółu nauczycieli akademickich prowadzących badania naukowe w określonej tematyce.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_U03, K_K01, K_K04, K_K05, K_K06												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W05, S_W06, S_U03, S_K01, S_K02												
Praktyki zawodowe									80	4	zaliczenie		
Treści programowe dla przedmiotu	Celem praktyk zawodowych jest zachęcenie studentów do kontaktu z rynkiem pracy i ułatwienie im wyboru przyszłej drogi zawodowej.												

Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W10, K_U08, , K_U09, K_K02, K_K03, K_K05, K_K07												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności													
Dyfrakcja promieniowania synchrotronowego, neutronów i elektronów	45								45	4	EP	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Struktura krystaliczna, opis przy pomocy grup. Struktury modulowane współmierne i niewspółmierne. Rozpraszanie promieniowania X i promieniowania synchrotronowego. Techniki absorpcyjne EXAFS i XANES. Elastyczne i nieelastyczne rozpraszanie promieniowania synchrotronowego. Magnetyczne rozpraszanie neutronów. Grupy magnetyczne. Rozpraszanie elektronów. Metoda SEM i TEM.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W05, K_W06, K_W08, K_U03, K_U04, K_U07, K_U08, K_U11, K_K03, K_K04, K_K05												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W05, S_W06, S_U03, S_K01												
Warsztaty analizy danych dyfrakcyjnych					120				120	12	Zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Zapoznanie się z oprogramowaniem do obliczeń krystalograficznych (Bilbao Crystallographic Server). Analiza danych dyfrakcyjnych promieniowania synchrotronowego i neutronów przy pomocy programu FullProf oraz Jana2006.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W07, K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U07, K_U08, K_U09, K_K03, K_K04, K_K05, K_K06												

Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W02, S_W03, S_W04, S_W05, S_W06, S_W07, S_U01, S_U02, S_U03, S_K01, S_K02												
Pracownia specjalistyczna I, Metody jądrowe fizyki ciała stałego									100	9	Zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Ćwiczenie doświadczalne związane z aktualnymi kierunkami badań z zakresu metod jądrowych fizyki ciała stałego, wraz z numeryczną analizą danych, wykonywane indywidualnie pod kierunkiem nauczyciela akademickiego.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_U01, K_U02, K_U03, K_K01, K_K06												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W03, S_W04, S_W05, S_W06, S_U01, S_U02, S_U03, S_K01												
Proseminarium magisterskie B2+			30						30	3	Zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Studenci przygotowują i prezentują dłuższe wystąpienia w języku angielskim przedstawiające w szczególności plan badań w kontekście pracy magisterskiej. Plany powinny być ukazane na tle dotychczasowej wiedzy i osiągnięć naukowych w danej dziedzinie. Omówiona powinna być również planowana do wykorzystania metodologia badawcza.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W05, K_W06, K_W08, K_U03, K_U04, K_U07, K_U08, K_U10, K_U11, K_K03, K_K04, K_K05												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W05, S_W06, S_U03, S_K01												

Pracownia specjalistyczna II w tym praca magisterska									240	19	zaliczenie	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Badania w ramach działalności naukowej w grupach badawczych związane z przygotowaniem pracy magisterskiej.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W07, K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U07, K_U08, K_U09, K_K03, K_K04, K_K05, K_K06												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W02, S_W03, S_W04, S_W05, S_W06, S_W07, S_U01, S_U02, S_U03, S_K01, S_K02												
Przedmiot(y) ogólnouniwersytecki (e)*									60	5	EP lub zaliczenie na ocenę		
Treści programowe dla przedmiotu	Poszerzenie wiedzy studenta spoza kierunku studiów.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów													
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności													

Wariant A: Zespołowy projekt studencki**									75	5	zaliczenie na ocenę		nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Rozwój umiejętności pracy w grupie przez realizację projektu naukowego lub z zastosowań nauki w dyscyplinie nauki fizyczne.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W08, K_W09, K_W10, K_U09, K_U02, K_U03, K_K04, K_K06, K_U07												

*Wymagane jest zaliczenie 5 ECTS z przedmiotów z dziedzin nauk humanistycznych lub społecznych w ramach programu studiów

** W wariancie A Zespołowy projekt studencki można zaliczyć w ramach dedykowanego przedmiotu lub w ramach innych przedmiotów w programie studiów, jeżeli organizacja zajęć przedmiotu przewiduje działanie w zespole. W wariancie B odpowiednie efekty uczenia się są zapewniane realizacją przedmiotu Własność intelektualna i przedsiębiorczość z projektem zespołowym.

Łączna liczba punktów ECTS (w roku): 60

Łączna liczba godzin zajęć (w roku): co najmniej 735

Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów dla danego kierunku, poziomu i profilu (dla całego cyklu): co najmniej 1345

5. Semestr dla specjalności: fizyka teoretyczna

5.1. Tabela efektów uczenia się w odniesieniu do form realizacji zajęć i sposobów weryfikacji tych efektów

Rok studiów: pierwszy

Semestr: pierwszy i drugi

Nazwa przedmiotu/ grupa zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Sposoby weryfikacji efektów przypisanych do przedmiotu	P/B	Dyscyplina (y), do której odnosi się przedmiot
	W	K	S	Ć	L	Wr	Pr	Inne					
I przedmioty wspólne dla wszystkich specjalności													
II przedmioty właściwe dla danej specjalności													
Pracownia fizyczna II stopnia A1 lub Pracownia fizyczna II stopnia A2					45				45	5	zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Rozwój wiedzy i umiejętności związanych z wykonywaniem zaawansowanych doświadczeń na pracowni dydaktycznej lub w grupie badawczej. Określenie celu doświadczenia, zaprojektowanie i budowa układu, wykonanie pomiarów, analiza wyników doświadczeń, przygotowanie raportu.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W03, K_W04, K_W07, K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U07, K_K01, K_K03												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności													

Przedmiot do wyboru z listy Fizyka statystyczna													
wariant I	30			30				60	6	EP opcjonalnie EU	B	nauki fizyczne	
lub													
wariant II [#]	45			45				90	7				
Treści programowe dla przedmiotu	Podstawy mechaniki statystycznej: elementy teorii prawdopodobieństwa, rozkład Maxwella, zespoły statystyczne w fizyce klasycznej i kwantowej. Zespoły równowagowe: pojęcie równowagi termodynamicznej, zespół mikrokanoniczny, gaz doskonały, entropia, temperatura i ciśnienie, termodynamiczne własności klasycznego gazu doskonałego, zespół kanoniczny, wielki zespół kanoniczny. Mikroskopowe zrozumienie termodynamiki: potencjały termodynamiczne. Kwantowe gazy doskonałe: zdegenerowany gaz Fermiego, kondensacja Bosego-Einsteina, fotony, ciało doskonale czarne.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_U01, K_U03, K_U07, K_K01												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności													
Wariant A:													
Własność intelektualna i przedsiębiorczość	30							30	2	EP			
Wariant B:							60						
Własność intelektualna i przedsiębiorczość z projektem zespołowym	30							90	5	Proj			

Treści programowe dla przedmiotu	Rozwijanie umiejętności komunikacji, negocjacji i pracy w grupie o zróżnicowanych cechach wiedzy i osobowości, myślenia kreatywnego poprzez zastosowanie technik myślenia projektowego „design thinking”, wyszukiwania potencjalnego klienta dla opracowywanej innowacji i szybkiego sprawdzenia prototypu na grupie docelowej, określanie i oceny rynku docelowego dla innowacji, opanowanie wiedzy w zakresie przygotowania prezentacji biznesowej. Ustawa o prawie autorskim, zasady skutecznej prezentacji, myślenia prototypowego, wyceny rynku. Definicja przedsiębiorcy i przedsiębiorstwa, przedsiębiorstw spin-off spin-out. Analiza działalności innowacyjnej i przewagi konkurencyjnej. Uczelnia jako pomoc dla startującej firmy, profesjonalne inkubatory, inkubatory akademickie i technologiczne, parki, sieci transferu technologii.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W08, K_W09, K_W10, K_U08, K_K02, K_K04, K_K07												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności													
Przedmiot do wyboru z listy Zaawansowana mechanika kwantowa	30			30					60	6	EP	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Mechanika kwantowa fermionów i bozonów. Druga kwantyzacja; operatory pola. Metody obliczeń w zaawansowanej mechanice kwantowej. Oddziaływanie z polem elektromagnetycznym.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_U01, K_U03, K_U05, K_K01												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W02, S_U01, S_U03												
Wariant A: Przedmiot do wyboru z listy Wybrane zagadnienia fizyki									30	3	EP opcjonalnie EU	B	nauki fizyczne

współczesnej													
Treści programowe dla przedmiotu	Rozszerzenie efektów uczenia się dotyczących fizyki współczesnej i aktualnych kierunków badań z nią związanych.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_U01, K_U02, K_U03, K_K01, K_K05, K_K06												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W02, S_W03, S_W04, S_W05, S_W06, S_U01, S_U02, S_U03, S_K01, S_K02												
Przedmioty do wyboru z listy Wybrane zagadnienia fizyki współczesnej									225	22	EP lub zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Rozszerzenie efektów uczenia się dotyczących fizyki współczesnej i aktualnych kierunków badań z nią związanych.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_U01, K_U02, K_U03, K_K01, K_K05, K_K06												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W02, S_W03, S_W04, S_W05, S_W06, S_U01, S_U02, S_U03, S_K01, S_K02												

Przedmiot do wyboru z listy Analiza numeryczna									60	6	EP lub zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne informatyka
Treści programowe dla przedmiotu	Rozwój umiejętności wykonywania obliczeń numerycznych na poziomie rozszerzonym. Rozwój umiejętności korzystania z technologii informacyjnych i komunikacyjnych na poziomie rozszerzonym.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W02, K_U02, K_U11, K_K01, K_K06												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W02, S_U02, S_K02												
Seminarium specjalistyczne do wyboru			60						60	4	Zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Prezentacja najnowszych problemów i wyników naukowych przez zaproszonych gości, z udziałem ogółu nauczycieli akademickich prowadzących badania naukowe w określonej tematyce.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_U03, K_K01, K_K04, K_K05, K_K06												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W03, S_W04, S_W05, S_W06, S_U03, S_U08, S_U10, S_K01, S_K02												
Przedmiot(y) ogólnouniwersytecki(e)*									60	6	EP lub zaliczenie na ocenę	B	

Treści programowe dla przedmiotu	Poszerzenie wiedzy studenta spoza kierunku studiów.
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	

*Wymagane jest zaliczenie 5 ECTS z przedmiotów z dziedzin nauk humanistycznych lub społecznych w ramach programu studiów

#W przypadku realizowania wariantu II za zgodą opiekuna specjalności można realizować przedmioty z listy Analiza Numeryczna w wymiarze 5 ECTS albo przedmioty z listy Wybrane zagadnienia fizyki współczesnej za 21 ECTS

Łączna liczba punktów ECTS (w roku): 60

Łączna liczba godzin zajęć (w roku): co najmniej 630

Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów dla danego kierunku, poziomu i profilu (dla całego cyklu): co najmniej 1375

5.2. Tabela efektów uczenia się w odniesieniu do form realizacji zajęć i sposobów weryfikacji tych efektów

Rok studiów: drugi

Semestr: trzeci i czwarty

Nazwa przedmiotu/ grupa zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Sposoby weryfikacji efektów przypisanych do przedmiotu	P/B	Dyscyplina (y), do której odnosi się przedmiot
	W	K	S	Ć	L	Wr	Pr	Inne					
I przedmioty wspólne dla wszystkich specjalności													
II przedmioty właściwe dla danej specjalności													

Przedmioty do wyboru z listy Wybrane zagadnienia fizyki współczesnej									120	12	EP lub zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Rozszerzenie efektów uczenia się dotyczących fizyki współczesnej i aktualnych kierunków badań z nią związanych.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_U01, K_U02, K_U03, K_K01, K_K05, K_K06												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W02, S_W03, S_W04, S_W05, S_W06, S_U01, S_U02, S_U03, S_K01, S_K02												
Seminarium specjalistyczne do wyboru			60						60	4	zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Prezentacja najnowszych problemów i wyników naukowych przez zaproszonych gości, z udziałem ogółu nauczycieli akademickich prowadzących badania naukowe w określonej tematyce.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_U03, K_K01, K_K04, K_K05, K_K06												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W03, S_W04, S_W05, S_W06, S_U03, S_U08, S_U10, S_K01, S_K02												
Praktyki zawodowe									80	4	zaliczenie		

Treści programowe dla przedmiotu	Celem praktyk zawodowych jest zachęcenie studentów do kontaktu z rynkiem pracy i ułatwienie im wyboru przyszłej drogi zawodowej.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W10, K_U08, , K_U09, K_K02, K_K03, K_K05, K_K07												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności													
Proseminarium fizyka teoretyczna			30						30	3	Zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Studenci przygotowują i prezentują dłuższe prezentacje poświęcone wybranemu tematowi z fizyki teoretycznej.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W05, K_W06, K_W08, K_U03, K_U04, K_U07, K_U08, K_U11, K_K03, K_K04, K_K05												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W05, S_W06, S_U03, S_K01												
Warsztaty z fizyki teoretycznej I					120				120	9	Zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Praca własna studenta pod opieką naukową nauczyciela akademickiego. Uczestnictwie w dodatkowych zajęciach poza uczelnią np. w wykładach monograficznych, seminariach, mini-warsztatach naukowych, e-learningu etc. Opracowaniu kilku zagadnień dotyczących zainteresowań naukowych studenta.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_W05, K_W06, K_U01, K_U02, K_U07, K_U08, K_U09, K_K01, K_K03, K_K05, K_K06												

Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W02, S_W05, S_W06, S_U01, S_U02, S_K01, S_K02												
Proseminarium fizyka teoretyczna B2+			30						30	3	Zaliczenie na ocenę	B	Nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Studenci przygotowują i prezentują dłuższe wystąpienia w języku angielskim przedstawiające w szczególności plan badań w kontekście pracy magisterskiej. Plany powinny być ukazane na tle dotychczasowej wiedzy i osiągnięć naukowych fizyce teoretycznej.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W05, K_W06, K_W08, K_U03, K_U04, K_U07, K_U08, K_U10, K_U11, K_K03, K_K04, K_K05												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W05, S_W06, S_U03, S_K01												
Warsztaty z fizyki teoretycznej II w tym praca magisterska					240				240	25	zaliczenie	B	Nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Badania w ramach działalności naukowej w grupach badawczych związane z przygotowaniem pracy magisterskiej.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_W05, K_W06, K_U01, K_U02, K_U07, K_U08, K_U09, K_K01, K_K03, K_K05, K_K06												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W02, S_W05, S_W06, S_U01, S_U02, S_K01, S_K02												

Wariant A:									75	5	zaliczenie na ocenę	B	Nauki fizyczne
Zespołowy projekt studencki**													
Treści programowe dla przedmiotu	Rozwój umiejętności pracy w grupie przez realizację projektu naukowego lub z zastosowań nauki w dyscyplinie nauki fizyczne.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W08, K_W09, K_W10, K_U09, K_U02, K_U03, K_K04, K_K06, K_U07												

** W wariancie A Zespołowy projekt studencki można zaliczyć w ramach dedykowanego przedmiotu lub w ramach innych przedmiotów w programie studiów, jeżeli organizacja zajęć przedmiotu przewiduje działanie w zespole. W wariancie B odpowiednie efekty uczenia się są zapewniane realizacją przedmiotu Własność intelektualna i przedsiębiorczość z projektem zespołowym.

Łączna liczba punktów ECTS (w roku): 60

Łączna liczba godzin zajęć (w roku): co najmniej 745

Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów dla danego kierunku, poziomu i profilu (dla całego cyklu): co najmniej 1375

5. Semestr dla specjalności: fotonika

5.1. Tabela efektów uczenia się w odniesieniu do form realizacji zajęć i sposobów weryfikacji tych efektów

Rok studiów: pierwszy

Semestr: pierwszy i drugi

Nazwa przedmiotu/ grupa zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Sposoby weryfikacji efektów przypisanych do przedmiotu	P/B	Dyscyplina (y), do której odnosi się przedmiot
	W	K	S	Ć	L	Wr	Pr	Inne					

I przedmioty wspólne dla wszystkich specjalności

II przedmioty właściwe dla danej specjalności

Pracownia fizyczna II stopnia A1													
lub				45					45	5	zaliczenie na ocenę	B	Nauki fizyczne
Pracownia fizyczna II stopnia A2													
Treści programowe dla przedmiotu	Rozwój wiedzy i umiejętności związanych z wykonywaniem zaawansowanych doświadczeń na pracowni dydaktycznej lub w grupie badawczej. Określenie celu doświadczenia, zaprojektowanie i budowa układu, wykonanie pomiarów, analiza wyników doświadczalnych, przygotowanie raportu.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W03, K_W04, K_W07, K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U07, K_K01, K_K03												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności													
Przedmiot do wyboru z listy Fizyka statystyczna													
wariant I	30			30					60	6	EP opcjonalnie EU	B	nauki fizyczne
lub													
wariant II [#]	45			45					90	7			

Treści programowe dla przedmiotu	Podstawy mechaniki statystycznej: elementy teorii prawdopodobieństwa, rozkład Maxwella, zespoły statystyczne w fizyce klasycznej i kwantowej. Zespoły równowagowe: pojęcie równowagi termodynamicznej, zespół mikrokanoniczny, gaz doskonały, entropia, temperatura i ciśnienie, termodynamiczne własności klasycznego gazu doskonałego, zespół kanoniczny, wielki zespół kanoniczny. Mikroskopowe zrozumienie termodynamiki: potencjały termodynamiczne. Kwantowe gazy doskonałe: zdegenerowany gaz Fermiego, kondensacja Bosego-Einsteina, fotony, ciało doskonale czarne.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_U01, K_U03, K_U07, K_K01												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności													
Wariant A: Własność intelektualna i przedsiębiorczość	30								30	2	EP		
Wariant B: Własność intelektualna i przedsiębiorczość z projektem zespołowym	30						60	90	5	Proj			
Treści programowe dla przedmiotu	Rozwijanie umiejętności komunikacji, negocjacji i pracy w grupie o zróżnicowanych cechach wiedzy i osobowości, myślenia kreatywnego poprzez zastosowanie technik myślenia projektowego „design thinking”, wyszukiwania potencjalnego klienta dla opracowywanej innowacji i szybkiego sprawdzenia prototypu na grupie docelowej, określanie i oceny rynku docelowego dla innowacji, opanowanie wiedzy w zakresie przygotowania prezentacji biznesowej. Ustawa o prawie autorskim, zasady skutecznej prezentacji, myślenia prototypowego, wyceny rynku. Definicja przedsiębiorcy i przedsiębiorstwa, przedsiębiorstw spin-off spin-out. Analiza działalności innowacyjnej i przewagi konkurencyjnej. Uczelnia jako pomoc dla startującej firmy, profesjonalne inkubatory, inkubatory akademickie i technologiczne, parki, sieci transferu technologii.												

Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W08, K_W09, K_W10, K_U08, K_K02, K_K04, K_K07													
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności														
Wariant A: Przedmiot do wyboru z listy Wybrane zagadnienia fizyki współczesnej										30	3	EP opcjonalnie EU	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Rozszerzenie efektów uczenia się dotyczących fizyki współczesnej i aktualnych kierunków badań z nią związanych.													
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_U01, K_U02, K_U03, K_K01, K_K05, K_K06													
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W02, S_W03, S_W04, S_W05, S_W06, S_U01, S_U02, S_U03, S_K01, S_K02													
Przedmioty do wyboru z listy Wybrane zagadnienia fizyki współczesnej										90	9	EP lub zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Rozszerzenie efektów uczenia się dotyczących fizyki współczesnej i aktualnych kierunków badań z nią związanych.													

Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_U01, K_U02, K_U03, K_K01, K_K05, K_K06												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W02, S_W03, S_W04, S_W05, S_W06, S_U01, S_U02, S_U03, S_K01, S_K02												
Przedmiot do wyboru z listy Analiza numeryczna									60	6	EP lub zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne informatyka
Treści programowe dla przedmiotu	Rozwój umiejętności wykonywania obliczeń numerycznych na poziomie rozszerzonym. Rozwój umiejętności korzystania z technologii informacyjnych i komunikacyjnych na poziomie rozszerzonym.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W02, K_U02, K_U11, K_K01, K_K06												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W02, S_U02, S_K02												
Seminarium fotoniki			30						30	2	Zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Prezentacja najnowszych problemów i wyników naukowych przez zaproszonych gości, z udziałem ogółu nauczycieli akademickich prowadzących badania naukowe w określonej tematyce.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_U03, K_K01, K_K04, K_K05, K_K06												

Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W03, S_W04, S_W05, S_W06, S_U03, S_U08, S_U10, S_K01, S_K02												
III Pracownia fotoniki					120				120	12	Zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Ćwiczenie doświadczalne związane z aktualnymi kierunkami badań w zakresie fotoniki, wykonywane indywidualnie pod kierunkiem nauczyciela akademickiego.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W03, K_W04, K_W07, K_U01, K_U02, K_U03, K_U07, K_K04, K_K05, K_K06												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W03, S_W04, S_W07, S_U01, S_U02, S_U03, S_K01, S_K02												
Metody obliczeniowe mikrooptyki i fotoniki	30			45					75	8	EP	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Układy liniowe. Metoda różnic skończonych. Metoda propagacji wiązki. Metoda FDTD. Metoda fal płaskich. Przykłady wykorzystania powyższych metod w zagadnieniach dotyczących kryształów fonicznych, światłowodów fonicznych, podfalowych siatek dyfrakcyjnych i elementów plazmowych.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W02, K_W05, K_U01, K_U03, K_U05, K_K01, K_K03, K_K05												
Symbol efektów zdefiniowanych dla	S_W02, S_W05, S_U01, S_U03, S_K01												

specjalności													
Plazmonika	30								30	3	EP	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	<p>Równania Maxwella, równania materiałowe, równania falowe, właściwości optyczne metali, fale zanikające, modele dyspersji Lorentza i Drudego. Powierzchniowa fala plazmonowo-polarytonowa. Struktury metal-dielektryk-metal (MIM) oraz dielektryk-metal-dielektryk (IMI). Sposoby wzbudzania plazmonów. Polaryzacja światła: liniowa, kołowa, radialna, azymutalna. Metody numeryczne: metoda elementów skończonych w dziedzinie czasu (finite-difference time-domain – FDTD), metoda macierzy przejścia (transfer matrix metod – TMM). Nadzwyczajna transmisja światła przez otwory podfalowe. Transmisja światła przez wielowarstwy metal-dielektryk. Nadrozdzielczość w optycznych układach klasycznych i plazmonicznych. Metamateriały. Soczewki plazmoniczne z jednej warstwy metalu (Veselago, Pendry, Zhang, Wróbel). Kształtowanie frontu fali elektromagnetycznej przez soczewki plazmoniczne z wielowarstw dielektryczno-metalicznych. Skanujący optyczny mikroskop bliskiego pola – SNOM. Skanowanie metamateriałów polem magnetycznym. Krysztály fotoniczne. Filtr asymetryczny.</p>												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_W04, K_W05, K_U02, K_U03, K_U06, K_K01, K_K05												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W02, S_W04, S_W05, S_U02, S_U03, S_K01												
Przedmiot(y) ogólnouniwersytecki (e)*									60	4	EP lub zaliczenie na ocenę	B	
Treści programowe dla przedmiotu	Poszerzenie wiedzy studenta spoza kierunku studiów.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów													

Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	
---	--

*Wymagane jest zaliczenie 5 ECTS z przedmiotów z dziedzin nauk humanistycznych lub społecznych w ramach programu studiów

#W przypadku realizowania wariantu II za zgodą opiekuna specjalności można realizować przedmioty z listy Analiza Numeryczna w wymiarze 5 ECTS albo przedmioty z listy Wybrane zagadnienia fizyki współczesnej za 8 ECTS

Łączna liczba punktów ECTS (w roku): 60

Łączna liczba godzin zajęć (w roku): co najmniej 630

Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów dla danego kierunku, poziomu i profilu (dla całego cyklu): co najmniej 1430

5.2. Tabela efektów uczenia się w odniesieniu do form realizacji zajęć i sposobów weryfikacji tych efektów

Rok studiów: drugi

Semestr: trzeci i czwarty

Nazwa przedmiotu/ grupa zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Sposoby weryfikacji efektów przypisanych do przedmiotu	P/B	Dyscyplina (y), do której odnosi się przedmiot
	W	K	S	Ć	L	Wr	Pr	Inne					
I przedmioty wspólne dla wszystkich specjalności													
II przedmioty właściwe dla danej specjalności													
Przedmioty do wyboru z listy Wybrane zagadnienia fizyki współczesnej									140	14	EP lub zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Rozszerzenie efektów uczenia się dotyczących fizyki współczesnej i aktualnych kierunków badań z nią związanych.												

Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_U01, K_U02, K_U03, K_K01, K_K05, K_K06												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W02, S_W03, S_W04, S_W05, S_W06, S_U01, S_U02, S_U03, S_K01, S_K02												
Seminarium fotoniki			30						30	2	zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Prezentacja najnowszych problemów i wyników naukowych przez zaproszonych gości, z udziałem ogółu nauczycieli akademickich prowadzących badania naukowe w określonej tematyce.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_U03, K_K01, K_K04, K_K05, K_K06												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W03, S_W04, S_W05, S_W06, S_U03, S_U08, S_U10, S_K01, S_K02												
Praktyki zawodowe									80	4	zaliczenie		
Treści programowe dla przedmiotu	Celem praktyk zawodowych jest zachęcenie studentów do kontaktu z rynkiem pracy i ułatwienie im wyboru przyszłej drogi zawodowej.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W10, K_U08, , K_U09, K_K02, K_K03, K_K05, K_K07												

Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności													
Fotonika	30			45					75	6	EP	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Przegląd pojęć, równań i przybliżeń optyki. Układy liniowe. Układy warstwowe. Kryształy fotoniczne. Podstawy plazmoniki. Elementy dyfrakcyjne. Podstawy holografii. Czujniki plazmoneczne. Elementy MEMS i MOEMS. Światłowody i falowody tradycyjne i fotoniczne. Elementy optyki nieliniowej. Elementy optyki falowodowej. Optyczne mikropołączenia, przełączniki, sieci neuronowe.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_W04, K_W05, K_U02, K_U03, K_U06, K_K01, K_K05												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W02, S_W04, S_W05, S_U02, S_U03, S_K01												
Pracownia specjalistyczna I						100			100	10	Zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Badania w ramach działalności naukowej w grupach badawczych związane z przygotowaniem pracy magisterskiej.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W07, K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U07, K_U08, K_U09, K_K03, K_K04, K_K05, K_K06												
Symbol efektów zdefiniowanych dla	S_W01, S_W02, S_W03, S_W04, S_W05, S_W06, S_W07, S_U01, S_U02, S_U03, S_K01, S_K02												

specjalności													
Proseminarium fotoniki B2+			30						30	3	Zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Prezentacje studenckie w języku angielskim dotyczące głównych kierunków badań fotoniki i dziedzin pokrewnych. Rozwój technik prezentacji naukowej oraz technik korzystania z narzędzi komunikacji w środowisku naukowym.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W05, K_W06, K_W08, K_U03, K_U04, K_U07, K_U08, K_U10, K_U11, K_K03, K_K04, K_K05												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W05, S_W06, S_U03, S_K01												
Przedmiot(y) ogólnouniwersytecki (e)*									30	2	EP lub zaliczenie na ocenę	B	
Treści programowe dla przedmiotu	Rozwój wiedzy i umiejętności w dyscyplinie spoza nauk fizycznych												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów													
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności													
Pracownia specjalistyczna II w tym praca									240	19	zaliczenie	B	nauki fizyczne

magisterska														
Treści programowe dla przedmiotu	Badania w ramach działalności naukowej w grupach badawczych związane z przygotowaniem pracy magisterskiej.													
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W07, K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U07, K_U08, K_U09, K_K03, K_K04, K_K05, K_K06													
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W02, S_W03, S_W04, S_W05, S_W06, S_W07, S_U01, S_U02, S_U03, S_K01, S_K02													
Wariant A: Zespołowy projekt studencki**										75	5	zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Rozwój umiejętności pracy w grupie przez realizację projektu naukowego lub z zastosowań nauki w dyscyplinie nauki fizyczne.													
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W08, K_W09, K_W10, K_U09, K_U02, K_U03, K_K04, K_K06, K_U07													

*Wymagane jest zaliczenie 5 ECTS z przedmiotów z dziedzin nauk humanistycznych lub społecznych w ramach programu studiów

** W wariantcie A Zespołowy projekt studencki można zaliczyć w ramach dedykowanego przedmiotu lub w ramach innych przedmiotów w programie studiów, jeżeli organizacja zajęć przedmiotu przewiduje działanie w zespole. W wariantcie B odpowiednie efekty uczenia się są zapewniane realizacją przedmiotu Własność intelektualna i przedsiębiorczość z projektem zespołowym.

Łączna liczba punktów ECTS (w roku): 60

Łączna liczba godzin zajęć (w roku): co najmniej 800

Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów dla danego kierunku, poziomu i profilu (dla całego cyklu): co najmniej 1430

5. Semestr dla specjalności: geofizyka

5.1. Tabela efektów uczenia się w odniesieniu do form realizacji zajęć i sposobów weryfikacji tych efektów

Rok studiów: pierwszy

Semestr: pierwszy i drugi

Nazwa przedmiotu/ grupa zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Sposoby weryfikacji efektów przypisanych do przedmiotu	P/B	Dyscyplina (y), do której odnosi się przedmiot
	W	K	S	Ć	L	Wr	Pr	Inne					
I przedmioty wspólne dla wszystkich specjalności													
II przedmioty właściwe dla danej specjalności													
Pracownia fizyczna II stopnia A1 lub Pracownia fizyczna II stopnia A2					45				45	5	zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Rozwój wiedzy i umiejętności związanych z wykonywaniem zaawansowanych doświadczeń na pracowni dydaktycznej lub w grupie badawczej. Określenie celu doświadczenia, zaprojektowanie i budowa układu, wykonanie pomiarów, analiza wyników doświadczalnych, przygotowanie raportu.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W03, K_W04, K_W07, K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U07, K_K01, K_K03												

Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności													
Przedmiot do wyboru z listy Fizyka statystyczna													
wariant I	30			30					60	6	EP opcjonalnie EU	B	nauki fizyczne
lub													
wariant II [#]	45			45					90	7			
Treści programowe dla przedmiotu	Podstawy mechaniki statystycznej: elementy teorii prawdopodobieństwa, rozkład Maxwella, zespoły statystyczne w fizyce klasycznej i kwantowej. Zespoły równowagowe: pojęcie równowagi termodynamicznej, zespół mikrokanoniczny, gaz doskonały, entropia, temperatura i ciśnienie, termodynamiczne własności klasycznego gazu doskonałego, zespół kanoniczny, wielki zespół kanoniczny. Mikroskopowe zrozumienie termodynamiki: potencjały termodynamiczne. Kwantowe gazy doskonałe: zdegenerowany gaz Fermiego, kondensacja Bosego-Einsteina, fotony, ciało doskonale czarne.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_U01, K_U03, K_U07, K_K01												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności													
Wariant A:	30								30	2	EP		
Własność intelektualna i przedsiębiorczość													
Wariant B:	30						60		90	5	Proj		

Własność intelektualna i przedsiębiorczość z projektem zespołowym													
Treści programowe dla przedmiotu	Rozwijanie umiejętności komunikacji, negocjacji i pracy w grupie o zróżnicowanych cechach wiedzy i osobowości, myślenia kreatywnego poprzez zastosowanie technik myślenia projektowego „design thinking”, wyszukiwania potencjalnego klienta dla opracowywanej innowacji i szybkiego sprawdzenia prototypu na grupie docelowej, określanie i oceny rynku docelowego dla innowacji, opanowanie wiedzy w zakresie przygotowania prezentacji biznesowej. Ustawa o prawie autorskim, zasady skutecznej prezentacji, myślenia prototypowego, wyceny rynku. Definicja przedsiębiorcy i przedsiębiorstwa, przedsiębiorstw spin-off spin-out. Analiza działalności innowacyjnej i przewagi konkurencyjnej. Uczelnia jako pomoc dla startującej firmy, profesjonalne inkubatory, inkubatory akademickie i technologiczne, parki, sieci transferu technologii.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W08, K_W09, K_W10, K_U08, K_K02, K_K04, K_K07												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności													
Wariant A: Przedmiot do wyboru z listy Wybrane zagadnienia fizyki współczesnej									30	3	EP opcjonalnie EU	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Rozszerzenie efektów uczenia się dotyczących fizyki współczesnej i aktualnych kierunków badań z nią związanych.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_U01, K_U02, K_U03, K_K01, K_K05, K_K06												

Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W02, S_W03, S_W04, S_W05, S_W06, S_U01, S_U02, S_U03, S_K01, S_K02													
Przedmioty do wyboru z listy Wybrane zagadnienia fizyki współczesnej										90	9	EP lub zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Rozszerzenie efektów uczenia się dotyczących fizyki współczesnej i aktualnych kierunków badań z nią związanych.													
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_U01, K_U02, K_U03, K_K01, K_K05, K_K06													
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W02, S_W03, S_W04, S_W05, S_W06, S_U01, S_U02, S_U03, S_K01, S_K02													
Przedmiot do wyboru z listy Analiza numeryczna										60	6	EP lub zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne informatyka
Treści programowe dla przedmiotu	Rozwój umiejętności wykonywania obliczeń numerycznych na poziomie rozszerzonym. Rozwój umiejętności korzystania z technologii informacyjnych i komunikacyjnych na poziomie rozszerzonym.													
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W02, K_U02, K_U11, K_K01, K_K06													
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W02, S_U02, S_K02													

Proseminarium geofizyki B2+			30						30	3	Zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Prezentacje studenckie w języku angielskim dotyczące głównych kierunków badań geofizyki. Rozwój technik prezentacji naukowej oraz technik korzystania z narzędzi komunikacji w środowisku naukowym.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W05, K_W06, K_W08, K_U03, K_U04, K_U07, K_U08, K_U10, K_U11, K_K03, K_K04, K_K05												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W05, S_W06, S_U03, S_K01												
Pracownia geofizyczna I					100				100	10	Zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Wykonanie ćwiczeń rozwijających wiedzę i umiejętności w zakresie doświadczalne i teoretyczne metod oraz zaawansowanej analizy danych geofizycznych.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W03, K_W04, K_W07, K_U01, K_U02, K_U03, K_U07, K_K04, K_K05, K_K06												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W03, S_W04, S_W07, S_U01, S_U02, S_U03, S_K01, S_K02												
Przedmioty specjalistyczne do wyboru									120	12	EP	B	nauki fizyczne

Treści programowe dla przedmiotu	Rozwój wiedzy i umiejętności w zakresie najnowszych odkryć i problemów geofizyki lub pokrewnych obszarów fizyki.													
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_U01, K_U02, K_U03, K_K01, K_K05, K_K06													
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W02, S_W03, S_W04, S_W05, S_W06, S_U01, S_U02, S_U03, S_K01, S_K02													
Przedmiot(y) ogólnouniwersytecki(e)*										60	4	EP lub zaliczenie na ocenę	B	
Treści programowe dla przedmiotu	Poszerzenie wiedzy studenta spoza kierunku studiów.													
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów														
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności														

*Wymagane jest zaliczenie 5 ECTS z przedmiotów z dziedzin nauk humanistycznych lub społecznych w ramach programu studiów

#W przypadku realizowania wariantu II za zgodą opiekuna specjalności można realizować przedmioty z listy Analiza Numeryczna w wymiarze 5 ECTS albo przedmioty z listy Wybrane zagadnienia fizyki współczesnej za 8 ECTS

Łączna liczba punktów ECTS (w roku): 60

Łączna liczba godzin zajęć (w roku): co najmniej 625

Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów dla danego kierunku, poziomu i profilu (dla całego cyklu): co najmniej 1410

5.2. Tabela efektów uczenia się w odniesieniu do form realizacji zajęć i sposobów weryfikacji tych efektów

Rok studiów: drugi

Semestr: trzeci i czwarty

Nazwa przedmiotu/ grupa zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Sposoby weryfikacji efektów przypisanych do przedmiotu	P/B	Dyscyplina (y), do której odnosi się przedmiot
	W	K	S	Ć	L	Wr	Pr	Inne					
I przedmioty wspólne dla wszystkich specjalności													
II przedmioty właściwe dla danej specjalności													
Przedmioty specjalistyczne do wyboru									200	20	EP lub zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Rozwój wiedzy i umiejętności w zakresie najnowszych odkryć i problemów fizyki geofizyki lub pokrewnych obszarów fizyki.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_U01, K_U02, K_U03, K_K01, K_K05, K_K06												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W02, S_W03, S_W04, S_W05, S_W06, S_U01, S_U02, S_U03, S_K01, S_K02												
Proseminarium geofizyki B2+			30						30	3	zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne

Treści programowe dla przedmiotu	Prezentacje studenckie w języku angielskim dotyczące głównych kierunków badań geofizyki. Rozwój technik prezentacji naukowej oraz technik korzystania z narzędzi komunikacji w środowisku naukowym.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W05, K_W06, K_W08, K_U03, K_U04, K_U07, K_U08, K_U10, K_U11, K_K03, K_K04, K_K05												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W05, S_W06, S_U03, S_K01												
Praktyki zawodowe									80	4	zaliczenie		
Treści programowe dla przedmiotu	Celem praktyk zawodowych jest zachęcenie studentów do kontaktu z rynkiem pracy i ułatwienie im wyboru przyszłej drogi zawodowej.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W10, K_U08, , K_U09, K_K02, K_K03, K_K05, K_K07												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności													
Pracownia geofizyczna II					100				100	10	Zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Doświadczalne i teoretyczne metodami oraz zaawansowane analiza danych z fizyki atmosfery, fizyki litosfery oraz planetologii.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W03, K_W04, K_W07, K_U01, K_U02, K_U03, K_U07, K_K04, K_K05, K_K06												

Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W03, S_W04, S_W07, S_U01, S_U02, S_U03, S_K01, S_K02												
Seminarium specjalistyczne do wyboru			30						30	2	Zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Prezentacja najnowszych problemów i wyników naukowych przez zaproszonych gości, z udziałem ogółu nauczycieli akademickich prowadzących badania naukowe w określonej tematyce.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_U03, K_K01, K_K04, K_K05, K_K06												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W03, S_W04, S_W05, S_W06, S_U03, S_U08, S_U10, S_K01, S_K02												
Przedmiot(y) ogólnouniwersytecki(e)*									30	2	EP lub zaliczenie na ocenę	B	
Treści programowe dla przedmiotu	Rozwój wiedzy i umiejętności w dyscyplinie spoza nauk fizycznych.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów													
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności													

Pracownia specjalistyczna II w tym praca magisterska									240	19	zaliczenie	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Badania w ramach działalności naukowej w grupach badawczych związane z przygotowywaniem pracy magisterskiej.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W07, K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U07, K_U08, K_U09, K_K03, K_K04, K_K05, K_K06												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W02, S_W03, S_W04, S_W05, S_W06, S_W07, S_U01, S_U02, S_U03, S_K01, S_K02												
Wariant A: Zespołowy projekt studencki**									75	5	zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Rozwój umiejętności pracy w grupie przez realizację projektu naukowego lub z zastosowań nauki w dyscyplinie nauki fizyczne												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W08, K_W09, K_W10, K_U09, K_U02, K_U03, K_K04, K_K06, K_U07												

*Wymagane jest zaliczenie 5 ECTS z przedmiotów z dziedzin nauk humanistycznych lub społecznych w ramach programu studiów

** W wariantcie A Zespołowy projekt studencki można zaliczyć w ramach dedykowanego przedmiotu lub w ramach innych przedmiotów w programie studiów, jeżeli organizacja zajęć przedmiotu przewiduje działanie w zespole. W wariantcie B odpowiednie efekty uczenia się są zapewniane realizacją przedmiotu Własność intelektualna i przedsiębiorczość z projektem zespołowym.

Łączna liczba punktów ECTS (w roku): 60

Łączna liczba godzin zajęć (w roku): co najmniej 785

Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów dla danego kierunku, poziomu i profilu (dla całego cyklu): co najmniej 1410

5. Semestr dla specjalności: matematyczne i komputerowe modelowanie procesów fizycznych

5.1. Tabela efektów uczenia się w odniesieniu do form realizacji zajęć i sposobów weryfikacji tych efektów

Rok studiów: pierwszy

Semestr: pierwszy i drugi

Nazwa przedmiotu/ grupa zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Sposoby weryfikacji efektów przypisanych do przedmiotu	P/B	Dyscyplina (y), do której odnosi się przedmiot
	W	K	S	Ć	L	Wr	Pr	Inne					
I przedmioty wspólne dla wszystkich specjalności													
II przedmioty właściwe dla danej specjalności													
Pracownia fizyczna II stopnia A1 lub Pracownia fizyczna II stopnia A2					45				45	5	zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Rozwój wiedzy i umiejętności związanych z wykonywaniem zaawansowanych doświadczeń na pracowni dydaktycznej lub w grupie badawczej. Określenie celu doświadczenia, zaprojektowanie i budowa układu, wykonanie pomiarów, analiza wyników doświadczalnych, przygotowanie raportu.												

Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W03, K_W04, K_W07, K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U07, K_K01, K_K03												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności													
Przedmiot do wyboru z listy Fizyka statystyczna													
wariant I	30			30					60	6	EP opcjonalnie EU	B	nauki fizyczne
lub													
wariant II[#]	45			45					90	7			
Treści programowe dla przedmiotu	Podstawy mechaniki statystycznej: elementy teorii prawdopodobieństwa, rozkład Maxwella, zespoły statystyczne w fizyce klasycznej i kwantowej. Zespoły równowagowe: pojęcie równowagi termodynamicznej, zespół mikrokanoniczny, gaz doskonały, entropia, temperatura i ciśnienie, termodynamiczne własności klasycznego gazu doskonałego, zespół kanoniczny, wielki zespół kanoniczny. Mikroskopowe zrozumienie termodynamiki: potencjały termodynamiczne. Kwantowe gazy doskonałe: zdegenerowany gaz Fermiego, kondensacja Bosego-Einsteina, fotony, ciało doskonale czarne.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_U01, K_U03, K_U07, K_K01												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności													
Wariant A:	30								30	2	EP		
Własność intelektualna i													

przedsiębiorczość								60					
Wariant B:	30								90	5		Proj	
Własność intelektualna i przedsiębiorczość z projektem zespołowym													
Treści programowe dla przedmiotu	Rozwijanie umiejętności komunikacji, negocjacji i pracy w grupie o zróżnicowanych cechach wiedzy i osobowości, myślenia kreatywnego poprzez zastosowanie technik myślenia projektowego „design thinking”, wyszukiwania potencjalnego klienta dla opracowywanej innowacji i szybkiego sprawdzenia prototypu na grupie docelowej, określanie i oceny rynku docelowego dla innowacji, opanowanie wiedzy w zakresie przygotowania prezentacji biznesowej. Ustawa o prawie autorskim, zasady skutecznej prezentacji, myślenia prototypowego, wyceny rynku. Definicja przedsiębiorcy i przedsiębiorstwa, przedsiębiorstw spin-off spin-out. Analiza działalności innowacyjnej i przewagi konkurencyjnej. Uczelnia jako pomoc dla startującej firmy, profesjonalne inkubatory, inkubatory akademickie i technologiczne, parki, sieci transferu technologii.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W08, K_W09, K_W10, K_U08, K_K02, K_K04, K_K07												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności													
Wariant A:													
Przedmiot do wyboru z listy Wybrane zagadnienia fizyki współczesnej									30	3		EP opcjonalnie EU	B nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Rozszerzenie efektów uczenia się dotyczących fizyki współczesnej i aktualnych kierunków badań z nią związanych.												

Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_U01, K_U02, K_U03, K_K01, K_K05, K_K06													
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W02, S_W03, S_W04, S_W05, S_W06, S_U01, S_U02, S_U03, S_K01, S_K02													
Przedmioty do wyboru z listy Wybrane zagadnienia fizyki współczesnej										180	18	EP lub zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Rozszerzenie efektów uczenia się dotyczących fizyki współczesnej i aktualnych kierunków badań z nią związanych.													
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_U01, K_U02, K_U03, K_K01, K_K05, K_K06													
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W02, S_W03, S_W04, S_W05, S_W06, S_U01, S_U02, S_U03, S_K01, S_K02													
Przedmiot do wyboru z listy Analiza numeryczna										60	6	EP lub zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne informatyka
Treści programowe dla przedmiotu	Rozwój umiejętności wykonywania obliczeń numerycznych na poziomie rozszerzonym. Rozwój umiejętności korzystania z technologii informacyjnych i komunikacyjnych na poziomie rozszerzonym.													
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W02, K_U02, K_U11, K_K01, K_K06													

Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W02, S_U02, S_K02													
Warsztaty z modelowania komputerowego						110				110	10	Zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Praca własna studenta pod opieką naukową nauczyciela akademickiego. Wykonanie obliczeń numerycznych związanych z modelowaniem wybranego zjawiska współczesnej fizyki.													
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_W05, K_W06, K_U01, K_U02, K_U07, K_U08, K_U09, K_K01, K_K03, K_K05, K_K06													
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W02, S_W05, S_W06, S_U01, S_U02, S_K01, S_K02													
Przedmioty specjalistyczne do wyboru										30	3	EP lub zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Rozszerzenie efektów uczenia się dotyczących modelowania zjawisk fizyki współczesnej.													
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_U01, K_U02, K_U03, K_K01, K_K05, K_K06													
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W02, S_W03, S_W04, S_W05, S_W06, S_U01, S_U02, S_U03, S_K01, S_K02													

Seminarium specjalistyczne do wyboru			60						60	4	Zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Prezentacja najnowszych problemów i wyników naukowych przez zaproszonych gości, z udziałem ogółu nauczycieli akademickich prowadzących badania naukowe w określonej tematyce.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_U03, K_K01, K_K04, K_K05, K_K06												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W03, S_W04, S_W05, S_W06, S_U03, S_U08, S_U10, S_K01, S_K02												
Przedmiot(y) ogólnouniwersytecki(e)*									30	3	EP lub zaliczenie na ocenę	B	
Treści programowe dla przedmiotu	Poszerzenie wiedzy studenta spoza kierunku studiów.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów													
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności													

*Wymagane jest zaliczenie 5 ECTS z przedmiotów z dziedzin nauk humanistycznych lub społecznych w ramach programu studiów

#W przypadku realizowania wariantu II za zgodą opiekuna specjalności można realizować przedmioty z listy Analiza Numeryczna w wymiarze 5 ECTS

Łączna liczba punktów ECTS (w roku): 60

Łączna liczba godzin zajęć (w roku): co najmniej 635

Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów dla danego kierunku, poziomu i profilu (dla całego cyklu): co najmniej 1410

5.2. Tabela efektów uczenia się w odniesieniu do form realizacji zajęć i sposobów weryfikacji tych efektów

Rok studiów: drugi

Semestr: trzeci i czwarty

Nazwa przedmiotu/ grupa zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Sposoby weryfikacji efektów przypisanych do przedmiotu	P/B	Dyscyplina (y), do której odnosi się przedmiot
	W	K	S	Ć	L	Wr	Pr	Inne					
I przedmioty wspólne dla wszystkich specjalności													
II przedmioty właściwe dla danej specjalności													
Przedmioty specjalistyczne do wyboru									30	3	EP lub zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Rozszerzenie efektów uczenia się dotyczących modelowania zjawisk fizyki współczesnej.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_U01, K_U02, K_U03, K_K01, K_K05, K_K06												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W02, S_W03, S_W04, S_W05, S_W06, S_U01, S_U02, S_U03, S_K01, S_K02												
Przedmioty do wyboru z listy Wybrane zagadnienia fizyki współczesnej									60	6	EP lub zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne

Treści programowe dla przedmiotu	Rozszerzenie efektów uczenia się dotyczących fizyki współczesnej i aktualnych kierunków badań z nią związanych.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_U01, K_U02, K_U03, K_K01, K_K05, K_K06												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W02, S_W03, S_W04, S_W05, S_W06, S_U01, S_U02, S_U03, S_K01, S_K02												
Seminarium specjalistyczne do wyboru			60						60	4	Zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Prezentacja najnowszych problemów i wyników naukowych przez zaproszonych gości, z udziałem ogółu nauczycieli akademickich prowadzących badania naukowe w określonej tematyce.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_U03, K_K01, K_K04, K_K05, K_K06												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W03, S_W04, S_W05, S_W06, S_U03, S_U08, S_U10, S_K01, S_K02												
Proseminarium fizyka teoretyczna			30						30	3	zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Studenci przygotowują i prezentują dłuższe prezentacje poświęcone wybranemu tematowi z fizyki teoretycznej.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W05, K_W06, K_W08, K_U03, K_U04, K_U07, K_U08, K_U11, K_K03, K_K04, K_K05												

Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W05, S_W06, S_U03, S_K01													
Praktyki zawodowe										80	4	zaliczenie		
Treści programowe dla przedmiotu	Celem praktyk zawodowych jest zachęcenie studentów do kontaktu z rynkiem pracy i ułatwienie im wyboru przyszłej drogi zawodowej.													
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W10, K_U08, , K_U09, K_K02, K_K03, K_K05, K_K07													
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności														
Warsztaty z zaawansowanych technik modelowania komputerowego					140					140	12	Zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Praca własna studenta pod opieką naukową nauczyciela akademickiego. Wykonanie zaawansowanych obliczeń numerycznych związanych z modelowaniem wybranego zjawiska współczesnej fizyki.													
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_W05, K_W06, K_U01, K_U02, K_U07, K_U08, K_U09, K_K01, K_K03, K_K05, K_K06													
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W02, S_W05, S_W06, S_U01, S_U02, S_K01, S_K02													

Proseminarium fizyka teoretyczna B2+			30						30	3	zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Studenci przygotowują i prezentują dłuższe wystąpienia w języku angielskim przedstawiające w szczególności plan badań w kontekście pracy magisterskiej. Plany powinny być ukazane na tle dotychczasowej wiedzy i osiągnięć naukowych fizyce teoretycznej.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W05, K_W06, K_W08, K_U03, K_U04, K_U07, K_U08, K_U10, K_U11, K_K03, K_K04, K_K05												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W05, S_W06, S_U03, S_K01												
Specjalistyczna pracownia modelowania i praca magisterska									240	22	zaliczenie	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Badania w ramach działalności naukowej w grupach badawczych związane z przygotowaniem pracy magisterskiej.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_W05, K_W06, K_U01, K_U02, K_U07, K_U08, K_U09, K_K01, K_K03, K_K05, K_K06												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W02, S_W05, S_W06, S_U01, S_U02, S_K01, S_K02												
Przedmiot(y) ogólnouniwersytecki (e)*									30	3	EP lub zaliczenie na ocenę	B	

Treści programowe dla przedmiotu	Poszerzenie wiedzy studenta spoza kierunku studiów.													
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów														
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności														
Wariant A: Zespołowy projekt studencki**										75	5	zaliczenie na ocenę		nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Rozwój umiejętności pracy w grupie przez realizację projektu naukowego lub z zastosowań nauki w dyscyplinie astronomia lub nauki fizyczne.													
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W08, K_W09, K_W10, K_U09, K_U02, K_U03, K_K04, K_K06, K_U07													

*Wymagane jest zaliczenie 5 ECTS z przedmiotów z dziedzin nauk humanistycznych lub społecznych w ramach programu studiów

** W wariantcie A Zespołowy projekt studencki można zaliczyć w ramach dedykowanego przedmiotu lub w ramach innych przedmiotów w programie studiów, jeżeli organizacja zajęć przedmiotu przewiduje działanie w zespole. W wariantcie B odpowiednie efekty uczenia się są zapewniane realizacją przedmiotu Własność intelektualna i przedsiębiorczość z projektem zespołowym.

Łączna liczba punktów ECTS (w roku): 60

Łączna liczba godzin zajęć (w roku): co najmniej 775

Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów dla danego kierunku, poziomu i profilu (dla całego cyklu): co najmniej 1410

5. Semestr dla specjalności: optyka

5.1. Tabela efektów uczenia się w odniesieniu do form realizacji zajęć i sposobów weryfikacji tych efektów

Rok studiów: pierwszy

Semestr: pierwszy i drugi

Nazwa przedmiotu/ grupa zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Sposoby weryfikacji efektów przypisanych do przedmiotu	P/B	Dyscyplina (y), do której odnosi się przedmiot
	W	K	S	Ć	L	Wr	Pr	Inne					
I przedmioty wspólne dla wszystkich specjalności													
II przedmioty właściwe dla danej specjalności													
Pracownia fizyczna II stopnia A1 lub Pracownia fizyczna II stopnia A2					45				45	5	zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Rozwój wiedzy i umiejętności związanych z wykonywaniem zaawansowanych doświadczeń na pracowni dydaktycznej lub w grupie badawczej. Określenie celu doświadczenia, zaprojektowanie i budowa układu, wykonanie pomiarów, analiza wyników doświadczalnych, przygotowanie raportu.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W03, K_W04, K_W07, K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U07, K_K01, K_K03												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności													

Przedmiot do wyboru z listy Fizyka statystyczna													
wariant I	30			30				60	6	EP opcjonalnie EU	B	nauki fizyczne	
lub													
wariant II [#]	45			45				90	7				
Treści programowe dla przedmiotu	Podstawy mechaniki statystycznej: elementy teorii prawdopodobieństwa, rozkład Maxwella, zespoły statystyczne w fizyce klasycznej i kwantowej. Zespoły równowagowe: pojęcie równowagi termodynamicznej, zespół mikrokanoniczny, gaz doskonały, entropia, temperatura i ciśnienie, termodynamiczne własności klasycznego gazu doskonałego, zespół kanoniczny, wielki zespół kanoniczny. Mikroskopowe zrozumienie termodynamiki: potencjały termodynamiczne. Kwantowe gazy doskonałe: zdegenerowany gaz Fermiego, kondensacja Bosego-Einsteina, fotony, ciało doskonale czarne.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_U01, K_U03, K_U07, K_K01												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności													
Wariant A:													
Własność intelektualna i przedsiębiorczość	30							30	2	EP			
Wariant B:							60						
Własność intelektualna i przedsiębiorczość z projektem zespołowym	30							90	5	Proj			

Treści programowe dla przedmiotu	Rozwijanie umiejętności komunikacji, negocjacji i pracy w grupie o zróżnicowanych cechach wiedzy i osobowości, myślenia kreatywnego poprzez zastosowanie technik myślenia projektowego „design thinking”, wyszukiwania potencjalnego klienta dla opracowywanej innowacji i szybkiego sprawdzenia prototypu na grupie docelowej, określanie i oceny rynku docelowego dla innowacji, opanowanie wiedzy w zakresie przygotowania prezentacji biznesowej. Ustawa o prawie autorskim, zasady skutecznej prezentacji, myślenia prototypowego, wyceny rynku. Definicja przedsiębiorcy i przedsiębiorstwa, przedsiębiorstw spin-off spin-out. Analiza działalności innowacyjnej i przewagi konkurencyjnej. Uczelnia jako pomoc dla startującej firmy, profesjonalne inkubatory, inkubatory akademickie i technologiczne, parki, sieci transferu technologii												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W08, K_W09, K_W10, K_U08, K_K02, K_K04, K_K07												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności													
Wariant A: Przedmiot do wyboru z listy Wybrane zagadnienia fizyki współczesnej									30	3	EP opcjonalnie EU	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Rozszerzenie efektów uczenia się dotyczących fizyki współczesnej i aktualnych kierunków badań z nią związanych.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_U01, K_U02, K_U03, K_K01, K_K05, K_K06												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W02, S_W03, S_W04, S_W05, S_W06, S_U01, S_U02, S_U03, S_K01, S_K02												

Przedmioty do wyboru z listy Wybrane zagadnienia fizyki współczesnej									90	9	EP lub zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Rozszerzenie efektów uczenia się dotyczących fizyki współczesnej i aktualnych kierunków badań z nią związanych.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_U01, K_U02, K_U03, K_K01, K_K05, K_K06												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W02, S_W03, S_W04, S_W05, S_W06, S_U01, S_U02, S_U03, S_K01, S_K02												
Przedmiot do wyboru z listy Analiza numeryczna									60	6	EP lub zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne informatyka
Treści programowe dla przedmiotu	Rozwój umiejętności wykonywania obliczeń numerycznych na poziomie rozszerzonym. Rozwój umiejętności korzystania z technologii informacyjnych i komunikacyjnych na poziomie rozszerzonym.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W02, K_U02, K_U11, K_K01, K_K06												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W02, S_U02, S_K02												
Proseminarium optyczne			30						30	3	Zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne

Treści programowe dla przedmiotu	Przygotowanie i wygłoszenie wystąpienia poświęconego aktualnym zagadnieniom badawczym optyki – pod indywidualną opieką nauczyciela akademickiego.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W05, K_W06, K_W08, K_U03, K_U04, K_U07, K_U08, K_U11, K_K03, K_K04, K_K05												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W05, S_W06, S_U03, S_K01												
III Pracownia z optyki					180				180	17	Zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Doświadczenia będące częścią prac naukowych z optyki, w laboratorium spektroskopii laserowej, laboratorium procesów ultraszybkich, laboratorium spektroskopii oddziaływań międzyatomowych i laboratorium lidarowym.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W03, K_W04, K_W07, K_U01, K_U02, K_U03, K_U07, K_K04, K_K05, K_K06												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W03, S_W04, S_W07, S_U01, S_U02, S_U03, S_K01, S_K02												
Przedmioty specjalistyczne do wyboru									90	9	EP	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Rozszerzenie efektów uczenia się dotyczących optyki i aktualnych kierunków badań z nią związanych.												

Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_U01, K_U02, K_U03, K_K01, K_K05, K_K06
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W02, S_W03, S_W04, S_W05, S_W06, S_U01, S_U02, S_U03, S_K01, S_K02

*Wymagane jest zaliczenie 5 ECTS z przedmiotów z dziedzin nauk humanistycznych lub społecznych w ramach programu studiów

#W przypadku realizowania wariantu II za zgodą opiekuna specjalności można realizować przedmioty z listy Analiza Numeryczna w wymiarze 5 ECTS

Łączna liczba punktów ECTS (w roku): 60

Łączna liczba godzin zajęć (w roku): co najmniej 615

Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów dla danego kierunku, poziomu i profilu (dla całego cyklu): co najmniej 1420

5.2. Tabela efektów uczenia się w odniesieniu do form realizacji zajęć i sposobów weryfikacji tych efektów

Rok studiów: drugi

Semestr: trzeci i czwarty

Nazwa przedmiotu/ grupa zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Sposoby weryfikacji efektów przypisanych do przedmiotu	P/B	Dyscyplina (y), do której odnosi się przedmiot
	W	K	S	Ć	L	Wr	Pr	Inne					
I przedmioty wspólne dla wszystkich specjalności													
II przedmioty właściwe dla danej specjalności													
Przedmioty specjalistyczne do wyboru									60	6	EP lub zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne

Treści programowe dla przedmiotu	Rozszerzenie efektów uczenia się dotyczących optyki i aktualnych kierunków badań z nią związanych.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_U01, K_U02, K_U03, K_K01, K_K05, K_K06												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W02, S_W03, S_W04, S_W05, S_W06, S_U01, S_U02, S_U03, S_K01, S_K02												
Proseminarium optyczne B2+			30						30	3	zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Przygotowanie i wygłoszenie wystąpienia poświęconego aktualnym zagadnieniom badawczym optyki – pod indywidualną opieką nauczyciela akademickiego.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W05, K_W06, K_W08, K_U03, K_U04, K_U07, K_U08, K_U10, K_U11, K_K03, K_K04, K_K05												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W05, S_W06, S_U03, S_K01												
Praktyki zawodowe									80	4	zaliczenie		
Treści programowe dla przedmiotu	Celem praktyk zawodowych jest zachęcenie studentów do kontaktu z rynkiem pracy i ułatwienie im wyboru przyszłej drogi zawodowej.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W10, K_U08, , K_U09, K_K02, K_K03, K_K05, K_K07												

Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności													
Pracownia specjalistyczna I z optyki					210				210	18	Zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Badania w ramach działalności naukowej w grupach badawczych związane z przygotowaniem pracy magisterskiej.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W07, K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U07, K_U08, K_U09, K_K03, K_K04, K_K05, K_K06												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W02, S_W03, S_W04, S_W05, S_W06, S_W07, S_U01, S_U02, S_U03, S_K01, S_K02												
Seminarium optyczne			60						60	4	Zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Prezentacja najnowszych problemów i wyników naukowych przez zaproszonych gości, z udziałem ogółu nauczycieli akademickich prowadzących badania naukowe w określonej tematyce.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_U03, K_K01, K_K04, K_K05, K_K06												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W03, S_W04, S_W05, S_W06, S_U03, S_U08, S_U10, S_K01, S_K02												

Przedmiot(y) ogólnouniwersytecki (e)*									60	6	EP lub zaliczenie na ocenę	B	
Treści programowe dla przedmiotu	Poszerzenie wiedzy studenta spoza kierunku studiów.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów													
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności													
Pracownia specjalistyczna II w tym praca magisterska									240	19	zaliczenie	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Badania w ramach działalności naukowej w grupach badawczych związane z przygotowaniem pracy magisterskiej.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W07, K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U07, K_U08, K_U09, K_K03, K_K04, K_K05, K_K06												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W02, S_W03, S_W04, S_W05, S_W06, S_W07, S_U01, S_U02, S_U03, S_K01, S_K02												
Wariant A: Zespołowy projekt studencki**									75	5	zaliczenie na ocenę		nauki fizyczne

Treści programowe dla przedmiotu	Rozwój umiejętności pracy w grupie przez realizację projektu naukowego lub z zastosowań nauki w dyscyplinie astronomia lub nauki fizyczne.
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W08, K_W09, K_W10, K_U09, K_U02, K_U03, K_K04, K_K06, K_U07

*Wymagane jest zaliczenie 5 ECTS z przedmiotów z dziedzin nauk humanistycznych lub społecznych w ramach programu studiów

** W wariantcie A Zespołowy projekt studencki można zaliczyć w ramach dedykowanego przedmiotu lub w ramach innych przedmiotów w programie studiów, jeżeli organizacja zajęć przedmiotu przewiduje działanie w zespole. W wariantcie B odpowiednie efekty uczenia się są zapewniane realizacją przedmiotu Własność intelektualna i przedsiębiorczość z projektem zespołowym.

Łączna liczba punktów ECTS (w roku): 60

Łączna liczba godzin zajęć (w roku): co najmniej 805

Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów dla danego kierunku, poziomu i profilu (dla całego cyklu): co najmniej 1420

5. Semestr dla specjalności: metody fizyki w ekonomii (ekonofizyka)

5.1. Tabela efektów uczenia się w odniesieniu do form realizacji zajęć i sposobów weryfikacji tych efektów

Rok studiów: pierwszy

Semestr: pierwszy i drugi

Nazwa przedmiotu/ grupa zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Sposoby weryfikacji efektów przypisanych do przedmiotu	P/B	Dyscyplina (y), do której odnosi się przedmiot
	W	K	S	Ć	L	Wr	Pr	Inne					
I przedmioty wspólne dla wszystkich specjalności													

II przedmioty właściwe dla danej specjalności

Pracownia fizyczna II stopnia A1													
lub				45					45	5	zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne
Pracownia fizyczna II stopnia A2													
Treści programowe dla przedmiotu	Rozwój wiedzy i umiejętności związanych z wykonywaniem zaawansowanych doświadczeń na pracowni dydaktycznej lub w grupie badawczej. Określenie celu doświadczenia, zaprojektowanie i budowa układu, wykonanie pomiarów, analiza wyników doświadczalnych, przygotowanie raportu.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W03, K_W04, K_W07, K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U07, K_K01, K_K03												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności													
Przedmiot do wyboru z listy Fizyka statystyczna													
wariant I	30			30					60	6	EP opcjonalnie EU	B	nauki fizyczne
lub													
wariant II [#]	45			45					90	7			
Treści programowe dla przedmiotu	Podstawy mechaniki statystycznej: elementy teorii prawdopodobieństwa, rozkład Maxwella, zespoły statystyczne w fizyce klasycznej i kwantowej. Zespoły równowagowe: pojęcie równowagi termodynamicznej, zespół mikrokanoniczny, gaz doskonały, entropia, temperatura i ciśnienie, termodynamiczne własności klasycznego gazu doskonałego, zespół kanoniczny, wielki zespół kanoniczny. Mikroskopowe zrozumienie termodynamiki: potencjały termodynamiczne. Kwantowe gazy doskonałe: zdegenerowany gaz Fermiego, kondensacja Bosego-												

	Einsteina, fotony, ciało doskonale czarne.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_U01, K_U03, K_U07, K_K01												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności													
Wariant A: Własność intelektualna i przedsiębiorczość	30								30	2	EP		
Wariant B: Własność intelektualna i przedsiębiorczość z projektem zespołowym	30						60	90	5	Proj			
Treści programowe dla przedmiotu	Rozwijanie umiejętności komunikacji, negocjacji i pracy w grupie o zróżnicowanych cechach wiedzy i osobowości, myślenia kreatywnego poprzez zastosowanie technik myślenia projektowego „design thinking”, wyszukiwania potencjalnego klienta dla opracowywanej innowacji i szybkiego sprawdzenia prototypu na grupie docelowej, określanie i oceny rynku docelowego dla innowacji, opanowanie wiedzy w zakresie przygotowania prezentacji biznesowej. Ustawa o prawie autorskim, zasady skutecznej prezentacji, myślenia prototypowego, wyceny rynku. Definicja przedsiębiorcy i przedsiębiorstwa, przedsiębiorstw spin-off spin-out. Analiza działalności innowacyjnej i przewagi konkurencyjnej. Uczelnia jako pomoc dla startującej firmy, profesjonalne inkubatory, inkubatory akademickie i technologiczne, parki, sieci transferu technologii.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W08, K_W09, K_W10, K_U08, K_K02, K_K04, K_K07												

Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności														
Wariant A: Przedmiot do wyboru z listy Wybrane zagadnienia fizyki współczesnej										30	3	EP opcjonalnie EU	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Rozszerzenie efektów uczenia się dotyczących fizyki współczesnej i aktualnych kierunków badań z nią związanych.													
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_U01, K_U02, K_U03, K_K01, K_K05, K_K06													
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W02, S_W03, S_W04, S_W05, S_W06, S_U01, S_U02, S_U03, S_K01, S_K02													
Przedmioty do wyboru z listy Wybrane zagadnienia fizyki współczesnej										60	6	EP lub zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Rozszerzenie efektów uczenia się dotyczących fizyki współczesnej i aktualnych kierunków badań z nią związanych.													
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_U01, K_U02, K_U03, K_K01, K_K05, K_K06													

Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W02, S_W03, S_W04, S_W05, S_W06, S_U01, S_U02, S_U03, S_K01, S_K02												
Przedmiot do wyboru z listy Analiza numeryczna									60	6	EP lub zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne informatyka
Treści programowe dla przedmiotu	Rozwój umiejętności wykonywania obliczeń numerycznych na poziomie rozszerzonym. Rozwój umiejętności korzystania z technologii informacyjnych i komunikacyjnych na poziomie rozszerzonym.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W02, K_U02, K_U11, K_K01, K_K06												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W02, S_U02, S_K02												
Seminarium z ekonomii i socjofizyki I			30						30	2	Zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Prezentacja najnowszych problemów i wyników naukowych przez zaproszonych gości, z udziałem ogółu nauczycieli akademickich prowadzących badania naukowe w określonej tematyce.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_U03, K_K01, K_K04, K_K05, K_K06												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W03, S_W04, S_W05, S_W06, S_U03, S_U08, S_U10, S_K01, S_K02												

Pracownia fizyczna II stopnia B1													
lub				45					45	5	zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne
Pracownia fizyczna II stopnia B2													
Treści programowe dla przedmiotu	Rozwój wiedzy i umiejętności związanych z wykonywaniem zaawansowanych doświadczeń na pracowni dydaktycznej lub w grupie badawczej. Określenie celu doświadczenia, zaprojektowanie i budowa układu, wykonanie pomiarów, analiza wyników doświadczalnych, przygotowanie raportu.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W03, K_W04, K_W07, K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U07, K_K01, K_K03												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności													
Wprowadzenie do teorii procesów stochastycznych	30			30					60	5	EP	B	nauki fizyczne matematyka
Treści programowe dla przedmiotu	Rachunek prawdopodobieństwa. Łańcuchy Markowa, procesy Brownowskie. Teoria odpowiedzi liniowej. Analiza harmoniczna. Metody Monte Carlo.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W02, K_W05, K_W06, K_U01, K_U02, K_U05, K_U06, K_K01, K_K05												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W02, S_W05, S_W06, S_U01, S_U02, S_K01												

Metody fizyki w ekonomii - wprowadzenie	30			30					60	5	EP	B	nauki fizyczne ekonomia i finanse
Treści programowe dla przedmiotu	Hipoteza efektywnego rynku. Błądzenie przypadkowe. Procesy stochastyczne Lévy'ego a twierdzenia graniczne. Skale dla danych. Stacjonarność, niestacjonarność i korelacje czasowe. Korelacje w finansowych szeregach czasowych. Stochastyczne modele dynamiki cen. Skalowanie. Rynki finansowe a turbulencje. Modele mikroskopowe rynków finansowych. Teoria ryzyka. Taksonomia portfela inwestora giełdowego. Opcje na rynku idealnym i rzeczywistym.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W02, K_W05, K_W06, K_U01, K_U02, K_U05, K_U06, K_K01, K_K05, K_K06												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W02, S_W05, S_W06, S_U01, S_U02, S_K01, S_K02												
Przedmioty specjalistyczne do wyboru									120	12	EP	B	nauki fizyczne ekonomia i finanse
Treści programowe dla przedmiotu	Rozszerzenie efektów uczenia się dotyczących nauk ekonomicznych, zastosowań nauk fizycznych lub analizy danych.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_U01, K_U02, K_U03, K_K01, K_K05, K_K06												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W02, S_W03, S_W04, S_W05, S_W06, S_U01, S_U02, S_U03, S_K01, S_K02												
Przedmiot(y) ogólnouniwersytecki(e)*									30	3	EP lub zaliczenie na ocenę	B	

Treści programowe dla przedmiotu	Poszerzenie wiedzy studenta spoza kierunku studiów.
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	

*Wymagane jest zaliczenie 5 ECTS z przedmiotów z dziedzin nauk humanistycznych lub społecznych w ramach programu studiów

#W przypadku realizowania wariantu II za zgodą opiekuna specjalności można realizować przedmioty z listy Analiza Numeryczna w wymiarze 5 ECTS albo przedmioty z listy Wybrane zagadnienia fizyki współczesnej za 5 ECTS

Łączna liczba punktów ECTS (w roku): 60

Łączna liczba godzin zajęć (w roku): co najmniej 630

Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów dla danego kierunku, poziomu i profilu (dla całego cyklu): co najmniej 1405

5.2. Tabela efektów uczenia się w odniesieniu do form realizacji zajęć i sposobów weryfikacji tych efektów

Rok studiów: drugi

Semestr: trzeci i czwarty

Nazwa przedmiotu/ grupa zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Sposoby weryfikacji efektów przypisanych do przedmiotu	P/B	Dyscyplina (y), do której odnosi się przedmiot
	W	K	S	Ć	L	Wr	Pr	Inne					
I przedmioty wspólne dla wszystkich specjalności													

II przedmioty właściwe dla danej specjalności

Przedmioty specjalistyczne do wyboru									170	17,5	EP lub zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne ekonomia i finanse
Treści programowe dla przedmiotu	Rozszerzenie efektów uczenia się dotyczących nauk ekonomicznych, zastosowań nauk fizycznych lub analizy danych.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_U01, K_U02, K_U03, K_K01, K_K05, K_K06												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W02, S_W03, S_W04, S_W05, S_W06, S_U01, S_U02, S_U03, S_K01, S_K02												
Symulacje komputerowe w fizyce z przykładami	30								30	3	EP lub zaliczenie na ocenę	B	Nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Zastosowanie metod Monte Carlo w fizyce materii skondensowanej. Zastosowanie metod dynamiki molekularnej w fizyce materii skondensowanej.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W02, K_W05, K_W06, K_U01, K_U03, K_U05, K_U06, K_K01, K_K05, K_K06												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W02, S_W05, S_W06, S_U01, S_U03, S_K01, S_K02												

Niegaussowskie procesy stochastyczne w naukach przyrodniczych z elementami ekono- i socjofizyki	30			30					60	5,5	EP	B	nauki fizyczne matematyka
Treści programowe dla przedmiotu	Procesy gaussowskie. Procesy niegaussowskie i niemarkowskie.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W02, K_W05, K_W06, K_U01, K_U03, K_U05, K_U06, K_K01, K_K05, K_K06												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W02, S_W05, S_W06, S_U01, S_U03, S_K01, S_K02												
Praktyki zawodowe									80	4	zaliczenie		
Treści programowe dla przedmiotu	Celem praktyk zawodowych jest zachęcenie studentów do kontaktu z rynkiem pracy i ułatwienie im wyboru przyszłej drogi zawodowej.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W10, K_U08, , K_U09, K_K02, K_K03, K_K05, K_K07												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności													
Seminarium z ekono- i socjofizyki II			30						30	2	Zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne

Treści programowe dla przedmiotu	Prezentacja najnowszych problemów i wyników naukowych przez zaproszonych gości, z udziałem ogółu nauczycieli akademickich prowadzących badania naukowe w określonej tematyce.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_U03, K_K01, K_K04, K_K05, K_K06												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W03, S_W04, S_W05, S_W06, S_U03, S_U08, S_U10, S_K01, S_K02												
Wprowadzenie do fizyki złożoności. Fizyka statystyczna sieci złożonych	30								30	3	Zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne matematyka
Treści programowe dla przedmiotu	Operacyjna definicja złożoności. Podstawowe elementy teorii. Prawa potęgowe. Kanoniczne modele sieci złożonych. Klasyfikacja sieci złożonych. Przykłady rzeczywistych sieci złożonych.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W02, K_W05, K_W06, K_U01, K_U03, K_U05, K_U06, K_K01, K_K05, K_K06												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W02, S_W05, S_W06, S_U01, S_U03, S_K01, S_K02												
Proseminarium z fizyki układów złożonych B2+			30						30	3	Zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Przygotowanie i wygłoszenie wystąpienia poświęconego aktualnym zagadnieniom stosowania metod fizycznych w naukach społecznych – pod indywidualną opieką nauczyciela akademickiego.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W05, K_W06, K_W08, K_U03, K_U04, K_U07, K_U08, K_U10, K_U11, K_K03, K_K04, K_K05												

Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W05, S_W06, S_U03, S_K01												
Przedmiot(y) ogólnouniwersytecki(e)*									30	3	EP lub zaliczenie na ocenę	B	
Treści programowe dla przedmiotu	Poszerzenie wiedzy studenta spoza kierunku studiów.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów													
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności													
Pracownia specjalistyczna II w tym praca magisterska									240	19	zaliczenie	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Badania w ramach działalności naukowej w grupach badawczych związane z przygotowaniem pracy magisterskiej.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W07, K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U07, K_U08, K_U09, K_K03, K_K04, K_K05, K_K06												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W02, S_W03, S_W04, S_W05, S_W06, S_W07, S_U01, S_U02, S_U03, S_K01, S_K02												

Wariant A:									75	5	zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne
Zespołowy projekt studencki**													
Treści programowe dla przedmiotu	Rozwój umiejętności pracy w grupie przez realizację projektu naukowego lub z zastosowań nauki w dyscyplinie astronomia lub nauki fizyczne.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W08, K_W09, K_W10, K_U09, K_U02, K_U03, K_K04, K_K06, K_U07												

*Wymagane jest zaliczenie 5 ECTS z przedmiotów z dziedzin nauk humanistycznych lub społecznych w ramach programu studiów

** W wariancie A Zespołowy projekt studencki można zaliczyć w ramach dedykowanego przedmiotu lub w ramach innych przedmiotów w programie studiów, jeżeli organizacja zajęć przedmiotu przewiduje działanie w zespole. W wariancie B odpowiednie efekty uczenia się są zapewniane realizacją przedmiotu Własność intelektualna i przedsiębiorczość z projektem zespołowym.

Łączna liczba punktów ECTS (w roku): 60

Łączna liczba godzin zajęć (w roku): co najmniej 775

Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów dla danego kierunku, poziomu i profilu (dla całego cyklu): co najmniej 1405

5. Semestr dla specjalności: nauczanie i popularyzacja fizyki

5.1. Tabela efektów uczenia się w odniesieniu do form realizacji zajęć i sposobów weryfikacji tych efektów

Rok studiów: pierwszy

Semestr: pierwszy i drugi

Nazwa przedmiotu/ grupa zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Sposoby weryfikacji efektów przypisanych do przedmiotu	P/B	Dyscyplina (y), do której odnosi się przedmiot
	W	K	S	Ć	L	Wr	Pr	Inne					
I przedmioty wspólne dla wszystkich specjalności													
II przedmioty właściwe dla danej specjalności													
Pracownia fizyczna II stopnia A1 lub Pracownia fizyczna II stopnia A2					45				45	5	zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Rozwój wiedzy i umiejętności związanych z wykonywaniem zaawansowanych doświadczeń na pracowni dydaktycznej lub w grupie badawczej. Określenie celu doświadczenia, zaprojektowanie i budowa układu, wykonanie pomiarów, analiza wyników doświadczalnych, przygotowanie raportu.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W03, K_W04, K_W07, K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U07, K_K01, K_K03												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności													

Wariant 1: Przedmiot do wyboru z listy Fizyka statystyczna	30			30					60	6			
Lub													
Wariant 2: Przedmiot do wyboru z listy Fizyka statystyczna	45			45					90	7	EP opcjonalnie EU	B	nauki fizyczne
Lub													
Elektrodynamika klasyczna	45			45					90	7			
Lub													
Electrodynamics	45			45					90	7			
Treści programowe dla przedmiotu	Teoretyczne wprowadzenie w podstawy mechaniki statystycznej (w tym: rozkład Maxwella, zespoły statystyczne w fizyce klasycznej i kwantowej, kwantowe gazy doskonałe, fotony, ciało doskonale czarne) lub elektrodynamiki (w tym: równania Maxwella, niezmienniczość relatywistyczna, pole elektromagnetyczne w ośrodkach materialnych).												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_U01, K_U03, K_U07, K_K01												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W02, S_U01, S_K01												

Przedmiot(y) ogólnouniwersytecki(e)*											EP lub zaliczenie na ocenę	B	
Wariant 1									30		3		
Wariant 2									15		2		
Treści programowe dla przedmiotu	Poszerzenie wiedzy i umiejętności spoza dyscypliny nauki fizyczne.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów													
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności													
Własność intelektualna i przedsiębiorczość	30								30		2	EP	
Treści programowe dla przedmiotu	Rozwijanie umiejętności komunikacji, negocjacji i pracy w grupie o zróżnicowanych cechach wiedzy i osobowości, myślenia kreatywnego poprzez zastosowanie technik myślenia projektowego „design thinking”, wyszukiwania potencjalnego klienta dla opracowywanej innowacji i szybkiego sprawdzenia prototypu na grupie docelowej, określanie i oceny rynku docelowego dla innowacji, opanowanie wiedzy w zakresie przygotowania prezentacji biznesowej. Ustawa o prawie autorskim, zasady skutecznej prezentacji, myślenia prototypowego, wyceny rynku. Definicja przedsiębiorcy i przedsiębiorstwa, przedsiębiorstw spin-off spin-out. Analiza działalności innowacyjnej i przewagi konkurencyjnej. Uczelnia jako pomoc dla startującej firmy, profesjonalne inkubatory, inkubatory akademickie i technologiczne, parki, sieci transferu technologii												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W08, K_W09, K_W10, K_U08, K_K02, K_K04, K_K07												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności													

Przedmiot do wyboru z listy Wybrane zagadnienia fizyki współczesnej									30	3	EP opcjonalnie EU	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Rozszerzenie efektów uczenia się dotyczących fizyki współczesnej i aktualnych kierunków badań z nią związanych.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_U01, K_U02, K_U03, K_K01, K_K05, K_K06												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W02, S_W03, S_U01, S_K01, S_K02												
Wariant A: Wstęp do fizyki subatomowej	30			30									
Wariant B: Wstęp do optyki i fizyki materii skondensowanej	30			30					60	6	EP lub zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne
Wariant C: Wstęp do fizyki subatomowej W i	30												
Wstęp do optyki i fizyki materii skondensowanej W	30												
Treści programowe dla przedmiotu	Rozszerzenie efektów uczenia się dotyczących fizyki współczesnej i aktualnych kierunków badań z nią związanych. Podstawowe informacje dotyczące budowy materii w skali atomowej i subatomowej. Atomy, cząsteczki, kryształy. Oddziaływanie promieniowania z materią. Lasery i ich zastosowania.												

Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_U01, K_U02, K_U03, K_K01, K_K05, K_K06												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W02, S_W03, S_U01, S_K01, S_K02												
Przedmiot do wyboru z listy Analiza numeryczna									60	6	EP lub zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne informatyka
Treści programowe dla przedmiotu	Rozwój umiejętności wykonywania obliczeń numerycznych na poziomie rozszerzonym. Rozwój umiejętności korzystania z technologii informacyjnych i komunikacyjnych na poziomie rozszerzonym.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W02, K_U02, K_U11, K_K01, K_K06												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W02, S_K02												
Pracownia fizyczna II stopnia B1 lub Pracownia fizyczna II stopnia B2					45				45	5	zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Rozwój wiedzy i umiejętności związanych z wykonywaniem zaawansowanych doświadczeń na pracowni dydaktycznej lub w grupie badawczej. Określenie celu doświadczenia, zaprojektowanie i budowa układu, wykonanie pomiarów, analiza wyników doświadczalnych, przygotowanie raportu.												

Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W03, K_W04, K_W07, K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U07, K_K01, K_K03												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności													
History of physical sciences	60								60	5	Zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Zarys historii fizyki od czasów najdawniejszych do obecnych.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_U01, K_U08, K_U09, K_K01												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W02, S_U01, S_U02, S_U03, S_K01												
Przedmioty specjalistyczne do wyboru przygotowujące do zawodu nauczyciela									60	5	EP lub zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne pedagogika
Treści programowe dla przedmiotu	Przedmiot z nauk fizycznych, dydaktyki przedmiotowej, pedagogiki lub psychologii, rozszerzający wiedzę i umiejętności przydatne w pracy dydaktycznej.												

Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W03, K_U01, K_U08, K_U09, K_K01, K_K02, K_K06												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W03, S_U01, S_U02, S_U03, S_K01, S_K02, S_K03												
Dydaktyka fizyki	15			45					60	5	EP	B	nauki fizyczne pedagogika
Treści programowe dla przedmiotu	Fizyka jako dyscyplina i jako przedmiot nauczania. Metodologia fizyki a metodologia dydaktyki fizyki. Cele nauczania fizyki. Język w nauczaniu fizyki. Trudności poznawcze uczniów. Kontrola i ocena wyników nauczania. Analizy dydaktyczne wybranych działów i zagadnień fizyki. Modele w fizyce i w nauczaniu fizyki. Metody i konteksty nauczania fizyki.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W08, K_U01, K_U08, K_U09, K_K01, K_K02, K_K06												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W05, S_U01, S_U02, S_U03, S_U01, S_U02., S_U03												
Pracownia dydaktyki fizyki A						30			30	4	zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Rola i miejsce eksperymentów w nauczaniu fizyki, oraz technika eksperymentu szkolnego. Wykonywanie eksperymentów fizycznych o wartościach dydaktycznych.												

Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W03, K_W07, K_W08, K_U01, K_U08, K_U09, K_K01, K_K02, K_K06												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W03, S_W04, S_W05, S_U01, S_U02, S_U03, S_K01, S_K02, S_K03												
Pedagogika I	30			30					60	5	EP	B	pedagogika
Treści programowe dla przedmiotu	Wprowadzenie do podstawowych teorii pedagogicznych wykorzystywanych w procesie nauczania.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W08, K_U08, K_U09, K_K01, K_K06												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W05, S_U02, S_U03, S_K01, S_K03												

*Wymagane jest zaliczenie 5 ECTS z przedmiotów z dziedzin nauk humanistycznych lub społecznych w ramach programu studiów

Łączna liczba punktów ECTS (w roku): 60

Łączna liczba godzin zajęć (w roku): co najmniej 645

Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów dla danego kierunku, poziomu i profilu (dla całego cyklu): co najmniej 1405

5.2. Tabela efektów uczenia się w odniesieniu do form realizacji zajęć i sposobów weryfikacji tych efektów

Rok studiów: drugi

Semestr: trzeci i czwarty

Nazwa przedmiotu/ grupa zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Sposoby weryfikacji efektów przypisanych do przedmiotu	P/B	Dyscyplina (y), do której odnosi się przedmiot
	W	K	S	Ć	L	Wr	Pr	Inne					
I przedmioty wspólne dla wszystkich specjalności													
II przedmioty właściwe dla danej specjalności													
Pracownia dydaktyki fizyki B						30			30	4,5	EP lub zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Studenci wykonują doświadczenia z optyki, fizyki współczesnej, prądu elektrycznego, pola magnetycznego i elektrostatycznego oraz indukcji elektromagnetycznej. Część zajęć ma charakter pokazów a część to samodzielne eksperymenty pomiarowe studentów. Przywiązuje się wagę do interpretacji doświadczenia na poziomie szkolnym i możliwości jego wykonania w warunkach szkolnych.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W03, K_W07, K_W08, K_U01, K_U08, K_U09, K_K01, K_K02, K_K06												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W03, S_W04, S_W05, S_U01, S_U02, S_U03, S_K01, S_K02, S_K03												
Pedagogika z elementami psychologii	30								30	2,5	zaliczenie na ocenę	B	pedagogika
Treści programowe dla przedmiotu	Zmiany rozwojowe w okresie dorastania i ich wpływ na organizowanie procesów kształcenia. Rola autorytetów w procesie kształcenia. Wpływ mediów na postawy młodzieży. Rozwiązywanie problemów wieku młodzieńczego. Wpływ kultury na kształtowanie się stylu życia. Rozwój zawodowy nauczyciela. Planowanie drogi własnego rozwoju zawodowego. Programy wychowawcze różnych placówek wychowawczych. Etyczny wymiar zawodu nauczyciela.												

Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W08, K_U08, K_U09, K_K01, K_K06												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W05, S_U02, S_U03, S_K01, S_K03												
Praktyka I					30				30	3	Zaliczenie na ocenę		
Treści programowe dla przedmiotu	Praktyka w szkole lub instytucji popularyzującej nauki przyrodnicze, w szczególności uczestnictwo w prowadzeniu lekcji oraz samodzielne przeprowadzanie lekcji.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W08, K_U08, K_U09, K_K01, K_K02, K_K06												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W05, S_U02, S_U03, S_K01, S_K02, S_K03												
Praktyka II					120				120	12	Zaliczenie na ocenę		
Treści programowe dla przedmiotu	Praktyka w szkole lub instytucji popularyzującej nauki przyrodnicze, w szczególności uczestnictwo w prowadzeniu lekcji oraz samodzielne przeprowadzanie lekcji.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W08, K_U08, K_U09, K_K01, K_K02, K_K06												

Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W05, S_U02, S_U03, S_K01, S_K02, S_K03												
Dydaktyka matematyki***	30			30					60	6	EP	B	matematyka pedagogika
Treści programowe dla przedmiotu	System edukacji w kontekście matematyki. Egzaminacje zewnętrzne. Diagnoza umiejętności matematycznych. Teorie pedagogiczne dotyczące nauczania matematyki.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W08, K_U08, K_U09, K_K01, K_K06												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W05, S_U02, S_U03, S_K01, S_K03												
Proseminarium magisterskie B2+			30						30	3	Zaliczenie na ocenę	B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Studenci przygotowują i prezentują dłuższe wystąpienia w języku angielskim przedstawiające w szczególności plan badań w kontekście pracy magisterskiej. Plany powinny być ukazane na tle dotychczasowej wiedzy i osiągnięć naukowych w danej dziedzinie. Omówiona powinna być również planowana do wykorzystania metodologia badawcza.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W05, K_W06, K_W08, K_U03, K_U04, K_U07, K_U08, K_U10, K_U11, K_K03, K_K04, K_K05												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W05, S_U02												

Przedmiot(y) ogólnouniwersytecki(e)*									45	5	EP lub zaliczenie na ocenę	B	
Treści programowe dla przedmiotu	Poszerzenie wiedzy studenta spoza kierunku studiów.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów													
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności													
Pracownia specjalistyczna II w tym praca magisterska									240	19	zaliczenie		nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Badania związane z tematem pracy magisterskiej, pod kierunkiem opiekuna naukowego												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W07, K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U07, K_U08, K_U09, K_K03, K_K04, K_K05, K_K06												
Symbol efektów zdefiniowanych dla specjalności	S_W01, S_W02, S_W03, S_U01, S_U02, S_U03												
Wariant A: Zespołowy projekt studencki**									75	5	zaliczenie na ocenę		nauki fizyczne

Treści programowe dla przedmiotu	Rozwój umiejętności pracy w grupie przez realizację projektu naukowego lub z zastosowań nauki w dyscyplinie astronomia lub nauki fizyczne
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W08, K_W09, K_W10, K_U09, K_U02, K_U03, K_K04, K_K06, K_U07

*Wymagane jest zaliczenie 5 ECTS z przedmiotów z dziedzin nauk humanistycznych lub społecznych w ramach programu studiów.

** W wariantcie A Zespołowy projekt studencki można zaliczyć w ramach dedykowanego przedmiotu lub w ramach innych przedmiotów w programie studiów, jeżeli organizacja zajęć przedmiotu przewiduje działanie w zespole. W wariantcie B odpowiednie efekty uczenia się są zapewniane realizacją przedmiotu Własność intelektualna i przedsiębiorczość z projektem zespołowym.

*** Przedmiot realizowany na Wydziale Matematyki, Informatyki i Mechaniki UW. Zamiast przedmiotu Dydaktyka matematyki można zaliczyć przedmiot Metodyka nauczania algebry lub Metodyka nauczania geometrii na Wydziale Matematyki, Informatyki i Mechaniki UW. Osoby, które nie chcą uzyskać uprawnień do nauczania matematyki, mogą zaliczyć przedmiot z listy Wybrane zagadnienia fizyki współczesnej.

Łączna liczba punktów ECTS (w roku): 60

Łączna liczba godzin zajęć (w roku): co najmniej 660

Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów dla danego kierunku, poziomu i profilu (dla całego cyklu): co najmniej 1405

OBJAŚNIENIA DO TABELI

Formy realizacji zajęć:

- W – wykład
- K – konwersatorium
- S – seminarium
- Ć – ćwiczenia
- L – laboratorium
- Wr – warsztaty
- Proj – projekt
- Inne (należy podać jakie)

Zajęcia związane z profilem kształcenia:

- P – zajęcia praktyczne dla profilu praktycznego

Sposoby weryfikacji efektów uczenia:

- EU – egzamin ustny
- EP – egzamin pisemny
- T – test
- E – esej
- Proj – projekt
- PR – praca roczna
- Inne (należy podać jakie)

- B – zajęcia związane z działalnością naukową dla profilu ogólnoakademickiego

6.

7. Tabela procentowego udziału liczby punktów ECTS w łącznej liczbie punktów ECTS dla każdej z dyscyplin kierunku

Dziedzina nauki	Dyscyplina naukowa	Procentowy udział liczby punktów ECTS w łącznej liczbie punktów ECTS dla każdej z dyscyplin
dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych	nauki fizyczne	<p>90% fizyka jądra atomowego i cząstek elementarnych</p> <p>90% fizyka materii skondensowanej i nanostruktur półprzewodnikowych</p> <p>90% metody jądrowe fizyki ciała stałego</p> <p>90% fizyka teoretyczna</p> <p>90% fotonika</p> <p>90% modelowanie matematyczne i komputerowe procesów fizycznych</p> <p>90% optyka</p> <p>62% metody fizyki w ekonomii (ekonofizyka)</p> <p>54% nauczanie i popularyzacja fizyki</p>

8. Tabela informacje ogólne o programie studiów

Liczba semestrów	4
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie	120
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	magister
Forma studiów	stacjonarne
Kod ISCED	0533
Liczba punktów ECTS obejmująca zajęcia do wyboru	<p>85 fizyka jądrowa i cząstek elementarnych</p> <p>79 fizyka materii skondensowanej i nanostruktur półprzewodnikowych</p>

	76 metody jądrowe fizyki ciała stałego 114 fizyka teoretyczna 96 fotonika 94 geofizyka 114 matematyczne i komputerowe modelowanie procesów fizycznych 93 optyka 91,5 metody fizyki w ekonomii (ekonofizyka) 57 nauczanie i popularyzacja fizyki
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	97
Liczba punktów ECTS w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych (nie mniej niż 5 ECTS) – w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż nauki humanistyczne lub nauki społeczne	5
Liczba punktów ECTS obejmująca zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne dla profilu praktycznego (zajęcia z literką P)	
Liczba punktów ECTS obejmująca zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach dla profilu ogólnoakademickiego (zajęcia z literką B)	114
Wymiar, liczba punktów ECTS, zasady i forma odbywania praktyk zawodowych	Minimum 80 godzin, 4 ECTS
<p>Praktyki mają na celu: poszerzanie wiedzy zdobytej na studiach i rozwijanie umiejętności jej wykorzystania; kształtowanie umiejętności niezbędnych w przyszłej pracy zawodowej, w tym m.in. umiejętności: analitycznych, organizacyjnych, pracy w zespole, nawiązywania kontaktów, prowadzenia negocjacji, a także przygotowanie studenta do samodzielności i odpowiedzialności za powierzone mu zadania; pogłębianie wiedzy o poszczególnych dziedzinach gospodarki; stworzenie warunków do aktywizacji zawodowej studentów na rynku pracy; poznanie zasad organizacji i mechanizmów funkcjonowania przedsiębiorstw i instytucji, administracji rządowej i samorządowej, organów Wspólnot Europejskich; poszerzenie znajomości języków obcych.</p>	

Praktyka zawodowa może być odbywana u wybranego przez studenta Organizatora praktyk, którego profil działania umożliwi studentowi zrealizowanie celów praktyki lub w ramach zorganizowanej przez uczelnię działalności pozwalającej osiągnąć cele praktyki. Student może dokonać wyboru Organizatora praktyk/Organizatora praktyki z bazy ofert Wydziału, elektronicznej bazy ofert Biura Zawodowej Promocji Absolwentów lub innych źródeł.

Praktyka zawodowa odbywana jest na podstawie Porozumienia w sprawie organizacji praktyk zawodowych/praktyki zawodowej, zawieranego pomiędzy Wydziałem a Organizatorem praktyk/Organizatorem praktyki.

PRODZIEKAN

ds. studentów Wydziału Fizyki UW


dr hab. Krzysztof Turzyński, prof. ucz.