

Załącznik nr 45

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 7

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

## PROGRAM STUDIÓW

### astronomia

nazwa kierunku studiów	astronomia
nazwa kierunku studiów w języku angielskim / w języku wykładowym	Astronomy
język wykładowy	język polski
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	75

innych osób prowadzących zajęcia	
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**

<b>Dziedzina nauki</b>	<b>Dyscyplina naukowa</b>	<b>Procentowy udział dyscyplin</b>	<b>Dyscyplina wiodąca (ponad połowa efektów uczenia się)</b>
Dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych	astronomia nauki fizyczne	astronomia 80% nauki fizyczne 20%	astronomia
<b>Razem:</b>	-	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
<b>Wiedza: absolwent zna i rozumie</b>		
K_W01	zna i rozumie na poziomie rozszerzonym prawa i twierdzenia dyscypliny astronomia, a w wybranym obszarze badań – na poziomie szczegółowym	P7S_WG
K_W02	zna i rozumie na poziomie rozszerzonym prawa i twierdzenia dyscypliny nauki fizyczne	P7S_WG
K_W03	zna i rozumie metody obliczeniowe konieczne do rozwiązywania problemów w wybranym obszarze badań w astronomii	P7S_WG
K_W04	zna i rozumie zaawansowane techniki obserwacyjne i numeryczne pozwalające zaplanować i wykonać złożony program obserwacyjny	P7S_WG
K_W05	zna i rozumie teoretyczne zasady działania układów pomiarowych i aparatury, badawczej specyficznych dla astronomii, związanych z wybraną specjalnością	P7S_WG
K_W06	zna i rozumie aktualne kierunki rozwoju astronomii, w szczególności w wybranym obszarze badań	P7S_WG
K_W07	zna i rozumie zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w stopniu pozwalającym na samodzielną pracę w wybranym obszarze badań	P7S_WK
K_W08	zna i rozumie podstawowe uwarunkowania prawne i etyczne związane z działalnością naukową i dydaktyczną	P7S_WK
K_W09	zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz konieczność zarządzania zasobami własności intelektualnej; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowych	P7S_WK
K_W10	zna i rozumie ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości	P7S_WK

### Umiejętności: absolwent potrafi

K_U01	potrafi zastosować metodę naukową w rozwiązywaniu problemów, realizacji obserwacji i wnioskowaniu	P7S_UW
K_U02	potrafi samodzielnie odtworzyć podstawowe twierdzenia i prawa astronomii	P7S_UW
K_U03	potrafi samodzielnie odtworzyć podstawowe twierdzenia i prawa nauk fizycznych	P7S_UW
K_U04	potrafi planować i przeprowadzać zaawansowane programy obserwacyjne bądź symulacje numeryczne w określonych obszarach astronomii, indywidualnie i w zespole	P7S_UO
K_U05	potrafi dokonać krytycznej analizy wyników obserwacji lub obliczeń teoretycznych w astronomii wraz z oceną dokładności wyników	P7S_UW
K_U06	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	P7S_UW
K_U07	potrafi połączyć metody i idee z różnych pól badawczych; jest w stanie zauważyć, że odległe nieraz zjawiska opisane są przy użyciu podobnego modelu	P7S_UW
K_U08	potrafi zaadaptować wiedzę i metodykę astronomii, a także stosowane metody doświadczalne i teoretyczne do pokrewnych dyscyplin naukowych	P7S_UW
K_U09	potrafi przedstawić wyniki badań (eksperymentalnych, teoretycznych lub numerycznych) w formie pisemnej (w języku polskim i angielskim), ustnej (w języku polskim i angielskim), prezentacji multimedialnej lub plakatu	P7S_UK
K_U10	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	P7S_UK
K_U11	potrafi określić kierunki dalszego doskonalenia wiedzy i umiejętności (w tym samokształcenia) w zakresie wybranego obszaru badań oraz poza nim	P7S_UU
K_U12	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_U13	potrafi zastosować technologie informacyjne i komunikacyjne, w szczególności do pozyskania i przekazania rzetelnej wiedzy	P7S_UW

<b>Kompetencje społeczne: absolwent jest gotów do</b>		
<b>K_K01</b>	jest gotów do uczenia się przez całe życie oraz do inspirowania i organizacji procesu uczenia się innych osób	P7S_KK
<b>K_K02</b>	jest gotów do współdziałania i pracy w grupie – w różnych rolach	P7S_KR
<b>K_K03</b>	jest gotów do odpowiedniego określenia priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	P7S_KR
<b>K_K04</b>	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_KK
<b>K_K05</b>	jest gotów do systematycznego zapoznawania się z czasopismami naukowymi i popularnonaukowymi podstawowymi w wybranym obszarze nauk fizycznych lub astronomii, w celu poszerzenia i pogłębienia wiedzy, do przeciwdziałania zagrożeniom przy pozyskiwaniu informacji z niezweryfikowanych źródeł	P7S_KR
<b>K_K06</b>	jest gotów do podjęcia odpowiedzialności za podejmowane inicjatywy badań, eksperymentów lub obserwacji, do uwzględniania społecznych aspektów praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności	P7S_KO
<b>K_K07</b>	jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	P7S_KO

#### OBJAŚNIENIA

Symbol efektu uczenia się dla programu studiów tworzą:

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

#### Zajęcia lub grupy zajęć przypisane do danego etapu studiów

(tabelę należy przygotować dla każdego semestru studiów odrębnie)

**Rok studiów:** pierwszy

Semestr: pierwszy

Nazwa przedmiotu	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Symbole efektów uczenia się dla programu studiów	Dyscyplina / dyscypliny, do których odnosi się przedmiot
	Wykład	Konwersatorium	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Warsztaty	Projekt	Inne				
<b>Astrofizyka I</b>	60			60					120	12	K_W01, K_W06, K_U01, K_U02, K_K01	astronomia
<b>Treści programowe</b>	Opis i dyskusja podstawowych praw struktury i ewolucji gwiazdowej: tworzenie się gwiazd, ewolucja gwiazd na diagramie Hertzsprunga-Russella, transport promieniowania we wnętrzach gwiazdowych, atmosfery gwiazdowe, produkcja energii i reakcje termojądrowe, struktura gwiazdowa w różnych etapach ewolucji, końcowe fazy ewolucji i tworzenie się białych karłów, gwiazd neutronowych i czarnych dziur, wybrane zagadnienia z ewolucji układów podwójnych											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	Egzamin pisemny											
<b>Przedmiot do wyboru z listy <i>Fizyka statystyczna</i></b>											K_W02, K_U01, K_U03, K_U07, K_K01	nauki fizyczne
<b>wariant I</b>	30			30					60	6		
<b>lub wariant II<sup>#</sup></b>	45			45					90	7		

<b>Treści programowe</b>	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.											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	Egzamin pisemny/egzamin ustny											
<b>Wariant A:</b> <b>Przedmiot do wyboru z listy <i>Wybrane zagadnienia fizyki współczesnej</i><sup>#</sup></b>	30								30	3	K_W02, K_U01, K_U03, K_U07, K_K01	nauki fizyczne
<b>Treści programowe</b>	Rozszerzenie efektów uczenia się dotyczących fizyki współczesnej i aktualnych kierunków badań z nią związanych											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	Egzamin pisemny/egzamin ustny											
<b>Przedmiot do wyboru z listy <i>Analiza numeryczna</i><sup>#</sup></b>								60	6	K_W04, K_U04, K_U11, K_U13, K_K01, K_K02	nauki fizyczne informatyka	
<b>Treści programowe</b>	Rozwój umiejętności wykonywania obliczeń numerycznych na poziomie rozszerzonym. Rozwój umiejętności korzystania z technologii informacyjnych i komunikacyjnych na poziomie rozszerzonym											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	Egzamin pisemny/zaliczenie na ocenę											

<b>Proseminarium specjalistyczne I</b>			30					30	2	K_W01, K_W06, K_U05, K_U06, K_U09, K_U10, K_U11, K_U12, K_K01, K_K02, K_K04, K_K05	astronomia
<b>Treści programowe</b>	Przegląd najnowszych prac badawczych z zakresu astrofizyki teoretycznej i obserwacyjnej. Techniki przygotowywania i prezentacji wykładów										
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	Zaliczenie na ocenę										
<b>Wariant A: Własność intelektualna i przedsiębiorczość</b>	30							30	2	K_W08, K_W09, K_W10, K_U10, K_U11, K_K02, K_K03, K_K07	
<b>Wariant B: Własność intelektualna i przedsiębiorczość z projektem zespołowym</b>	30					60	90		5		
<b>Treści programowe</b>	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										
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	Egzamin pisemny/projekt										

Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze): 31

Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze): 330-390

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

Rok studiów: pierwszy

Semestr: drugi

Nazwa przedmiotu	Forma zajęć – liczba godzin							Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Symbole efektów uczenia się dla programu studiów	Dyscyplina / dyscypliny, do których odnosi się przedmiot	
	Wykład	Konwersatorium	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Warsztaty	Projekt					Inne
<b>Astrofizyka II</b>	45			45					90	8	K_W01, K_W04, K_W06, K_U01, K_U02, K_U07, K_U08, K_K01	astronomia
<b>Treści programowe</b>	Wprowadzenie do obiektów zwartych w astrofizyce. Struktura białych karłów i gwiazd neutronowych. Procesy promieniste: promieniowanie synchrotronowe, odwrotny efekt Comptona, promieniowanie hamowania. Promieniowanie obiektów zwartych: pulsary, magnetary, obiekty akreujące, błyski gamma. Dyski akrecyjne, ich modele i promieniowanie.											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	Egzamin pisemny/egzamin ustny											
<b>Astronomia pozagalaktyczna</b>	30			30					60	6	K_W01, K_W04, K_W06, K_U01, K_U04, K_U05, K_U07, K_K01, K_K05	astronomia

<b>Treści programowe</b>	Galaktyki, ciemna materia, aktywne jądra galaktyk, czarne dziury wielkich mas, układy galaktyk, modele wszechświata, obserwacje astronomiczne w rozszerzającym się wszechświecie, standardowy model gorącego wszechświata, powstanie struktury we wszechświecie, anizotropia mikrofalowego promieniowania tła, testy kosmologiczne, projekty obserwacyjne.											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	Egzamin pisemny/egzamin ustny											
<b>Mechanika nieba</b>	30			30					60	6	K_W01, K_W06, K_U01, K_U02, K_U08, K_K01	astronomia
<b>Treści programowe</b>	Zarys historyczny problemów związanych z mechaniką nieba, Układ Słoneczny, zagadnienie dwóch ciał, perturbacje ogólne, ograniczone zagadnienie trzech ciał, elementy astronautyki, efekty niegrawitacyjne w ruchu małych ciał, nasza Galaktyka, orbity gwiazd, elementy statystycznego opisu funkcji rozkładu gwiazd, oddziaływania dwuciałowe i czas relaksacji, struktura spiralna galaktyk.											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	Egzamin pisemny/egzamin ustny											
<b>Proseminarium specjalistyczne II</b>			30						30	2	K_W01, K_W06, K_U05, K_U06, K_U09, K_U10, K_U11, K_U12, K_K01, K_K02, K_K04, K_K05	astronomia
<b>Treści programowe</b>	Przegląd najnowszych prac badawczych z zakresu astrofizyki teoretycznej i obserwacyjnej. Techniki przygotowywania i prezentacji wykładów.											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	zaliczenie na ocenę											
<b>Zaawansowana pracownia obserwacyjna I lub Warsztaty astrofizyki I</b>				60					60	5	K_W03, K_W04, K_W06, K_W07, K_W08, K_U01, K_U04, K_U05, K_U07, K_U08, K_U09, K_U11, K_K03, K_K04, K_K06	astronomia

						60			60	5		
<b>Treści programowe</b>	Udział w projekcie badawczym z astronomii. Rozwój wiedzy i umiejętności z astronomii na poziomie rozszerzonym.											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	Zaliczenie na ocenę											
<b>Przedmiot(y) ogólnouniwersytecki(e)*</b>	30								30	2		
<b>Treści programowe</b>	Poszerzenie wiedzy studenta spoza kierunku studiów.											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	Zgodnie z sylabusem przedmiotu											

**Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze): 29**

**Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze): 330**

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

Rok studiów: drugi

Semestr: trzeci

Nazwa przedmiotu	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Symbole efektów uczenia się dla programu studiów	Dyscyplina / dyscypliny, do których odnosi się przedmiot
	Wykład	Konwersatorium	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Warsztaty	Projekt	Inne				
Astrofizyka III	30			30					60	6	K_W01, K_W04, K_W06, K_U01, K_U02, K_U05, K_U07, K_K01	astronomia
Treści programowe	Powstawanie i ewolucja układów podwójnych, podstawy astronomii i zasady detekcji fal grawitacyjnych, zjawiska soczewkowania i mikrosoczewkowania grawitacyjnego wraz zastosowaniami, supernowe.											
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Egzamin pisemny/egzamin ustny											
Kosmologia	30								30	3	K_W01, K_W06, K_U01, K_U02, K_U06, K_K01	nauki fizyczne
Treści programowe	Współczesne metody obserwacyjne kosmologii; stan badań. Teoria powstania struktury w początkowo jednorodnym modelu kosmologicznym. Pierwsze obiekty. Powtórna jonizacja. Znaczenie neutralnego wodoru. Struktura w największej skali. Anizotropia mikrofalowego promieniowania tła: teoria i możliwości obserwacyjne. Testy kosmologiczne. Hipotezy o naturze ciemnej materii i ciemnej energii.											

<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	Egzamin pisemny/egzamin ustny											
<b>Zaawansowana pracownia obserwacyjna II lub Warsztaty astrofizyki II</b>					60				60	6	K_W03, K_W04, K_W06, K_W07, K_W08, K_U01, K_U04, K_U05, K_U07, K_U08, K_U09, K_U11, K_K03, K_K04, K_K06	astronomia
<b>Treści programowe</b>	Udział w projekcie badawczym z astronomii. Rozwój wiedzy i umiejętności z astronomii na poziomie rozszerzonym.											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	Zaliczenie na ocenę											
<b>Proseminarium specjalistyczne III</b>			30						30	2	K_W01, K_W06, K_U05, K_U06, K_U09, K_U10, K_U11, K_U12, K_K01, K_K02, K_K04, K_K05	astronomia
<b>Treści programowe</b>	Przegląd najnowszych prac badawczych z zakresu astrofizyki teoretycznej i obserwacyjnej. Techniki przygotowywania i prezentacji wykładów.											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	zaliczenie na ocenę											
<b>Seminarium magisterskie I</b>			30						30	2	K_W05, K_W06, K_W07, K_W08, K_U01, K_U04, K_U06, K_U09, K_U10, K_U11, K_U12, K_K01, K_K03, K_K04, K_K06	astronomia

<b>Treści programowe</b>	Prezentacja założeń lub wyników pracy magisterskiej. Techniki prezentacji naukowej.											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	Zaliczenie na ocenę											
<b>Advances in Modern Astronomy (B2+)</b>			60						60	6	K_W06, K_W08, K_U05, K_U06, K_U10, K_U12, K_U13, K_K01, K_K04	astronomia
<b>Treści programowe</b>	Prezentacje studenckie dotyczące głównych kierunków badań współczesnej astronomii. Rozwój technik prezentacji naukowej oraz technik korzystania z narzędzi komunikacji w środowisku astronomów.											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	Zaliczenie na ocenę											
<b>Przedmiot do wyboru z listy <i>Wybrane zagadnienia fizyki współczesnej</i></b>									30	3	K_W06, K_W08, K_U05, K_U06, K_U10, K_U12, K_U13, K_K01, K_K04	nauki fizyczne
<b>Treści programowe</b>	Rozszerzenie efektów uczenia się dotyczących fizyki współczesnej i aktualnych kierunków badań z nią związanych.											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	Egzamin pisemny/zaliczenie na ocenę											

**Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze): 28**

**Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze): 300**

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

Rok studiów: drugi

Semestr: czwarty

Nazwa przedmiotu	Forma zajęć – liczba godzin							Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Symbole efektów uczenia się dla programu studiów	Dyscyplina / dyscypliny, do których odnosi się przedmiot
	Wykład	Konwersatorium	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Warsztaty	Projekt				
Praktyki zawodowe								80	4	K_W08, K_W09, K_W10, K_U10, K_U11, K_K01, K_K02, K_K03, K_K04, K_K06, K_K07	
Treści programowe	<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 efektów uczenia się osiągniętych w ramach pracy zawodowej w trakcie studiów lub działalności gospodarczej prowadzonej w trakcie studiów za równoważne z efektami uczenia się przypisanymi do praktyk zawodowych, 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>										

<b>Wykład monograficzny z astronomii</b>	30								30	2	K_W01, K_W06, K_U02, K_U06, K_U11, K_K01	astronomia
<b>Treści programowe</b>	Pogłębiona prezentacja jednego z aktualnych kierunków badań astronomicznych na Uniwersytecie Warszawskim.											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	Egzamin pisemny/egzamin ustny											
<b>Proseminarium specjalistyczne IV</b>			30						30	2	K_W01, K_W06, K_U05, K_U06, K_U09, K_U10, K_U11, K_U12, K_K01, K_K02, K_K04, K_K05	astronomia
<b>Treści programowe</b>	Przegląd najnowszych prac badawczych z zakresu astrofizyki teoretycznej i obserwacyjnej. Techniki przygotowywania i prezentacji wykładów.											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	Zaliczenie na ocenę											
<b>Seminarium magisterskie II</b>			30						30	2	K_W05, K_W06, K_W07, K_W08, K_U01, K_U04, K_U06, K_U09, K_U10, K_U11, K_U12, K_K01, K_K03, K_K04, K_K06	astronomia
<b>Treści programowe</b>	Prezentacja założeń lub wyników pracy magisterskiej. Techniki prezentacji naukowej.											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	Zaliczenie na ocenę											

<b>Pracownia specjalistyczna w tym praca magisterska</b>									240	18	K_W01, K_W04, K_W05, K_W07, K_W08, K_U01, K_U04, K_U05, K_U06, K_U07, K_U08, K_U09, K_K04, K_K05, K_K06	astronomia
<b>Treści programowe</b>	Badania związane z tematem pracy magisterskiej, pod kierunkiem opiekuna naukowego: prowadzeniu obserwacji, ich redukcja lub modelowanie obiektów astronomicznych.											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	Zaliczenie											
<b>Przedmiot(y) ogólnouniwersytecki(e)*</b>	60								60	4		
<b>Treści programowe</b>	Poszerzenie wiedzy studenta spoza kierunku studiów.											
<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	Egzamin pisemny/zaliczenie na ocenę											
<b>Wariant A: Zespołowy projekt studencki**</b>									75	5	K_W08, K_W09, K_W10, K_U10, K_U11, K_K01, K_K02, K_K03, K_K04, K_K06, K_K07	
<b>Treści programowe</b>	Rozwój umiejętności pracy w grupie przez realizację projektu naukowego lub z zastosowań nauki w dyscyplinie astronomia lub nauki fizyczne.											

Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Zaliczenie na ocenę
---	---------------------

Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze): 32

Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze): 470

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

**Uwagi:**

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

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

#W przypadku realizowania wariantu II za zgodą opiekuna specjalności można realizować przedmioty z listy Analiza Numeryczna w wymiarze 5 ECTS albo przedmioty z listy Wybrane zagadnienia fizyki współczesnej za 2 ECTS

**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	astronomia	72%
Dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych	nauki fizyczne	12%