

Dwuletnie studia II stopnia na kierunku Astronomia

Cele kształcenia

Celem jest wszechstronne wykształcenie absolwenta w zakresie obserwacyjnych i teoretycznych metod badawczych astronomii oraz poznanie współczesnego stanu wiedzy w tej dyscyplinie. Kierunek ma charakter kształcenia w dziedzinie podstawowej i obejmuje wiedzę potrzebną dla opisu i zrozumienia fizycznych mechanizmów stojących u podstaw zjawisk oraz budowy i ewolucji obiektów astronomicznych. Celem kształcenia jest też poznanie metod matematycznego modelowania i statystycznej weryfikacji tych modeli mogących też mieć szersze zastosowanie, a szerzej, rozwijanie kompetencji matematyczno-przyrodniczych absolwentów. 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 programów badawczych, 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 III stopnia.

PLAN STUDIÓW

W trakcie studiów II stopnia **student** kierunku Astronomia **ma obowiązek zaliczyć**:

(a) przedmioty nie związane z kierunkiem studiów (**ogólnouniwersyteckie**) w wysokości **nie mniejszej niż 6 ECTS** (sumaryczna liczba punktów w rozliczeniu 2 lat studiów), w tym przedmioty ogólnouniwersyteckie z **obszarów nauk humanistycznych i społecznych** za minimum 5 ECTS;

(b) jeden semestry **WF** za 1 ECTS;

(c) przedmioty związane z zespołowym projektem studenckim w wysokości nie mniejszej niż 5 ECTS.

Zaliczenie zespołowego projektu studenckiego można uzyskać poprzez:

- udział w dedykowanym przedmiocie "Zespołowe projekty studenckie II",
- wykonanie zespołowych projektów w ramach zaliczenia innych zajęć (prowadzący przedmiot określa liczbę ECTS za zespołowy projekt w ramach puli ECTS danego przedmiotu).

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.

Semestr I

Nazwa przedmiotu	Kod w USOS	wykład	Ćw.	konwersatorium	punkty ECTS	forma zaliczenia	blok
Fizyka statystyczna A lub Fizyka statystyczna B		30	30		6	egzamin	FIZ
Astrofizyka I	1104-4A12	60	60		12	egzamin	AST
Wybrane zagadnienia fizyki współczesnej (Lista F)*)		30			3	egzamin	FIZ
Analiza numeryczna (Lista N)**)		30	30		6	egzamin	NUM
Proseminarium specjalistyczne I	1104-4A05			30	2	Zal na ocenę	AST
Własność intelektualna i przedsiębiorczość		30			1	Zal na ocenę	OGN

*) Przedmiot z listy F „Wybrane działy fizyki” zamieszczonej poniżej.

**) Przedmiot z listy N „Przedmioty z zakresu analizy numerycznej” zamieszczonej poniżej

Łączna liczba godzin: 330

Łączna liczba punktów ECTS: 30

Semestr II

Nazwa przedmiotu	Kod w USOS	wykład	ćwiczenia	konwersatorium	punkty ECTS	forma zaliczenia	blok
Astrofizyka II	1104-4A21	45	45		8	Egzamin	AST
Astronomia pozagalaktyczna	1104-4A23	30	30		6	Egzamin	AST

Mechanika nieba	1104-4A22	30	30		6	Egzamin	AST
Zaawansowana pracownia obserwacyjna I lub Warsztaty astrofizyki I	1104-4A26 1104-4A27		60		5	Zal. na ocenę	LAB
Proseminarium specjalistyczne II	1104-4A28			30	2	Zal. na ocenę	AST
Zajęcia ogólnouniwersyteckie, wychowanie fizyczne *)		45			3	Egzamin lub zal na ocenę	OGN

*) Łącznie 7 ECTS do zaliczenia w ciągu studiów, w tym co najmniej 6 ECTS na zajęciach niezwiązanych z kierunkiem studiów, w tym 5 ECTS z obszaru nauk humanistycznych i społecznych oraz 1 semestr wychowania fizycznego (1 ECTS)

Łączna liczba godzin wymagająca bezpośredniego kontaktu z osobą prowadzącą: **345**
 Łączna liczba punktów ECTS: **30**

Semestr III

Nazwa przedmiotu	Kod w USOS		punkty ECTS	forma zaliczenia	blok przedm.
Praktyki studenckie po I roku	1100-4PRAKFZ	od 70 do 90 godzin praktyk	3	zaliczenie	PRAKT

Nazwa przedmiotu	Kod w USOS	wykład	ćwiczenia	konwersatorium	punkty ECTS	forma zaliczenia	blok
Astrofizyka III	1104-5A11	30	30		6	Egzamin	AST

Kosmologia	1104-5'Kosm	30			3	Egzamin	AST
A.Zaawansowana pracownia obserwacyjna II lub B.Warsztaty astrofizyki II	1104-5A15 1104-5A16		60		6	Zal. na ocenę	LAB
Proseminarium specjalistyczne	1104-5A14			30	2	Zal na ocenę	AST
Seminarium magisterskie	1104-5A13			30	2	Zal. na ocenę	AST
Advances in Astronomy (B2+)	1104-5'AMA			30	3	Zal. na ocenę	AST
Zajęcia ogólnouniw., wychowanie fizyczne *)		30			2	Egzamin lub zaliczenie na ocenę	OGN
Przedmiot do wyboru		30			3	Egzamin lub zaliczenie na ocenę	AST FIZ MAT OGN*

*) Łącznie 7 ECTS do zaliczenia w ciągu studiów, w tym co najmniej 6 ECTS na zajęciach niezwiązanych z kierunkiem studiów, w tym 5 ECTS z obszaru nauk humanistycznych I społecznych oraz 1 semestr wychowania fizycznego (1 ECTS)

Łączna liczba godzin wymagająca bezpośredniego kontaktu z osobą prowadzącą: **300**
Łączna liczba punktów ECTS: **30** (razem z praktyką)

Semestr IV

Nazwa przedmiotu	Kod w USOS	wykład	Ćw.	konwersatorium	punkty ECTS	forma zaliczenia	blok
Wykład monograficzny	1104-5A2013	30			3	Egzamin lub zaliczenie na ocenę	AST
Proseminarium specjalistyczne	1104-5A23			30	2	Zal. na ocenę	AST
Seminarium magisterskie	1104-5A22			30	2	Zal. na ocenę	AST
Advances in Astronomy (B2+)	1104-5'AMA			30	3	Zal. na ocenę	AST
Pracownia specjalistyczna, w tym PRACA MAGISTERSKA	1104-5A24		240		18	Zaliczenie	LAB
Zajęcia ogólnouniwersyteckie, wychowanie fizyczne *)		30			2		

*) Łącznie 7 ECTS do zaliczenia w ciągu studiów, w tym co najmniej 6 ECTS na zajęciach niezwiązanych z kierunkiem studiów, w tym 5 ECTS z obszaru nauk humanistycznych I społecznych oraz 1 semestr wychowania fizycznego (1 ECTS)

Łączna liczba godzin wymagająca bezpośredniego kontaktu z osobą prowadzącą: **390**

Łączna liczba punktów ECTS: **30**

Lista N. Przedmioty z zakresu analizy numerycznej (uaktualniania raz na rok)

Nazwa przedmiotu	Kod w USOS	wykład	ćwiczenia	konwersatorium	punkty ECTS	forma zaliczenia
Metody numeryczne dla astronomów*)		30	30		6	egzamin
Programowanie I lub II dla astronomów*)		30	30		6	egzamin
Metody numeryczne (o ile przedmiot nie był wybrany na studiach I stopnia)		30	45		6	egzamin
Symulacje komputerowe w fizyce (o ile przedmiot nie był wybrany na studiach I stopnia)		30	45		6	egzamin
Programowanie mikrokontrolerów (o ile przedmiot nie był wybrany na studiach I stopnia)			45		4	Zaliczenie na ocenę
Modelowanie nanostruktur (o ile przedmiot nie był wybrany na studiach I stopnia)		30	45		6	egzamin
Computer Simulations in Condensed Matter		30			3	egzamin
Computational materials science		30			3	egzamin
Computational Astrophysics	1104-5A17	30	30		6	egzamin

*) O ile przedmiot nie był zaliczony na studiach I stopnia

Lista F. Wybrane działy fizyki (uaktualniania raz na rok)

Nazwa przedmiotu	wykład	ćwiczenia	konwersatorium	punkty ECTS	forma zaliczenia
Mechanika kwantowa IIA lub IIB	30	30		6	Egzamin
Introduction to non-linear optics (co dwa lata)	30	30		6	egzamin
Mechanika kwantowa 3/2 (co dwa lata)	30	30		6	egzamin
Optyka kwantowa (co dwa lata)	30	30		6	egzamin
Teoria ciała stałego	30	30		6	egzamin

Wybrane zagadnienia fizyki statystycznej (lub odpowiednik w wersji anglojęzycznej Topics In Modern Statistical Physics)	30	30		6	egzamin
Teoria jądra atomowego (lub odpowiednik w wersji anglojęzycznej Nuclear Many-Body Effects)	30	30		6	egzamin
Kwantowa teoria pola	30	30		6	egzamin
Teoria oddziaływań elementarnych	30	30		6	egzamin
General Relativity I	30	30		6	egzamin
General Relativity II	30	30		6	egzamin
Kosmologia (Cosmology)	30	30		6	egzamin
Physics of Bose Einstein Condensates (co dwa lata)	30	30		6	egzamin
Kwantowa teoria oddziaływań elektromagnetycznych (co dwa lata)	30	30		6	egzamin
Particles and Gravity I (co dwa lata)	30	30		6	egzamin
Particles and Gravity II (co dwa lata) (wersja A lub B)	30	30		6	egzamin
Klasyczna teoria pola	30	30		6	egzamin
Statistical Mechanics	30	30		6	egzamin
Superconductivity, Superfluidity, Bose-Einstein Condensation (co dwa lata)	45			4	egzamin
Matematyka teorii kwantów (co dwa lata)	30	30		6	egzamin

Równania różniczkowe cząstkowe (co dwa lata)	30	30		6	egzamin
Teoria grup I	30	30		6	egzamin
Teoria grup II	30			3	egzamin
Geometria różniczkowa II	30			3	egzamin
Analiza funkcjonalna II	30			3	egzamin
Analiza zespolona i funkcje specjalne II	30			3	egzamin
Analiza IV	30	30		6	egzamin
Wykłady specjalistyczne prowadzone przez Instytut Fizyki Doświadczalnej i inne instytuty Wydziału Fizyki					egzamin

Tabela odniesienia efektów kierunkowych do efektów obszarowych

nazwa kierunku studiów: Astronomia poziom kształcenia: studia II stopnia profil kształcenia: ogólnoakademicki		
symbol kierunkowych efektów kształcenia	efekty kształcenia	odniesienie do obszarowych efektów kształcenia
Wiedza		
K_W01	posiada rozszerzoną wiedzę ogólną w wybranym obszarze nauk fizycznych, a także jej historyczny rozwój i znaczenie dla postępu nauk ścisłych i przyrodniczych, poznania świata i rozwoju ludzkości; potrafi samodzielnie odtworzyć podstawowe twierdzenia i prawa oraz ich dowody	X2A_W01 X2A_W03
K_W02	posiada pogłębioną wiedzę w zakresie zaawansowanej	X2A_W02

	matematyki, metod matematycznych oraz technik informatycznych, konieczną do rozwiązywania problemów w wybranym obszarze nauk fizycznych lub w zakresie specjalności przewidzianej programem studiów	X2A_W04
K_W03	zna zaawansowane techniki obserwacyjne i numeryczne pozwalające zaplanować i wykonać złożony program obserwacyjny	X2A_W03
K_W04	zna teoretyczne zasady działania układów pomiarowych i aparatury, badawczej specyficznych dla astronomii, związanych z wybraną specjalnością	X2A_W05
K_W05	posiada pogłębioną wiedzę szczegółową z astrofizyki w zakresie wybranej specjalności	X2A_W01
K_W06	posiada wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju astrofizyki, a w szczególności w obrębie obranej specjalności	X2A_W06
K_W07	zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w stopniu pozwalającym na samodzielną pracę w obszarze odpowiadającym obranej specjalności	X2A_W07
K_W08	ma podstawową wiedzę dotyczącą uwarunkowań prawnych i etycznych związanych z działalnością naukową i dydaktyczną	X2A_W08
K_W09	zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz konieczność zarządzania zasobami własności intelektualnej; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowych	X2A_W09
K_W10	zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z astrofizyki	X2A_W10
Umiejętności		
K_U01	potrafi zastosować metodę naukową w rozwiązywaniu problemów, realizacji obserwacji i wnioskowaniu	X2A_U04
K_U02	posiada umiejętności planowania i przeprowadzenia zaawansowanych programów obserwacyjnych bądź symulacji numerycznych w określonych obszarach astrofizyki	X2A_U01
K_U03	potrafi dokonać krytycznej analizy wyników obserwacji lub obliczeń teoretycznych wraz z oceną dokładności wyników	X2A_U02
K_U04	potrafi znajdować niezbędne informacje w literaturze fachowej, zarówno z baz danych jak i innych źródeł; potrafi odtworzyć tok rozumowania lub istotę programu obserwacyjnego opisanego w literaturze z uwzględnieniem poczynionych założeń i przybliżeń	X2A_U03 X2A_U06
K_U05	posiada umiejętność syntezy metod i idei z różnych obszarów nauk fizycznych; jest w stanie zauważyć, że odległe nieraz zjawiska opisane są przy użyciu podobnego modelu	X2A_U05
K_U06	potrafi zaadaptować wiedzę i metodykę astrofizyki, a także stosowane metody doświadczalne i teoretyczne do pokrewnych dyscyplin naukowych	X2A_U04
K_U07	potrafi przedstawić wyniki badań (eksperymentalnych, teoretycznych lub numerycznych) w formie pisemnej (w języku polskim i angielskim), ustnej (w języku polskim i	X2A_U05 X2A_U08 X2A_U09

	angielskim), prezentacji multimedialnej lub plakatu	
K_U08	potrafi skutecznie komunikować się zarówno ze specjalistami jak i niespecjalistami w zakresie problematyki właściwej dla studiowanego obszaru nauk fizycznych oraz w zakresie obszarów leżących na pograniczu pokrewnych dyscyplin naukowych	X2A_U06
K_U09	potrafi określić kierunki dalszego doskonalenia wiedzy i umiejętności (w tym samokształcenia) w zakresie wybranej specjalności oraz poza nią	X2A_U07
K_U10	posługuje 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	X2A_U10
Kompetencje społeczne		
K_K01	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie. Potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób	X2A_K01
K_K02	potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role	X2A_K02
K_K03	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	X2A_K03
K_K04	rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; ma świadomość problemów etycznych w kontekście rzetelności badawczej (plagiat czy autoplagiat); ma świadomość rozstrzygającej roli eksperymentu w weryfikacji teorii fizycznych; ma świadomość istnienia metody naukowej w gromadzeniu wiedzy	X2A_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	X2A_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 odpowiedzialności	X2A_K06
K_K07	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	X2A_K07