

# ASTRONOMIA

## 3-letnie studia I stopnia (licencjackie) w ramach Studiów Indywidualnych

### 1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA STUDIÓW

Celem jest wykształcenie absolwenta posiadającego gruntowną wiedzę w zakresie podstaw astronomii, fizyki, matematyki wyższej i metod matematycznych oraz technik informatycznych i metod numerycznych przez nie stosowanych. W szczególności, w zakresie wiedzy i umiejętności, absolwent kierunku powinien znać zasady działania prostych układów pomiarowych i elektronicznych. Powinien potrafić posługiwać się aparatem matematycznym przy opisie i modelowaniu podstawowych zjawisk i procesów fizycznych. Powinien posiadać 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. Powinien znać język angielski na poziomie B2 lub wyższym. Powinien posiadać umiejętność twórczego wykorzystania zdobytej wiedzy przy projektowaniu i realizacji prostych doświadczeń fizycznych, opisie i interpretacji uzyskanych wyników oraz oszacowaniu niepewności pomiarowych. W zakresie kompetencji społecznych, powinien potrafić pracować w zespole przyjmując w nim różne, również kierownicze role. Powinien dostrzegać potrzebę ciągłego pogłębiania zdobytej wiedzy i dalszego doskonalenia nabytych umiejętności. W szczególności, powinien być gruntownie przygotowany do podjęcia kształcenia na studiach II stopnia.

Studiami indywidualnymi na Wydziale Fizyki UW kieruje Kierownik Studiów Indywidualnych (zwany dalej Kierownikiem). Kierownika powołuje Dziekan Wydziału Fizyki UW.

Kierownik przydziela opiekuna każdemu studentowi objętemu studiami indywidualnymi. Przydzielenie to powinno nastąpić w porozumieniu ze studentem i jego przyszłym opiekunem.

Opiekunem może być tylko nauczyciel akademicki, który posiada co najmniej stopień doktora i jest zatrudniony na Wydziale Fizyki UW.

Obowiązkiem opiekuna jest m.in. uzgodnienie ze studentem planu studiów indywidualnych na dany rok akademicki i przedstawienie tego planu Kierownikowi do zatwierdzenia. Plan musi być zatwierdzony przed zakończeniem pierwszego etapu zapisów na zajęcia na tenże rok akademicki\*. W przypadku niemożliwości uzgodnienia takiego planu lub wystąpienia innych trudności we współpracy „student-opiekun” Kierownik z inicjatywy własnej lub na wniosek stron powinien podjąć próbę zmiany opiekuna.

Dziekan ma prawo, na wniosek Kierownika, przeniesienia studenta studiów indywidualnych na normalny tok studiów. Kierownik może sformułować taki wniosek o ile wystąpią uzasadnione przesłanki, że student nie jest w stanie sprostać wymaganiom studiów indywidualnych. Wniosek taki może także przedstawić opiekun studenta. W każdym z tych

przypadków, w procesie decyzyjnym udział biorą trzy osoby: Dziekan, Kierownik i opiekun.

Rekrutacja na I rok studiów indywidualnych odbywa się na zasadach określonych przez Rektora UW. Dziekan, na wniosek Kierownika, ma prawo przyjmowania na studia indywidualne studentów normalnego toku studiów lub studentów spoza Wydziału Fizyki, którzy osiągają bardzo dobre wyniki z egzaminów i wykazują wybitne uzdolnienia w zakresie nauk ścisłych.

W zajęciach przeznaczonych dla studentów studiów indywidualnych mogą uczestniczyć studenci toku normalnego i studenci spoza Wydziału Fizyki pod warunkiem uzyskania zgody Kierownika.

Okresem zaliczeniowym na studiach indywidualnych jest rok akademicki. Student, który nie spełnił wszystkich wymagań przewidzianych planem studiów dla danego roku, może zostać warunkowo wpisany na kolejny rok, jeśli zdobył minimum 75% wymaganych punktów ECTS.

Obowiązek ten nie dotyczy I roku.

## 2. PLAN STUDIÓW

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

W trakcie studiów:

- a) liczba semestrów zajęć wychowania fizycznego, jakie student musi zaliczyć – **3**,
- b) liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach z języków obcych minimum **2** za egzamin certyfikacyjny z języka obcego (B2),
- c) liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach z przedmiotów ogólnouniwersyteckich spoza kierunku studiów **9**,
- d) liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach z przedmiotów z obszarów nauk humanistycznych lub społecznych **5**, może być w ramach przedmiotów, o których mowa w punkcie c,
- e) liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać za zaliczenie zespołowego projektu studenckiego **4**

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.

## 1 SEMESTR

Nazwa przedmiotu	Kod w USOS	Godziny zajęć w tygodniu	Forma zaliczenia	ECTS
Analiza I R (120 h)	1100-1Ind01	4W+4Ć	egzamin	9
Algebra I R (60h)	1100-1Ind02	2W+2Ć	egzamin	5
Podstawy fizyki I (Mechanika) (135h)	1100-1Ind03	4W+5Ć	egzamin	9
Indywidualna pracownia wstępna A (45h)	1100-1Ind04	3L	zaliczenie na ocenę	4
Astronomia I R (30h)	1100-1Ind10	2W	egzamin	2
Szkolenie w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy	0000-BHP-OG		zaliczenie	0,5
Podstawy ochrony własności intelektualnej (4h)	1100-1#POWI		zaliczenie	0,5

Łączna liczba godzin: **394**

Łączna liczba ECTS: **30**

## 2 SEMESTR

Nazwa przedmiotu	Kod w USOS	Godziny zajęć w tygodniu	Forma zaliczenia	ECTS
Analiza II R (120h)	1100-1Ind05	4W+4Ć	egzamin	9
Algebra II R (60h)	11001Ind06	2W+2Ć	egzamin	5
Podstawy fizyki II (elektryczność i magnetyzm) (120h)	1100-1Ind 07	4W+4Ć	egzamin	9
Astronomia II R (45h)	1100-1Ind20	1W+2Ć	egzamin	4

Łączna liczba godzin: **345**

Łączna liczba ECTS: **27**

### 3 SEMESTR

Nazwa przedmiotu	Kod w USOS	Godziny zajęć w tygodniu	Forma zaliczenia	ECTS
Analiza zespolona i funkcje specjalne I (60h)* oraz Geometria różniczkowa (60h) lub Analiza III (120h)*	1100-2Ind04	2W+2Ć	egzamin	5
	1100-2Ind05	2W+2Ć	egzamin	5
	1100-2AF10	4W+4Ć	egzamin	9
Podstawy fizyki III (Optyka i elementy fizyki współczesnej) (120h)	1100-2Ind01	4W+4Ć	egzamin	9
Mechanika klasyczna R (90h)	1100-2Ind02	3W+3Ć	egzamin	7
Astrofizyka obserwacyjna R (90h)**	1100-2And4	4W+2Ć	egzamin	6

\*łącznie minimum 15 ECTS w semestrach III i IV

\*\*Wykład Astrofizyka obserwacyjna z dedykowanymi ćwiczeniami dla studentów ścieżki indywidualnej.

Łączna liczba godzin: **420**

Łączna liczba ECTS: **31-32**

### 4 SEMESTR

Nazwa przedmiotu	Kod w USOS	Godziny zajęć w tygodniu	Forma zaliczenia	ECTS
Analiza funkcjonalna I (60h)* lub Przedmioty z listy do wyboru (60h)*	1100-2Ind10	2W+2Ć	egzamin	5
		60h w semestrze	egzamin lub zaliczenie na ocenę	6
Mechanika kwantowa R (120h) lub Quantum Mechanics I (120h)	1100-2Ind11 1100-301A	4W+4Ć 4W+4Ć	egzamin egzamin	9 9
Podstawy fizyki IV (Termodynamika i elementy fizyki statystycznej) (90h)	1100-2Ind13	3W+3Ć	egzamin	7
Astrofizyka ogólna R (75h)*	1100-2And2	3W+2Ć	egzamin	7

\*łącznie minimum 15 ECTS w semestrach III i IV

Łączna liczba godzin: **345**  
 Łączna liczba ECTS: **28-29**

### 5 SEMESTR

Nazwa przedmiotu	Kod w USOS	Godziny zajęć w tygodniu	Forma zaliczenia	ECTS
Elektrodynamika R (90h) lub Electrodynamics (90h)	1100-3 Ind05  1102-305C	3W+3Ć  3W+3Ć	egzamin  egzamin	7  7
Przedmiot do wyboru (30h)*		1W+1Ć	egzamin	3
Programowanie dla astronomów II (60h)**	1100-2A15	2W+2Ć	zaliczenie na ocenę	5
Indywidualna pracownia II (50h)***	1100-3Ind09	50Ć w semestrze	zaliczenie na ocenę	4
Indywidualna praca w laboratorium badawczym (50h)****	1100-3Ind04	50Ć w semestrze	Zaliczenie na ocenę	4
Praktyki zawodowe (70h-90h)	1100-2-3_PW	3 tygodnie (70 do 90 godzin)	zaliczenie	3

\*Przedmiot do wyboru z fizyki, matematyki lub metod numerycznych z załączonej poniżej listy. Obowiązuje 12 ECTS do zrealizowania w semestrach V i VI łącznie.

\*\* Obowiązują 3 ECTS zajęć z programowania zaawansowanego w ciągu całego toku studiów. Zajęcia można wybrać, za zgodą Dziekana także z oferty pozawydziałowej.

\*\*\* Obowiązuje jedno ćwiczenie w ciągu semestrów III-V (do wyboru)

\*\*\*\* Dwa projekty w ciągu roku pod opieką różnych astronomów (4 ECTS za każdy)

Łączna liczba godzin: **280+70-90h praktyk**  
 Łączna liczba ECTS: **26**

## 6 SEMESTR

Nazwa przedmiotu	Kod w USOS	Godziny zajęć w tygodniu	Forma zaliczenia	ECTS
Statystyka astronomiczna (60h) lub Przedmiot do wyboru (60h)*	1100-3A10	2W+2Ć	egzamin	6
		2W+2Ć	egzamin	6
Indywidualna praca w laboratorium badawczym (cd.) (50h)**	1100-3A04	50h w semestrze	zaliczenie na ocenę	4
Pracownia i praca licencjacka, Astronomia studia indywidualne (90h)	1100-3Ind21	6Ć	zaliczenie	8
Proseminarium licencjackie (30h)	1100-3Ind08	2P	zaliczenie na ocenę	2
Przedmiot do wyboru (60h)*			egzamin	6

\*Przedmiot do wyboru z fizyki, matematyki lub metod numerycznych z załączonej poniżej listy. Obowiązuje 12 ECTS do zrealizowania w semestrach V i VI łącznie.

\*\*Dwa ćwiczenia w ciągu roku pod kierunkiem dwóch różnych opiekunów w laboratoriach badawczych (4 ECTS za każde ćwiczenie).

Łączna liczba godzin: **290**

Łączna liczba ECTS: **26**

**Łącznie przez 6 semestrów**

**2074 godzin + 70-90h praktyk, 180 ECTS.**

## 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. Dla ścieżki standardowej obowiązuje 6 ECTS, a dla indywidualnej – 18 ECTS w ciągu całych studiów. 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	Forma zaliczenia	ECTS
<b>Zajęcia do wyboru z zakresu fizyki subatomowej</b>				
Wstęp do fizyki subatomowej (60h) lub Wstęp do fizyki subatomowej W (30h)	1100-3002 1100-3002W	2W+2Ć 2W	egzamin egzamin	6 3
lub				
Wstęp do fizyki subatomowej R (60h) lub Wstęp do fizyki subatomowej RW (30h)	1100-3Ind02 1100-3Ind02W	2W+2Ć 2W	egzamin egzamin	6 3
Elementy fizyki cząstek elementarnych (30h)	1101-337	2W	egzamin	3
Elementy fizyki jądrowej (30h)	1101-339	2W	egzamin	3
Wstęp do teorii oddziaływań fundamentalnych (60h)	1102-3'WTOF	2W+2Ć	egzamin	6
Wstęp do optyki i fizyki materii skondensowanej (60h) lub Wstęp do optyki i fizyki materii skondensowanej W (30h)	1100-3003 1100-3003W	2W+2Ć 2W	egzamin egzamin	6 3
lub				
Wstęp do optyki i fizyki materii skondensowanej R (60h) lub Wstęp do optyki i fizyki materii skondensowanej W (30h)	1100-3Ind03 1100-3Ind03W	2W+2Ć 2W	egzamin egzamin	6 3
Wstęp do kwantowej teorii układów wielu cząsteczek (60h)	1102-341	2W+2Ć	egzamin	6

Wybrane zagadnienia z optyki (30h)	1100-3'WZO	2W	egzamin	3
Teoria ciała stałego (60h)	1102-5'TCSt	2W+2Ć	egzamin	6
Analiza funkcjonalna II (30h)	1100-3'AF2	2W+2Ć	egzamin	6
Analiza zespolona i funkcje specjalne II (30h)	1100-2'AZiFS2	2W	egzamin	3
Analiza IV (60h)	1100-3An_IV	2W+2Ć	egzamin	6
Eksperyment fizyczny w warunkach ekstremalnych (30h)	1101-212	2W	egzamin	3
Fizyka wnętrza ziemi (30h)	1100-2'FWZ	2W	egzamin	3
Geometria różniczkowa I (60h)	1100-2Ind05	2W+2Ć	egzamin	5
Geometria różniczkowa II (60h)	1100-2'GR2	2W+2Ć	egzamin	6
Informacja kwantowa 3/2 (60h)	1102-2'IK12	2W+2Ć	egzamin	6
Laboratorium fizyki teoretycznej (30h)	1100-2'LFT	2L	egzamin	3
Mechanika ośrodków ciągłych (75h)	1102-2'MOC	3W+2Ć	egzamin	7
Metody fizyczne w biologii i medycynie (30h)	1100-3BB21	2W	egzamin	3
Metody matematyczne fizyki (90h)	1100-3'MMatF	3W+3Ć	egzamin	6
Metody numeryczne (60h)	1100-3'MNum	2W+2Ć	egzamin	6
Programowanie I dla astronomów*	1100-2A10	2W+2Ć	egzamin	5
Programowanie II dla astronomów*	1100-2A15	2W+2Ć	egzamin	5



Metody numeryczne I dla astronomów (60h)*	1100-2A14	2W+2Ć	egzamin	5
Statystyka astronomiczna (60h)**	1100-3A10	2W+2Ć	egzamin	6
Niezwykle szczególna teoria względności (30h)	1100-2'NSTW	2W	egzamin	3
Ogólna teoria względności I (60h)	1100-3In'OTW1	2W+2Ć	egzamin	6
Ogólna teoria względności II (60h)	1100-3In'OTW2	2W+2Ć	egzamin	6
Podstawy hydrodynamiki (75h)	1103-3'Phyd	3W+2Ć	egzamin	6
Symulacje komputerowe w fizyce (75h)	1100-3'SKwF	2W+3Ć	egzamin	6
Teoria grup I (60h)	1100-3'TG1	2W+2Ć	egzamin	6
Teoria grup II (30h)	1100-2'TG2	2W	egzamin	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.				

\*Jeśli nie zostały zaliczone w ramach zajęć obowiązkowych.

\*\*Do wyboru na indywidualnej ścieżce kształcenia