

STUDIA I STOPNIA NA KIERUNKU FIZYKA UW

1. CELE KSZTAŁCENIA

Misją Wydziału Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego jest udział w budowaniu społeczeństwa opartego na wiedzy i kształtowaniu jego elit intelektualnych poprzez nowoczesną ofertę programową opartą na zasadach jedności nauki i nauczania. Strategią Wydziału jest ciągle doskonalenie i rozwój zarówno programów edukacyjnych jak i samego procesu nauczania. Efektem strategii jest niniejsza propozycja studiów na kierunku fizyka. Jest ona skierowana do młodzieży uzdolnionej w kierunku nauk ścisłych. Studia skonstruowane są w nowoczesny sposób, mający na celu zapewnienie absolwentom solidnych podstaw w zakresie fizyki, matematyki i technologii informatycznych przy jednoczesnym umożliwieniu, głównie poprzez elastyczność proponowanego programu studiowania i bogatą ofertę przedmiotów do wyboru, zindywidualizowania ścieżki kształcenia zgodnie z zainteresowaniami studentów. Celem studiów na kierunku fizyka jest wykształcenie absolwenta:

- *posiadającego gruntowną wiedzę w zakresie podstaw fizyki klasycznej i kwantowej, matematyki wyższej i metod matematycznych oraz technik informatycznych i metod numerycznych stosowanych w fizyce i naukach pokrewnych;*
- *znającego zasady działania prostych układów pomiarowych i elektronicznych;*
- *potrafiącego posługiwać się aparatem matematycznym przy opisie i modelowaniu podstawowych zjawisk i procesów fizycznych;*
- *posiadającego wiedzę i umiejętności praktyczne w zakresie podstawowych technik informatycznych, systemów operacyjnych, programowania i oprogramowania komputerowego, w tym umiejętność posługiwania się wybranym pakietem służącym do obliczeń symbolicznych;*
- *znającego język angielski na poziomie B2 lub wyższym;*
- *posiadającego umiejętność twórczego wykorzystania zdobytej wiedzy przy projektowaniu i realizacji prostych doświadczeń fizycznych, opisie i interpretacji uzyskanych wyników oraz oszacowaniu niepewności pomiarowych;*
- *posiadającego niezbędne kompetencje społeczne do pracy w zespole, w różnych, również kierowniczych rolach;*
- *dostrzegającego potrzebę ciągłego pogłębiania zdobytej wiedzy i dalszego doskonalenia nabytych umiejętności, posiadającego wypracowany nawyk ustawicznego samokształcenia;*
- *potrafiącego korzystać z literatury specjalistycznej, przygotować i wygłaszać referaty, również w języku angielskim.*
- *gruntownie przygotowanego do podjęcia kształcenia na studiach II stopnia.*

Absolwenci studiów I stopnia na kierunku fizyka na Wydziale Fizyki UW są dobrze przygotowani do podjęcia pracy w placówkach naukowych, badawczych i oświatowych, jak również w firmach komputerowych, a ze względu na zdobyte w czasie studiów umiejętności twórczego rozwiązywania problemów znajdują zatrudnienie w przemyśle, w firmach telekomunikacyjnych, konsultingowych i ubezpieczeniowych, bankach, ośrodkach medycznych, meteorologicznych oraz środkach masowego przekazu.

2. PLAN STUDIÓW

Oznaczenia stosowane w tabelach: W – wykład, Ć – ćwiczenia, ĆW – ćwiczenia wykładowe, L – laboratorium, Wr – warsztaty, USOS – Uniwersytecki System Obsługi Studiów, ECTS - Europejski System Transferu Punktów (ang. European Credit Transfer System)

W trakcie studiów pierwszego stopnia student kierunku Fizyka ma obowiązek zaliczyć

(a) przedmioty nie związane z kierunkiem studiów (ogólnouniwersyteckie) w wysokości nie mniejszej niż 9 ECTS i nie większej niż 12 ECTS (sumaryczna liczba punktów w rozliczeniu 3 lat studiów), w tym przedmioty ogólnouniwersyteckie z obszarów nauk humanistycznych i społecznych za minimum 5 ECTS,

(b) trzy semestry WF-u za 3x1 ECTS=3 ECTS.

(c) W limicie punktów ECTS niezbędnym do zaliczenia studiów pierwszego stopnia uwzględnia się nie więcej niż 8 ECTS (bez wliczania 2 ECTS za zdany egzamin z języka obcego) za zaliczone lektoraty.

(d) zaliczenie zespołowego projektu studenckiego (4 ECTS).

Warunkiem zaliczenia etapu studiów (tj. roku studiów) jest spełnienie wszystkich wymagań przewidzianych planem studiów danego etapu, zdobycie co najmniej 60 punktów ECTS rocznie oraz spełnienie szczegółowych wymagań związanych z danymi przedmiotami. Liczba punktów konieczna do zaliczenia semestru wynosi co najmniej 27 ECTS, podział zajęć pomiędzy dwa semestry w roku może być nierówny.

Zaliczenie zespołowego projektu studenckiego można uzyskać poprzez:

- udział w dedykowanym przedmiocie "Zespołowe projekty studenckie I",

- wykonanie zespołowej pracy dyplomowej (dodatkowe 4 ECTS za pracownię licencjacką),

– wykonanie zespołowych projektów w ramach zaliczenia innych zajęć (prowadzący przedmiot określa liczbę ECTS za zespołowy projekt w ramach puli ECTS danego przedmiotu).

–

1 SEMESTR

Nazwa przedmiotu	Kod w USOS	Godziny zajęć w tygodniu	Forma zaliczenia	ECTS
Matematyka I (180 h) lub	1100-1AF11	4W+6Ć+2ĆW	egzamin	14
Analiza I (120 h) oraz	1100-1AF12	4W+4Ć	egzamin	9
Algebra z geometrią I (60 h)	1100-1AF10	2W+2Ć	egzamin	5
Fizyka I (Mechanika) (120 h)	1100-1AF14	3W+4Ć+1ĆW	egzamin	9
Pracownia komputerowa (45 h)*	1100-1F16	1W+2Ć	zaliczenie na ocenę	2 (5 ECTS na pierwszym roku studiów)
BHP w laboratorium oraz ergonomia (9 h)	1100-1#BHP		zaliczenia ocenę	0,5
Podstawy ochrony własności intelektualnej (5 h)	1100-1#POWI		zaliczenie na ocenę	0,5

* Pracownię komputerową i Programowanie można zastąpić, za zgodą Dziekana ds. studenckich, równoważnymi lub bardziej zaawansowanymi zajęciami z oferty wydziału lub oferty pozawydziałowej, dotyczącymi podstawowych narzędzi i technik informatycznych używanych w fizyce i naukach ścisłych. Obowiązuje minimum 5ECTS do realizacji na pierwszym roku studiów.

Łączna liczba punktów ECTS w I semestrze: **30**

Łączna liczba godzin w I semestrze wymagająca bezpośredniego kontaktu z osobą prowadzącą: **345** (bez OGU)

2 SEMESTR

Nazwa przedmiotu	Kod w USOS	Godziny zajęć w tygodniu	Forma zaliczenia	ECTS
Matematyka II (180 h) lub	1100-1AF22	6W+6Ć	egzamin	14
Analiza II (120 h) oraz	1100-1AF21	4W+4Ć	egzamin	9
Algebra z geometrią II (60 h)	1100-1AF20	2W+2Ć	egzamin	5
Fizyka II (Elektryczność i magnetyzm) (120 h)	1100-1AF24	3W+4Ć+1ĆW	egzamin	9
Programowanie (45 h)*	1100-1F23	1W+2Ć	zaliczenie na ocenę	3 (5 ECTS na pierwszym roku studiów)
Analiza niepewności pomiarowych i Pracownia wstępna (60 h)	1100-1AF25	20W+40L w semestrze	zaliczenie na ocenę	4

* Pracownię komputerową i Programowanie można zastąpić, za zgodą Dziekana ds. studenckich, równoważnymi lub bardziej zaawansowanymi zajęciami z oferty wydziału lub oferty pozawydziałowej, dotyczącymi podstawowych narzędzi i technik informatycznych używanych w fizyce i naukach ścisłych. Obowiązuje minimum 5ECTS do realizacji na pierwszym roku studiów.

Łączna liczba punktów ECTS w II semestrze: **30**

Łączna liczba godzin w II semestrze wymagająca bezpośredniego kontaktu z osobą prowadzącą: **405**

3 SEMESTR

Nazwa przedmiotu	Kod w USOS	Godziny zajęć w tygodniu	Forma zaliczenia	ECTS
Matematyka III (120 h) lub	1100-2011	4W+4Ć	egzamin	9
Analiza III (120 h)	1100-2001	4W+4Ć	egzamin	9
Fizyka III Drgania i fale (90 h)	1100-2002	3W+3Ć	egzamin	7
Mechanika klasyczna (90 h)	1100-2003	3W+3Ć	egzamin	7
Pracownia technik pomiarowych (45 h)	1100-2004	3L	zaliczenie na ocenę	5

Łączna liczba punktów ECTS w III semestrze: **30**

Łączna liczba godzin w III semestrze wymagająca bezpośredniego kontaktu z osobą prowadzącą: **345**

4 SEMESTR

Nazwa przedmiotu	Kod w USOS	Godziny zajęć w tygodniu	Forma zaliczenia	ECTS
Mechanika kwantowa I (120 h) lub	1100-2AF23	4W+4Ć	egzamin	9
Quantum Mechanics I (120 h)	1100-301A	4W+4Ć	egzamin	9
Fizyka IV (Termodynamika z elementami fizyki statystycznej) (90 h)	1100-2AF22	3W+3Ć	egzamin	7
Pracownia fizyczna i elektroniczna (60 h)	1100-2F23	15W+45L w semestrze	zaliczenie na ocenę	6
Programowanie i metody numeryczne (75 h)	1100-2F25	2W+3Ć	egzamin lub zaliczenie na ocenę	6

Łączna liczba punktów ECTS w IV semestrze: **30**

Łączna liczba godzin w IV semestrze wymagająca bezpośredniego kontaktu z osobą prowadzącą: **345**

5 SEMESTR

Nazwa przedmiotu	Kod w USOS	Czas trwania	Forma zaliczenia	ECTS
Praktyka po II roku (wliczona do semestru V)	1100-2-3_PW	3 tygodnie (70 do 90 godzin)	zaliczenie na ocenę	3

Nazwa przedmiotu	Kod w USOS	Godziny zajęć w tygodniu	Forma zaliczenia	ECTS
Jeden z wykładów*: Wstęp do fizyki subatomowej (60 h) lub Wstęp do optyki i fizyki materii skondensowanej (60 h)	1100-3002	2W+2Ć	egzamin	6
	1100-3003	2W+2Ć	egzamin	6
Pracownia fizyczna dla zaawansowanych (100 h)***	1100-3004	100L w semestrze	zaliczenie na ocenę	8 (12 ECTS w czasie V i VI semestru)
Elektrodynamika (90 h) lub Electrodynamics (90 h)	1100-3005	3W+3Ć	egzamin	7
	1102-305C	3W+3Ć	egzamin	7
Przedmiot do wyboru (60 h)**			egzamin lub zaliczenie na ocenę	6 (15 ECTS w czasie V i VI semestru)

*Wybierając *Wstęp do fizyki subatomowej (Wstęp do optyki i fizyki materii skondensowanej)* należy uzupełnić brakujące efekty kształcenia wybierając jako *Przedmiot do wyboru* zajęcia za minimum 3 ECTS poświęcone fizyce atomu, optyce lub materii skondensowanej (fizyce subatomowej).

**Przedmiot do wyboru z fizyki, matematyki lub metod numerycznych z załączonej poniżej listy. Obowiązuje 15 ECTS do zrealizowania w semestrach V i VI łącznie, w tym minimum 3 ECTS zajęć uzupełniających efekty kształcenia w zakresie fizyki subatomowej lub optyki i fizyki materii skondensowanej.

***Trzy ćwiczenia do wyboru w semestrach V i VI, w terminie uzgodnionym z Kierownikiem pracowni (4 ECTS za każde ćwiczenie)

Łączna liczba punktów ECTS w V semestrze po uwzględnieniu praktyk: **30**

Łączna liczba godzin w V semestrze wymagająca bezpośredniego kontaktu z osobą prowadzącą: **310 (plus 70 h do 90 h praktyk)**

6 SEMESTR

Nazwa przedmiotu	Kod w USOS	Godziny zajęć w tygodniu	Forma zaliczenia	ECTS
Pracownia fizyczna dla zaawansowanych (50 h)**	1100-3004	50L w semestrze	zaliczenie na ocenę	4 (12 ECTS w czasie V i VI semestru)
Astrofizyka (30 h)	1100-3006	2W	egzamin	3
Przedmiot do wyboru (90 h)*			egzamin lub zaliczenie na ocenę	9 (15 ECTS w czasie V i VI semestru)
Pracownia licencjacka i Praca licencjacka (75 h)	1100-3007	5Wr	egzamin licencjacki	10
Proseminarium licencjackie (30 h)	1100-3008	2	zaliczenie na ocenę	2

*Przedmiot do wyboru z fizyki, matematyki lub metod numerycznych z załączonej poniżej listy. Obowiązuje 15 ECTS do zrealizowania w semestrach V i VI łącznie, w tym minimum 3 ECTS zajęć uzupełniających efekty kształcenia w zakresie fizyki subatomowej lub optyki i fizyki materii skondensowanej.

****Trzy ćwiczenia do wyboru w semestrach V i VI, w terminie uzgodnionym z Kierownikiem pracowni (4ECTS za każde ćwiczenie)**

Łączna liczba punktów ECTS w VI semestrze po uwzględnieniu pracy licencjackiej: 30

Łączna liczba godzin w VI semestrze wymagająca bezpośredniego kontaktu z osobą prowadzącą: 275

LISTA PRZEDMIOTÓW DO WYBORU

uzupełniająca kierunkowe efekty kształcenia w zakresie fizyki, matematyki, programowania i metod numerycznych. Lista będzie każdorazowo uaktualniana przed rozpoczęciem nowego roku akademickiego. Obowiązuje 15ECTS w semestrach V i VI łącznie. Przedmioty z tej listy będzie można wybrać także na pierwszym semestrze studiów II stopnia w ramach *Wybranych zagadnień fizyki współczesnej*

Nazwa przedmiotu	Kod w USOS	Godziny zajęć w tygodniu	ECTS
Zajęcia do wyboru z zakresu fizyki subatomowej			
Wstęp do fizyki subatomowej (60 lub 30 h) lub Wstęp do fizyki subatomowej R (60 lub 30 h) (w pełnej wersji lub w wariantcie bez ćwiczeń rachunkowych)	1100-3002 lub 1100-3002W 1100-3Ind02 lub 1100-3Ind02W	2W+2Ć lub 2W 2W+2Ć lub 2W	6 lub 3 6 lub 3
Elementy fizyki cząstek elementarnych (30 h)	1101-337	2W	3
Elementy fizyki jądrowej (30 h)	1101-339	2W	3
Warsztaty: nowe idee w fizyce cząstek elementarnych (30 h)	1102-3`WNIFCE	2Ć	3
Wstęp do teorii oddziaływań fundamentalnych (60 h)	1102-3`WTOF	2W+2Ć	6
Wstęp do kwantowej teorii jądra atomowego (60 h) (oferowany co dwa lata)	1100-3`WKTJA	2W+2Ć	6
Quark structure of nucleon and nuclei (30 h)	1101-6`QSNN	2W	3
Introduction to Nuclear Astrophysics (15 h)	1100-3`INA	1W	1,5
Przedmioty specjalistyczne z oferty studiów II stopnia - po uzgodnieniu z opiekunem pracy licencjackiej i akceptacji Dziekana ds. studenckich			
Zajęcia do wyboru z zakresu fizyki atomowej, optyki i materii skondensowanej			
Wstęp do optyki i fizyki materii skondensowanej (60 lub 30 h) lub Wstęp do optyki i fizyki materii skondensowanej R (60 lub 30 h) (w pełnej wersji lub w wariantcie bez ćwiczeń rachunkowych)	1100-3003 lub 1100-3003W 1100-3Ind03 lub 1100-3Ind03W	2W+2Ć lub 2W 2W+2Ć lub 2W	6 lub 3 6 lub 3
Nowe technologie (30 h)	1100-2`NT	2W	3
Wstęp do kwantowej teorii układów wielu cząstek (60 h)	1102-341	2W+2Ć	6
Wybrane zagadnienia z optyki (30 h)	1100-3`WZO	2W	3
Teoria ciała stałego (60 h)	1102-5`TCSł	2W+2Ć	6
Przedmioty specjalistyczne z oferty studiów II stopnia - po uzgodnieniu z opiekunem pracy licencjackiej i akceptacji Dziekana ds. studenckich			
Zajęcia do wyboru z biofizyki, geofizyki, fizyki, matematyki, technik informatycznych i metod numerycznych			
Analiza funkcjonalna II (30 h)		2W	3
Analiza zespolona i funkcje specjalne II (30 h)	1100-2IndAZiFS2	2W	3
Analiza IV (60 h)	1100-3`An_IV	2W+2Ć	6
Eksperyment fizyczny w warunkach ekstremalnych (30 h)	1101-212	2W	3
Elementy algebry wyższej w fizyce (60 h)	1100-2`EAWF	2W+2Ć	6
Fizyka pogody i klimatu (3 h)	1100-2`FPK	2W	3

Fizyka wnętrza Ziemi (30 h)	1100-2_FWZ	2W	3
Geometria różniczkowa I (60 h)	1100-2Ind05	2W+2Ć	6
Geometria różniczkowa II (60 h)	1100-2`GR2	2W+2Ć	6
Informacja kwantowa 1/2 (60 h)	1102-2`IK12	2W+2Ć	6
Laboratorium fizyki teoretycznej (30 h)	1100-2`LFT	2L	3
Laboratorium fizyczne dla zaawansowanych (propozycja) (50 h)			4
Mechanika ośrodków ciągłych (60 h)	1102-2`MOC	2W+2Ć	6
Metody fizyczne w biologii i medycynie (30 h)	1100-3BB2	2W	3
Metody matematyczne fizyki (90 h)	1100-3`MMatF	3W+3Ć	6
Metody numeryczne (75 h)	1100-3`MNum	2W+3Ć	6
Metody obliczeniowe (30 h)	1100-3`MObl	2L	3
Niezwykle szczególna teoria względności (4 h)	1100-2`NSTW	2W+2Ć	6
Ogólna teoria względności I (60 h)		2W+2Ć	6
Ogólna teoria względności II (60 h)		2W+2Ć	6
Podstawy hydrodynamiki (75 h)	1103-3`Phyd	3W+2Ć	6
Programowanie mikrokontrolerów (45 h)	1100-2`PMK	3L	3
Symulacje komputerowe w fizyce (75 h)	1100-3`SKwF	2W+3Ć	6
Środowisko obliczeniowe MATLAB - cz. I (30 h)		2Ć	3
Środowisko obliczeniowe MATLAB - cz. II (30 h)		2Ć	3
Tektonika globalna i konwekcja w płaszczu Ziemi i planet (30 h)	1100-2`TGiK	30W w sumie (prowadzony zdalnie, przez internet)	3
Teoria grup I (60 h)	1100-3`TG1	2W+2Ć	6
Teoria grup II (30 h)	1100-2`TG2	2W	3
Termodynamika fenomenologiczna (60 h)	1100-2`TF	2W+2Ć	5
Wstęp do fizyki środowiska (30 h)	1103-344	2W	3
Przedmioty specjalistyczne z oferty studiów II stopnia - po uzgodnieniu z opiekunem pracy licencjackiej i akceptacji Dziekana ds. studenckich			
Przedmioty z oferty innych jednostek UW- po uzgodnieniu z opiekunem pracy licencjackiej i akceptacji Dziekana ds. studenckich			

3. EFEKTY KSZTAŁCENIA

Tabela odniesienia efektów kierunkowych do efektów obszarowych

nazwa kierunku studiów: Fizyka poziom kształcenia: studia I stopnia profil kształcenia: ogólnoakademicki

symbol kierunkowych efektów kształcenia	efekty kształcenia	odniesienie do obszarowych efektów kształcenia
Wiedza		
K_W01	zna podstawowe prawa i koncepcje fizyki klasycznej i kwantowej, rozumie ich historyczny rozwój i znaczenie dla postępu nauk ścisłych, przyrodniczych i technicznych, poznania świata i rozwoju ludzkości	X1A_W01
K_W02	posiada wiedzę o podstawowych składnikach materii i rządzących nimi oddziaływaniach, rozumie przejawy tych oddziaływań w zjawiskach fizycznych w różnych skalach od subatomowej do astronomicznej, zna związane z tymi zjawiskami charakterystyczne skale czasowe i energetyczne	X1A_W01 X1A_W03
K_W03	posiada podstawową wiedzę w zakresie matematyki wyższej i metod matematycznych używanych w mechanice klasycznej, elektrodynamice, fizyce statystycznej oraz mechanice kwantowej	X1A_W02 X1A_W03
K_W04	zna podstawowe techniki informatyczne i metody numeryczne niezbędne przy rozwiązywaniu problemów fizycznych, zna wybrane języki programowania, systemy operacyjne oraz podstawowe oprogramowanie wykorzystywane w fizyce w tym wybrane pakiety symboliczne i biblioteki numeryczne	X1A_W04
K_W05	zna podstawowe techniki doświadczalne niezbędne do zaplanowania i wykonania prostych eksperymentów fizycznych z zakresu fizyki klasycznej i kwantowej i posiada wiedzę teoretyczną niezbędną do opisu i interpretacji ich wyników	X1A_W01 X1A_W03
K_W06	zna teoretyczne zasady działania podstawowych układów pomiarowych i aparatury badawczej używanej w eksperymentach, ma świadomość ograniczeń technologicznych, aparaturowych i metodologicznych w badaniach naukowych, zna elementy teorii niepewności pomiarowych w zastosowaniu do eksperymentów fizycznych	X1A_W05 X1A_W02
K_W07	zna budowę, zasadę działania i zastosowanie prostych elementów elektronicznych; zna podstawowe układy elektroniki analogowej i cyfrowej; rozumie znaczenie układów elektronicznych we współczesnej fizyce eksperymentalnej	X1A_W05
K_W08	zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, w szczególności w stopniu pozwalającym na bezpieczny udział w zajęciach dydaktycznych na pracowni fizycznej	X1A_W06
K_W09	ma podstawową wiedzę dotyczącą uwarunkowań prawnych i etycznych związanych z działalnością naukową i dydaktyczną	X1A_W07
K_W10	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	X1A_W08
K_W11	zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z fizyki	X1A_W09

Umiejętności

K_U01	potrafi posługiwać się aparatem matematyki wyższej i metodami matematycznymi fizyki przy opisie i modelowaniu podstawowych zjawisk i procesów fizycznych, potrafi samodzielnie odtworzyć twierdzenia i równania opisujące podstawowe zjawiska i prawa przyrody, potrafi przeprowadzić dowody tych twierdzeń i praw	X1A_U01 X1A_U02
K_U02	potrafi zaplanować, przeprowadzić i zinterpretować eksperymenty fizyczne o średnim stopniu złożoności	X1A_U03
K_U03	potrafi dokonać krytycznej analizy wyników pomiarów, obserwacji lub obliczeń teoretycznych wraz z ilościową oceną dokładności wyników	X1A_U02 X1A_U03
K_U04	potrafi stosować metody numeryczne, wykorzystywać biblioteki numeryczne, bazy danych i podstawowe oprogramowanie używane w fizyce, w tym wybrany pakiet symboliczny	X1A_U04
K_U05	dostrzega potrzebę popularyzacji fizyki w społeczeństwie, potrafi w sposób przystępny przedstawić i wyjaśnić podstawowe fakty dotyczące zjawisk i praw fizyki i skutecznie komunikować się zarówno ze specjalistami jak i niespecjalistami w zakresie fizyki	X1A_U06
K_U06	posiada umiejętność samodzielnego uczenia, potrafi znajdować niezbędne informacje w literaturze fachowej, bazach danych i innych źródłach, potrafi krytycznie ocenić informacje pochodzące ze źródeł niezwyfikowanych	X1A_U07
K_U07	potrafi przygotować opracowanie dotyczące zarówno określonego, zadanego problemu literaturowego z dziedziny fizyki jak również opracowanie dotyczące badań własnych (eksperymentalnych lub teoretycznych) i przedstawić je w formie pisemnej, ustnej, prezentacji multimedialnej lub plakatu zarówno w języku polskim jak i angielskim	X1A_U05 X1A_U08 X1A_U09
K_U08	posługuje się językiem angielskim na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego, pozwalającym na samodzielne korzystanie z podstawowej literatury anglojęzycznej oraz komunikację ze specjalistami w zakresie fizyki	X1A_U10

Kompetencje społeczne

K_K01	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie	X1A_K01
K_K02	potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role	X1A_K02
K_K03	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	X1A_K03
K_K04	rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; ma świadomość problemów etycznych w kontekście rzetelności badawczej; ma świadomość rozstrzygającej roli eksperymentu w weryfikacji teorii fizycznych; ma świadomość istnienia metody naukowej w gromadzeniu wiedzy	X1A_K04

K_K05	rozumie potrzebę systematycznego zapoznawania się z czasopismami naukowymi i popularnonaukowymi podstawowymi w wybranym obszarze nauk fizycznych, w celu poszerzenia i pogłębienia wiedzy; jest świadomy zagrożeń przy pozyskiwaniu informacji z niezweryfikowanych źródeł, w tym z internetu	X1A_K05
K_K06	ma świadomość odpowiedzialności za podejmowane inicjatywy badań, eksperymentów lub obserwacji; rozumie społeczne aspekty praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności oraz związaną z tym odpowiedzialność	X1A_K06
K_K07	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	X1A_K07

08.09.2016