

**OGÓLNY OPIS PROGRAMU STUDIÓW
ASTRONOMIA – studia II stopnia**

Dane podstawowe	
Nazwa Wydziału	Wydział Fizyki i Astronomii
Nazwa kierunku studiów	astronomia
Poziom kształcenia	studia II stopnia
Poziom kwalifikacji	7
Profil kształcenia	profil ogólnoakademicki
Forma studiów	studia stacjonarne
Liczba semestrów	4
Język, w którym prowadzone są zajęcia	język polski
Koncepcja kształcenia	
Powiązanie z Misją i Strategią Rozwoju UWr	<p>Kształcenie na kierunku <i>astronomia</i> jest zgodne z Uchwałą Nr 100/2013 Senatu UWr z dnia 16.06.2013 r. w sprawie strategii rozwoju Uniwersytetu Wrocławskiego na lata 2013-2020, realizując następujące jej zapisy i cele strategiczne:</p> <p>„Misją Uniwersytetu jest poszukiwanie prawdy, przekazywanie wiedzy i pielęgnowanie kultury. Podstawą realizacji tych zadań są badania naukowe prowadzone w zgodzie z najwyższymi standardami oraz kształcenie studentów i doktorantów w duchu otwartości, samodzielności, uczciwości i tolerancji. Istotnym wyznacznikiem tych działań jest dbałość o najwyższą jakość badań naukowych i kształcenia oraz ich integrację, a także o rozwijanie współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym.” (rozd. I. Misja)</p> <p>„Misja Uniwersytetu obejmuje jako jeden z fundamentalnych składników kształcenie studentów i doktorantów, którzy pod opieką pracowników Uczelni przygotowują się do kontynuowania badań naukowych oraz do podejmowania samodzielnych zadań w społeczeństwie i gospodarce krajowej i międzynarodowej.” (rozd. I. Misja)</p> <p>„Uniwersytet kształci absolwentów do realizacji zadań w społeczeństwie i gospodarce, dba o ich fachowe przygotowanie i o ukształtowanie ich jako ludzi prawych, odpowiedzialnych, gotowych do podejmowania nowych wyzwań.” (cel strategiczny 2)</p>

	<p>„Programy studiów kierunków i specjalności prowadzonych w Uniwersytecie Wrocławskim odzwierciedlają możliwości i potrzeby badawcze i dydaktyczne Uczelni, a także potrzeby społeczeństwa i gospodarki Dolnego Śląska i Polski.” (cel strategiczny 2)</p> <p>„Wyznacznikiem odrębności dydaktyki realizowanej na Uniwersytecie od tej, która jest realizowana przez uczelnie zawodowe, jest zaangażowanie studentów w badania naukowe, stosownie do ich umiejętności i predyspozycji.” (cel strategiczny 2)</p>
Dyscyplina naukowa, do której odnoszą się efekty uczenia się	astronomia
Ogólne cele uczenia się	<p>Celem studiów jest wykształcenie absolwenta wyposażonego w pogłębioną wiedzę i umiejętności z zakresu astronomii, astrofizyki i kosmologii oraz kompetencje umożliwiające mu udział w badaniach naukowych. W trakcie studiów studenci poszerzają swoje umiejętności w zakresie specyficznych technik badawczych, w szczególności fotometrii i spektroskopii, oraz metod redukcji i analizy danych astronomicznych. Na etapie przygotowywania pracy magisterskiej są włączani w realizację projektów badawczych w ramach działalności jednego z zespołów naukowych Instytutu Astronomicznego UWr. Zdobывают umiejętności pracy indywidualnej, jak i zespołowej, a także umiejętność opracowania i prezentacji wyników prac naukowych.</p>
Wymagania wstępne dla kandydatów na studia, w tym cudzoziemców – zasady rekrutacji w brzmieniu do ujęcia we właściwej Uchwale Senatu	Zasady i tryb rekrutacji są ustalone w aktualnie obowiązujących uchwałach rekrutacyjnych Senatu UWr – odrębnie dla obywateli polskich i cudzoziemców.
Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta	magister
Uzyskiwane uprawnienia zawodowe	nie dotyczy
Przewidywane możliwości zatrudnienia (typowe miejsca pracy)	<p>Absolwenci studiów astronomicznych II stopnia często podejmują studia doktoranckie, a następnie kontynuują karierę naukową, znajdując zatrudnienie na uczelniach lub w instytutach badawczych. Mogą – po nabyciu wymaganych kwalifikacji nauczycielskich – pracować w szkolnictwie. Znajdują pracę w planetariach i centrach upowszechniających naukę. Dzięki zdobytym umiejętnościom programowania, absolwenci astronomii mogą także pracować na stanowiskach związanych z obsługą systemów komputerowych i programowaniem. Solidne wykształcenie fizyczne, matematyczne i informatyczne oraz umiejętność rozwiązywania skomplikowanych problemów</p>

	umożliwia im pracę w ośrodkach badawczo-rozwojowych zajmujących się nowoczesnymi technologiami, przy nowoczesnych urządzeniach nawigacyjnych, pomiarowych i diagnostycznych, a także w firmach zajmujących się analizą statystyczną danych, finansach i ubezpieczeniach oraz w branży IT.
Wykaz interesariuszy zewnętrznych biorących udział w pracach programowych lub konsultujących projekt programu studiów, którzy przekazali opinie na temat proponowanych efektów uczenia się	Koncepcja kształcenia na kierunku <i>astronomia</i> zyskała aprobatę Rady Pracodawców działającej przy Wydziale Fizyki i Astronomii UW. W pracach programowych uczestniczyli studenci i doktoranci wydziału.
Informacje o zaprojektowanych zasadach i formach mobilności krajowej i zagranicznej umożliwiającej realizację programu studiów	Możliwość realizacji części studiów (najczęściej 1 semestr) w innej polskiej uczelni w ramach programu MOST. Możliwość realizacji części studiów (najczęściej 1 semestr) w uczelni zagranicznej w ramach programu ERASMUS+.
Możliwość kontynuacji kształcenia	Absolwent jest przygotowany do podjęcia studiów doktoranckich w zakresie astronomii, ewentualnie fizyki.
Wskaźniki ECTS	
Liczba punktów ECTS niezbędna do uzyskania kwalifikacji	120
Łączna liczba punktów ECTS, które student musi uzyskać na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	109
Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych	5
Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z języka obcego	4
Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać realizując moduły na zajęciach ogólnouczelnianych	5
Wymiar praktyki zawodowej i liczba punktów ECTS przypisanych praktykom określonym w programie studiów	nie dotyczy
Procentowy udział liczby punktów ECTS dla programu przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny	nie dotyczy
Procentowy udział poszczególnych dyscyplin, do których odnoszą się efekty uczenia. Suma udziałów musi być równa 100%	astronomia: 100%

OPIS ZAKŁADANYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA KIERUNKU STUDIÓW

<p>Wydział: Fizyki i Astronomii Kierunek studiów: astronomia Dyscyplina naukowa: astronomia (100%) Poziom kształcenia: studia drugiego stopnia Poziom kwalifikacji: 7 Profil kształcenia: ogólnoakademicki</p>		
Kod efektu uczenia się dla kierunku studiów	<p>Efekty uczenia się dla kierunku studiów <i>astronomia</i></p> <p>Po ukończeniu studiów pierwszego stopnia na kierunku <i>astronomia</i> absolwent uzyska efekty uczenia się w zakresie:</p>	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia PRK z uwzględnieniem efektów właściwych dla dyscypliny
WIEDZA		
A2_W01	Ma pogłębioną wiedzę z zakresu astronomii pozwalającą na samodzielną realizację prostych projektów badawczych.	P7S_WG
A2_W02	Rozumie różnice pomiędzy zjawiskami astrofizycznymi a opisującymi je modelami matematycznymi; potrafi określić przybliżenia używane w uproszczonym opisie danego zjawiska i zakres ich stosowalności.	P7S_WG
A2_W03	Ma poszerzoną wiedzę z zakresu metod obliczeniowych i narzędzi informatycznych używanych w astronomii.	P7S_WG
A2_W04	Ma ogólną wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju i najnowszych odkryciach w astronomii.	P7S_WG
A2_W05	Zna najważniejsze nierozwiązane problemy astronomii.	P7S_WG P7S_WK
A2_W06	Zna hierarchiczną budowę Wszechświata, jego elementy składowe i ewolucję w czasie.	P7S_WG
A2_W07	Zna najważniejsze fakty obserwacyjne, które stanowią podstawę opisu Wszechświata; zna podstawy matematyczne tworzenia modeli kosmologicznych, sposób ich tworzenia i weryfikacji.	P7S_WG
A2_W08	Zna i rozumie procesy zachodzące we wnętrzach gwiazd.	P7S_WG
A2_W09	Zna przebieg wysokoenergetycznych procesów astrofizycznych oraz mechanizmy fizyczne leżące u ich podstawy.	P7S_WG
A2_W10	Ma wiedzę z zakresu magnetohydrodynamiki i zna jej zastosowania w fizyce Słońca i astrofizyce.	P7S_WG
A2_W11	Zna ewolucję materii we Wszechświecie, w szczególności zmiany jej składu chemicznego.	P7S_WG
A2_W12	Zna teoretyczne podstawy głównych technik obserwacyjnych stosowanych w astronomii.	P7S_WG
A2_W13	Ma wiedzę dotyczącą uwarunkowań prawnych i etycznych związanych z działalnością naukową i dydaktyczną oraz zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy związane z wykonywaniem zawodu astronoma.	P7S_WK

UMIĘTNOŚCI

A2_U01	Potrafi zrealizować postawione zadanie wykonując odpowiednie obserwacje astronomiczne i wykorzystując właściwe metody ich analizy.	P7S_UW
A2_U02	Potrafi w sposób krytyczny ocenić wyniki obserwacji i obliczeń teoretycznych.	P7S_UW
A2_U03	Potrafi analizować i interpretować fotometryczne i spektroskopowe obserwacje astronomiczne.	P7S_UW
A2_U04	Potrafi uczyć się samodzielnie; potrafi analizować informacje znalezione w literaturze specjalistycznej; potrafi porównać te informacje z wynikami własnej analizy danych lub obliczeń.	P7S_UW P7S_KK
A2_U05	Wykorzystuje poznane metody redukcji i analizy danych oraz umiejętność programowania do rozwiązywania wybranych problemów astrofizycznych.	P7S_UW
A2_U06	Potrafi przedstawić pisemnie wyniki badań w postaci samodzielnie przygotowanej rozprawy, zawierającej uzasadnienie podjęcia badań, sposób ich przeprowadzenia, metody redukcji i analizy danych oraz krytyczną analizę wyników.	P7S_UK
A2_U07	Potrafi przygotować ustne wystąpienie w języku polskim i angielskim w zakresie astrofizyki.	P7S_UK
A2_U08	Potrafi w przystępny sposób przedstawić osiągnięcia i odkrycia astronomiczne.	P7S_UK
A2_U09	Potrafi wskazać praktyczne zastosowania badań astronomicznych.	P7S_UW
A2_U10	Potrafi planować i realizować proces własnego samokształcenia.	P7S_UU
A2_U11	Zna język angielski, w tym słownictwo z zakresu astronomii, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.	P7S_UK
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
A2_K01	Rozumie konieczność śledzenia na bieżąco najnowszych osiągnięć w dziedzinie oraz poszerzania wiedzy i doskonalenia umiejętności przy rozwiązywaniu nowych problemów.	P7S_KK P7S_UU
A2_K02	Rozumie potrzebę prowadzenia prac projektowo-badawczych i wdrażania ich wyników w technologii.	P7S_KO P7S_KR
A2_K03	Świadomie planuje swój rozwój i karierę zawodową; uznaje samokształcenie za standard i warunek powodzenia na rynku pracy.	P7S_KR P7S_KO
A2_K04	Potrafi pracować w zespole w celu realizacji określonego zadania; rozumie wartość i potrzebę merytorycznej dyskusji opartej na faktach, rzeczowej argumentacji i krytycznej analizie wyciąganych wniosków; posiada umiejętność przekazywania swojej wiedzy i uczenia się od innych.	P7S_UK P7S_UO P7S_UU P7S_KK
A2_K05	Rozumie potrzebę popularnego przedstawiania osiągnięć astronomii; odróżnia teorię naukową od poglądów pseudonaukowych.	P7S_KO P7S_KK
A2_K06	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu astronoma.	P7S_KR P7S_KO

A2_K07	Potrafi myśleć i działać kreatywnie.	P7S_KO P7S_UW
--------	--------------------------------------	------------------

Objaśnienie symboli:

PRK – Polska Rama Kwalifikacji

P7S_WG itp. – kod składnika opisu kwalifikacji dla poziomu 7 w charakterystykach drugiego stopnia PRK

A2_W – kierunkowy efekt uczenia się w zakresie wiedzy

A2_U – kierunkowy efekt uczenia się w zakresie umiejętności

A2_K – kierunkowy efekt uczenia się w zakresie kompetencji społecznych

01, 02, 03 itd. – kolejny numer kierunkowego efektu uczenia się w danej kategorii

ASTRONOMIA – studia II stopnia
Pokrycie efektów uczenia się określonych w charakterystykach drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji
przez efekty kierunkowe

Kierunek studiów: astronomia Poziom kształcenia: studia II stopnia Profil kształcenia: ogólnoakademicki		
Kod składnika opisu PRK	Charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 7 PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kierunku <i>astronomia</i>
WIEDZA absolwent zna i rozumie		
P7S_WG	w pogłębionym stopniu – wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę ogólną z zakresu dyscyplin naukowych lub artystycznych tworzących podstawy teoretyczne, uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę obejmującą kluczowe zagadnienia oraz wybrane zagadnienia z zakresu zaawansowanej wiedzy szczegółowej – właściwe dla programu studiów główne tendencje rozwojowe dyscyplin naukowych lub artystycznych, do których jest przyporządkowany kierunek studiów	A2_W01, A2_W02, A2_W03, A2_W04, A2_W05, A2_W06, A2_W07, A2_W08, A2_W09, A2_W10, A2_W11, A2_W12
P7S_WK	fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji ekonomiczne, prawne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działalności zawodowej związanej z kierunkiem studiów, w tym zasady ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości	A2_W05, A2_W13
UMIEJĘTNOŚCI absolwent potrafi		
P7S_UW	wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz innowacyjnie wykonywać zadania w nieprzewidywalnych warunkach przez: – właściwy dobór źródeł i informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy, syntezy, twórczej interpretacji i prezentacji tych informacji, – dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych, – przystosowanie istniejących lub opracowanie nowych metod i narzędzi formułować i testować hipotezy związane z prostymi problemami badawczymi	A2_U01, A2_U02, A2_U03, A2_U04, A2_U05, A2_U09, A2_K07

P7S_UK	komunikować się na tematy specjalistyczne ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców prowadzić debatę posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego oraz specjalistyczną terminologią	A2_U06, A2_U07, A2_U08, A2_U11, A2_K04
P7S_UO	kierować pracą zespołu współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych i podejmować wiodącą rolę w zespołach	A2_K04
P7S_UU	samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie i ukierunkowywać innych w tym zakresie	A2_U10, A2_K01, A2_K04
KOMPETENCJE SPOŁECZNE absolwent jest gotów do		
P7S_KK	krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu	A2_U04, A2_K01, A2_K04, A2_K05
P7S_KO	wypełniania zobowiązań społecznych, inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego inicjowania działań na rzecz interesu publicznego myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	A2_K02, A2_K03, A2_K05, A2_K06
P7S_KR	odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, w tym: – rozwijania dorobku zawodu, – podtrzymywania etosu zawodu, – przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej oraz działania na rzecz przestrzegania tych zasad	A2_K02, A2_K03, A2_K06

Objaśnienie symboli:

PRK – Polska Rama Kwalifikacji

P7S_WG itp. – kod składnika opisu kwalifikacji dla poziomu 7 w charakterystykach drugiego stopnia PRK

A2_W – kierunkowy efekt uczenia się w zakresie wiedzy

A2_U – kierunkowy efekt uczenia się w zakresie umiejętności

A2_K – kierunkowy efekt uczenia się w zakresie kompetencji społecznych

01, 02, 03 itd. – kolejny numer kierunkowego efektu uczenia się w danej kategorii

PLAN STUDIÓW: ASTRONOMIA, STUDIA II STOPNIA

NAZWA PRZEDMIOTU	EGZ/ZAL (semestr)	łączy wymiar godz.	WYK	K/ĆW	LAB	SEM	ECTS	LICZBA GODZIN ZAJĘĆ W TYGODNIU																							
								I ROK												II ROK											
								semestr 1					semestr 2					semestr 3					semestr 4								
								WYK	K/ĆW	LAB	SEM	ECTS	WYK	K/ĆW	LAB	SEM	ECTS	WYK	K/ĆW	LAB	SEM	ECTS	WYK	K/ĆW	LAB	SEM	ECTS	WYK	K/ĆW	LAB	SEM
przedmioty obowiązkowe																															
Praktyczna mechanika kwantowa	EGZ (2)	60	30	30			6						2	2			6														
Budowa i ewolucja gwiazd 2	EGZ (1)	60	30	30			5	2	2			5																			
Fizyka Słońca	EGZ (1)	75	30	45			6	2	3			6																			
Astronomia galaktyczna	EGZ (2)	60	30	30			5						2	2			5														
Kosmologia	EGZ (3)	60	30	30			5									2	2			5											
Astronomia pozagalaktyczna	EGZ (4)	60	30	30			5														2	2					5				
Astrofizyka wysokich energii	EGZ (4)	60	30	30			5														2	2					5				
Pulsacje gwiazdowe	EGZ (3)	60	30	30			5									2	2			5											
Pracownia fotometrii CCD	ZAL (1)	45			45		4			3		4																			
Pracownia spektroskopii	ZAL (2)	45			45		4							3		4															
Wykład specjalistyczny 1*	EGZ (1)	30	30				3	2				3																			
Wykład specjalistyczny 2*	EGZ (2)	30	30				3						2				3														
Seminarium z astronomii	ZAL (1)	30				30	3				2	3																			
Highlights of Modern Physics and Astrophysics	ZAL (2)	30				30	3							2	3																
Pracownia magisterska 1	ZAL (3)	150			150		5											10		5											
Pracownia magisterska 2	ZAL (4)	150			150		5																	10		5					
Seminarium magisterskie 1	ZAL (3)	30				30	3												2	3											
Seminarium magisterskie 2	ZAL (4)	30				30	3																		2	3					
Lektorat	ZAL (1)	60		60			4		4		4																				
Szkolenie wstępne z BHP i ochrony p-poż.	ZAL (1)	E-LEARNING					1					1																			
Przedmiot humanistyczny/społeczny	EGZ/ZAL						5													5											
Praca dyplomowa i egzamin magisterski	EGZ (4)						15																				15				
przedmioty uzupełniające do wyboru																															
Elektrodynamika klasyczna	EGZ (1)	60	30	30			5	2	2			5																			
Fizyka statystyczna	EGZ (2)	60	30	30			6						2	2			6														
Pracownia IDL	ZAL (1)	45			45		3			3		3																			
Mechanika nieba	EGZ (3)	60	30	30			5									2	2			5											
Metody redukcji i analizy danych astronomicznych	EGZ (2)	60	30	30			5						2	2			5														
Atmosfery gwiazdowe	EGZ (3)	60	30	30			5									2	2			5											
łącznie																															
przedmioty obowiązkowe								6	9	3	2	26	6	4	3	2	21	4	4	10	2	23	4	4	10	2	33				
przedmioty uzupełniające do wyboru								2	2	3		8	4	5		11	4	4			10										

*Student wybiera i zalicza w trakcie studiów dwa wykłady specjalistyczne, realizując je w dowolnym semestrze.

Aktualizowana lista wykładów specjalistycznych obejmuje obecnie:

- Metody statystyczne w astronomii
- Atmosfera Słońca
- Gwiazdy podwójne
- Aktywność magnetyczna gwiazd
- Koronalne wyrzuty materii
- Słoneczna spektroskopia rentgenowska
- Astrobiologia
- Gromady kuliste
- Rozbłyki słoneczne
- Radioastronomia
- Związki Ziemia-Słońce
- Gwiazdy zmienne
- Historia astronomii

Oznaczenia:

- WYK – wykład
- K/ĆW – konwersatorium/ćwiczenia
- LAB – laboratorium/pracownia
- SEM – seminarium

UWAGA:

Warunkiem dopuszczenia do egzaminu magisterskiego jest zaliczenie wszystkich przedmiotów obowiązkowych, uzyskanie co najmniej 105 ECTS i pozytywna ocena złożonej pracy dyplomowej.