

Załącznik nr 67

do uchwały nr 126 Senatu Uniwersytetu Warszawskiego z dnia 16 marca 2022 r. w sprawie zmiany uchwały nr 414 Senatu Uniwersytetu Warszawskiego z dnia 8 maja 2019 r. w sprawie programów studiów na Uniwersytecie Warszawskim

„Załącznik nr 114

do uchwały nr 414 Senatu Uniwersytetu Warszawskiego z dnia 8 maja 2019 r. w sprawie programów studiów na Uniwersytecie Warszawskim

PROGRAM STUDIÓW

Physics (Studies in English)

nazwa kierunku studiów	Physics (Studies in English)
nazwa kierunku studiów w języku angielskim / w języku wykładowym	Physics (Studies in English)
język wykładowy	język angielski
poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
poziom PRK	7
profil studiów	profil ogólnoakademicki
liczba semestrów	4
liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów	120
forma studiów	studia stacjonarne
tytuł zawodowy nadawany absolwentom (nazwa kwalifikacji w oryginalnym brzmieniu, poziom PRK)	magister
liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	72
liczba punktów ECTS w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych (nie mniej niż 5 ECTS)	5

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	100%	nauki fizyczne
Razem:	-	100%	-

Efekty uczenia się zdefiniowane dla programu studiów odniesione 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

Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	Efekty uczenia się	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia PRK
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	posiada wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju fizyki, w szczególności w obrębie wybranej specjalności	P7S_WG
K_W06	zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w stopniu pozwalającym na samodzielną pracę w obszarze odpowiadającym wybranej specjalności	P7S_WK
K_W07	ma podstawową wiedzę dotyczącą uwarunkowań prawnych i etycznych związanych z działalnością naukową i dydaktyczną	P7S_WK
K_W08	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_W09	zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z fizyki	P7S_WK
K_W10	zna i rozumie specjalistyczne słownictwo w języku angielskim dotyczące rozszerzonych zagadnień fizyki, w szczególności w zakresie wybranej specjalności	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 angielskim, ustnej, prezentacji multimedialnej lub plakatu – w języku angielskim	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
K_K08	jest gotów do komunikowania się w języku angielskim w zakresie rozszerzonych zagadnień fizyki, w szczególności w międzynarodowych, wielokulturowych zespołach	P7S_KR

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).

Efekty uczenia się zdefiniowane dla specjalności z odniesieniem do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów

Nazwa specjalności: Theoretical Physics		
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_W04	posiada wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju fizyki, w szczególności w zakresie fizyki teoretycznej	K_W05
S_W05	zna i rozumie specjalistyczne słownictwo w języku angielskim dotyczące fizyki teoretycznej	K_W10
Umiejętności: absolwent potrafi		
S_U01	potrafi zastosować metodę naukową w rozwiązywaniu problemów, realizacji eksperymentów i wnioskowaniu w zakresie fizyki teoretycznej	K_U01

S_U02	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
S_K03	jest gotów do komunikowania się w języku angielskim w zakresie fizyki teoretycznej, w szczególności w międzynarodowych, wielokulturowych zespołach	K_K08

Nazwa specjalności: Computer Modeling of Physical Phenomena		
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_W04	posiada wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju fizyki, w szczególności w zakresie odpowiadającym modelowanym zjawiskom	K_W05

S_W05	zna i rozumie specjalistyczne słownictwo w języku angielskim dotyczące komputerowego modelowania procesów fizycznych	K_W10
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
S_K03	jest gotów do komunikowania się w języku angielskim w zakresie komputerowego modelowania procesów fizycznych, w szczególności w międzynarodowych, wielokulturowych zespołach	K_K08
Nazwa specjalności: Physics of Condensed Matter and Semiconductor nanostructures		
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	posiada wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju fizyki, w szczególności w zakresie fizyki materii skondensowanej i nanostruktur półprzewodnikowych	K_W05
S_W06	zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w stopniu pozwalającym na samodzielną pracę w zakresie fizyki materii skondensowanej i nanostruktur półprzewodnikowych	K_W06
S_W07	zna i rozumie specjalistyczne słownictwo w języku angielskim dotyczące fizyki materii skondensowanej i nanostruktur półprzewodnikowych	K_W10
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_U02	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 pogłębienia i poszerzenia 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 fizyce materii skondensowanej i nanostruktur półprzewodnikowych oraz do	K_K06

	uwzględnienia społecznych aspektów praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności oraz związanej z tym odpowiedzialności	
S_K03	jest gotów do komunikowania się w języku angielskim w zakresie fizyki materii skondensowanej i nanostruktur półprzewodnikowych, w szczególności w międzynarodowych, wielokulturowych zespołach	K_K08

Nazwa specjalności: Geophysics		
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	posiada wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju fizyki, w szczególności w zakresie geofizyki	K_W05
S_W06	zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w stopniu pozwalającym na samodzielną pracę w zakresie geofizyki	K_W06
S_W07	zna i rozumie specjalistyczne słownictwo w języku angielskim dotyczące geofizyki	K_W10
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
S_K03	jest gotów do komunikowania się w języku angielskim w zakresie geofizyki, w szczególności w międzynarodowych, wielokulturowych zespołach	K_K08

Nazwa specjalności: Optics		
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	posiada wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju fizyki, w szczególności w zakresie optyki	K_W05
S_W06	zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w stopniu pozwalającym na samodzielną pracę w zakresie optyki	K_W06
S_W07	zna i rozumie specjalistyczne słownictwo w języku angielskim dotyczące fizyki materii skondensowanej i nanostruktur półprzewodnikowych	K_W10
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
S_K03	jest gotów do komunikowania się w języku angielskim w zakresie optyki, w szczególności w międzynarodowych, wielokulturowych zespołach	K_K08
Nazwa specjalności: Particle Physics		
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 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 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 cząstek elementarnych	K_W03
S_W04	zna i rozumie teoretyczne zasady działania układów pomiarowych i aparatury, badawczej w zakresie fizyki cząstek elementarnych	K_W04
S_W05	posiada wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju fizyki, w szczególności w zakresie fizyki cząstek elementarnych	K_W05
S_W06	zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w stopniu pozwalającym na samodzielną pracę w zakresie fizyki cząstek elementarnych	K_W06
S_W07	zna i rozumie specjalistyczne słownictwo w języku angielskim dotyczące fizyki cząstek elementarnych	K_W10
Umiejętności: absolwent potrafi		
S_U01	potrafi zastosować metodę naukową w rozwiązywaniu problemów, realizacji eksperymentów i wnioskowaniu w zakresie fizyki cząstek elementarnych	K_U01
S_U02	potrafi planować i przeprowadzać zaawansowane eksperymenty, symulacje lub obserwacje w zakresie fizyki cząstek elementarnych	K_U02
S_U03	potrafi dokonać krytycznej analizy wyników pomiarów, obserwacji lub obliczeń teoretycznych w zakresie fizyki 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 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 fizyki cząstek elementarnych oraz do uwzględnienia społecznych aspektów	K_K06

	praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności oraz związanej z tym odpowiedzialności	
S_K03	jest gotów do komunikowania się w języku angielskim w zakresie fizyki cząstek elementarnych, w szczególności w międzynarodowych, wielokulturowych zespołach	K_K08

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).

Zajęcia lub grupy zajęć przypisane do danego etapu studiów

Specjalność: Theoretical Physics

Rok studiów: pierwszy

Semestr: pierwszy

Nazwa przedmiotu/ grupa zajęć	Forma zajęć – liczba godzin							Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Symbole efektów uczenia się dla specjalności	Dyscyplina (y), do której odnosi się przedmiot
	Wykład	Konwersatorium	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Warsztaty	Projekt				
I przedmioty wspólne dla wszystkich specjalności											
Physics Laboratory, 2nd Level A1 lub Physics Laboratory, 2nd Level A2					45			45	5	K_W01, K_W03, K_W04, K_W06, K_W10, K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U07, K_K01, K_K03, K_K08	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.										
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	zaliczenie na ocenę#										

Przedmiot do wyboru z listy Statistical physics	45			45					90	7	K_W01, K_W02, K_W10, K_U01, K_U03, K_U07, K_K01, K_K08	nauki fizyczne
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.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	egzamin pisemny lub egzamin ustny											
Intellectual property and entrepreneurship (wariant A)	30								30	2		
lub Intellectual property and entrepreneurship with a team project (wariant B)	30						75	105		5	K_W07, K_W08, K_W09, K_W10, K_U08, K_K02, K_K04, K_K07	
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.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	egzamin pisemny lub projekt											

Przedmiot do wyboru z listy Numerical analysis									30	3	K_W02, K_W10, K_U02, K_U11, K_K01, K_K06, K_K08	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.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	egzamin pisemny lub zaliczenie na ocenę											
II przedmioty właściwe dla danej specjalności												
Przedmiot do wyboru z listy Advanced quantum mechanics	30			30					60	6	K_W01, K_W02, K_W10, K_U01, K_U03, K_U05, K_K01, K_K08	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.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	egzamin pisemny											
Przedmioty do wyboru z listy Topics in contemporary physics											K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W10, K_U01, K_U02, K_U03, K_U05, K_U06, K_K01, K_K05, K_K06, K_K08	nauki fizyczne
variant A									30	3	S_W01, S_W02, S_W03, S_W04, S_W05, S_U01, S_U02, S_U03, S_K01, S_K02, S_K03	
lub												
variant B									30	3		
Treści programowe dla przedmiotu	Rozszerzenie efektów uczenia się dotyczących fizyki współczesnej i aktualnych kierunków badań z nią związanych.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	egzamin pisemny lub zaliczenie na ocenę											

Seminarium specjalistyczne do wyboru			30						30	2	K_W01, K_W03, K_W04, K_W05, K_W10, K_U03, K_K01, K_K04, K_K05, K_K06, K_K08 S_W01, S_W03, S_W04, S_W05, S_U03, S_K01, S_K02, S_K03	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.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	zaliczenie na ocenę											
Przedmiot(y) ogólnouniwersytecki(e)*									30	3		
Treści programowe dla przedmiotu	Poszerzenie wiedzy studenta spoza kierunku studiów.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	egzamin pisemny lub zaliczenie na ocenę											

Łączna liczba punktów ECTS (pierwszy semestr): 31 (wariant A) lub 34 (wariant B)

Łączna liczba godzin zajęć (w pierwszym semestrze): 345 (wariant A) lub 420 (wariant B)

Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów dla danego kierunku, poziomu i profilu (dla całego cyklu):
co najmniej 1360

Zajęcia lub grupy zajęć przypisane do danego etapu studiów

Specjalność: Theoretical Physics

Rok studiów: pierwszy

Semestr: drugi

Nazwa przedmiotu/ grupa zajęć	Forma zajęć – liczba godzin							Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Symbole efektów uczenia się dla specjalności	Dyscyplina (y), do której odnosi się przedmiot	
	Wykład	Konwersatorium	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Warsztaty	Projekt					Inne
<i>I przedmioty wspólne dla wszystkich specjalności</i>												
Introduction to Philosophy		30							30	3	K_W01, K_W03, K_W04, K_W06, K_W10, K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U07, K_K01, K_K03, K_K08	filozofia
Treści programowe dla przedmiotu	Wprowadzenie do lektury tekstów filozoficznych i dyskusji nad wybranymi pytaniami ontologicznymi, epistemologicznymi i aksjologicznymi.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	zaliczenie na ocenę											
Przedmiot do wyboru z listy Numerical analysis									30	3	K_W02, K_W10, K_U02, K_U11, K_K01, K_K06, K_K08	nauki fizyczne informatyka

Treści programowe dla przedmiotu	Prezentacja najnowszych problemów i wyników naukowych przez zaproszonych gości, z udziałem ogółu nauczycieli akademickich prowadzących badania naukowe w określonej tematyce.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	zaliczenie na ocenę											
Przedmiot(y) ogólnouniwersytecki(e)*									30	3		
Treści programowe dla przedmiotu	Poszerzenie wiedzy studenta spoza kierunku studiów.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	egzamin pisemny lub zaliczenie na ocenę											

Łączna liczba punktów ECTS (drugi semestr): 26 (wariant B) lub 29 (wariant A)

Łączna liczba godzin zajęć (w drugim semestrze): 270 (wariant B) lub 300 (wariant A)

Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów dla danego kierunku, poziomu i profilu (dla całego cyklu): co najmniej 1360

Zajęcia lub grupy zajęć przypisane do danego etapu studiów

Specjalność: Theoretical Physics

Rok studiów: drugi

Semestr: trzeci

Nazwa przedmiotu/ grupa zajęć	Forma zajęć – liczba godzin							Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Symbole efektów uczenia się dla specjalności	Dyscyplina (y), do której odnosi się przedmiot
	Wykład	Konwersatorium	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Warsztaty	Projekt				
<i>I przedmioty wspólne dla wszystkich specjalności</i>											
Work placement								80	4	K_W09, K_U08, , K_U09, K_K02, K_K03, K_K05, K_K07	
Treści programowe dla przedmiotu	<p>Celem praktyk zawodowych jest zapoznanie studentów z otoczeniem społeczno-gospodarczym właściwym dla kierunku studiów. Praktyki mogą być realizowane w instytucjach badawczych, przedsiębiorstwach i organizacjach, które prowadzą badania naukowe, wdrażają ich wyniki lub wykorzystują efekty badań naukowych. Opiekun praktyk zawodowych, kierownik studiów lub prodziekan ds. studenckich kieruje studenta na praktyki na jego wniosek. Student może wnioskować do prodziekana ds. studenckich o zgodę na realizację praktyk zawodowych w ramach pracy zawodowej w trakcie studiów lub działalności gospodarczej prowadzonej w trakcie studiów, przedstawiając dokumenty określające zakres działań studenta w pracy zawodowej lub działalności gospodarczej i uzasadniające, że spełnione są opisane wyżej warunki merytoryczne. Praktyki zawodowe mogą być realizowane w miejscach wskazanych przez studentów. Decyzję w tej sprawie podejmuje opiekun praktyk zawodowych, kierownik studiów lub prodziekan ds. studenckich, biorąc pod uwagę opisane wyżej warunki merytoryczne.</p>										
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	<p>Praktyki zaliczane są na podstawie pisemnego sprawozdania merytorycznego, w którym student przedstawia zakres zadań wykonywanych na praktykach. Sprawozdanie jest potwierdzone przez przedstawiciela organizatora praktyk. Sprawozdanie</p>										

	jest zaopiniowane przez opiekuna praktyk zawodowych lub asystenta opiekuna praktyk zawodowych, którzy proponują ocenę z praktyk.											
Team project**									75	5	K_W07, K_W08, K_W09, K_U09, K_U02, K_U03, K_K04, K_K06, K_U07	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Rozwój umiejętności pracy w grupie przez realizację projektu naukowego lub z zastosowań nauki w dyscyplinie nauki fizyczne.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	zaliczenie na ocenę											
II przedmioty właściwe dla danej specjalności												
Przedmioty do wyboru z listy Topics in contemporary physics									120	12	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W10, K_U01, K_U02, K_U03, K_U05, K_U06, K_K01, K_K05, K_K06, K_K08 S_W01, S_W02, S_W03, S_W04, S_W05, S_U01, S_U02, S_U03, S_K01, S_K02, S_K03	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Rozszerzenie efektów uczenia się dotyczących fizyki współczesnej i aktualnych kierunków badań z nią związanych.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	egzamin pisemny lub zaliczenie na ocenę											
Seminarium specjalistyczne do wyboru			60						60	4	K_W01, K_W03, K_W04, K_W05, K_W10, K_U03, K_K01, K_K04, K_K05, K_K06, K_K08	nauki fizyczne

											S_W01, S_W03, S_W04, S_W05, S_U03, S_K01, S_K02, S_K03	
Treści programowe dla przedmiotu	Prezentacja najnowszych problemów i wyników naukowych przez zaproszonych gości, z udziałem ogółu nauczycieli akademickich prowadzących badania naukowe w określonej tematyce.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	zaliczenie na ocenę											
Workshop in theoretical physics I						120			120	10	K_W01, K_W02, K_W10, K_W05, K_U01, K_U02, K_U07, K_U08, K_U09, K_K01, K_K03, K_K05, K_K06, K_K08 S_W01, S_W02, S_W04, S_W05, S_U01, S_U02, S_K01, S_K02, S_K03	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.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	zaliczenie na ocenę											

Łączna liczba punktów ECTS (trzeci semestr): 30

Łączna liczba godzin zajęć (w trzecim semestrze): 380 lub 455

**Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów dla danego kierunku, poziomu i profilu (dla całego cyklu):
co najmniej 1360**

Zajęcia lub grupy zajęć przypisane do danego etapu studiów

Specjalność: Theoretical Physics

Rok studiów: drugi

Semestr: czwarty

Nazwa przedmiotu/ grupa zajęć	Forma zajęć – liczba godzin							Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Symbole efektów uczenia się dla specjalności	Dyscyplina (y), do której odnosi się przedmiot	
	Wykład	Konwersatorium	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Warsztaty	Projekt					Inne
<i>I przedmioty wspólne dla wszystkich specjalności</i>												
Proseminar Challenges of the modern times			20						20	2	K_W05, K_W07, K_U05, K_U07, K_U08, K_U10, K_U11, K_K01, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05, K_K08	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Kilka wykładów zaproszonych gości oraz prezentacje studenckie dotyczące związków najnowszych badań w naukach fizycznych z wyzwaniem nowoczesności.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	zaliczenie na ocenę											
<i>II przedmioty właściwe dla danej specjalności</i>												
Proseminar Theoretical physics			30						30	3	K_W01, K_W05, K_W07, K_W10, K_U03, K_U04, K_U07, K_U08, K_U10, K_U11, K_K03, K_K04, K_K05, K_K08	nauki fizyczne

											S_W01, S_W04, S_W05, S_U03, S_K01, S_K03		
Treści programowe dla przedmiotu	Studenci przygotowują i prezentują dłuższe prezentacje poświęcone wybranemu tematowi z fizyki teoretycznej. Rozwój umiejętności autoprezentacji, właściwej emisji głosu oraz umiejętności związanych z wystąpieniami publicznymi w różnych sytuacjach, takich jak wystąpienie na konferencji, rozmowa kwalifikacyjna, wywiad, „elevator pitch”.												
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	zaliczenie na ocenę												
Workshop in theoretical physics II						240				240	25	K_W01, K_W02, K_W05, K_W10, K_U01, K_U02, K_U07, K_U08, K_U09, K_K01, K_K03, K_K05, K_K06, K_K08 S_W01, S_W02, S_W04, S_W05, S_U01, S_U02, S_K01, S_K02, S_K03	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Badania w ramach działalności naukowej w grupach badawczych związane z przygotowaniem pracy magisterskiej. Odpowiednik seminarium dyplomowego i pracy magisterskiej												
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	zaliczenie												

Łączna liczba punktów ECTS (czwarty semestr): 30

Łączna liczba godzin zajęć (w czwartym semestrze): 290

Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów dla danego kierunku, poziomu i profilu (dla całego cyklu): co najmniej 1360

Uwagi:

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

** Team project można zaliczyć w ramach dedykowanego przedmiotu lub w ramach innych przedmiotów w programie studiów, jeżeli organizacja zajęć przedmiotu przewiduje działanie w zespole.

#zaliczenie na ocenę oznacza, że ocena wystawiana jest na podstawie jednego lub więcej pisemnego sprawdzianu wiedzy odbywającego się w okresie odbywania się zajęć dydaktycznych lub na podstawie jednej lub więcej prac pisemnych realizowanych w okresie odbywania się zajęć dydaktycznych – zgodnie z sylabusem przedmiotu

Zajęcia lub grupy zajęć przypisane do danego etapu studiów

Specjalność: Computer Modeling of Physical Phenomena

Rok studiów: pierwszy

Semestr: pierwszy

Nazwa przedmiotu/ grupa zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Symbole efektów uczenia się dla specjalności	Dyscyplina (y), do której odnosi się przedmiot
	Wykład	Konwersatoriu m	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Warsztaty	Projekt	Inne				
<i>I przedmioty wspólne dla wszystkich specjalności</i>												
Physics Laboratory, 2nd Level A1 lub Physics Laboratory, 2nd Level A2					45				45	5	K_W01, K_W03, K_W04, K_W06, K_W10, K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U07, K_K01, K_K03, K_K08	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu A	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.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	zaliczenie na ocenę [#]											
Przedmiot do wyboru z listy Statistical physics	45			45					90	7	K_W01, K_W02, K_W10, K_U01, K_U03, K_U07, K_K01, K_K08	nauki fizyczne

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.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	egzamin pisemny lub ustny											
Intellectual property and entrepreneurship (wariant A) lub Intellectual property and entrepreneurship with a team project (wariant B)	30 30							75	105	2 5	K_W07, K_W08, K_W09, K_W10, K_U08, K_K02, K_K04, K_K07	
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.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	egzamin pisemny lub projekt											
Przedmiot do wyboru z listy Numerical analysis								30	3	K_W02, K_W10, K_U02, K_U11, K_K01, K_K06, K_K08	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.												
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	egzamin pisemny lub zaliczenie na ocenę												
II przedmioty właściwe dla danej specjalności													
Przedmiot do wyboru z listy Advanced quantum mechanics	30				30					60	6	K_W01, K_W02, K_W10, K_U01, K_U03, K_U05, K_K01, K_K08 S_W01, S_W02, S_W05, S_U01, S_U03, S_K03	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.												
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	egzamin pisemny												
Przedmioty do wyboru z listy Topics in contemporary physics wariant A lub wariant B										30	3	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W10, K_U01, K_U02, K_U03, K_U05, K_U06, K_K01, K_K05, K_K06, K_K08 S_W01, S_W02, S_W03, S_W04, S_W05, S_U01, S_U02, S_U03, S_K01, S_K02, S_K03	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Rozszerzenie efektów uczenia się dotyczących fizyki współczesnej i aktualnych kierunków badań z nią związanych.												
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	egzamin pisemny lub zaliczenie na ocenę												

Seminarium specjalistyczne do wyboru			30						30	2	K_W01, K_W03, K_W04, K_W05, K_W10, K_U03, K_K01, K_K04, K_K05, K_K06, K_K08 S_W01, S_W03, S_W04, S_W05, S_U03, S_K01, S_K02, S_K03	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.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	zaliczenie na ocenę											

Łączna liczba punktów ECTS (pierwszy semestr): 28 (wariant A) lub 31 (wariant B)

Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze pierwszym): 315 (wariant A) lub 390 (wariant B)

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

Zajęcia lub grupy zajęć przypisane do danego etapu studiów

Specjalność: Computer Modeling of Physical Phenomena

Rok studiów: pierwszy

Semestr: drugi

Nazwa przedmiotu/ grupa zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Symbole efektów uczenia się dla specjalności	Dyscyplina (y), do której odnosi się przedmiot
	Wykład	Konwersatorium	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Warsztaty	Projekt	Inne				
<i>I przedmioty wspólne dla wszystkich specjalności</i>												
Introduction to Philosophy		30							30	3	K_W01, K_W03, K_W04, K_W06, K_W10, K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U07, K_K01, K_K03, K_K08	filozofia
Treści programowe dla przedmiotu A	Wprowadzenie do lektury tekstów filozoficznych i dyskusji nad wybranymi pytaniami ontologicznymi, epistemologicznymi i aksjologicznymi.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	zaliczenie na ocenę											
Przedmiot do wyboru z listy Numerical analysis									30	3	K_W02, K_W10, K_U02, K_U11, K_K01, K_K06, K_K08	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.											

Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	egzamin pisemny lub zaliczenie na ocenę													
II przedmioty właściwe dla danej specjalności														
Przedmioty do wyboru z listy Topics in contemporary physics													K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W10, K_U01, K_U02, K_U03, K_U05, K_U06, K_K01, K_K05, K_K06, K_K08 S_W01, S_W02, S_W03, S_W04, S_W05, S_U01, S_U02, S_U03, S_K01, S_K02, S_K03	nauki fizyczne
wariant A									120	12				
lub														
wariant B									90	9				
Treści programowe dla przedmiotu	Rozszerzenie efektów uczenia się dotyczących fizyki współczesnej i aktualnych kierunków badań z nią związanych.													
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	egzamin pisemny lub zaliczenie na ocenę													
Workshop on computer modeling													K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W10, K_U01, K_U02, K_U03, K_K01, K_K05, K_K06, K_K08 S_W01, S_W02, S_W03, S_W04, S_W05, S_U01, S_U02, S_U03, S_K01, S_K02, S_K03	nauki fizyczne
									105	105	9			
Treści programowe dla przedmiotu	Praca własna studenta pod opieką naukową nauczyciela akademickiego. Wykonanie obliczeń numerycznych związanych z modelowaniem wybranego zjawiska współczesnej fizyki.													

Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	egzamin pisemny lub zaliczenie na ocenę											
Seminarium specjalistyczne do wyboru			30						30	2	K_W01, K_W03, K_W04, K_W05, K_W10, K_U03, K_K01, K_K04, K_K05, K_K06, K_K08 S_W01, S_W03, S_W04, S_W05, S_U03, S_K01, S_K02, S_K03	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.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	zaliczenie na ocenę											
Przedmiot(y) ogólnouniwersytecki(e)*									30	3		
Treści programowe dla przedmiotu	Poszerzenie wiedzy studenta spoza kierunku studiów.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	egzamin pisemny lub zaliczenie na ocenę											

Łączna liczba punktów ECTS (drugi semestr): 29 (wariant B) lub 32 (wariant A)

Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze drugim): 315 (wariant B) lub 345 (wariant A)

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

Zajęcia lub grupy zajęć przypisane do danego etapu studiów

Specjalność: Computer Modeling of Physical Phenomena

Rok studiów: drugi

Semestr: trzeci

Nazwa przedmiotu/ grupa zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Symbole efektów uczenia się dla specjalności	Dyscyplina (y), do której odnosi się przedmiot
	Wykład	Konwersatorium	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Warsztaty	projekt	Inne				
<i>I przedmioty wspólne dla wszystkich specjalności</i>												
Team project**									75	5	K_W07, K_W08, K_W09, K_U09, K_U02, K_U03, K_K04, K_K06, K_U07	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Rozwój umiejętności pracy w grupie przez realizację projektu naukowego lub z zastosowań nauki w dyscyplinie nauki fizyczne.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	zaliczenie na ocenę											
<i>II przedmioty właściwe dla danej specjalności</i>												
Przedmioty do wyboru z listy Topics in contemporary physics									90	9	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W10, K_U01, K_U02, K_U03, K_U05,	nauki fizyczne

											K_U06, K_K01, K_K05, K_K06, K_K08 S_W01, S_W02, S_W03, S_W04, S_W05, S_U01, S_U02, S_U03, S_K01, S_K02, S_K03	
Treści programowe dla przedmiotu	Rozszerzenie efektów uczenia się dotyczących fizyki współczesnej i aktualnych kierunków badań z nią związanych.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	egzamin pisemny lub zaliczenie na ocenę											
Seminarium specjalistyczne do wyboru			60						60	4	K_W01, K_W03, K_W04, K_W05, K_W10, K_U03, K_K01, K_K04, K_K05, K_K06, K_K08 S_W01, S_W03, S_W04, S_W05, S_U03, S_K01, S_K02, S_K03	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.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	zaliczenie na ocenę											
Workshop in advanced computer modeling I						135			135	13	K_W01, K_W02, K_W05, K_W10, K_U01, K_U02, K_U07, K_U08, K_U09, K_K01, K_K03, K_K05, K_K06, K_K08 S_W01, S_W02, S_W04, S_W05, S_U01,	nauki fizyczne

											S_U02, S_K01, S_K02, S_K03	
Treści programowe dla przedmiotu	Praca własna studenta pod opieką naukową nauczyciela akademickiego. Uczestnictwo w dodatkowych zajęciach poza uczelnią np. w wykładach monograficznych, seminariach, mini-warsztatach naukowych, e-learningu etc. Opracowaniu kilku zagadnień dotyczących zainteresowań naukowych studenta.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	zaliczenie na ocenę											
Przedmiot(y) ogólnouniwersytecki(e)*										30	3	
Treści programowe dla przedmiotu	Poszerzenie wiedzy studenta spoza kierunku studiów.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	egzamin pisemny lub zaliczenie na ocenę											

Łączna liczba punktów ECTS (trzeci semestr): 29

Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze trzecim): 315 lub 390

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

Uwagi:

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

** Team project można zaliczyć w ramach dedykowanego przedmiotu lub w ramach innych przedmiotów w programie studiów, jeżeli organizacja zajęć przedmiotu przewiduje działanie w zespole.

#zaliczenie na ocenę oznacza, że ocena wystawiana jest na podstawie jednego lub więcej pisemnego sprawdzianu wiedzy odbywającego się w okresie odbywania się zajęć dydaktycznych lub na podstawie jednej lub więcej prac pisemnych realizowanych w okresie odbywania się zajęć dydaktycznych – zgodnie z sylabussem przedmiotu

Zajęcia lub grupy zajęć przypisane do danego etapu studiów

Specjalność: Computer Modeling of Physical Phenomena

Rok studiów: drugi

Semestr: czwarty

Nazwa przedmiotu/ grupa zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Symbole efektów uczenia się dla specjalności	Dyscyplina (y), do której odnosi się przedmiot
	Wykład	Konwersatoriu m	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Warsztaty	projekt	Inne				
<i>I przedmioty wspólne dla wszystkich specjalności</i>												
Work placement									80	4	K_W09, K_U08, , K_U09, K_K02, K_K03, K_K05, K_K07	
Treści programowe dla przedmiotu	<p>Celem praktyk zawodowych jest zapoznanie studentów z otoczeniem społeczno-gospodarczym właściwym dla kierunku studiów. Praktyki mogą być realizowane w instytucjach badawczych, przedsiębiorstwach i organizacjach, które prowadzą badania naukowe, wdrażają ich wyniki lub wykorzystują efekty badań naukowych. Opiekun praktyk zawodowych, kierownik studiów lub prodziekan ds. studenckich kieruje studenta na praktyki na jego wniosek. Student może wnioskować do prodziekana ds. studenckich o uznanie zgodę na realizację praktyk zawodowych w ramach pracy zawodowej w trakcie studiów lub działalności gospodarczej prowadzonej w trakcie studiów, przedstawiając dokumenty określające zakres działań studenta w pracy zawodowej lub działalności gospodarczej i uzasadniające, że spełnione są opisane wyżej warunki merytoryczne. Praktyki zawodowe mogą być realizowane w miejscach wskazanych przez studentów. Decyzję w tej sprawie podejmuje opiekun praktyk zawodowych, kierownik studiów lub prodziekan ds. studenckich, biorąc pod uwagę opisane wyżej warunki merytoryczne.</p>											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	<p>Praktyki zaliczane są na podstawie pisemnego sprawozdania merytorycznego, w którym student przedstawia zakres zadań wykonywanych na praktykach. Sprawozdanie jest potwierdzone przez przedstawiciela organizatora praktyk. Sprawozdanie jest zaopiniowane przez opiekuna praktyk zawodowych lub asystenta opiekuna praktyk zawodowych, którzy proponują ocenę z praktyk.</p>											

Proseminar Challenges of the modern times			20						20	2	K_W05, K_W07, K_U05, K_U07, K_U08, K_U10, K_U11, K_K01, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05, K_K08	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Kilka wykładów zaproszonych gości oraz prezentacje studenckie dotyczące związków najnowszych badań w naukach fizycznych z wyzwaniami nowoczesności.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	zaliczenie na ocenę											
II przedmioty właściwe dla danej specjalności												
Proseminar Theoretical physics			30						30	3	K_W01, K_W05, K_W07, K_W10, K_U03, K_U04, K_U07, K_U08, K_U10, K_U11, K_K03, K_K04, K_K05, K_K08 S_W01, S_W04, S_W05, S_U03, S_K01, S_K03	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Studenci przygotowują i prezentują dłuższe prezentacje poświęcone wybranemu tematowi z fizyki teoretycznej. Rozwój umiejętności autoprezentacji, właściwej emisji głosu oraz umiejętności związanych z wystąpieniami publicznymi w różnych sytuacjach, takich jak wystąpienie na konferencji, rozmowa kwalifikacyjna, wywiad, „elevator pitch”.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	zaliczenie na ocenę											
Workshop in advanced computer modeling II								225	225	22	K_W01, K_W02, K_W05, K_W10, K_U01, K_U02, K_U07, K_U08, K_U09, K_K01, K_K03, K_K05, K_K06, K_K08 S_W01, S_W02, S_W04, S_W05, S_U01,	nauki fizyczne

											S_U02, S_K01, S_K02, S_K03	
Treści programowe dla przedmiotu	Badania w ramach działalności naukowej w grupach badawczych związane z przygotowywaniem pracy magisterskiej. Odpowiednik seminarium dyplomowego i pracy magisterskiej											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	zaliczenie											

Łączna liczba punktów ECTS (czwarty semestr): 31

Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze czwartym): 355

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

Uwagi:

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

** Team project można zaliczyć w ramach dedykowanego przedmiotu lub w ramach innych przedmiotów w programie studiów, jeżeli organizacja zajęć przedmiotu przewiduje działanie w zespole.

#zaliczenie na ocenę oznacza, że ocena wystawiana jest na podstawie jednego lub więcej pisemnego sprawdzianu wiedzy odbywającego się w okresie odbywania się zajęć dydaktycznych lub na podstawie jednej lub więcej prac pisemnych realizowanych w okresie odbywania się zajęć dydaktycznych – zgodnie z sylabusem przedmiotu

Zajęcia lub grupy zajęć przypisane do danego etapu studiów

Specjalność: Physics of Condensed Matter and Semiconductor Nanostructures

Rok studiów: pierwszy

Semestr: pierwszy

Nazwa przedmiotu/ grupa zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Symbole efektów uczenia się dla specjalności	Dyscyplina (y), do której odnosi się przedmiot
	Wykład	Konwersatorium	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Warsztaty	projekt	Inne				
<i>I przedmioty wspólne dla wszystkich specjalności</i>												
Physics Laboratory, 2nd Level A1 lub Physics Laboratory, 2nd Level A2					45				45	5	K_W01, K_W03, K_W04, K_W06, K_W10, K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U07, K_K01, K_K03, K_K08	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu A	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.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	zaliczenie na ocenę [#]											

Przedmiot do wyboru z listy Statistical physics	45			45					90	7	K_W01, K_W02, K_W10, K_U01, K_U03, K_U07, K_K01, K_K08	nauki fizyczne
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.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	egzamin pisemny lub ustny											
Intellectual property and entrepreneurship (wariant A)	30								30	2	K_W07, K_W08, K_W09, K_W10, K_U08, K_K02, K_K04, K_K07	
lub Intellectual property and entrepreneurship with a team project (wariant B)	30						75	105		5		
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.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	egzamin pisemny lub projekt											
Przedmiot do wyboru z listy Numerical analysis									30	3	K_W02, K_W10, K_U02, K_U11, K_K01, K_K06, K_K08	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.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	egzamin pisemny lub zaliczenie na ocenę											
II przedmioty właściwe dla danej specjalności												
Introduction to solid state physics	30			30					60	6	K_W01, K_W04, K_W05, K_W10, K_U01, K_U03, K_U05, K_K01, K_K08 S_W01, S_W04, S_W05, S_W07, S_U01, S_U03, S_K01, S_K03	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Wiązania chemiczne i struktura materii. Porządek i nieuporządkowanie w materii. Elementy krystalografii. Symetrie punktowe i ich reprezentacje. Struktura pasmowa. Dyspersja liniowa. Izolatory topologiczne. Dihalogenki. Drgania sieci krystalicznej. Domieszkowanie i defekty. Statystyka elektronów i dziur. Efekt galwanomagnetyczny i termogalwanomagnetyczny. Drgania Shubnikova-de Haasa i powierzchnia Fermiego.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	egzamin pisemny											
Seminarium specjalistyczne do wyboru			30						30	2	K_W01, K_W03, K_W04, K_W05, K_W10, K_U03, K_K01, K_K04, K_K05, K_K06, K_K08 S_W01, S_W03, S_W04, S_W05, S_W07, S_U03, S_K01, S_K02, S_K03	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.											

Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	zaliczenie na ocenę												
Przedmiot(y) ogólnouniwersytecki(e)*										30	3		
Treści programowe dla przedmiotu	Poszerzenie wiedzy studenta spoza kierunku studiów.												
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	egzamin pisemny lub zaliczenie na ocenę												

Łączna liczba punktów ECTS (pierwszy semestr): 28 (wariant A) lub 31 (wariant B)

Łączna liczba godzin zajęć (w pierwszym semestrze): 315 (wariant A) lub 390 (wariant B)

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

Zajęcia lub grupy zajęć przypisane do danego etapu studiów

Specjalność: Physics of Condensed Matter and Semiconductor Nanostructures

Rok studiów: pierwszy

Semestr: drugi

Nazwa przedmiotu/ grupa zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Symbole efektów uczenia się dla specjalności	Dyscyplina (y), do której odnosi się przedmiot
	Wykład	Konwersatorium	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Warsztaty	projekt	Inne				
<i>I przedmioty wspólne dla wszystkich specjalności</i>												
Introduction to Philosophy		30							30	3	K_W01, K_W03, K_W04, K_W06, K_W10, K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U07, K_K01, K_K03, K_K08	filozofia
Treści programowe dla przedmiotu A	Wprowadzenie do lektury tekstów filozoficznych i dyskusji nad wybranymi pytaniami ontologicznymi, epistemologicznymi i aksjologicznymi.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	zaliczenie na ocenę											
Przedmiot do wyboru z listy Numerical analysis									30	3	K_W02, K_W10, K_U02, K_U11, K_K01, K_K06, K_K08	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.											

Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	egzamin pisemny lub zaliczenie na ocenę											
II przedmioty właściwe dla danej specjalności												
Low-dimensional systems	30								60	6	K_W01, K_W04, K_W05, K_W10, K_U01, K_U03, K_K01, K_K08 S_W01, S_W04, S_W05, S_W07, S_U01, S_U03, S_K01, S_K03	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Studnie kwantowe. Kropki kwantowe. Przejścia optyczne w nanostrukturach półprzewodnikowych. Nośniki ładunku i transport w heterostrukturach. Pole elektromagnetyczne w układach z niskiej wymiarowości.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	egzamin pisemny lub ustny											
Magnetism and superconductivity	30								30	3	K_W01, K_W04, K_W05, K_W10, K_U01, K_U03, K_K01, K_K08 S_W01, S_W04, S_W05, S_W07, S_U01, S_U03, S_K01, S_K03	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Termodynamika magnetyzmu. Spiny. Swobodne jony i atomy. Pole krystaliczne i efektywne spiny. Oddziaływanie między jonami magnetycznymi. Porządek magnetyczny dalekiego zasięgu. Faza paramagnetyczna układów oddziałujących. Faza ferromagnetyczna. Domeny ferromagnetyczne. Szkła spinowe. Przewodniki magnetyczne i półmagnetyczne.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	egzamin pisemny lub ustny											
Experimental methods in semiconductor physics	30								30	3	K_W01, K_W03, K_W04, K_W05, K_W10, K_U01, K_U02, K_U03, K_U05, K_K01, K_K08	nauki fizyczne

											S_W01, S_W03, S_W04, S_W05, S_W07, S_U01, S_U02, S_U03, S_K01, S_K03						
Treści programowe dla przedmiotu	Fotoluminescencja, mikroluminescencja, badanie pojedynczych jonów. Spektroskopia w domenie czasowej. Spektroskopia Ramana. Charakteryzacja płytkich niedoskonałości i defektów. Dyfrakcja promieni X i struktura krystaliczna. Dyfrakcja neutronów. Mikroskopia elektronowa. Mikroskopia sił atomowych. Spektroskopia EPR, spektroskopia NMR. Spektroskopia fourierowska. Spektroskopia ODMR. Wysokie ciśnienia. Temperatury milikelwinowe.																
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	egzamin pisemny lub ustny																
Physics Laboratory, 3rd Level										120			120	12	K_W03, K_W04, K_W06, K_W10, K_U01, K_U02, K_U03, K_U07, K_K04, K_K05, K_K06, K_K08 S_W03, S_W04, S_W06, S_W07, S_U01, S_U02, S_U03, S_K01, S_K02, S_K03	nauki fizyczne	
Treści programowe dla przedmiotu	Ćwiczenie doświadczalne związane z aktualnymi kierunkami badań z zakresu fizyki półprzewodników, wykonywane indywidualnie pod kierunkiem nauczyciela akademickiego.																
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	zaliczenie na ocenę																
Seminarium specjalistyczne do wyboru											30			30	2	K_W01, K_W03, K_W04, K_W05, K_W10, K_U03, K_K01, K_K04, K_K05, K_K06, K_K08 S_W01, S_W03, S_W04, S_W05,	nauki fizyczne

											S_W07, S_U03, S_K01, S_K02, S_K03	
Treści programowe dla przedmiotu	Prezentacja najnowszych problemów i wyników naukowych przez zaproszonych gości, z udziałem ogółu nauczycieli akademickich prowadzących badania naukowe w określonej tematyce.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	zaliczenie na ocenę											

Łączna liczba punktów ECTS (drugi semestr): 32

Łączna liczba godzin zajęć (w drugim semestrze): 330

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

Zajęcia lub grupy zajęć przypisane do danego etapu studiów

Specjalność: Physics of Condensed Matter and Semiconductor Nanostructures

Rok studiów: drugi

Semestr: trzeci

Nazwa przedmiotu/ grupa zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Symbole efektów uczenia się dla specjalności	Dyscyplina (y), do której odnosi się przedmiot
	Wykład	Konwersatorium	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Warsztaty	projekt	Inne				
<i>I przedmioty wspólne dla wszystkich specjalności</i>												
Team project**									75	5	K_W07, K_W08, K_W09, K_U09, K_U02, K_U03, K_K04, K_K06, K_U07	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Rozwój umiejętności pracy w grupie przez realizację projektu naukowego lub z zastosowań nauki w dyscyplinie nauki fizyczne.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	zaliczenie na ocenę											
<i>II przedmioty właściwe dla danej specjalności</i>												
Optical properties of semiconductors	30			30					60	6	K_W01, K_W04, K_W05, KW10, K_U01, K_U03, K_U05, K_U06, K_K01, K_K08	nauki fizyczne

											S_W01, S_W04, S_W05, S_W07, S_U01, S_U03, S_K01, S_K03	
Treści programowe dla przedmiotu	Funkcja dielektryczna. Relacje Kramersa-Kroniga. Polarytony. Diody i lasery półprzewodnikowe. Detektory w podczerwieni. Fotowoltaika. Metamateriały. Efekty nieliniowe.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	egzamin pisemny lub ustny											
Bose-Einstein condensation and superfluidity	30								30	3	K_W01, K_W04, K_W05, K_W10, K_U01, K_U03, K_U05, K_U06, K_K01, K_K08 S_W01, S_W04, S_W05, S_W07, S_U01, S_U03, S_K01, S_K03	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Kwazicząstki. Ekscytony i polarytony. Konsensacja Bosego-Einsteina ekscytonów-polarytonów. Nadciekłość ekscytonów-polarytonów. Wiry. Kondensacja Bosego-Einsteina czystych ekscytonów. Magnony.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	egzamin pisemny lub ustny											
Przedmioty specjalistyczne do wyboru									30	3	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W10, K_U01, K_U02, K_U03, K_K01, K_K05, K_K06, K_K08 S_W01, S_W02, S_W03, S_W04, S_W05, S_W07, S_U01, S_U02, S_U03, S_K01, S_K02, S_K03	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.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	egzamin pisemny lub zaliczenie na ocenę											
Seminarium specjalistyczne do wyboru			30						30	2	K_W01, K_W03, K_W04, K_W05, K_W10, K_U03, K_K01, K_K04, K_K05, K_K06, K_K08 S_W01, S_W03, S_W04, S_W05, S_W07, S_U03, S_K01, S_K02, S_K03	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.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	zaliczenie na ocenę											
Proseminar Physics of Condensed Matter and Semiconductor Nanostructures			30						30	3	K_W01, K_W05, K_W07, K_W07, K_W10, K_U03, K_U04, K_U07, K_U08, K_U10, K_U11, K_K03, K_K04, K_K05, K_K08 S_W01, S_W05, S_W07, S_U03, S_K01, S_K03	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Studenci przygotowują i prezentują dłuższe prezentacje poświęcone wybranemu tematowi z fizyki materii skondensowanej i nanostruktur półprzewodnikowych. Rozwój umiejętności autoprezentacji, właściwej emisji głosu oraz umiejętności związanych z wystąpieniami publicznymi w różnych sytuacjach, takich jak wystąpienie na konferencji, rozmowa kwalifikacyjna, wywiad, „elevator pitch”.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	zaliczenie na ocenę											

Laboratory in condensed matter physics I									120				120	10	K_W01, K_W02, K_W05, K_W10, K_U01, K_U02, K_U07, K_U08, K_U09, K_K01, K_K03, K_K05, K_K06, K_K08 S_W01, S_W02, S_W05, S_W07, S_U01, S_U02, S_K01, S_K02, S_K03	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Praca własna studenta pod opieką naukową nauczyciela akademickiego. Opracowanie kilku zagadnień dotyczących zainteresowań naukowych studenta.															
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	zaliczenie na ocenę															
Przedmiot(y) ogólnouniwersytecki(e)*														30	3	
Treści programowe dla przedmiotu	Poszerzenie wiedzy studenta spoza kierunku studiów.															
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	egzamin pisemny lub zaliczenie na ocenę															

Łączna liczba punktów ECTS (trzeci semestr): 30 lub 35

Łączna liczba godzin zajęć (w trzecim semestrze): 330 lub 405

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

Zajęcia lub grupy zajęć przypisane do danego etapu studiów

Specjalność: Physics of Condensed Matter and Semiconductor Nanostructures

Rok studiów: drugi

Semestr: czwarty

Nazwa przedmiotu/ grupa zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Symbole efektów uczenia się dla specjalności	Dyscyplina (y), do której odnosi się przedmiot
	Wykład	Konwersatorium	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Warsztaty	projekt	Inne				
<i>I przedmioty wspólne dla wszystkich specjalności</i>												
Work placement									80	4	K_W09, K_U08, , K_U09, K_K02, K_K03, K_K05, K_K07	
Treści programowe dla przedmiotu	<p>Celem praktyk zawodowych jest zapoznanie studentów z otoczeniem społeczno-gospodarczym właściwym dla kierunku studiów. Praktyki mogą być realizowane w instytucjach badawczych, przedsiębiorstwach i organizacjach, które prowadzą badania naukowe, wdrażają ich wyniki lub wykorzystują efekty badań naukowych. Opiekun praktyk zawodowych, kierownik studiów lub prodziekan ds. studenckich kieruje studenta na praktyki na jego wniosek. Student może wnioskować do prodziekana ds. studenckich o uznanie zgodę na realizację praktyk zawodowych w ramach pracy zawodowej w trakcie studiów lub działalności gospodarczej prowadzonej w trakcie studiów, przedstawiając dokumenty określające zakres działań studenta w pracy zawodowej lub działalności gospodarczej i uzasadniające, że spełnione są opisane wyżej warunki merytoryczne. Praktyki zawodowe mogą być realizowane w miejscach wskazanych przez studentów. Decyzję w tej sprawie podejmuje opiekun praktyk zawodowych, kierownik studiów lub prodziekan ds. studenckich, biorąc pod uwagę opisane wyżej warunki merytoryczne.</p>											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	<p>Praktyki zaliczane są na podstawie pisemnego sprawozdania merytorycznego, w którym student przedstawia zakres zadań wykonywanych na praktykach. Sprawozdanie jest potwierdzone przez przedstawiciela organizatora praktyk. Sprawozdanie</p>											

	jest zaopiniowane przez opiekuna praktyk zawodowych lub asystenta opiekuna praktyk zawodowych, którzy proponują ocenę z praktyk.											
Proseminar Challenges of the modern times			20						20	2	K_W05, K_W07, K_U05, K_U07, K_U08, K_U10, K_U11, K_K01, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05, K_K08	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Kilka wykładów zaproszonych gości oraz prezentacje studenckie dotyczące związków najnowszych badań w naukach fizycznych z wyzwaniem nowoczesności.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	zaliczenie na ocenę											
II przedmioty właściwe dla danej specjalności												
Diluted magnetic semiconductors			30						30	3	K_W01, K_W04, K_W05, K_W10, K_U01, K_U03, K_K01, K_K08 S_W01, S_W04, S_W05, S_W07, S_U01, S_U03, S_K01, S_K03 B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Oddziaływanie sp-d i d-d in. Przybliżenie średniego pola w strukturach kwantowych, Fluktuacje magnetyczne. Nośniki i własności magnetyczne w objętości i w strukturach kwantowych.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	egzamin pisemny lub ustny											
Seminarium specjalistyczne do wyboru			30						30	2	K_W01, K_W03, K_W04, K_W05, K_W10, K_U03, K_K01, K_K04, K_K05, K_K06, K_K08	nauki fizyczne

											S_W01, S_W03, S_W04, S_W05, S_W07, S_U03, S_K01, S_K02, S_K03		
Treści programowe dla przedmiotu	Prezentacja najnowszych problemów i wyników naukowych przez zaproszonych gości, z udziałem ogółu nauczycieli akademickich prowadzących badania naukowe w określonej tematyce.												
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	zaliczenie na ocenę												
Laboratory in condensed matter physics II						210				210	19	K_W01, K_W02, K_W05, K_W10, K_U01, K_U02, K_U07, K_U08, K_U09, K_K01, K_K03, K_K05, K_K06, K_K08 S_W01, S_W02, S_W05, S_W07, S_U01, S_U02, S_K01, S_K02, S_K03	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Badania laboratoryjne w ramach działalności naukowej w grupach badawczych związane z przygotowaniem pracy magisterskiej. Odpowiednik seminarium dyplomowego i pracy magisterskiej												
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	zaliczenie												

Łączna liczba punktów ECTS (czwarty semestr): 30

Łączna liczba godzin zajęć (w czwartym semestrze): 370

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

Uwagi:

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

** Team project można zaliczyć w ramach dedykowanego przedmiotu lub w ramach innych przedmiotów w programie studiów, jeżeli organizacja zajęć przedmiotu przewiduje działanie w zespole.

#zaliczenie na ocenę oznacza, że ocena wystawiana jest na podstawie jednego lub więcej pisemnego sprawdzianu wiedzy odbywającego się w okresie odbywania się zajęć dydaktycznych lub na podstawie jednej lub więcej prac pisemnych realizowanych w okresie odbywania się zajęć dydaktycznych – zgodnie z sylabusem przedmiotu

Zajęcia lub grupy zajęć przypisane do danego etapu studiów

Specjalność: Geophysics

Rok studiów: pierwszy

Semestr: pierwszy

Nazwa przedmiotu/ grupa zajęć	Forma zajęć – liczba godzin							Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Symbole efektów uczenia się dla specjalności	Dyscyplina (y), do której odnosi się przedmiot
	Wykład	Konwersatorium	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Warsztaty	projekt				
<i>I przedmioty wspólne dla wszystkich specjalności</i>											
Physics Laboratory, 2nd Level A1 lub Physics Laboratory, 2nd Level A2					45			45	5	K_W01, K_W03, K_W04, K_W06, K_W10, K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U07, K_K01, K_K03, K_K08 B	nauki fizyczne

Treści programowe dla przedmiotu A	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.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	zaliczenie na ocenę											
Przedmiot do wyboru z listy Statistical physics	45			45					90	7	K_W01, K_W02, K_W10, K_U01, K_U03, K_U07, K_K01, K_K08	nauki fizyczne
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.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	egzamin pisemny lub ustny											
Intellectual property and entrepreneurship (wariant A)	30								30	2	K_W07, K_W08, K_W09, K_U08, K_K02, K_K04, K_K07	
lub Intellectual property and entrepreneurship with a team project (wariant B)	30						75	105	5			
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.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	egzamin pisemny lub projekt											
Przedmiot do wyboru z listy Numerical analysis									30	3	K_W02, K_W10, K_U02, K_U11, K_K01, K_K06, K_K08	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.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	egzamin pisemny lub zaliczenie na ocenę											
II przedmioty właściwe dla danej specjalności												
Przedmioty do wyboru z listy Topics in contemporary physics											K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W10, K_U01, K_U02, K_U03, K_U05, K_U06, K_K01, K_K05, K_K06, K_K08	nauki fizyczne
wariant A									60	6		
lub wariant B									30	3	S_W01, S_W02, S_W03, S_W04, S_W05, S_W07, S_U01, S_U02, S_U03, S_K01, S_K02, S_K03	
Treści programowe dla przedmiotu	Rozszerzenie efektów uczenia się dotyczących fizyki współczesnej i aktualnych kierunków badań z nią związanych.											

Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	egzamin pisemny lub zaliczenie na ocenę												
Przedmioty specjalistyczne do wyboru										90	9	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W10, K_U01, K_U02, K_U03, K_K01, K_K05, K_K06, K_K08 S_W01, S_W02, S_W03, S_W04, S_W05, S_W07, S_U01, S_U02, S_U03, S_K01, S_K02, S_K03	nauki fizyczne nauki o Ziemi
Treści programowe dla przedmiotu	Rozwój wiedzy i umiejętności w zakresie najnowszych odkryć i problemów geofizyki lub pokrewnych obszarów fizyki.												
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	egzamin pisemny												

Łączna liczba punktów ECTS (pierwszy semestr): 32

Łączna liczba godzin zajęć (w pierwszym semestrze): 345 (wariant A) lub 390 (wariant B)

Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów dla danego kierunku, poziomu i profilu (dla całego cyklu): co najmniej 1340

Zajęcia lub grupy zajęć przypisane do danego etapu studiów

Specjalność: Geophysics

Rok studiów: pierwszy

Semestr: drugi

Nazwa przedmiotu/ grupa zajęć	Forma zajęć – liczba godzin							Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Symbole efektów uczenia się dla specjalności	Dyscyplina (y), do której odnosi się przedmiot	
	Wykład	Konwersatorium	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Warsztaty	projekt					Inne
<i>I przedmioty wspólne dla wszystkich specjalności</i>												
Introduction to Philosophy		30							30	3	K_W01, K_W03, K_W04, K_W06, K_W10, K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U07, K_K01, K_K03, K_K08 B	filozofia
Treści programowe dla przedmiotu	Wprowadzenie do lektury tekstów filozoficznych i dyskusji nad wybranymi pytaniami ontologicznymi, epistemologicznymi i aksjologicznymi.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	zaliczenie na ocenę											
Przedmiot do wyboru z listy Numerical analysis									30	3	K_W02, K_W10, K_U02, K_U11, K_K01, K_K06, K_K08	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.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	egzamin pisemny lub zaliczenie na ocenę											
II przedmioty właściwe dla danej specjalności												
Przedmioty do wyboru z listy Topics in contemporary physics												
wariant A									30	3	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W10, K_U01, K_U02, K_U03, K_U05, K_U06, K_K01, K_K05, K_K06, K_K08	nauki fizyczne
lub wariant B									30	3	S_W01, S_W02, S_W03, S_W04, S_W05, S_W07, S_U01, S_U02, S_U03, S_K01, S_K02, S_K03	
Treści programowe dla przedmiotu	Rozszerzenie efektów uczenia się dotyczących fizyki współczesnej i aktualnych kierunków badań z nią związanych.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	egzamin pisemny lub zaliczenie na ocenę											
Proseminar Geophysics			30						30	3	K_W01, K_W05, K_W07, K_W10, K_U03, K_U04, K_U07, K_U08, K_U10, K_U11, K_K03, K_K04, K_K05, K_K08	nauki fizyczne nauki o Ziemi

											S_W01, S_W05, S_W07, S_U03, S_K01, S_K03			
Treści programowe dla przedmiotu	Prezentacje studenckie dotyczące głównych kierunków badań geofizyki. Rozwój technik prezentacji naukowej oraz technik korzystania z narzędzi komunikacji w środowisku naukowym. Rozwój umiejętności autoprezentacji, właściwej emisji głosu oraz umiejętności związanych z wystąpieniami publicznymi w różnych sytuacjach, takich jak wystąpienie na konferencji, rozmowa kwalifikacyjna, wywiad, „elevator pitch”.													
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	zaliczenie na ocenę													
Geophysical laboratory										100	100	10	K_W03, K_W04, K_W06, K_W10, K_U01, K_U02, K_U03, K_U06, K_U07, K_K04, K_K05, K_K06, K_K08 S_W03, S_W04, S_W06, S_W07, S_U01, S_U02, S_U03, S_K01, S_K02, S_K03	nauki fizyczne nauki o Ziemi
Treści programowe dla przedmiotu	Geophysical Laboratory I includes four exercises (lab, field or computer) related to selected problems of modern atmospheric physics.													
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	zaliczenie na ocenę													
Przedmioty specjalistyczne do wyboru										30		3	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W10, K_U01, K_U02, K_U03, K_K01, K_K05, K_K06, K_K08	nauki fizyczne nauki o Ziemi

											S_W01, S_W02, S_W03, S_W04, S_W05, S_W07, S_U01, S_U02, S_U03, S_K01, S_K02, S_K03	
Treści programowe dla przedmiotu	Rozwój wiedzy i umiejętności w zakresie najnowszych odkryć i problemów geofizyki lub pokrewnych obszarów fizyki.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	egzamin pisemny											
Przedmiot(y) ogólnouniwersytecki(e)*									30	3	EP lub zaliczenie na ocenę B	
Treści programowe dla przedmiotu	Poszerzenie wiedzy studenta spoza kierunku studiów.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	egzamin pisemny lub zaliczenie na ocenę											

Łączna liczba punktów ECTS (drugi semestr): 28

Łączna liczba godzin zajęć (w drugim semestrze): 280

Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów dla danego kierunku, poziomu i profilu (dla całego cyklu): co najmniej 1340

Zajęcia lub grupy zajęć przypisane do danego etapu studiów

Specjalność: Geophysics

Rok studiów: drugi

Semestr: trzeci

Nazwa przedmiotu/ grupa zajęć	Forma zajęć – liczba godzin							Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Symbole efektów uczenia się dla specjalności	Dyscyplina (y), do której odnosi się przedmiot
	Wykład	Konwersatorium	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Warsztaty	projekt				
<i>I przedmioty wspólne dla wszystkich specjalności</i>											
Team project**								75	5	K_W07, K_W08, K_W09, K_U09, K_U02, K_U03, K_K04, K_K06, K_U07	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Rozwój umiejętności pracy w grupie przez realizację projektu naukowego lub z zastosowań nauki w dyscyplinie nauki fizyczne.										
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	zaliczenie na ocenę										
<i>II przedmioty właściwe dla danej specjalności</i>											
Przedmioty specjalistyczne do wyboru								140	14	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W10, K_U01, K_U02,	nauki fizyczne nauki o Ziemi

											K_U03, K_K01, K_K05, K_K06, K_K08 S_W01, S_W02, S_W03, S_W04, S_W05, S_W07, S_U01, S_U02, S_U03, S_K01, S_K02, S_K03 B	
Treści programowe dla przedmiotu	Rozwój wiedzy i umiejętności w zakresie najnowszych odkryć i problemów geofizyki lub pokrewnych obszarów fizyki.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	egzamin pisemny lub zaliczenie na ocenę											
Geophysical Laboratory II					100				100	10	K_W03, K_W04, K_W06, K_W10, K_U01, K_U02, K_U03, K_U06, K_U07, K_K04, K_K05, K_K06, K_K08 S_W03, S_W04, S_W06, S_W07, S_U01, S_U02, S_U03, S_K01, S_K02, S_K03	nauki fizyczne nauki o Ziemi
Treści programowe dla przedmiotu	Geophysical Laboratory II includes three exercises (lab, field or computer) related to selected problems of modern atmospheric physics.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	zaliczenie na ocenę											
Seminarium specjalistyczne do wyboru			30						30	2	K_W01, K_W03, K_W04, K_W05, K_W10, K_U03,	nauki fizyczne

											K_K01, K_K04, K_K05, K_K06, K_K08 S_W01, S_W03, S_W04, S_W05, S_W07, S_U03, S_K01, S_K02, S_K03	
Treści programowe dla przedmiotu	Prezentacja najnowszych problemów i wyników naukowych przez zaproszonych gości, z udziałem ogółu nauczycieli akademickich prowadzących badania naukowe w określonej tematyce.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	zaliczenie na ocenę											
Przedmiot(y) ogólnouniwersytecki(e)*									30	3		
Treści programowe dla przedmiotu	Rozwój wiedzy i umiejętności w dyscyplinie spoza nauk fizycznych.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	egzamin pisemny lub zaliczenie na ocenę											

Łączna liczba punktów ECTS (trzeci semestr): 29

Łączna liczba godzin zajęć (w trzecim semestrze): 300 lub 375

Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów dla danego kierunku, poziomu i profilu (dla całego cyklu): co najmniej 1340

Zajęcia lub grupy zajęć przypisane do danego etapu studiów

Specjalność: Geophysics

Rok studiów: drugi

Semestr: czwarty

Nazwa przedmiotu/ grupa zajęć	Forma zajęć – liczba godzin							Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Symbole efektów uczenia się dla specjalności	Dyscyplina (y), do której odnosi się przedmiot
	Wykład	Konwersatorium	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Warsztaty	projekt				
<i>I przedmioty wspólne dla wszystkich specjalności</i>											
Work placement								80	4	K_W09, K_U08, , K_U09, K_K02, K_K03, K_K05, K_K07	
Treści programowe dla przedmiotu	Celem praktyk zawodowych jest zapoznanie studentów z otoczeniem społeczno-gospodarczym właściwym dla kierunku studiów. Praktyki mogą być realizowane w instytucjach badawczych, przedsiębiorstwach i organizacjach, które prowadzą badania naukowe, wdrażają ich wyniki lub wykorzystują efekty badań naukowych. Opiekun praktyk zawodowych, kierownik studiów lub prodziekan ds. studenckich kieruje studenta na praktyki na jego wniosek. Student może wnioskować do prodziekana ds. studenckich o uznanie zgodę na realizację praktyk zawodowych w ramach pracy zawodowej w trakcie studiów lub działalności gospodarczej prowadzonej w trakcie studiów, przedstawiając dokumenty określające zakres działań studenta w pracy zawodowej lub działalności gospodarczej i uzasadniające, że spełnione są opisane wyżej warunki merytoryczne. Praktyki zawodowe mogą być realizowane w miejscach wskazanych przez studentów. Decyzję w tej sprawie podejmuje opiekun praktyk zawodowych, kierownik studiów lub prodziekan ds. studenckich, biorąc pod uwagę opisane wyżej warunki merytoryczne.										
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Praktyki zaliczane są na podstawie pisemnego sprawozdania merytorycznego, w którym student przedstawia zakres zadań wykonywanych na praktykach. Sprawozdanie jest potwierdzone przez przedstawiciela organizatora praktyk. Sprawozdanie										

	jest zaopiniowane przez opiekuna praktyk zawodowych lub asystenta opiekuna praktyk zawodowych, którzy proponują ocenę z praktyk.											
Proseminar Challenges of the modern times			20						20	2	K_W05, K_W07, K_U05, K_U07, K_U08, K_U10, K_U11, K_K01, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05, K_K08	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Kilka wykładów zaproszonych gości oraz prezentacje studenckie dotyczące związków najnowszych badań w naukach fizycznych z wyzwaniem nowoczesności.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	zaliczenie na ocenę											
II przedmioty właściwe dla danej specjalności												
Przedmioty specjalistyczne do wyboru									30	3	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W10, K_U01, K_U02, K_U03, K_K01, K_K05, K_K06, K_K08 S_W01, S_W02, S_W03, S_W04, S_W05, S_W07, S_U01, S_U02, S_U03, S_K01, S_K02, S_K03	nauki fizyczne nauki o Ziemi
Treści programowe dla przedmiotu	Rozwój wiedzy i umiejętności w zakresie najnowszych odkryć i problemów geofizyki lub pokrewnych obszarów fizyki.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	egzamin pisemny lub zaliczenie na ocenę											

Proseminar: Geophysics			30					30	3	K_W01, K_W05, K_W07, K_W10, K_U03, K_U04, K_U07, K_U08, K_U10, K_U11, K_K03, K_K04, K_K05, K_K08 S_W01, S_W05, S_W07, S_U03, S_K01, S_K03	nauki fizyczne nauki o Ziemi
Treści programowe dla przedmiotu	Prezentacje studenckie dotyczące głównych kierunków badań geofizyki. Rozwój technik prezentacji naukowej oraz technik korzystania z narzędzi komunikacji w środowisku naukowym. Rozwój umiejętności autoprezentacji, właściwej emisji głosu oraz umiejętności związanych z wystąpieniami publicznymi w różnych sytuacjach, takich jak wystąpienie na konferencji, rozmowa kwalifikacyjna, wywiad, „elevator pitch”.										
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	zaliczenie na ocenę										
Geophysics Laboratory III						210		210	19	K_W01, K_W02, K_W05, K_W10, K_U01, K_U02, K_U07, K_U08, K_U09, K_K01, K_K03, K_K05, K_K06, K_K08 S_W01, S_W02, S_W05, S_W07, S_U01, S_U02, S_K01, S_K02, S_K03	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Badania laboratoryjne w ramach działalności naukowej w grupach badawczych związane z przygotowaniem pracy magisterskiej. Odpowiednik seminarium dyplomowego i pracy magisterskiej										
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	zaliczenie										

Łączna liczba punktów ECTS (czwarty semestr): 31

Łączna liczba godzin zajęć (w czwartym semestrze): 370

Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów dla danego kierunku, poziomu i profilu (dla całego cyklu): co najmniej 1340

Uwagi:

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

** Team project można zaliczyć w ramach dedykowanego przedmiotu lub w ramach innych przedmiotów w programie studiów, jeżeli organizacja zajęć przedmiotu przewiduje działanie w zespole.

#zaliczenie na ocenę oznacza, że ocena wystawiana jest na podstawie jednego lub więcej pisemnego sprawdzianu wiedzy odbywającego się w okresie odbywania się zajęć dydaktycznych lub na podstawie jednej lub więcej prac pisemnych realizowanych w okresie odbywania się zajęć dydaktycznych – zgodnie z sylabusem przedmiotu

Zajęcia lub grupy zajęć przypisane do danego etapu studiów

Semestr dla specjalności: Optics

Rok studiów: pierwszy

Semestr: pierwszy

Nazwa przedmiotu/ grupa zajęć	Forma zajęć – liczba godzin							Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Symbole efektów uczenia się dla specjalności	Dyscyplina (y), do której odnosi się przedmiot	
	Wykład	Konwersatorium	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Warsztaty	projekt					Inne
<i>I przedmioty wspólne dla wszystkich specjalności</i>												
Physics Laboratory, 2nd Level A1 lub Physics Laboratory, 2nd Level A2					45				45	5	K_W01, K_W03, K_W04, K_W06, K_W10, K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U07, K_K01, K_K03, K_K08	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu A	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.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	zaliczenie na ocenę											
Przedmiot do wyboru z listy Statistical physics	45			45					90	7	K_W01, K_W02, K_W10, K_U01, K_U03, K_U07, K_K01, K_K08	nauki fizyczne

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.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	egzamin pisemny lub ustny											
Intellectual property and entrepreneurship (wariant A)	30								30	2		
lub												
Intellectual property and entrepreneurship with a team project (wariant B)	30						75	105		5	K_W07, K_W08, K_W09, K_U08, K_K02, K_K04, K_K07	
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.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	egzamin pisemny lub projekt											
Przedmiot do wyboru z listy Numerical analysis									30	3	K_W02, K_W10, K_U02, K_U11, K_K01, K_K06, K_K08	nauki fizyczne informatyka

											S_W05, S_W07, S_U01, S_U02, S_U03, S_K01, S_K02, S_K03	
Treści programowe dla przedmiotu	Rozszerzenie efektów uczenia się dotyczących optyki i aktualnych kierunków badań z nią związanych.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	egzamin pisemny											

Łączna liczba punktów ECTS (pierwszy semestr): 29

Łączna liczba godzin zajęć (w pierwszym semestrze): 315 (wariant A) lub 360 (wariant B)

Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów dla danego kierunku, poziomu i profilu (dla całego cyklu): co najmniej 1360

Zajęcia lub grupy zajęć przypisane do danego etapu studiów

Semestr dla specjalności: Optics

Rok studiów: pierwszy

Semestr: drugi

Nazwa przedmiotu/ grupa zajęć	Forma zajęć – liczba godzin							Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Symbole efektów uczenia się dla specjalności	Dyscyplina (y), do której odnosi się przedmiot
	Wykład	Konwersatorium	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Warsztaty	projekt				
<i>I przedmioty wspólne dla wszystkich specjalności</i>											
Introduction to Philosophy		30						30	3	K_W01, K_W03, K_W04, K_W06, K_W10, K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U07, K_K01, K_K03, K_K08	filozofia
Treści programowe dla przedmiotu A	Wprowadzenie do lektury tekstów filozoficznych i dyskusji nad wybranymi pytaniami ontologicznymi, epistemologicznymi i aksjologicznymi.										
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	zaliczenie na ocenę										
Przedmiot do wyboru z listy Numerical analysis								30	3	K_W02, K_W10, K_U02, K_U11, K_K01, K_K06, K_K08	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.														
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	egzamin pisemny lub zaliczenie na ocenę														
II przedmioty właściwe dla danej specjalności															
Proseminar: Optics											30	30	3	K_W01, K_W05, K_W07, K_W10, K_U03, K_U04, K_U07, K_U08, K_U10, K_U11, K_K03, K_K04, K_K05, K_K08 S_W01, S_W05, S_W07, S_U03, S_K01, S_K03 B	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Prezentacje studenckie dotyczące głównych kierunków badań optyki. Rozwój technik prezentacji naukowej oraz technik korzystania z narzędzi komunikacji w środowisku naukowym. Rozwój umiejętności autoprezentacji, właściwej emisji głosu oraz umiejętności związanych z wystąpieniami publicznymi w różnych sytuacjach, takich jak wystąpienie na konferencji, rozmowa kwalifikacyjna, wywiad, „elevator pitch”.														
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	zaliczenie na ocenę														
Optics Laboratory I											180	180	16	K_W03, K_W04, K_W06, K_W10, K_U01, K_U02, K_U03, K_U07, K_K04, K_K05, K_K06, K_K08 S_W03, S_W04, S_W06, S_W07,	nauki fizyczne

											S_U01, S_U02, S_U03, S_K01, S_K02, S_K03		
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.												
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	zaliczenie na ocenę												
Przedmioty specjalistyczne do wyboru										60	6	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W10, K_U01, K_U02, K_U03, K_K01, K_K05, K_K06, K_K08 S_W01, S_W02, S_W03, S_W04, S_W05, S_W07, S_U01, S_U02, S_U03, S_K01, S_K02, S_K03	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Rozszerzenie efektów uczenia się dotyczących optyki i aktualnych kierunków badań z nią związanych.												
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	egzamin pisemny												

Łączna liczba punktów ECTS (drugi semestr): 31

Łączna liczba godzin zajęć (w drugim semestrze): 330

Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów dla danego kierunku, poziomu i profilu (dla całego cyklu): co najmniej 1360

Zajęcia lub grupy zajęć przypisane do danego etapu studiów

Specjalność: Optics

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

Rok studiów: drugi

Semestr: trzeci

Nazwa przedmiotu/ grupa zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Symbole efektów uczenia się dla specjalności	Dyscyplina (y), do której odnosi się przedmiot
	Wykład	Konwersatorium	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Warsztaty	projekt	Inne				
<i>I przedmioty wspólne dla wszystkich specjalności</i>												
Team project**									75	5	K_W07, K_W08, K_W09, K_U09, K_U02, K_U03, K_K04, K_K06, K_U07	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Rozwój umiejętności pracy w grupie przez realizację projektu naukowego lub z zastosowań nauki w dyscyplinie nauki fizyczne.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	zaliczenie na ocenę											
<i>II przedmioty właściwe dla danej specjalności</i>												
Przedmioty specjalistyczne do wyboru									60	6	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W10,	nauki fizyczne

											K_U01, K_U02, K_U03, K_K01, K_K05, K_K06, K_K08 S_W01, S_W02, S_W03, S_W04, S_W05, S_W07, S_U01, S_U02, S_U03, S_K01, S_K02, S_K03	
Treści programowe dla przedmiotu	Rozwój wiedzy i umiejętności w zakresie najnowszych odkryć i problemów optyki lub pokrewnych obszarów fizyki.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	egzamin pisemny lub zaliczenie na ocenę											
Optics Laboratory II					210				210	19	K_W03, K_W04, K_W06, K_W10, K_U01, K_U02, K_U03, K_U07, K_K04, K_K05, K_K06, K_K08 S_W03, S_W04, S_W06, S_W07, S_U01, S_U02, S_U03, S_K01, S_K02, S_K03	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Badania w ramach działalności naukowej w grupach badawczych związane z przygotowaniem pracy magisterskiej.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	zaliczenie na ocenę											

Optics Seminar			60						60	4	K_W01, K_W03, K_W04, K_W05, K_W10, K_U03, K_K01, K_K04, K_K05, K_K06, K_K08 S_W01, S_W03, S_W04, S_W05, S_W07, S_U03, S_K01, S_K02, S_K03	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.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	zaliczenie na ocenę											

Łączna liczba punktów ECTS (trzeci semestr): 29

Łączna liczba godzin zajęć (w trzecim semestrze): co najmniej 330

Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów dla danego kierunku, poziomu i profilu (dla całego cyklu): co najmniej 1360

Zajęcia lub grupy zajęć przypisane do danego etapu studiów

Specjalność: Optics

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

Rok studiów: drugi

Semestr: czwarty

Nazwa przedmiotu/ grupa zajęć	Forma zajęć – liczba godzin							Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Symbole efektów uczenia się dla specjalności	Dyscyplina (y), do której odnosi się przedmiot
	Wykład	Konwersatorium	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Warsztaty	projekt				
<i>I przedmioty wspólne dla wszystkich specjalności</i>											
Work placement								80	4	K_W09, K_U08, , K_U09, K_K02, K_K03, K_K05, K_K07	
Treści programowe dla przedmiotu	Celem praktyk zawodowych jest zapoznanie studentów z otoczeniem społeczno-gospodarczym właściwym dla kierunku studiów. Praktyki mogą być realizowane w instytucjach badawczych, przedsiębiorstwach i organizacjach, które prowadzą badania naukowe, wdrażają ich wyniki lub wykorzystują efekty badań naukowych. Opiekun praktyk zawodowych, kierownik studiów lub prodziekan ds. studenckich kieruje studenta na praktyki na jego wniosek. Student może wnioskować do prodziekana ds. studenckich o uznanie zgodę na realizację praktyk zawodowych w ramach pracy zawodowej w trakcie studiów lub działalności gospodarczej prowadzonej w trakcie studiów, przedstawiając dokumenty określające zakres działań studenta w pracy zawodowej lub działalności gospodarczej i uzasadniające, że spełnione są opisane wyżej warunki merytoryczne. Praktyki zawodowe mogą być realizowane w miejscach wskazanych przez studentów. Decyzję w tej sprawie podejmuje opiekun praktyk zawodowych, kierownik studiów lub prodziekan ds. studenckich, biorąc pod uwagę opisane wyżej warunki merytoryczne.										
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Praktyki zaliczane są na podstawie pisemnego sprawozdania merytorycznego, w którym student przedstawia zakres zadań wykonywanych na praktykach. Sprawozdanie jest potwierdzone przez przedstawiciela organizatora praktyk. Sprawozdanie										

	jest zaopiniowane przez opiekuna praktyk zawodowych lub asystenta opiekuna praktyk zawodowych, którzy proponują ocenę z praktyk.											
Proseminar Challenges of the modern times			20						20	2	K_W05, K_W07, K_U05, K_U07, K_U08, K_U10, K_U11, K_K01, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05, K_K08	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Kilka wykładów zaproszonych gości oraz prezentacje studenckie dotyczące związków najnowszych badań w naukach fizycznych z wyzwaniem nowoczesności.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	zaliczenie na ocenę											
II przedmioty właściwe dla danej specjalności												
Przedmiot(y) ogólnouniwersytecki(e)*									30	6		
Treści programowe dla przedmiotu	Rozwój wiedzy i umiejętności w dyscyplinie spoza nauk fizycznych.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	egzamin pisemny lub zaliczenie											
Optics Laboratory III					210				210	19	K_W01, K_W02, K_W05, K_W10, K_U01, K_U02, K_U07, K_U08, K_U09, K_K01, K_K03, K_K05, K_K06, K_K08 S_W01, S_W02, S_W05, S_W07, S_U01, S_U02, S_K01, S_K02, S_K03 B	nauki fizyczne

Treści programowe dla przedmiotu	Badania laboratoryjne w ramach działalności naukowej w grupach badawczych związane z przygotowaniem pracy magisterskiej. Odpowiednik seminarium dyplomowego i pracy magisterskiej
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	zaliczenie

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

Łączna liczba punktów ECTS (czwarty semestr): 31

Łączna liczba godzin zajęć (w czwartym semestrze): 340

Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów dla danego kierunku, poziomu i profilu (dla całego cyklu): co najmniej 1360

Uwagi:

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

** Team project można zaliczyć w ramach dedykowanego przedmiotu lub w ramach innych przedmiotów w programie studiów, jeżeli organizacja zajęć przedmiotu przewiduje działanie w zespole.

#zaliczenie na ocenę oznacza, że ocena wystawiana jest na podstawie jednego lub więcej pisemnego sprawdzianu wiedzy odbywającego się w okresie odbywania się zajęć dydaktycznych lub na podstawie jednej lub więcej prac pisemnych realizowanych w okresie odbywania się zajęć dydaktycznych – zgodnie z sylabusem przedmiotu

Zajęcia lub grupy zajęć przypisane do danego etapu studiów

Specjalność: Particle Physics

Rok studiów: pierwszy

Semestr: pierwszy

Nazwa przedmiotu/ grupa zajęć	Forma zajęć – liczba godzin							Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Symbole efektów uczenia się dla specjalności	Dyscyplina (y), do której odnosi się przedmiot	
	Wykład	Konwersatorium	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Warsztaty	Projekt					Inne
<i>I przedmioty wspólne dla wszystkich specjalności</i>												
Physics Laboratory, 2nd Level A1 lub Physics Laboratory, 2nd Level A2					45				45	5	K_W01, K_W03, K_W04, K_W06, K_W10, K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U07, K_K01, K_K03, K_K08	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.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	zaliczenie na ocenę [#]											

Przedmiot do wyboru z listy Statistical physics	45			45					90	7	K_W01, K_W02, K_W10, K_U01, K_U03, K_U07, K_K01, K_K08	nauki fizyczne
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.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	egzamin pisemny lub egzamin ustny											
Intellectual property and entrepreneurship (wariant A)	30								30	2		
lub Intellectual property and entrepreneurship with a team project (wariant B)	30						75	105		5	K_W07, K_W08, K_W09, K_W10, K_U08, K_K02, K_K04, K_K07	
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.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	egzamin pisemny lub projekt											

Przedmiot do wyboru z listy Numerical analysis									30	3	K_W02, K_W10, K_U02, K_U11, K_K01, K_K06, K_K08	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.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	egzamin pisemny lub zaliczenie na ocenę											
II przedmioty właściwe dla danej specjalności												
Przedmiot do wyboru z listy Advanced quantum mechanics	30			30					60	6	K_W01, K_W02, K_W10, K_U01, K_U03, K_U05, K_K01, K_K08	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.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	egzamin pisemny											
Modern Experimental Particle Physics	30								30	4	S_W01, S_W02, S_W03, S_W04, S_W05, S_U01, S_U02, S_U03, S_K01, S_K02, S_K03	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Wprowadzenie do współczesnej fizyki cząstek i przegląd najważniejszych wyników eksperymentów fizyki wysokich energii. Wykład podzielony na bloki tematyczne poświęcone różnym obszarom badań, każdy blok obejmuje wprowadzenie teoretyczne, przegląd metod pomiarowych i podsumowanie wyników doświadczalnych w danej dziedzinie.											

Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	egzamin pisemny											
Seminarium specjalistyczne do wyboru			30						30	2	K_W01, K_W03, K_W04, K_W05, K_W10, K_U03, K_K01, K_K04, K_K05, K_K06, K_K08 S_W01, S_W03, S_W04, S_W05, S_U03, S_K01, S_K02, S_K03	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.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	zaliczenie na ocenę											

Łączna liczba punktów ECTS (pierwszy semestr): 29 (wariant A) lub 32 (wariant B)

Łączna liczba godzin zajęć (w pierwszym semestrze): 315 (wariant A) lub 390 (wariant B)

Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów dla danego kierunku, poziomu i profilu (dla całego cyklu): co najmniej 1295

Zajęcia lub grupy zajęć przypisane do danego etapu studiów

Specjalność: Particle Physics

Rok studiów: pierwszy

Semestr: drugi

Nazwa przedmiotu/ grupa zajęć	Forma zajęć – liczba godzin							Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Symbole efektów uczenia się dla specjalności	Dyscyplina (y), do której odnosi się przedmiot	
	Wykład	Konwersatorium	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Warsztaty	Projekt					Inne
<i>I przedmioty wspólne dla wszystkich specjalności</i>												
Introduction to Philosophy		30							30	3	K_W01, K_W03, K_W04, K_W06, K_W10, K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U07, K_K01, K_K03, K_K08	filozofia
Treści programowe dla przedmiotu	Wprowadzenie do lektury tekstów filozoficznych i dyskusji nad wybranymi pytaniami ontologicznymi, epistemologicznymi i aksjologicznymi.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	zaliczenie na ocenę											
Przedmiot do wyboru z listy Numerical analysis									30	3	K_W02, K_W10, K_U02, K_U11, K_K01, K_K06, K_K08	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.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	egzamin pisemny lub zaliczenie na ocenę											
II przedmioty właściwe dla danej specjalności												
Specialisation laboratory I, Particle Physics					130				130	13	S_W01, S_W02, S_W03, S_W04, S_W05, S_U01, S_U02, S_U03, S_K01, S_K02, S_K03	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Zapoznanie studentów z podstawowymi narzędziami do zbierania i analizy danych stosowanymi w różnych obszarach badań fizyki cząstek. Ćwiczenia indywidualne wykonywane w ramach prac wybranej grupy badawczej, zakończone przygotowaniem raportu.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	egzamin pisemny lub zaliczenie na ocenę											
Seminarium specjalistyczne do wyboru									30	2	K_W01, K_W03, K_W04, K_W05, K_W10, K_U03, K_K01, K_K04, K_K05, K_K06, K_K08 S_W01, S_W03, S_W04, S_W05, S_U03, S_K01, S_K02, S_K03	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.											

Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	zaliczenie na ocenę											
Modern Particle Physics Experiments	30								30	4	S_W01, S_W02, S_W03, S_W04, S_W05, S_U01, S_U02, S_U03, S_K01, S_K02, S_K03	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Wprowadzenie do metod detekcji, budowy współczesnych detektorów, technik symulacji i analizy danych fizyki cząstek elementarnych. Wykład podzielony na bloki tematyczne poświęcone różnym aspektom prowadzenia eksperymentów w fizyce cząstek.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Egzamin pisemny											
Wykład specjalistyczny do wyboru	30								30	2	S_W01, S_W02, S_W03, S_W04, S_W05, S_U01, S_U02, S_U03, S_K01, S_K02, S_K03	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Rozwój wiedzy i umiejętności w zakresie najnowszych odkryć i problemów fizyki cząstek elementarnych lub pokrewnych obszarów fizyki.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Egzamin pisemny lub zaliczenie na ocenę											
Przedmiot(y) ogólnouniwersytecki(e)* Wariant A Wariant B									40 10	4 1		
Treści programowe dla przedmiotu	Poszerzenie wiedzy studenta spoza kierunku studiów.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	egzamin pisemny lub zaliczenie na ocenę											

Łączna liczba punktów ECTS (drugi semestr): 28 (wariant B) lub 31 (wariant A)

Łączna liczba godzin zajęć (w drugim semestrze): 320 (wariant B) lub 350 (wariant A)

Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów dla danego kierunku, poziomu i profilu (dla całego cyklu): co najmniej 1295

Zajęcia lub grupy zajęć przypisane do danego etapu studiów

Specjalność: Particle Physics

Rok studiów: drugi

Semestr: trzeci

Nazwa przedmiotu/ grupa zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Symbole efektów uczenia się dla specjalności	Dyscyplina (y), do której odnosi się przedmiot
	Wykład	Konwersatorium	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Warsztaty	Projekt	Inne				
<i>I przedmioty wspólne dla wszystkich specjalności</i>												
Work placement									80	4	K_W09, K_U08, , K_U09, K_K02, K_K03, K_K05, K_K07	
Treści programowe dla przedmiotu	Celem praktyk zawodowych jest zapoznanie studentów z otoczeniem społeczno-gospodarczym właściwym dla kierunku studiów. Praktyki mogą być realizowane w instytucjach badawczych, przedsiębiorstwach i organizacjach, które prowadzą badania naukowe, wdrażają ich wyniki lub wykorzystują efekty badań naukowych. Opiekun praktyk zawodowych, kierownik studiów lub prodziekan ds. studenckich kieruje studenta na praktyki na jego wniosek. Student może wnioskować do prodziekana ds. studenckich o uznanie zgodę na realizację praktyk zawodowych w ramach pracy zawodowej w trakcie											

	studiów lub działalności gospodarczej prowadzonej w trakcie studiów, przedstawiając dokumenty określające zakres działań studenta w pracy zawodowej lub działalności gospodarczej i uzasadniające, że spełnione są opisane wyżej warunki merytoryczne. Praktyki zawodowe mogą być realizowane w miejscach wskazanych przez studentów. Decyzję w tej sprawie podejmuje opiekun praktyk zawodowych, kierownik studiów lub prodziekan ds. studenckich, biorąc pod uwagę opisane wyżej warunki merytoryczne.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Praktyki zaliczane są na podstawie pisemnego sprawozdania merytorycznego, w którym student przedstawia zakres zadań wykonywanych na praktykach. Sprawozdanie jest potwierdzone przez przedstawiciela organizatora praktyk. Sprawozdanie jest zaopiniowane przez opiekuna praktyk zawodowych lub asystenta opiekuna praktyk zawodowych, którzy proponują ocenę z praktyk.											
Wariant A Team project**									75	5	K_W07, K_W08, K_W09, K_U09, K_U02, K_U03, K_K04, K_K06, K_U07	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Rozwój umiejętności pracy w grupie przez realizację projektu naukowego lub z zastosowań nauki w dyscyplinie nauki fizyczne.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	zaliczenie na ocenę											
II przedmioty właściwe dla danej specjalności												
Particle physics laboratory I									210	19	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W10, K_U01, K_U02, K_U03, K_U05, K_U06, K_K01, K_K05, K_K06, K_K08 S_W01, S_W02, S_W03, S_W04, S_W05, S_U01, S_U02, S_U03, S_K01, S_K02, S_K03	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Badania w ramach działalności naukowej w grupach badawczych związane z nabywaniem kompetencji umożliwiających przygotowywanie pracy magisterskiej.											

Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	zaliczenie na ocenę											
Seminarium specjalistyczne do wyboru			30						30	2	S_W01, S_W03, S_W04, S_W05, S_U03, S_K01, S_K02, S_K03	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.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	zaliczenie na ocenę											
Przedmiot(y) ogólnouniwersytecki(e)* Wariant A Wariant B									20 70	2 7		
Treści programowe dla przedmiotu	Poszerzenie wiedzy studenta spoza kierunku studiów.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	egzamin pisemny lub zaliczenie na ocenę											

Łączna liczba punktów ECTS (trzeci semestr): 32

Łączna liczba godzin zajęć (w trzecim semestrze): min. 340

Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów dla danego kierunku, poziomu i profilu (dla całego cyklu): co najmniej 1295

Zajęcia lub grupy zajęć przypisane do danego etapu studiów

Specjalność: Particle Physics

Rok studiów: drugi

Semestr: czwarty

Nazwa przedmiotu/ grupa zajęć	Forma zajęć – liczba godzin							Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Symbole efektów uczenia się dla specjalności	Dyscyplina (y), do której odnosi się przedmiot	
	Wykład	Konwersatorium	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Warsztaty	Projekt					Inne
<i>I przedmioty wspólne dla wszystkich specjalności</i>												
Proseminar Challenges of the modern times			20						20	2	K_W05, K_W07, K_U05, K_U07, K_U08, K_U10, K_U11, K_K01, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05, K_K08	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Kilka wykładów zaproszonych gości oraz prezentacje studenckie dotyczące związków najnowszych badań w naukach fizycznych z wyzwaniem nowoczesności.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	zaliczenie na ocenę											
<i>II przedmioty właściwe dla danej specjalności</i>												
Proseminar Particle physics			30						30	3	K_W01, K_W05, K_W07, K_W10, K_U03, K_U04, K_U07, K_U08, K_U10, K_U11, K_K03, K_K04, K_K05, K_K08	nauki fizyczne

											S_W01, S_W04, S_W05, S_U03, S_K01, S_K03	
Treści programowe dla przedmiotu	Studenci przygotowują i prezentują dłuższe prezentacje poświęcone wybranemu tematowi z fizyki cząstek elementarnych. Rozwój umiejętności autoprezentacji, właściwej emisji głosu oraz umiejętności związanych z wystąpieniami publicznymi w różnych sytuacjach, takich jak wystąpienie na konferencji, rozmowa kwalifikacyjna, wywiad, „elevator pitch”.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	zaliczenie na ocenę											
Wykład monograficzny do wyboru	30								30	2	S_W01, S_W02, S_W03, S_W04, S_W05, S_U01, S_U02, S_U03, S_K01, S_K02, S_K03	nauki fizyczne
Treści programowe dla przedmiotu	Rozwój wiedzy i umiejętności w zakresie najnowszych odkryć i problemów fizyki cząstek elementarnych lub pokrewnych obszarów fizyki.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Egzamin pisemny lub zaliczenie na ocenę											
Seminarium specjalistyczne do wyboru			30						30	2	S_W01, S_W03, S_W04, S_W05, S_U03, S_K01, S_K02, S_K03	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.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	zaliczenie na ocenę											
Particle physics laboratory II					210				210	19	K_W01, K_W02, K_W05, K_W10, K_U01, K_U02, K_U07, K_U08, K_U09, K_K01, K_K03, K_K05, K_K06, K_K08	nauki fizyczne

											S_W01, S_W02, S_W04, S_W05, S_U01, S_U02, S_K01, S_K02, S_K03	
Treści programowe dla przedmiotu	Badania w ramach działalności naukowej w grupach badawczych związane z przygotowaniem pracy magisterskiej. Odpowiednik seminarium dyplomowego i pracy magisterskiej											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	zaliczenie											

Łączna liczba punktów ECTS (czwarty semestr): 28

Łączna liczba godzin zajęć (w czwartym semestrze): 320

Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów dla danego kierunku, poziomu i profilu (dla całego cyklu): co najmniej 1295

Uwagi:

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

** Team project można zaliczyć w ramach dedykowanego przedmiotu lub w ramach innych przedmiotów w programie studiów, jeżeli organizacja zajęć przedmiotu przewiduje działanie w zespole.

#zaliczenie na ocenę oznacza, że ocena wystawiana jest na podstawie jednego lub więcej pisemnego sprawdzianu wiedzy odbywającego się w okresie odbywania się zajęć dydaktycznych lub na podstawie jednej lub więcej prac pisemnych realizowanych w okresie odbywania się zajęć dydaktycznych – zgodnie z sylabusem przedmiotu

Procentowy udział liczby punktów ECTS w łącznej liczbie punktów ECTS dla każdej z dyscyplin, do których przyporządkowano kierunek studiów.

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	90% Theoretical Physics, Computer Modeling of Physical Phenomena, Physics of Condensed Matter and Semiconductor Nanostructures, Optics, Particle Physics 74% Geophysics

”

.